

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

---



**MODELO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA PRODUCTORES  
AGRÍCOLAS A TRAVÉS DE REDES DE INNOVACIÓN**

**POR:**

**SÁNCHEZ BERNAL JORGE ALBERTO**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN**

**CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO**

**MARZO 2024**



Universidad Autónoma de Chihuahua  
Facultad de Contaduría y Administración  
Secretaría de Investigación y Posgrado



La Tesis “**Modelo de transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación**” que presenta: **SÁNCHEZ BERNAL JORGE ALBERTO**, como requisito parcial para obtener el grado de: Doctor en Administración, ha sido revisada y aprobada en la **Facultad de Contaduría y Administración** por los miembros del **Comité de Grado**:

Se extiende la presente a los catorce días del mes de marzo de dos mil veinticuatro.

**Dr. Luis Raúl Lujan Vega**

Asesor Principal

**Dr. José Eduardo Magaña Magaña**

Asesora de Área Mayor

**Dr. Eduardo Domínguez Arrieta**

Asesor de Área Menor

**Dra. Jerónima Antonieta Pérez**

Asesora de Metodología

**Dr. Jorge Alfonso Jiménez Castro**

Asesor de Estadística

Handwritten signatures of the committee members on horizontal lines. The signatures are: Luis Raúl Lujan Vega, José Eduardo Magaña Magaña, Eduardo Domínguez Arrieta, Jerónima Antonieta Pérez, and Jorge Alfonso Jiménez Castro.

## **Dedicatoria**

A mi amada esposa Hildamara y a mis queridos hijos Jorge Eduardo y Diego Alberto.

Este trabajo de investigación no habría sido posible sin su amor incondicional, su constante apoyo y su sacrificio. A lo largo de este arduo camino, ustedes han sido mi mayor fuente de inspiración y motivación.

A ti, Hildamara, agradezco tu infinita paciencia, comprensión y aliento. Tus palabras de aliento y tu presencia constante me han dado la fuerza necesaria para seguir adelante en los momentos difíciles.

A ustedes, mis queridos hijos, les dedico este logro. Cada paso que he dado en este viaje ha sido pensando en su futuro, en el mundo que quiero construir para ustedes y en el ejemplo que deseo ser.

Que este trabajo sirva como un testimonio de mi amor por ustedes y como un recordatorio de que todo es posible con determinación, dedicación y el apoyo de aquellos que amamos.

Con todo mi cariño.

***Jorge Alberto.***

## Agradecimientos

Deseo mostrar mi sincero agradecimiento a todas las personas que colaboraron de distintas formas en la elaboración de este proyecto de investigación.

Quiero agradecer a mi Director de tesis, Doctor Luis Raúl Lujan Vega, así como a mi comité: Dr. José Eduardo Magaña Magaña, Dr. Eduardo Domínguez Arrieta, Dra. Jerónima Antonieta Pérez y Dr. Jorge Alfonso Jiménez Castro, por su orientación experta, su paciencia y su apoyo constante a lo largo de este proceso. Su conocimiento y experiencia fueron esenciales para dar forma a este proyecto y llevarlo a cabo con éxito.

También quiero agradecer a mi familia por su amor incondicional, su apoyo emocional y su comprensión durante los momentos de estrés y dedicación a este proyecto. Su aliento constante fue una fuente de fortaleza para mí.

Agradezco sinceramente a mis amigos y colegas que me brindaron su apoyo y sus comentarios valiosos. Sus perspectivas y sugerencias fueron de gran ayuda para enriquecer este trabajo.

Además, quiero reconocer el apoyo proporcionado por la Asociación Civil de Usuarios Modulo 6 del Distrito de Riego 005 del estado de Chihuahua ya que con su colaboración se hizo posible llevar a cabo esta investigación.

Por último, pero no por ello menos importante, quiero expresar mi gratitud a todos los participantes de este estudio, cuya colaboración fue esencial para recopilar los datos necesarios. Sin su participación, este trabajo no habría sido posible.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

## Resumen

La transferencia de tecnología desempeña un papel esencial en la promoción de la sostenibilidad ambiental, ante ello surge la pregunta respecto a ¿Cómo se puede capacitar e innovar a los productores agrícolas de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005?, se considera que un modelo de transferencia de tecnología agrícola y redes de innovación es esencial para promover la adopción de tecnologías agrícolas avanzadas, fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos, por lo cual el objetivo de la presente investigación fue desarrollar un modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación que aplique a los productores agrícolas de la Asociación Civil de Usuarios del Módulo 6 del Distrito de Riego 005 en Rosales, Chihuahua. La metodología utilizada fue a través de un diagnóstico situacional y aplicación de una encuesta para identificar los requerimientos más importantes que se deben considerar en el modelo. Los factores más sobresalientes que se identificaron en un análisis estadístico fueron: producción, comercialización, asesorías, eficiencia de procesos y redes de innovación. Además, se obtuvo que la capacitación requerida es en procesos de producción, principalmente en siembra, riegos, fertilizaciones y tecnificación. La transferencia efectiva de tecnología agrícola requiere un enfoque integral que involucre a productores agrícolas, redes de innovación rural y la participación activa de universidades públicas, este modelo busca integrar esos elementos para maximizar el potencial de la implementación de tecnologías agrícolas, adaptándolas a las necesidades locales, mediante la promoción de prácticas sostenibles.

**Palabras clave:** transferencia de tecnología, innovación, redes, agricultura, capacitación.

## Abstract

Technology transfer plays an essential role in the promotion of environmental sustainability. The question arises regarding how agricultural producers of the Civil Association of Users Module 6 of Irrigation District 005 can be trained and innovated? It is considered that a model of agricultural technology transference and innovation network is essential to promote the adoption of advanced agricultural technologies, encourage collaboration and exchange of knowledge, that is the reason why the objective of this research is to develop a model of transference of technology through innovation networks that applies to agricultural producers of the Civil Association of Users of Module 6 of Irrigation District 005 in Rosales, Chihuahua. The methodology used was through a situational diagnosis and application of a survey to identify the most important requirements that should be considered in the model. The most outstanding factors that were identified in a statistical analysis were: production, marketing, consulting, process efficiency and innovation networks. In addition, it was obtained that the training required is in production processes, mainly in planting, irrigation, fertilization and modernization. The effective transfer of agricultural technology requires a comprehensive approach that involves agricultural producers, rural innovation networks and the active participation of public universities. This model seeks to integrate these elements to maximize the potential of the implementation of agricultural technologies, adapting them to local needs, by promoting sustainable practices.

**Keywords:** technology transfer, innovation, networks, agriculture, training.

# Índice General

Resumen .....	6
Abstract .....	6
Índice de Figuras .....	9
Índice de tablas.....	10
Introducción .....	13
Antecedentes del Problema.....	15
Problemas.....	19
Preguntas Específicas.....	22
Objetivos.....	22
General.....	22
Específicos .....	23
Justificación de la Investigación.....	23
Hipótesis .....	25
General.....	25
Específicas .....	26
Marcos de referencia .....	27
Marco Conceptual .....	27
Marco Teórico .....	35
Estado del Arte .....	47
Criterios Metodológicos .....	54
Naturaleza de la investigación.....	54
Forma de investigación .....	54
Tipo de investigación.....	54
Modo de investigación.....	54
Método .....	54
Técnicas de Investigación .....	55
Diseño de la Investigación.....	58
Delimitación de la investigación .....	59
Variables de Investigación.....	59
Desarrollo de la Investigación.....	60
Resultados y Discusión .....	65
Resultados .....	65
Discusión.....	120
Conclusiones .....	128
Recomendaciones y/o Propuesta .....	132
Bibliografía.....	134



## Índice de Figuras

Figura 1. Zona Geográfica del módulo 06, Rosales, Chihuahua .....	25
Figura 2. Etapas del modelo de transferencia en Colombia .....	49
Figura 3. Variables e Indicadores .....	59
Figura 4. Modelo de Balachandra.....	66
Figura 5. Modelo de Pfleeger .....	67
Figura 6. Modelo de Blekinge .....	68
Figura 7. Modelo de Motorola.....	69
Figura 8. Modelo TRINV .....	70
Figura 9. Modelo Triple Hélice.....	71
Figura 10. Modelo Ciencia Abierta .....	71
Figura 11. Modelo de Transferencia de Tecnología y Redes de Innovación	101
Figura 12. Fases de implementación del Modelo de Transferencia .....	115
Figura 13. Modelo de Transferencia de Tecnología y Redes de Innovación para productores agrícolas del módulo 6 DDR 005 de Rosales, Chihuahua.....	119



## Índice de tablas

Tabla 1. Características del Distrito de Riego 005.....	43
Tabla 2. Caracterización de los Modelos.....	72
Tabla 3. Modelos de Transferencia en América, Modelos tradicionales.....	74
Tabla 4. Modelos de Transferencia en América. Modelos Innovadores. ....	75
Tabla 5. Modelos de transferencia de tecnología utilizados en México .....	76
Tabla 6. Sexo, Edad y Nivel de Escolaridad.....	77
Tabla 7. Localización.....	78
Tabla 8. Antigüedad.....	78
Tabla 9. Hectáreas sembradas.....	79
Tabla 10. Tipo de Propiedad .....	79
Tabla 11. Tipo de suelo .....	79
Tabla 12. Cultivos principales.....	80
Tabla 13. Actividad que realiza.....	80
Tabla 14. Revisión de cultivos.....	81
Tabla 15. Conoce las enfermedades de sus cultivos .....	81
Tabla 16. Control biológico .....	82
Tabla 17. Agroquímicos.....	82
Tabla 18. Método de riego.....	82
Tabla 19. Fuente de energía .....	83
Tabla 20. Supervisión de calidad.....	83
Tabla 21. Certificación en cultivos .....	83
Tabla 22. Infraestructura limitada .....	84
Tabla 23. Producción - Venta .....	84
Tabla 24. Comprador.....	84
Tabla 25. Manuales de SADER.....	85
Tabla 26. Calendarización de asesorías.....	85
Tabla 27. Desafíos en la producción agrícola.....	86
Tabla 28. Obstáculos para adoptar nuevas tecnologías.....	86
Tabla 29. Capacitación requerida para mejorar procesos de producción.....	87

Tabla 30. Estrategias propuestas para mejorar la rentabilidad agrícola .....	87
Tabla 31. Medios para adquirir transferencia de tecnología .....	88
Tabla 32. Información e iniciativas de redes.....	88
Tabla 33. Nuevas técnicas de procesos en los últimos cinco años .....	89
Tabla 34. Nuevas técnicas de Transferencia de tecnología en los últimos cinco años .....	89
Tabla 35. Participación en redes de innovación .....	89
Tabla 36. Participación en redes de colaboración .....	90
Tabla 37. Medios para recibir información de transferencia de tecnología y redes .....	90
Tabla 38. Innovaciones que le interesa conocer .....	90
Tabla 39. Resumen procesamiento de casos variable Producción .....	91
Tabla 40. Estadísticas de fiabilidad variable Producción .....	91
Tabla 41. Centro de clústeres finales variable Producción .....	92
Tabla 42. Número de casos en cada clúster variable Producción .....	92
Tabla 43. Resumen procesamiento de casos variable Monitoreo .....	93
Tabla 44. Estadísticas de fiabilidad variable Monitoreo .....	93
Tabla 45. Centro de clústeres finales variable Monitoreo .....	93
Tabla 46. Número de casos en cada clúster variable Monitoreo .....	93
Tabla 47. Resumen de procesamiento de casos de la variable Calidad .....	94
Tabla 48. Estadísticas de fiabilidad de la variable Calidad .....	95
Tabla 49. Centro de clústeres finales variable Calidad.....	95
Tabla 50. Número de casos en cada clúster variable Calidad.....	95
Tabla 51. Resumen de procesamiento de casos variable Venta.....	96
Tabla 52. Estadísticas de fiabilidad variable Ventas.....	96
Tabla 53. Centro de clústeres finales variable Ventas.....	96
Tabla 54. Número de casos en cada clúster variable Ventas.....	97
Tabla 55. Resumen de procesamiento de casos variable Eficiencia de procesos .....	97
Tabla 56. Estadísticas de fiabilidad variable Eficiencia de procesos .....	97
Tabla 57. Clústeres finales variable Eficiencia de procesos .....	98

Tabla 58. Número de casos en cada clúster variable Eficiencia de procesos	98
Tabla 59. Resumen de procesamiento de casos variable Redes de innovación	99
.....	99
Tabla 60. Estadísticas de fiabilidad variable Redes de innovación	99
Tabla 61. Centro de clústeres finales variable Redes de innovación	99
Tabla 62. Número de casos en cada clúster variable Redes de innovación	99
Tabla 63. Estadística de fiabilidad capacitación una vez al año	107
Tabla 64. Número de casos para cada clúster Capacitación	107
Tabla 65. Centros de clústeres finales Capacitación	107
Tabla 66. Estadística de fiabilidad en capacitación cada seis meses	108
Tabla 67. Número de casos en cada clúster para capacitación en seis meses	108
.....	108
Tabla 68. centros de clústeres finales de capacitación cada seis meses	109
Tabla 69. Relación de cultivos y capacitación solicitada	110
Tabla 70. Hectáreas sembradas y capacitación solicitada	111
Tabla 71. Tiempo dedicado a la agricultura y medios de transferencia	111
Tabla 72. Antigüedad en la agricultura y Medios de Transferencia	112
Tabla 73. Cultivos y Tecnologías de información	113
Tabla 74. Cultivo y modalidad en tipo de transferencia de tecnología	114
Tabla 75. Tipo de cultivo para formar redes de innovación	114

## Introducción

La agricultura es una de las actividades fundamentales y más antiguas de la humanidad que ha evolucionado en gran medida a lo largo del tiempo, adaptándose a una gran diversidad de clima, tipos de suelo y condiciones geográficas, abarcando una gran porción del territorio terrestre. De acuerdo con la FAO, más del 38% de la superficie terrestre mundial se destina a la agricultura, lo que evidencia su amplio alcance geográfico (FAO, 2024). En la actualidad, la práctica agrícola no solo se refleja en la producción de alimentos, sino que también tiene un impacto ambiental, económico y social considerable a nivel mundial y en países específicos como México. En este contexto, la transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación rural se presenta como una herramienta esencial para impulsar la eficiencia, la sostenibilidad y la resiliencia en el sector agrícola (Collado, 2024).

De acuerdo a información recaba del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SADER, las actividades primarias en México han desempeñado un papel de gran relevancia para el abasto y la seguridad alimentaria pronosticando que la producción tendría un incremento del 3.2% respecto al año 2019 (FAO, 2024).

En el distrito de riego 005 los productores se encuentran organizados formalmente mediante módulos de riego, siendo el módulo 6 al que pertenecen los productores del municipio de Rosales, Chihuahua.

A lo largo del tiempo la agricultura ha sido una actividad que se ha desarrollado por tradición y experiencia transmitida de una generación a otra y esto ha llevado a los productores del sector agrícola a no identificar y solicitar capacitación y asesoría en prácticas agrícolas, además no cuentan con un modelo que les proporcione una guía para identificar e implementar procesos de innovación en transferencia de tecnología e innovación, quedándose rezagados en la adopción de nuevos procesos de producción en los sistemas de producción agrícola, de tal manera que se desconocen los elementos prioritarios a considerar en la formulación de un modelo de transferencia que aporte alternativas de adopción a este sector. Por ello, el objetivo

de la presente investigación fue Desarrollar un modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación que coadyuve en la capacitación tecnológica agrícola a los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005 para que los productores puedan mejorar la productividad.

Para el desarrollo de la investigación se analizaron diversos modelos elaborados por: Balachandra, Pfleeger, Blekinge, Motorola, entre otros. Se recopiló información en fuentes primarias y secundarias, incluyendo la aplicación de una encuesta a los agricultores en los que se contó con la participación de productores con trayectoria y experiencia en la actividad.

El tipo de investigación que se realizó fue descriptiva correlacional, teniendo como marco muestral 480 productores agrícolas del módulo 6 del DDR 005 en rosales, Chihuahua. El instrumento utilizado fue un cuestionario electrónico con 45 preguntas cerradas en escala de likert, se aplicó a un tamaño de muestra de 230 productores,

modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación está integrado por un diagnóstico situacional, la identificación de factores primordiales para la capacitación y su interrelación, así como la identificación de los elementos del modelo para su posterior implementación. Las respuestas fueron analizadas y descritas a través de tablas para elaborar el diagnóstico situacional. Se incluyó un análisis estadístico para identificar los factores principales en los que se debe tener mayor atención al sector agrícola. El resultado obtenido reflejó la importancia que se tiene en el sector agrícola de contar con la identificación de temas de capacitación en específico para los productores agrícolas de esta región, pues la mayoría de los productores no se han capacitado en ningún tema en particular en los últimos dos años. El modelo de transferencia se formuló considerando las siguientes etapas: 1) identificación de actores, 2) Diagnóstico, 3) redes de colaboración (establecimiento de objetivos), 4) asesoría y capacitación, 5) acceso a recursos y financiamiento, 6) implementación, monitoreo y evaluación y, 7) escalamiento y políticas públicas.

Al elaborar dicho modelo de transferencia que aplica a los productores agrícolas de la Asociación Civil de Usuarios del Módulo 6 del Distrito de Riego 005, la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales incluirá los resultados pertinentes generados en esta investigación para

elaborar su proyecto de vinculación y retroalimentación en asesoría y capacitación a los productores.

La colaboración entre productores, instituciones universitarias y entidades gubernamentales es esencial para implementar los conceptos de sistemas de innovación tecnológica, grupos de aprendizaje y capacitación, y redes de innovación rural. Es crucial no solo generar investigación, sino también transferirla al usuario final y cerrar la brecha entre la ciencia y los agricultores.

Debido a que la presente investigación se concretó únicamente al diseño del modelo de transferencia tecnológica a través de redes de innovación, la etapa de implementación, evaluación y seguimiento del modelo corresponde a los productores del módulo de riego 6 del Distrito de riego 005, lo cual será indispensable realizar para el logro de los objetivos planteados. Esto les permitirá a los productores del sector agrícola proporcionar una respuesta adecuada y oportuna a las situaciones que se presenten en el ambiente que se encuentra inmerso.

Con dicha investigación se llegó a la conclusión de que es indispensable contar con un modelo a seguir para efectuar innovaciones en procesos que enmarque y dirija los objetivos de capacitación que se deben implementar para dirigirse a un desarrollo sustentable, que proporcione alternativas para mejorar la productividad para los agricultores de la región.

## **Antecedentes del Problema**

Un aproximado del 25% de la población de México, que consta de alrededor de 130 millones de habitantes, habita en áreas rurales y depende de la actividad agrícola como principal fuente de subsistencia. Los ingresos generados en este sector suelen ser bajos, representando un tercio del ingreso promedio nacional, y la contribución de la agricultura al Producto Interno Bruto (PIB) del país es de tan solo el 5%. En las regiones del norte y noreste de México, las explotaciones agrícolas suelen ser de gran tamaño y cuentan con sistemas de riego, lo que les permite cultivar una amplia variedad de productos, incluyendo trigo, sorgo, cultivos oleaginosos y diversos tipos de hortalizas (Magos, 2017).

De acuerdo a información recabada en la SADER, las actividades primarias en México han desempeñado un papel de gran relevancia para el abasto y la seguridad

alimentaria pronosticando que la producción tendría un incremento del 3.2% respecto al año 2019 (FAO, 2024).

En esta perspectiva, los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria del año 2017 revelaron que el 74% de las Unidades Económicas Rurales Agrícolas (UERA) experimentaron pérdidas financieras debido a condiciones climáticas adversas que afectaron sus cultivos y/o ganado.

Según la FAO (2023), durante el periodo de 1993 a 2017, el Producto Interno Bruto (PIB) del sector primario aumentó de 312,605 millones de pesos constantes a 454,074 millones de pesos constantes, lo que representó un incremento del 45.2%. Este crecimiento equivale a una tasa media anual compuesta (TMAC) del 1.6%. Sin embargo, al analizar únicamente el sector primario sin considerar el valor agregado que transfiere a otros sectores, se obtiene una visión parcial de la importancia del campo mexicano.

En 2021, en México, el sector agrícola representó el 2.5% del Producto Interno Bruto (PIB). No obstante, al considerar la contribución del sector agropecuario englobando las actividades primarias, de transformación (agroindustria), insumos y servicios, el aporte al PIB se sitúa en aproximadamente el 7.5%, y en el año 2022, se registró la cantidad de \$884.000 millones de pesos como el valor de la producción agrícola en México, lo que representó un aumento considerable de casi 200.000 millones de pesos mexicanos en comparación con lo reportado en el año 2021 (Statista Research Department, 2023).

México destaca como uno de los países con una riqueza biodiversa excepcional a nivel mundial. Gracias a sus condiciones climáticas favorables y a su extenso territorio, el país es capaz de cultivar una amplia gama de productos agrícolas. El sector agrícola mexicano se posiciona como uno de los más destacados en América Latina, siendo líder en la producción de hortalizas en la región y ocupando el segundo lugar en el cultivo de frutas, solo detrás de Brasil. Además, las actividades agrícolas desempeñan un papel vital en la economía de México, contribuyendo con un 2,7% al Producto Interno Bruto (PIB) del país. Asimismo, se observa un flujo constante de Inversión Extranjera Directa (IED), superando los 100 millones de dólares estadounidenses en el año 2022 (Statista Reserach Department, 2024).

El estado de Chihuahua, ubicado al norte del país, se ubica en el cuarto lugar nacional en producción de alimentos, el cual solo es superado por Jalisco, Michoacán y Sinaloa. Chihuahua ocupa el primer lugar en producción de manzana, alfalfa, avena, algodón, chile jalapeño, nuez y cebolla. El estado es uno de los más grandes de nuestro país, sobresale por su importante contribución al sector agrícola del país, cuenta con una amplia diversidad de ecosistemas que permiten la producción de una gran variedad de cultivos y se ha sostenido entre los primeros diez lugares en la producción de frijol, maíz, melón, papa, uva, sorgo, sandía y soya, de tal manera que no solo contribuye a la seguridad alimentaria del estado, sino que también abastece los mercados nacionales e internacionales (Almeida Grajeda, 2021).

La agricultura, es una actividad fundamental para la supervivencia y desarrollo humano, se encuentra en constante evolución debido a diversos factores como los avances tecnológicos, el cambio climático y las demandas de una creciente población mundial, en este contexto, la transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación rural se presenta como una herramienta esencial para impulsar la eficiencia, la sostenibilidad y la resiliencia en el sector agrícola (Collado, 2024).

Históricamente, la agricultura ha sido una actividad que ha dependido en gran medida de la tradición y la experiencia transmitida de generación en generación, sin embargo, la necesidad de enfrentar desafíos complejos y cambiantes ha llevado a la búsqueda de soluciones más avanzadas, la transferencia de tecnología se ha creado como un puente entre la tradición y la innovación, permitiendo que los agricultores utilicen prácticas más eficientes y sostenibles (Agraw data, 2024).

En México, se han adoptado varios modelos de extensión, desde aquellos basados en los aplicados en América del Norte a principios de la década de 1980, hasta el modelo de hub o nodo de innovación introducido en el programa MasAgro desde el año 2010 (Rendon Medel, Roldán Suarez, Hernández Hernández, & Cadena Iñiguez, 2015).

El servicio de extensión agrícola en México se estableció en 1911 con un equipo de instructores dedicados a asesorar a los productores en cuestiones específicas relacionadas con la agricultura. Sin embargo, debido a la situación política



que atravesaba el país en ese momento, durante el inicio de la Revolución Mexicana, la asesoría a los agricultores resultó ser limitada e irregular. En 1920, un grupo de nuevos técnicos fue enviado a lo largo del país con el objetivo de proporcionar nuevos conocimientos a los agricultores.

En 1922, se estableció una oficina inicialmente formada por 22 técnicos. En 1936, la Secretaría de Agricultura reorganizó esta oficina dedicada al fomento agrícola, realizando en 1948 una reestructuración y se le otorgó el nombre de Departamento de Extensión Agrícola, adscrito a la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. En 1953, el gobierno federal estableció los comités directivos agrícolas en los distritos de riego para coordinar esfuerzos y programas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, Agricultura y Ganadería, el Banco Nacional de Crédito Agrícola, y los sectores ejidal y agropecuario. Esta coordinación resultó en un impulso significativo para el Servicio de Extensión Agrícola, con un aumento considerable de personal, que llegó a contar con 180 técnicos agrónomos (Resendiz Aragón, 1996).

Durante la década de los años treinta, la investigación agrícola experimentó un avance significativo cuando la Secretaría de Agricultura estableció un departamento respaldado por escuelas prácticas regionales de agricultura. Para el año de 1943, el gobierno de México estableció un convenio con la Fundación Rockefeller que consistía en transferir la tecnología de investigación a México que brindara asistencia técnico-agrícola mediante el establecimiento de un programa cooperativo de agricultura que dio origen a la llamada “revolución verde” (Rosas, Rojo, & Hernández, 2009).

En 1966 se estableció el “Plan Chapingo” cuyo objetivo era unificar a nivel nacional en un solo centro las labores de educación, investigación y extensión agrícola (Elizondo Herrera, 1973). Entre 1940 y 1970, se observó un notable impulso al desarrollo industrial, lo cual resultó en un empobrecimiento del campesinado mexicano en favor del sector urbano. Esta tendencia fue seguida por una disminución en el valor y volumen de la producción agrícola, lo que condujo a un déficit en los productos agrícolas (Rosas, Rojo, & Hernández, 2009).

El gobierno mexicano se ha visto obligado a replantear su función y sus políticas en relación con la asignación de recursos públicos a la innovación agrícola (OCDE, 2011).

En relación con la elaboración de políticas, se establecieron el SNITT (Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología) y el SINACATRI (Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral). Por otro lado, en términos de financiamiento, se crearon fondos concursables como el Fondo Sectorial CONACYT-SAGARPA y las Fundaciones Produce, las cuales han modificado su denominación en los últimos años (Turrent Fernández, 2014).

En cuanto a la implementación, los cambios significativos incluyen la creación del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) como una entidad autónoma con su propia gestión, así como la participación de un mayor número de instituciones a través de los fondos concursables, los cuales están diseñados para apoyar la agricultura de subsistencia (McMahon, Valdés, Cahill, Jankowska, & Cervantes Godoy, 2011).

Durante las últimas dos décadas, se ha generado un marco normativo para crear las condiciones necesarias que impulsen la innovación tecnológica en el país, involucrando tanto al sector público como al privado. Se reconoce la labor de múltiples instituciones que participan en la innovación, así como la necesidad de separar las funciones institucionales para abordar los tres aspectos del sistema: formulación de políticas, financiamiento y ejecución de actividades (Aguilar Solache, 2020).

## **Problemas**

El sector agrícola en México contribuye con el 3.1% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. De todas las unidades de producción agropecuaria, 3.2 millones están dedicadas a actividades agrícolas, representando el 86% del total. Estas unidades son mayormente administradas por pequeños y medianos productores, quienes exhiben niveles de productividad relativamente bajos debido en gran medida a la falta de acceso a servicios financieros, asistencia técnica y tecnologías innovadoras. Además, estos productores suelen ser personas de edad avanzada y con bajo nivel educativo (Becerra Blzarrón & Castellón Palacios, 2023).

La falta de transferencia e innovación representa un importante obstáculo para el progreso del sector agrícola. Aunque la investigación y la generación de conocimiento se llevan a cabo de manera continua por diversas instituciones públicas y privadas, la transferencia de las tecnologías desarrolladas no se efectúa de manera adecuada (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2014).

Se observa una disparidad en el uso de tecnología y tienen un acceso limitado a servicios financieros y asistencia técnica. Esto se atribuye a varios factores, como la escasa adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC), el envejecimiento de la maquinaria y equipo agrícola, la falta de conexión entre la investigación y las necesidades de los productores agrícolas, la disminución de la disponibilidad de agua y el uso ineficiente de los recursos, junto con la baja inversión en la modernización y tecnificación del riego. Además, enfrentan los efectos adversos del cambio climático y la degradación de los recursos naturales, como el agua y el suelo, así como una débil articulación en las cadenas de valor (Robles Berlanga, Mejía, & Fragosó, 2018).

La competitividad, los índices de pobreza en el campo y la sustentabilidad de los recursos naturales son tres grandes desafíos que está enfrentando la producción agrícola. Las instituciones comisionadas han carecido de un proceso de consolidación de innovación tecnológica por lo que no han tenido un impacto efectivo con los sectores productivos y los programas de extensionismo en la transferencia e innovación de tecnología y vinculación (FAO, 2024).

En la actualidad, es necesario que la generación de conocimiento se base en conceptos más críticos, humanos y contextuales. Esto implica aceptar diferentes percepciones de los diversos actores involucrados en una misma organización, comunidad o región. Además, la estrategia de transferencia de tecnología debe estar integrada en un sistema dinámico e interconectado que abarque aspectos ecológicos, sociales, económicos, políticos e institucionales, como es el caso del sector agroalimentario y agroindustrial. Por lo tanto, se requiere un modelo que se ajuste a los requisitos y necesidades específicas de cada organización (Muñoz Rodríguez, Rendón Medel, Aguilar Avila, García Muñiz, & Altamirano Cárdenas, 2014).

Se tiene un gran desconocimiento de las necesidades del sector primario en capacitación y desarrollo tecnológico, por lo tanto, no se tienen identificados los requerimientos de cada segmento integrado por productores agrícolas, de tal manera, que no se cuenta con información precisa de cuales productores se debe enfocar para generar y transferir conocimiento y tecnología para su adopción. Por lo anterior, se deben analizar las unidades productivas e identificar las necesidades de innovación, creación, adaptaciones tecnológicas, validación y adopción de tecnologías, así como el desarrollo de capacidades, con un énfasis en el enfoque asistencial de la política de extensionismo (Santos Chávez y otros, 2019).

Aun cuando existen detecciones de necesidades de capacitación de los productores agrícolas, éstas no se derivan de un diagnóstico específico que genere un programa pertinente a las necesidades que se deben satisfacer de los productores en lo general y particular.

Al recibir capacitación y asesoramiento que no es pertinente a las necesidades y perfiles de los productores agrícolas redundará en una baja producción y en un manejo ineficiente de recursos humanos, materiales y financieros, de esta manera, es responsabilidad de los investigadores contribuir con la información o tecnología generada a los productores con una visión práctica, con la finalidad de que sean adoptados en sus prácticas diarias.

Ante esta situación, se identifica que no se cuenta con un modelo de transferencia de tecnología y redes de innovación que puedan aplicar los agricultores pertenecientes al módulo 6 del DDR 005 de Rosales, Chihuahua. Todo esto se ve reflejado en una baja productividad, atraso en transferencia de investigación y tecnología, falta de capacitación y asistencia técnica, información deficiente sobre aspectos técnicos y comercialización de los productos.

Otra de las limitantes es la carencia de información sobre la cadena de valor, por lo cual se requiere de información precisa para diseñar mecanismos que incrementen la participación del productor agrícola en el mercado. Estos elementos, deben ser identificados en orden de prioridad para posteriormente determinar la necesidad de construir un modelo que esté basado en factores que eleven la productividad y competitividad al sector.

Al no contar con un modelo de transferencia en capacitación y asesoramiento será más complicado para los productores precisar los factores de mayor impacto que deben considerarse en la capacitación y asesoramiento, así como en la formación de redes de innovación que den soporte a la actividad y puedan hacer frente a la problemática que se les presenta.

### **Pregunta General**

PG. ¿Cómo se puede mejorar la productividad a través de redes de innovación que coadyuve en la capacitación tecnológica agrícola para los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005?

### **Preguntas Específicas**

PE1. ¿Qué modelos existen de transferencia tecnológica en el mundo y cuáles son sus características principales?

PE2. ¿Cuál será la situación actual que prevalece en los productores agrícolas respecto a las necesidades de capacitación (DNC) y la transferencia de tecnología?

PE3. ¿Cuáles serán los principales factores de capacitación que se deben considerar en el desarrollo de un modelo transferencia de tecnología agrícola para mejorar la productividad?

PE4. ¿Cómo se estructura el modelo de transferencia de tecnología agrícola, sus elementos y características para su implementación con los productores del módulo 06 del DDR 005?

## **Objetivos**

### **General**

OG. Desarrollar un modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación que coadyuve en la capacitación tecnológica agrícola a los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005 para mejorar la productividad.

## **Específicos**

OE1. Describir los actuales modelos de transferencia tecnológica más utilizados y enlistar los componentes más importantes de cada uno de ellos.

OE2. Diagnosticar la situación actual enfocado en las necesidades de capacitación (DNC) y la transferencia de tecnología de los productores agrícolas.

OE3. Describir los factores primordiales de capacitación a considerar en la propuesta del modelo de transferencia de tecnología agrícola para mejorar la productividad.

OE4. Desarrollar los elementos del modelo de transferencia tecnológica agrícola, sus interrelaciones y su aplicación en un ejemplo específico.

## **Justificación de la Investigación**

El sector agroalimentario se encuentra ante el desafío de atender las crecientes necesidades alimentarias de una población en constante aumento, por lo que los sistemas de producción muestran necesidades de desarrollar, difundir y adaptar innovaciones para mejorar la productividad y la sostenibilidad en los sistemas agroalimentarios a través de diversos métodos de extensión agrícola que están influenciados por una serie de factores externos, incluidos aspectos socioculturales, ambientales, económicos y políticos (FAO, 2022).

El progreso y la implementación de nuevas tecnologías adaptadas a una organización específica son elementos importantes que influirán en el futuro de la agricultura con el objetivo de llevar a cabo una transferencia tecnológica efectiva y oportuna con el fin de impulsar mejoras en el sector agrícola mediante el acceso al conocimiento y la experiencia de instituciones de investigación y universidades con el propósito de incrementar la productividad de manera sostenible, minimizando o reduciendo los impactos ambientales de la agricultura y promoviendo la equidad (LAMSA, 2018).

La transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación rural surge como un componente esencial para enfrentar los desafíos que se presentan actualmente en la agricultura, pues su importancia no solo se centra en

mejorar la productividad, sino también en la capacidad de transformar y desarrollar las comunidades agrícolas, promover la sostenibilidad ambiental y fomentar la colaboración entre los actores involucrados, para lograrlo, es esencial seguir las etapas de investigación y desarrollo de tecnologías apropiadas, así como su transferencia y adopción por parte de los agricultores.

Es necesario diseñar un modelo que facilite el acceso a información y satisfaga de manera más eficiente las necesidades de los pequeños y medianos productores agrícolas, así como que contribuya a identificar las buenas prácticas de transferencia de tecnología que requieren para fortalecer sus capacidades y aprovechar la tecnología para lograr mayores rendimientos, mejor calidad, nuevos productos, aplicaciones innovadoras o servicios adaptados a sus necesidades y requerimientos específicos del sector agrícola.

La continua inversión en la investigación, el desarrollo y la implementación de tecnologías agrícolas innovadoras es esencial para enfrentar los desafíos actuales y construir un futuro agrícola más eficiente, sostenible y equitativo.

Los productores agrícolas de la Asociación Civil de Usuarios del Módulo 6 del Distrito de Riego 005 reciben capacitación técnica principalmente de las casas comerciales de semillas y agroquímicos de las cuales adquieren sus productos, por lo cual se hace necesario generar un modelo de transferencia basado en un diagnóstico de sus necesidades de capacitación para abordar las demandas de los productores agrícolas y así ellos puedan generar estrategias encaminadas a incrementar la productividad de sus cultivos.

Los productores del módulo 6 del DDR 005 deben transformar sus modelos tradicionales de producción en nuevos procesos productivos considerando estrategias más efectivas y eficientes en el aspecto de capacitación y asesoramiento para la mejora en la productividad. Mediante la participación en redes de innovación agrícola se proporcionará a los productores la posibilidad de desarrollar capacidades y habilidades específicas mediante el intercambio de conocimientos a través de la capacitación y el aprendizaje colaborativo, además se fortalecerán los lazos entre los agricultores, universidades, extensionistas, investigadores, y otros actores del sector para utilizar y adoptar procesos y tecnologías innovadoras de manera eficiente.

El contar con un modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación agrícola proporcionará a los agricultores las bases para realizar la difusión adecuada de conocimientos a través de la colaboración y el trabajo en equipo, lo que puede contribuir en gran medida a mejorar la productividad, la sostenibilidad y el desarrollo del sector agrícola en su conjunto.

El estudio se realizó con los agricultores de Rosales, Chihuahua, registrados en el módulo 6 del DDR 005. El estudio se realizó en el periodo 2023-2024.

### **Delimitación**

La zona geográfica del estudio comprende la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005, la cual se puede apreciar en la figura 1.

**Figura 1.** Zona Geográfica del módulo 06, Rosales, Chihuahua



Nota: fotografía tomada de mapa físico del Módulo 06.

La delimitación sociodemográfica comprende a los productores agrícolas grandes, medianos y pequeños, mismos que participan como miembros del distrito de riego 005 de Delicias.

## **Hipótesis**

### **General**

HG. El modelo de transferencia de tecnología con capacitación tecnológica agrícola a través de redes de innovación puede mejorar la productividad de los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005.



## **Específicas**

HE1. Existe una gran cantidad de modelos de transferencia tecnológica los cuales tienen componentes importantes que comparten entre ellos con diferentes enfoques.

HE2. La situación actual que prevalece en los productores agrícolas respecto a las necesidades de capacitación (DNC) y la transferencia de tecnología es carente.

HE3: Los principales factores de capacitación que se deben considerar en el desarrollo de un modelo transferencia de tecnología agrícola para mejorar la productividad son manejo del cultivo y disponibilidad de los recursos.

HE4. El modelo de transferencia de tecnología agrícola, sus elementos y características para su implementación con los productores del módulo 06 del DDR 005 se estructura interrelacionando variables y analizando descripción de grupos de interés.

## **Marcos de referencia**

### **Marco Conceptual**

La agricultura se puede definir como la actividad que se dedica al cultivo de la tierra con el propósito de obtener productos vegetales en los que se incluyen alimentos y materias primas para la industria, en la cual se requiere trabajar la tierra con actividades de preparación del suelo, sembrar, cuidado y control del cultivo hasta la cosecha (Gómez Limón, Picazzo Tadeo, & Reig Martínez, 2008).

La agricultura, en el contexto de la transferencia de tecnología, se refiere al cultivo de la tierra con la finalidad de producir alimentos, materias primas y productos agrícolas utilizando procedimientos y prácticas innovadoras. La transferencia de tecnología en la agricultura involucra la propagación y adquisición de herramientas, conocimientos y tecnologías modernas entre los productores, con el objetivo de mejorar la eficiencia, productividad, rentabilidad y sostenibilidad de los cultivos agrícolas. La transferencia de tecnología a la agricultura, trabajan creando sinergia para impulsar el desarrollo del sector agrícola, introduciendo en los procedimientos nuevas prácticas agrícolas, cultivos alternativos, mejoramiento de variedades de cultivos, eficientar los sistemas de riego, maquinaria avanzada, aplicaciones tecnológicas de gestión de datos agrícolas y otras innovaciones que ayudan a enfrentar los desafíos del sector agrícola, como el cambio climático, la escasez de recursos naturales y la creciente demanda de alimentos (Feder, Just, & Zilberman, 1985).

La transferencia de tecnología, es el proceso mediante el cual conocimientos, innovaciones y habilidades técnicas son compartidos y aplicados en contextos distintos, dicho factor se ha convertido en un componente clave para el progreso en diversas áreas, incluyendo la industria, la medicina y, especialmente, la agricultura (LAMSA, 2018).

En la transferencia de tecnología se requiere realizar una selección de los grupos que se consideran para la adquisición de éstos conocimientos es importante elaborar un análisis de datos estadísticos el cual consiste en reunir, analizar y presentar datos mediante técnicas de agrupación con la finalidad de identificar patrones ó tendencias implícitos (SAS, 2024).

Una de las técnicas utilizadas para realizar este tipo de análisis es la tabla de frecuencia la cual se puede definir como datos agrupados que se representan en frecuencias o porcentajes mediante la agrupación de ciertas características asociando valores o categorías en función de las variables de análisis (Lahanier, 2003). Para ello se debe verificar la confiabilidad de los datos, la cual se puede realizar mediante el alfa de Cronbach, que se puede definir como un parámetro ó indicador estadístico que evalúa la confiabilidad de la consistencia interna, es decir, la medida en que las respuestas se mantienen uniformes entre los distintos elementos de una evaluación en un grupo en particular (Kline, 2011). Debido a lo anterior se requiere un análisis de interrelaciones que se puede obtener a través del análisis de la asociación entre dos o más variables, conocida estadísticamente como correlación (Vinuesa, 2016).

Una vez realizado el proceso anterior se continua con el proceso de diseño de modelos de transferencia de tecnología para realizar la difusión de conocimientos, procesos y productos innovadores de un lugar o sector a otro. Este proceso implica la movilización de conocimientos científicos y tecnológicos desde centros de investigación, empresas u otras instituciones hacia aquellos que pueden utilizar y aplicar dichos conocimientos de manera efectiva. La OCDE define la transferencia de tecnología como un conjunto de procesos que facilitan la adquisición de conocimientos por parte de un receptor (OCDE, 2022).

La transferencia de tecnología se traduce en la contribución de la mejora en la productividad, la introducción de nuevas técnicas de procesos y adopción de maquinaria y tecnología agrícola, todos estos factores pueden aumentar significativamente los rendimientos y permitir a los productores agrícolas satisfacer la creciente demanda de alimentos de una población mundial en constante crecimiento (FAO, 2024). Es fundamental en el desarrollo de la sostenibilidad ambiental, ya que a la agricultura convencional se le ha relacionado con prácticas que pueden tener impactos negativos en el medio ambiente. La práctica de tecnologías sostenibles a través redes de innovación rural, permite a los agricultores reducir la huella ambiental y promover la conservación de recursos naturales (FAO, 2015).

En el sector agrícola, existen varios tipos de transferencia de tecnología que se utilizan para compartir conocimientos, prácticas y tecnologías entre diferentes actores dentro de la industria (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2022).

Algunos de los tipos más comunes son:

**Transferencia de tecnología horizontal:** es la transferencia de tecnología entre entidades similares en términos de nivel tecnológico o de desarrollo. Por ejemplo, la transferencia de conocimientos entre dos granjas o entre dos empresas de agrotecnología (Pérez Molina, 2012).

**Transferencia de tecnología vertical:** Implica la transferencia de tecnología entre entidades que están en diferentes niveles de desarrollo tecnológico o en diferentes etapas de la cadena de valor agrícola. Por ejemplo, la transferencia de tecnología desde instituciones de investigación agrícola hacia los productores (Londoño Gallego, Velásquez Restrepo, Villa Rodríguez, Franco Cuartas, & Viana Rúa, 2018).

**Transferencia de tecnología intrasectorial:** Se da cuando la transferencia de tecnología ocurre dentro del mismo sector agrícola. Por ejemplo, la transferencia de tecnología entre empresas de semillas (Pérez Molina, 2012).

**Transferencia de tecnología intersectorial:** Involucra el intercambio de tecnología entre el sector agrícola y otros sectores, como la industria de la tecnología de la información, la ingeniería, la medicina, entre otros. Un ejemplo de esto es la utilización de drones en actividades agrícolas (Amaro Rosales & De Gortari Rabiela, 2016).

**Transferencia de tecnología formal:** Se lleva a cabo a través de canales institucionales y organizados, como programas gubernamentales, instituciones de investigación, universidades y empresas de consultoría (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2022).

**Transferencia de tecnología informal:** Se produce a través de redes sociales, interacciones personales, experiencias compartidas, etc. Por ejemplo, los agricultores pueden aprender nuevas prácticas agrícolas de sus colegas o de manera autodidacta a través de Internet (Sangerman, Espitia Rangel, Ramírez Valverde, & Alberti Manzanares, 2009).

Transferencia de tecnología implícita: Se refiere a la transferencia de conocimientos tácitos que se transmiten a través de la observación y la experiencia directa, en lugar de ser formalmente comunicados. Por ejemplo, un agricultor puede aprender técnicas de cultivo simplemente observando a otro agricultor en el campo (Blanco Valbuena & Pineda, 2019).

El proceso de transferencia tecnológica comienza con el conocimiento de las tecnologías existentes y sobresalientes que podrían tener aplicaciones prácticas en un nuevo entorno. Esto implica un análisis a profundidad de las necesidades y capacidades del receptor, así como la evaluación de las tecnologías disponibles en el contexto de origen. Una vez identificadas las tecnologías, se lleva a cabo una evaluación de su viabilidad en el nuevo entorno. Esto implica considerar factores como la adecuación a las condiciones locales, los recursos disponibles, los costos asociados y la capacidad de implementación. En esta etapa, la adaptación de la tecnología puede ser necesaria para asegurar su éxito y eficacia en el nuevo contexto y pasar a la negociación (Velásquez, 2016).

La fase de negociación es fundamental para establecer acuerdos claros entre quien proporciona y recibe la tecnología, por lo que se definen las obligaciones, responsabilidades, términos y condiciones de ambas partes, lo cual incluye aspectos económicos, financieros, legales y logísticos. La transparencia y la claridad en esta etapa son esenciales para garantizar una transferencia efectiva y sin inconvenientes. Sin embargo, la implementación exitosa de una nueva tecnología requiere la capacitación adecuada del personal que la utilizará. Esta fase implica el desarrollo de habilidades y conocimientos específicos para garantizar un uso efectivo y seguro de la tecnología. La formación puede incluir tanto aspectos técnicos como operativos (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2022).

La implementación de la transferencia de tecnología marca el punto en el cual la tecnología comienza a utilizarse en el nuevo entorno. Es esencial llevar a cabo una evaluación continua para monitorear su rendimiento, identificar posibles ajustes y optimizar su aplicación. La retroalimentación constante de los usuarios finales y el seguimiento de indicadores clave son componentes fundamentales en esta fase.

Una vez que la tecnología ha sido implementada y evaluada con éxito, el siguiente paso es la difusión a una escala más amplia. La tecnología puede replicarse en otros contextos o comunidades, maximizando su impacto y contribuyendo a un desarrollo más amplio.

La transferencia de tecnología debe abarcar las prácticas agrícolas adecuadas, las cuales implican la adopción y aplicación de conocimientos disponibles para garantizar la sostenibilidad de los recursos necesarios para la producción agrícola, tanto para alimentos como para otros fines, teniendo en cuenta la viabilidad económica y la estabilidad social (FAO, 2022).

Aunque el proceso de transferencia de tecnología ofrece enormes beneficios, no está exento de desafíos. Estos pueden incluir barreras culturales, legales y económicas, así como la necesidad de abordar cuestiones éticas, como la equidad en el acceso y la preservación de la propiedad intelectual.

La transferencia de tecnología es un proceso dinámico que impulsa la innovación y el progreso en diversas áreas. Desde la identificación de tecnologías hasta su implementación y escalabilidad, cada fase es crucial para garantizar una transferencia exitosa y beneficios tangibles para la sociedad. Superar los desafíos y abordar consideraciones éticas son aspectos esenciales para maximizar el potencial de este proceso y asegurar que la tecnología se utilice de manera efectiva para el bienestar de la humanidad (INCOTEC, 2020).

La innovación y la transferencia de tecnología están experimentando un proceso de cambio rápido, con transformaciones significativas en el ámbito científico, así como en la naturaleza y el alcance de sus impactos, y en la velocidad a la que ocurren estos cambios. Las tecnologías digitales, la robótica, la inteligencia artificial, la automatización, la biotecnología y la nanotecnología tienen impactos extensos y profundos que afectan a diversos aspectos, incluyendo la economía, la estructura social y el medio ambiente. Sin embargo, surge la pregunta sobre si la región cuenta con los recursos necesarios, tanto institucionales como financieros, así como la actitud adecuada, para aprovechar estas oportunidades, y qué políticas son necesarias para respaldar estos procesos (FAO, 2019).

Además, las buenas prácticas de transferencia de tecnología y extensión agroalimentaria comprenden procesos que ejecutan las actividades de extensión de manera más efectiva, lo que aumenta la probabilidad de lograr los objetivos establecidos, y contribuyen al diseño de innovaciones destinadas a mejorar las habilidades de los participantes en los sistemas agroalimentarios (FAO, 2023).

La funcionalidad del extensionismo, se refiere a la indagación de información que sea válida para producir, capacitar y organizar a los productores, efectuar innovación en tecnología de procesos y vinculación con los actores que permita reunir información para diseñar nuevos modelos y perspectivas de producción que se ajusten a las necesidades de los productores con la creación de redes de innovación rural (Solleiro Rebolledo, Castañón Ibarra, & Martínez Salvador, 2020).

Las redes de innovación rural han emergido como factores fundamentales para impulsar el desarrollo agrícola en contextos rurales. Su participación se ha vuelto indispensable en la creación de sinergias entre diversos actores, promoviendo la difusión de conocimientos, la adopción de prácticas innovadoras y la construcción de un tejido social que potencie la resiliencia y sostenibilidad en las comunidades rurales (DGDAR, 2020).

Las redes de innovación rural se pueden definir como estructuras organizativas y colaborativas que conectan a diversos actores dentro del ámbito agrícola, incluyendo agricultores, investigadores, empresas, instituciones educativas y gobiernos locales. Su objetivo central es facilitar el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos para promover la innovación y el desarrollo sostenible en entornos rurales.

Según la (FAO, 2019), estas redes se conceptualizan como procedimientos que ayudan en la colaboración y la interacción entre los actores involucrados, favorecen a la creación de prácticas agrícolas más sostenibles.

Las principales características clave de las redes de innovación rural son las siguientes (CEPAL, 2020):

1. **Conectividad y Colaboración:** Las redes de innovación rural se caracterizan por su capacidad para establecer conexiones sólidas entre diversos actores del sector agrícola. La conectividad va más allá de las relaciones tradicionales, fomentando una colaboración activa y fluida. La conexión entre agricultores, centros de investigación,

universidades, empresas y organizaciones gubernamentales se convierte en una interrelación dinámica que facilita el flujo de información y conocimientos.

2. Creación de Conocimiento Colectivo: Estas redes promueven la creación de conocimiento colectivo mediante la colaboración activa y el intercambio de experiencias. Los agricultores, al interactuar con investigadores y otros expertos, contribuyen al desarrollo de soluciones innovadoras basadas tanto en el conocimiento científico como en la sabiduría práctica acumulada a lo largo del tiempo.

3. Adaptabilidad y Flexibilidad: La dinámica rural varía enormemente según la región y las características específicas de las comunidades. Las redes de innovación rural se distinguen por su capacidad para adaptarse a contextos diversos. Son flexibles y capaces de ajustarse a las particularidades locales, reconociendo que no existe un enfoque único que sirva para todas las comunidades rurales.

4. Integración de Tecnologías de la Información: En la era digital, las redes de innovación rural han incorporado tecnologías de la información para mejorar la comunicación y la difusión de conocimientos. Plataformas en línea, aplicaciones móviles y sistemas de información geográfica son herramientas que facilitan la conectividad y el intercambio de información en tiempo real.

5. Desarrollo de Capacidades Locales: Una característica distintiva es su enfoque en el fortalecimiento de las capacidades locales. Las redes de innovación rural no solo traen conocimientos externos, sino que también buscan potenciar las habilidades y conocimientos locales. Esto contribuye a un sentido de empoderamiento en las comunidades rurales, permitiéndoles ser protagonistas de su propio desarrollo.

6. Enfoque Participativo: La participación activa de los agricultores y las comunidades locales es esencial en estas redes. Los procesos de toma de decisiones y la implementación de innovaciones se llevan a cabo de manera participativa, reconociendo la importancia de la voz y experiencia de quienes viven y trabajan en el entorno rural.

De acuerdo a la CEPAL (2021), las características mencionadas anteriormente dan lugar a una serie de beneficios tangibles. Estas redes no solo catalizan la innovación, sino que también fortalecen la resiliencia de las comunidades rurales al enfrentar desafíos climáticos, económicos y sociales. Facilitan la adopción de



prácticas agrícolas sostenibles, mejoran la eficiencia productiva y contribuyen al desarrollo integral de las zonas rurales.

Las redes de innovación rural son esenciales para construir un futuro agrícola más sostenible y resiliente. Su capacidad para conectar, colaborar, crear conocimiento colectivo y adaptarse a contextos diversos las convierte en agentes transformadores en la transferencia de tecnología en el ámbito agrícola. Al reconocer y fortalecer estas características, se promueve un entorno propicio para la innovación y el desarrollo sostenible en las comunidades rurales (Muñoz Rodríguez, Rendón Medel, Aguilar Avila, García Muñiz, & Altamirano Cárdenas, 2014).

Los modelos de innovación agrícola involucran a diversos participantes y deben ser interactivos para generar conocimientos colectivos. Por lo tanto, es crucial desarrollar nuevos enfoques de innovación que promuevan la innovación de mercado, como producir lo que se demanda y crear productos con valor agregado que satisfagan las necesidades actuales del mercado. La organización y conexión con los actores del sistema de extensión agrícola debe incluir enfoques de acción más sistémicos que fomenten la colaboración y cooperación entre entidades gubernamentales (locales, estatales, nacionales), organizaciones no gubernamentales, empresas, asociaciones de productores, investigadores y extensionistas, entre otros (Klerkx & Leeuwis, 2009).

El servicio de extensión agrícola debe estar en sintonía con las políticas sociales para entender las necesidades prioritarias de las comunidades de productores y las interacciones laborales y relacionales dentro de los territorios. Los sistemas de extensión deben elaborar planes de acción para la transferencia de tecnología a través de programas de capacitación y desarrollo, utilizando estrategias fundamentadas en realidades concretas. La identificación de las buenas prácticas de transferencia de tecnología constituye un primer paso para mejorar los sistemas de extensionismo (Solleiro Rebolledo, Castañón Ibarra, & Martínez Salvador, 2020).

## Marco Teórico

La vida está organizada alrededor de sistemas que comparten una misma característica: la complejidad. Toda organización se concibe como un sistema abierto relacionado con el ambiente externo e interno, recibiendo diferentes entradas y registrando salidas, por lo que este sistema debe adaptarse al entorno mediante el cambio de estructura y los procesos de sus componentes internos debido a esto la toma de decisiones, definición de problemas, cuantificación, evaluación, optimización, suboptimización, jerarquización, control, planeación y reglamentación, son funciones a un diseño de sistemas (Van Gigch, 2004).

En los mercados globales existen múltiples desafíos y oportunidades por enfrentar, por lo que todas las organizaciones deben contar con las herramientas necesarias que contribuyan en implementar estrategias orientadas al logro de metas y objetivos, siendo esto considerado como un sistema que conforma la esencia de la administración (Rodríguez Valencia, 2005).

Debido a lo anterior se puede considerar la teoría de sistemas como un aporte al modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación, debido que al involucrar todos los subsistemas como: la producción agrícola, los recursos naturales, actores involucrados, procesos, entre otros., proporciona un gran beneficio en la generación del modelo para la capacitación y asesoramiento que se requiere para el desarrollo del sector. Por consiguiente, se considera de una manera integrada todos los componentes de la agricultura para así poder interpretar el impacto generado al interactuar con los sistemas del entorno, con la intención de orientarse de manera efectiva hacia el logro de los objetivos de los productores agrícolas con los factores de extensionismo, investigación, transferencia y redes de innovación.

Desde hace algunos años a nivel mundial los productores se han visto en la necesidad de incrementar el rendimiento en los cultivos, ya que es la única alternativa para obtener ingresos más altos, sin embargo, la productividad agrícola está declinando en muchos países de bajos ingresos (Banco Mundial, 2023).

Hacia finales de los años ochenta, se introdujeron diversas técnicas con el objetivo de aumentar los rendimientos agrícolas. Sin embargo, en algunos países en desarrollo, el desempeño no ha sido satisfactorio. Para cambiar esta tendencia, la

investigación agropecuaria debe involucrar a organizaciones no gubernamentales, universidades, fundaciones, asociaciones y empresas del sector privado en el proceso, centrándose en satisfacer las necesidades de los productores en términos de prácticas y tecnologías agrícolas (Norton, 2004).

Durante las últimas tres décadas, los países del África han experimentado avances significativos en el fortalecimiento de sus sistemas de investigación agrícola. Se ha observado un aumento considerable en el personal profesional de investigación, excluyendo a Sudáfrica, así como una disminución en la dependencia de expertos extranjeros y mejoras en el ámbito educativo. Se proyectaba que en países como Etiopía, Malawi, Mozambique, Tanzania, Uganda y Zambia, entre 2010 y 2025, el sector alimentario crearía más empleos que el resto de la economía (Ehui, 2018).

En América Latina, se ha implementado el sistema de los “Comités de Investigación Agrícola Local” (CIAL). El “Centro Internacional de Agricultura Tropical” (CIAT) en Colombia ha coordinado esta iniciativa, involucrando la participación de países como Brasil, Ecuador, Venezuela, Honduras, Bolivia, Nicaragua y El Salvador. También se identificó que institutos científicos de Rwanda y Colombia colaboraron en conjunto con mujeres para realizar mejoras en variedades de frijol. La participación de los agricultores ha contribuido de una manera importante en el proceso de investigación. Se realizaron parcelas demostrativas para realizar comparaciones de las variedades mejoradas por los productores y las realizadas por los investigadores. Los aspectos principales que se han considerado en la difusión son los capacitadores, productores e investigadores, teniendo como finalidad transmitir conocimiento y fomentar la participación (Ashby, y otros, 2001).

El sistema debe promover el aprendizaje recíproco y el intercambio de información necesarios para impulsar el progreso del sector. Sin embargo, para diseñar mejoras en el sistema, es fundamental reconocer plenamente sus debilidades. En la mayoría de los países en desarrollo, se destacan los siguientes aspectos: Las necesidades de los agricultores no influyen lo suficiente en la dirección de la investigación y la extensión agrícola, no se toman en cuenta los requisitos del mercado, las tecnologías y conocimientos desarrollados no son ampliamente adoptados por los agricultores, la calidad del capital humano es deficiente y las

instituciones educativas y de capacitación no responden adecuadamente a las demandas cambiantes, además, la falta de colaboración sistemática entre educadores, investigadores, extensionistas y agricultores limita la eficacia y relevancia de los servicios de apoyo al sector rural (Norton, 2004).

El extensionismo rural tuvo sus inicios desde el S. XVIII, se ha desarrollado en una diversidad de enfoques disciplinares en los espacios rurales. Actualmente es considerado como una ciencia, que actúa en la elaboración de modelos y sistemas de transferencia de tecnología (Santos Chávez, Álvarez Macías, Pérez Gachuz, & Pérez Sosa, 2019).

Según la FAO (2022), los extensionistas agrícolas actúan como mediadores entre los agricultores y su principal tarea es facilitar procesos de aprendizaje. En este sentido, deben desempeñar cuatro funciones clave:

- Realizar un análisis de las condiciones agroecológicas y socioeconómicas del agricultor, así como identificar sus oportunidades y limitaciones.
- Transmitir información a través de diversos medios, como cursos de capacitación y medios de comunicación, tanto físicos como digitales.
- Retroalimentar a los investigadores sobre las respuestas de los agricultores ante nuevas tecnologías, con el fin de mejorar los programas de investigación futuros.
- Establecer vínculos con investigadores, autoridades gubernamentales, ONG, asociaciones de agricultores, entidades financieras y empresas privadas.

Los servicios de extensión se han concentrado tradicionalmente en proveer las técnicas de producción y el desarrollo comunitario pero cada vez es más necesario proporcionar también información en administración de cultivos, sobre mercado y procesamiento (Ekboir, Espiniza García, Arellano Espinoza, Moctezuma López, & Tapia Naranjo, 2003).

Para incrementar la productividad agrícola, es crucial prestar atención a la gestión de los cultivos, ajustarse a sistemas comerciales más dinámicos y transitar hacia cultivos con mayor valor agregado. Esto implica tener acceso oportuno a información de mercado y técnicas de procesamiento, así como la capacidad de aplicar esta información en la gestión de la finca. Esto resalta la relevancia de la

educación básica para potenciar tanto la producción como los ingresos en la agricultura (Caicedo Aldaz, Puyol Cortes, López, & Ibañez Jacome, 2021).

En la práctica, los servicios de extensión han sido deficientes en el ámbito de financiamiento y administración ya que dedican demasiado tiempo a las oficinas a diferencia del trabajo de campo, las vinculaciones son demasiado escasas y la extensión agrícola es insuficiente para enfrentar a agronegocios altamente competitivos y que tienen bien identificado su mercado (FAO, 2024).

En la República de Corea los agentes de extensión realizan visitas diarias a los productores, a diferencia de México que un agricultor recibe asesoramiento una vez cada cuarenta años. En Honduras los servicios públicos de extensión han sido calificados como oportunos y de buena calidad (Norton, 2004).

Para destacarse a nivel nacional, un país debe priorizar el fortalecimiento del capital humano altamente especializado, ya que esto le permite mejorar su fuerza laboral para la innovación y el desarrollo tecnológico. Una política de innovación que se concentre en ampliar la oferta educativa puede agotar los recursos económicos y contribuir a la ineficiencia del proyecto económico nacional. Por lo tanto, es crucial que el gobierno sirva como el vínculo entre el proceso de transferencia de tecnología, el sector educativo y el sector agropecuario, con el objetivo de fomentar la sinergia y el desarrollo en la innovación a través de políticas constructivas orientadas a áreas estratégicas de la ciencia y la tecnología (Tejada Estrada, Cruz Montero, Uribe Hernandez, & Rios Herrera, 2019).

En el ámbito productivo, es fundamental que los productores establezcan vínculos con empresas afines y busquen identificar segmentos de mercado en los que puedan participar con costos competitivos, así como identificar oportunidades para el desarrollo de productos o servicios innovadores. Es esencial comprender el entorno en el que operan los productores para poder llevar a cabo una planificación estratégica que les permita destacarse en términos de productos y servicios, y aprovechar su posición en el mercado, de lo contrario, corren el riesgo de imitar a otras empresas líderes en el sector, lo que podría debilitar su posición en el mercado (Villarreal, 2017).

En el ámbito educativo es crucial que las Universidades e Instituciones de Educación Superior se mantengan como entidades abiertas, dinámicas y dispuestas

al cambio, estableciendo una relación directa y continua con el sector productivo. La colaboración entre las universidades y el sector agropecuario puede contribuir significativamente al desarrollo económico y social, al fomentar nuevas áreas de generación y aplicación del conocimiento, así como al promover políticas de evaluación sobre la relevancia de la investigación. Esto, a su vez, promoverá una educación de mayor calidad y más adaptada a las necesidades específicas de las empresas agrícolas de la región (González & Clavero, 2007).

Las universidades deben respaldar su compromiso social a través de sus oficinas de transferencia y fortalecerlas con una posición adecuada en la estructura organizativa de la institución. Además, deben establecer procedimientos y regulaciones internas para la colaboración con empresas, así como definir claramente cómo los investigadores generan conocimiento. También es crucial promover políticas sobre propiedad intelectual y estrategias para fomentar el emprendimiento y la innovación tecnológica (ANUIES, 2020).

La globalización conlleva una evolución constante en los distintos aspectos del sector agrícola, y las universidades deben desempeñar un papel crucial al canalizar el conocimiento generado hacia los sectores productivos. De esta manera, la academia adopta una función dinámica en la economía regional (Osorio Bayter, 2007).

Es importante mencionar que el capital humano desempeña un papel fundamental en las interacciones entre la universidad y el productor, pues la presencia de expertos altamente capacitados en investigación, que desarrollen tecnologías y métodos de procesamiento innovadores, puede potenciar una educación más sólida y centrada en las necesidades del sector productivo. Estos elementos son esenciales para la implementación de estrategias eficaces de innovación y transferencia de conocimiento (Pérez Cruz, 2019).

La innovación es un proceso natural que ha estado presente en la sociedad rural desde tiempos remotos. En América Latina, se han implementado servicios públicos de investigación y extensión agrícola que, bajo un enfoque tradicional de transmisión lineal de conocimientos, han demostrado ser efectivos durante la revolución verde. En aquel entonces, se enfocaba en la promoción masiva del uso de

nuevos insumos en la producción, como semillas y fertilizantes (Becerra Blzarrón & Castellón Palacios, 2023).

La intervención pública debe dirigirse hacia el desarrollo y la consolidación de redes de innovación rural, donde puedan interactuar productores, extensionistas, empresas agroindustriales, proveedores, centros de investigación y universidades. Sin embargo, la falta de recursos dificulta la formación de estas redes de innovación y limita la atención a los productores con escasos recursos. La gestión de la innovación debe centrarse en los productores que cuenten con la capacidad real para aplicar el conocimiento y generar nuevas oportunidades para participar en la economía de mercado y en procesos de reestructuración (CEPAL, 2017).

Las redes de innovación rural han surgido como un elemento decisivo para el desarrollo sostenible de las comunidades agrícolas en todo el mundo. Estas redes facilitan la difusión de conocimientos, tecnologías y buenas prácticas, son fundamentales en el fortalecimiento de la resiliencia y la sostenibilidad en las comunidades agrícolas, centrándose en impactos económicos, sociales y ambientales (Ramírez Gómez & Cuevas Reyes, 2023).

Las redes de innovación rural desempeñan un papel crucial en el impulso del desarrollo económico de las comunidades agrícolas. La colaboración entre agricultores, investigadores, empresas y organismos gubernamentales permite la creación de soluciones innovadoras para los desafíos que enfrenta la agricultura, estas redes facilitan el acceso a recursos financieros, tecnológicos y de capacitación, mejorando así la productividad y la eficiencia en la cadena de producción agrícola, Además de los beneficios económicos, las redes de innovación rural tienen un impacto significativo en el tejido social de las comunidades agrícolas. La colaboración entre diversos actores promueve la inclusión y la participación activa de los agricultores en la toma de decisiones relacionadas con sus actividades (FAO, 2024).

Según (FAO, 2019), la formación de grupos cooperativos y la creación de espacios para el intercambio de conocimientos contribuyen a fortalecer el capital social en estas comunidades. Las comunidades agrícolas también enfrentan desafíos ambientales, como el cambio climático y la degradación del suelo.

Investigaciones de Smith y Brown (2019), sugieren que la colaboración entre agricultores y científicos en estas redes conduce a la identificación y aplicación de técnicas agrícolas más respetuosas con el medio ambiente, reduciendo la huella ecológica de la agricultura y desempeñando un papel esencial en la promoción del desarrollo sostenible en comunidades agrícolas. La adopción generalizada de estas redes podría ser clave para el desarrollo sostenible a largo plazo en el ámbito rural. Es importante que los gobiernos, las instituciones académicas y las organizaciones no gubernamentales colaboren para fomentar la creación y expansión de estas redes, asegurando así un futuro más sostenible para las comunidades agrícolas en todo el mundo.

Además, la globalización ha establecido el estándar con la urgencia de crear, promover y fortalecer procesos innovadores que favorezcan la formación y consolidación de entidades económicas competitivas (CEPAL, 2017). Por lo anterior, es vital que los sistemas de innovación no solo busquen mejorar las actividades agropecuarias, sino que también detecten nuevas posibilidades de generar empleo e ingresos, así como agregar valor a la cadena productiva, todo con el propósito de lograr una mayor participación en mercados más activos (Rendon Medel, Roldán Suarez, Hernández Hernández, & Cadena Iñiguez, 2015).

La adecuada distribución de los recursos públicos para promover la innovación, demanda análisis detallados y diagnósticos específicos de las causas fundamentales de los problemas. Estas consideraciones deben ser realizadas con la participación activa de todas las partes interesadas, con el propósito de establecer compromisos de priorización que sean aceptables para los actores económicos involucrados. Las redes de innovación deben enfocarse en aspectos de investigación y extensión que contemplen la mejora de la eficiencia en la producción primaria, el acceso a servicios financieros, la gestión y administración, así como la conexión con los mercados de insumos y productos (Sotomayor, Ramírez, & Martínez, 2021).

La innovación se desenvuelve en un entorno amplio y variado que incluye mercados poco eficientes, altos costos de producción, inseguridad, corrupción, entre otros factores. Esta situación crea escasos incentivos para la innovación, lo que



repercute en que los servicios de investigación, extensión y asesoría agropecuaria no logren generar resultados significativos (Sanz & Tejada, 2019).

También se necesitan canales de comunicación efectivos, acceso a información sobre precios y mercados, protección de los derechos de propiedad y disponibilidad de servicios financieros, todo ello con el propósito de impulsar procesos de innovación activos. Además, la innovación, como un fenómeno social, depende de que la sociedad civil cuente con instituciones, organizaciones y redes que faciliten la interacción entre diferentes agentes y sectores. Para que la innovación sea dinámica y sostenible, se requieren entornos favorables en términos económicos, políticos y sociales, así como la disponibilidad de bienes y servicios de apoyo a la producción que sean competitivos, junto con una sociedad civil participativa y comprometida (Aghón, Albuquerque, & Cortés, 2001).

El sistema de innovación rural necesita una amplia visión para cumplir sus metas, que incluyen la reducción de la pobreza en áreas rurales, el fomento de actividades y empresas competitivas, y la promoción de procesos de reconversión productiva o la producción de bienes públicos. Es esencial establecer mecanismos y procedimientos para medir y evaluar el progreso hacia el logro de estos objetivos (Rendon Medel, Roldán Suarez, Hernández Hernández, & Cadena Iñiguez, 2015).

Con el transcurso del tiempo los productores del sector agrícola han buscado la forma de realizar grupos de trabajo para eficientizar sus procesos de producción y capacitación formándose en nuestra región agrupaciones en el distrito de riego 005 por los módulos de riego de cada municipio o región.

Los distritos de Riego son iniciativas de irrigación establecidas por el gobierno federal a partir de 1926, coincidiendo con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación. Estos proyectos abarcan una variedad de infraestructuras, que van desde embalses de almacenamiento y sistemas de derivación hasta estaciones de bombeo, pozos, canales y caminos, entre otros elementos.

Las Unidades de Riego son gestionadas por ejidatarios y propietarios de pequeñas parcelas, quienes en ciertos casos están agrupados dentro de estas unidades (Pedroza González & Hinojosa Cuellar, 2022) en la tabla 01, se puede ver las características principales relacionadas con el distrito de riego sujeto de estudio.

**Tabla 1.** Características del Distrito de Riego 005

<b>Estado:</b>	<b>Chihuahua</b>
Región hidrológica:	Bravo-Conchos
Región hidrológico-administrativa:	Río Bravo
Año agrícola:	2018-2019
Número de usuarios:	8,113
Superficie total:	73,002.35 ha
Superficie regada total:	67,274.52 ha
Con agua superficial:	60,696.52 ha
Con agua subterránea:	6,578 ha
Volumen de agua total:	972,833,707 m <sup>3</sup>
Con agua superficial:	918,865,097 m <sup>3</sup>
Con agua subterránea:	53,968,610 m <sup>3</sup>

Nota: elaboración propia con datos del módulo 6, DDR 005.

### **Metodologías de Modelos de Transferencia de Tecnología en Redes de Innovación para Productores Agrícolas**

La transferencia de tecnología en el sector agrícola a través de redes de innovación rural es esencial para potenciar la productividad y sostenibilidad. La aplicación efectiva de modelos en esta transferencia requiere metodologías bien estructuradas. Es conveniente analizar las diferentes metodologías utilizadas para desarrollar modelos de transferencia de tecnología en redes de innovación rural, destacando sus fortalezas y desafíos (Metodologías participativas para la innovación rural, 2019).

I. Enfoque Participativo: Una metodología clave es el enfoque participativo, donde los productores agrícolas son protagonistas en el proceso de transferencia de tecnología. Este modelo busca integrar sus conocimientos y experiencias locales en la identificación de problemas y soluciones. La participación activa fomenta la apropiación de las tecnologías, garantizando una adaptación más eficiente a las

necesidades específicas de cada comunidad. Sin embargo, la gestión de la participación y la diversidad de opiniones puede ser un desafío, requiriendo una cuidadosa facilitación (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2022).

II. Extensionismo Agrícola: La metodología de extensionismo agrícola implica la intervención directa de extensionistas o agentes de extensión, que actúan como intermediarios entre los centros de investigación y los agricultores. Estos profesionales comparten información técnica, capacitan a los agricultores y facilitan la adopción de nuevas tecnologías. Aunque efectivo, este enfoque puede tener limitaciones en cuanto a la cobertura y sostenibilidad a largo plazo si no se integra con otras estrategias (FAO, 2022).

III. Investigación-Acción Participativa (IAP): La IAP es una metodología que fusiona la investigación y la acción, involucrando a investigadores, agricultores y otros actores en un proceso cíclico de identificación de problemas, desarrollo de soluciones y evaluación continua. Este enfoque fomenta la reflexión y el aprendizaje colectivo, permitiendo ajustes continuos para mejorar la efectividad de la transferencia de tecnología. Sin embargo, puede requerir un tiempo significativo y esfuerzo debido a su enfoque iterativo y participativo (Balcazar, 2003).

IV. Farming Systems Research (FSR): Los modelos de FSR abordan la complejidad de los sistemas agrícolas al integrar la investigación, la experimentación y la transferencia de tecnología. Se centran en comprender los sistemas agrícolas en su totalidad y adaptar las tecnologías a las condiciones específicas de cada región. Este enfoque holístico ayuda a evitar soluciones simplistas, pero puede requerir una mayor inversión de recursos y tiempo en comparación con enfoques más específicos (Pedroza, 2007).

V. Desarrollo de Capacidades Locales: Otra metodología efectiva es el desarrollo de capacidades locales, donde se prioriza el fortalecimiento de habilidades y conocimientos de los agricultores y líderes comunitarios. Esta metodología busca empoderar a las comunidades para que sean capaces de identificar, adoptar y adaptar tecnologías de manera autónoma. La inversión en la educación y formación continua es clave en este enfoque, pero también es esencial abordar posibles brechas de acceso a recursos (FAO, 2011).

VI. Plataformas de Innovación: Las plataformas de innovación son espacios de encuentro donde diversos actores, como agricultores, investigadores, empresas y autoridades locales, colaboran en el desarrollo y transferencia de tecnologías. Estas plataformas permiten la interacción constante y la retroalimentación, facilitando la adaptación continua de las tecnologías. No obstante, se requiere un marco institucional sólido y mecanismos de coordinación eficaces para su éxito (CEPAL, 2021).

La transferencia de tecnología en redes de innovación rural se beneficia de la aplicación de diversas metodologías. La elección de un modelo específico depende de las características del entorno, los recursos disponibles y las metas a largo plazo. Una combinación de enfoques participativos, extensionismo agrícola, investigación-acción participativa, modelos de FSR, desarrollo de capacidades locales y plataformas de innovación puede ser óptima para abordar la complejidad de la transferencia de tecnología en el contexto agrícola, garantizando una implementación sostenible y eficaz (INCOTEC, 2020).

### **Metodologías más utilizadas para Desarrollar Modelos de Transferencia de Tecnología en Redes de Innovación Rural para Productores Agrícolas en México**

En México, la transferencia de tecnología en redes de innovación rural para productores agrícolas se apoya en diversas metodologías, adaptadas a las características específicas del entorno agrícola y las comunidades locales (Amaro Rosales & De Gortari Rabiela, 2016). A continuación, se destacan algunas de las metodologías más utilizadas en este contexto:

**Enfoque Participativo:** Se utiliza para adaptar tecnologías a las necesidades específicas de las comunidades rurales, fomentando la participación activa de los agricultores en la planificación e implementación de las prácticas tecnológicas.

**Extensionismo Agrícola:** Los extensionistas agrícolas trabajan estrechamente con las comunidades agrícolas, brindando asistencia técnica y facilitando la adopción de nuevas tecnologías de manera práctica.

Plataformas de Innovación: Plataformas de innovación que se establecen a nivel regional o local, permitiendo que los diferentes actores colaboren y compartan conocimientos para impulsar la adopción de tecnologías.

Investigación-Acción Participativa (IAP): Se aplica en proyectos que buscan abordar desafíos específicos en la agricultura, permitiendo la adaptación de tecnologías según las necesidades y realidades locales.

Desarrollo de Capacidades Locales: Se aplica mediante programas de capacitación y formación continua se llevan a cabo para mejorar las habilidades técnicas y de gestión de los agricultores, facilitando así la adopción de tecnologías.

Cabe destacar que la implementación de estas metodologías puede variar según la región y las características específicas de las comunidades agrícolas en México. La combinación de enfoques adaptados a contextos locales suele ser la estrategia más efectiva para impulsar la transferencia de tecnología de manera sostenible y significativa.

## **Estado del Arte**

### **Modelos de transferencia de extensión agrícola y tecnología.**

A continuación, se presentan diversos casos con la aplicación de modelos de transferencia de tecnología a nivel mundial.

#### **Modelo “Plan de acción en Nicaragua”**

En 2016, la FAO y el Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio (SNPCC) acordaron un plan de acción en Nicaragua, así como un programa de fortalecimiento de capacidades que delineó las actividades y productos prioritarios.

En este contexto, se estableció una metodología para mejorar y actualizar el proceso de transferencia de tecnología, con el objetivo de evolucionar hacia un modelo de innovación participativa que involucrara a miembros de la agricultura familiar, técnicos de campo y autoridades institucionales. Esto implicó fortalecer tanto los aspectos tecnológicos como sociales implementados con las familias productoras del país. De acuerdo con el Plan de Acción, se lograron los siguientes resultados: se proporcionó capacitación en estrategias de intercambio de conocimientos en tecnología de la información y la comunicación (TIC), La FAO brindó apoyo desde Roma y Perú para capacitar a instructores, se llevaron a cabo 11 sesiones de capacitación teórico-prácticas una vez identificadas las áreas de mejora, el INTA propuso fortalecer sus métodos de transferencia, avanzando hacia un Modelo de Innovación Participativa como herramienta metodológica para operar la innovación agropecuaria, la transferencia de tecnologías, la capacitación y la adopción de tecnologías que benefician a las familias productoras (Reyes & Sotelo, 2016).

#### **Modelo “Enfoque capacitación y visita”**

El enfoque más comúnmente utilizado en la extensión agrícola es el “Modelo de Capacitación y Visita”, introducido por Daniel Benor en Turquía en 1967. Este modelo fue diseñado para reformar la gestión de los sistemas de extensión y mejorar la eficacia de los extensionistas mediante la capacitación sistemática y visitas regulares a los agricultores para transferir conocimientos. Los principios fundamentales del modelo han sido adoptados por los servicios de extensión, los cuales incluyen la programación de actividades, un enfoque tecnológico, la capacitación continua del personal, la supervisión de los programas en operación, el

establecimiento de vínculos entre investigación y extensión, y la retroalimentación desde los agricultores para adaptar la tecnología a sus condiciones específicas. Sin embargo, lamentablemente, muchos de estos principios no han sido implementados adecuadamente por algunos proyectos (Norton, 2004).

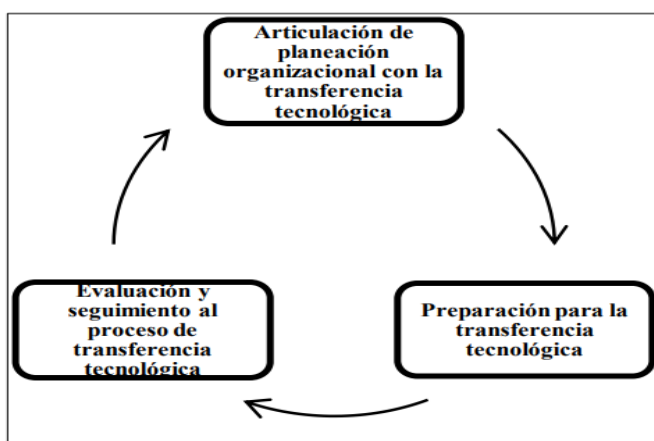
Según un estudio reciente, aproximadamente el 33% de las actividades llevadas a cabo por los programas de extensión se centran en el cambio técnico, mientras que el resto está mayormente relacionado con ajustes sociales e institucionales. Lo más notable sobre estos cambios es que la institucionalidad pública ya no desempeña el papel dominante; en la actualidad, hay una multiplicidad de actores privados participando con distintos objetivos, enfoques y estrategias. Aunque la falta de coordinación entre ellos es evidente, los programas privados reciben calificaciones más favorables que las experiencias públicas. Sin embargo, persisten importantes vacíos en la investigación y desarrollo dentro del ámbito de la extensión agropecuaria, que deberían ser abordados por los sistemas públicos de investigación. Existen numerosos temas aún no explorados por otros actores del sistema, como la funcionalidad y rehabilitación de suelos, la calidad y disponibilidad del agua, la biodiversidad, la sustentabilidad, la mitigación y adaptación ambiental, el desarrollo territorial y la diversificación productiva, entre otros (Trigo & Elverdin, 2019).

### **Modelo “estudio de caso en una asociación de productores agrícolas en Colombia”**

Este modelo se basa en un estudio de caso realizado en una empresa agrícola cooperativa en Colombia. Propone una serie de actividades agrupadas en tres etapas: la primera etapa se centra en la planificación de la organización con transferencia de tecnología; la segunda etapa aborda los preparativos para la transferencia de tecnología; y la tercera etapa se enfoca en la evaluación y retroalimentación del proceso de transferencia. Este modelo de transferencia de tecnología se basa en aspectos organizativos de tipo asociativo en el sector agropecuario. Se emplearon técnicas cualitativas de recolección de datos, como la investigación, la observación y el análisis de documentos, para comprender el fenómeno estudiado. Se analizó una asociación de productores agroecológicos de café en la Sierra Nevada de Santa Marta, ubicada en el municipio de Pueblo Bello, Cesar, Colombia, con el objetivo de

entender sus dinámicas y proponer un modelo de transferencia tecnológica aplicable a organizaciones agrícolas de tipo asociativo. Después de recopilar la información y siguiendo la metodología propuesta, se analizaron e interpretaron los datos obtenidos a través de entrevistas al personal de la asociación, se sistematizó la información y se propuso un modelo de transferencia de tecnología (Torres, Pertuz, & Pérez, 2020) que se muestra en la figura 2, fue validado mediante el juicio de expertos en la temática.

**Figura 2.** Etapas del modelo de transferencia en Colombia



Nota: Torres y otros, 2020.

### **Modelos de Transferencia de tecnología en México**

México, con su tradición agrícola y diversidad climática, se enfrenta a la necesidad de adoptar prácticas agrícolas innovadoras para hacer frente a desafíos como el cambio climático y la demanda creciente de alimentos. En este contexto, la transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación rural se ha vuelto crucial. A continuación, se detallan modelos exitosos y casos de estudio relevantes en México que han destacado por su contribución a la promoción de la innovación y el desarrollo sostenible en el sector agrícola.

#### **I. Modelo del Sistema de Innovación Agroalimentaria de Sinaloa (SIAS).**

El estado de Sinaloa ha destacado como un referente en la implementación de un modelo exitoso de transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación rural. El Sistema de Innovación Agroalimentaria de Sinaloa (SIAS) es un claro ejemplo. Este modelo integra a productores, instituciones de investigación, empresas y gobierno en una red colaborativa. A través de SIAS, se ha



facilitado la adopción de tecnologías avanzadas, como sistemas de riego eficientes y prácticas agrícolas sustentables, llevando a mejoras significativas en la productividad y sostenibilidad en la región (López, Yáñez Juárez, Velazquez Alcaraz, Ayala Tafoya, & López Orona, 2020).

## **II. Caso de Éxito en la Producción de Agave para la Elaboración de Mezcal en Oaxaca.**

En el estado de Oaxaca, la producción de mezcal ha experimentado una transformación impulsada por la transferencia de tecnología a través de redes de innovación rural. Grupos de productores de agave han establecido colaboraciones con instituciones de investigación y expertos en el cultivo del agave. La introducción de prácticas agrícolas innovadoras, como la gestión eficiente del riego y la selección de variedades de agave más resistentes, ha mejorado la calidad y rendimiento del agave, beneficiando directamente a los productores y fortaleciendo la posición de Oaxaca en la industria del mezcal (INIFAP, 2019).

## **III. Redes de Innovación en la Agricultura Familiar en Chiapas.**

En Chiapas, las redes de innovación en la agricultura familiar han demostrado ser herramientas efectivas para la transferencia de tecnología. Estas redes, impulsadas por la colaboración entre agricultores locales, instituciones de investigación y organizaciones no gubernamentales, han facilitado la adopción de prácticas agroecológicas y tecnologías adaptadas a las necesidades de las comunidades indígenas. La incorporación de tecnologías como sistemas agroforestales y técnicas de conservación del suelo ha mejorado la resiliencia de los agricultores frente a las variaciones climáticas y ha promovido la seguridad alimentaria (FAO, 2022).

## **IV. Programa Alianza para el Desarrollo Sostenible en la Península de Yucatán (ADSY).**

El Programa ADSY en la Península de Yucatán es un ejemplo destacado de colaboración exitosa para la transferencia de tecnología en la agricultura. Este programa reúne a productores, organizaciones civiles, empresas y académicos con el objetivo de impulsar prácticas agrícolas sostenibles en la región. La introducción de tecnologías como la agricultura de precisión y la diversificación de cultivos ha

contribuido a mejorar la eficiencia productiva y reducir el impacto ambiental en la Península de Yucatán (ADS, 2021).

#### **V. La Red de Agricultura de Conservación en Guanajuato.**

Guanajuato ha establecido una Red de Agricultura de Conservación que destaca por su éxito en la transferencia de tecnología. Esta red reúne a agricultores, investigadores y autoridades locales para promover prácticas agrícolas que preserven los recursos naturales. La adopción de tecnologías como la siembra directa y la cobertura vegetal ha mejorado la salud del suelo, reducido la erosión y aumentado la eficiencia en el uso del agua, beneficiando tanto a los agricultores como al medio ambiente (SIAP, 2023).

#### **VI. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) en Jalisco.**

En Jalisco, el desarrollo del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) ha ejemplificado la efectividad de las redes de innovación rural. SIACON, una plataforma digital colaborativa, conecta a agricultores, extensionistas agrícolas y expertos en tecnología agrícola. Permite a los agricultores acceder a información precisa sobre prácticas agrícolas innovadoras, variedades de cultivos mejoradas y tecnologías de manejo integrado de plagas. La plataforma facilita la interacción y el intercambio de conocimientos, demostrando que la tecnología puede ser una aliada valiosa para la agricultura en el siglo XXI (SIACON, 2022).

#### **VII. Red de Innovación Tecnológica Agropecuaria de Baja California.**

En Baja California, la Red de Innovación Tecnológica Agropecuaria ha promovido activamente la transferencia de tecnología en el sector agrícola. La red conecta a agricultores con expertos en tecnología agrícola, permitiendo la implementación de prácticas avanzadas. La introducción de sistemas de riego por goteo, tecnologías de monitoreo de cultivos y la adopción de variedades de cultivos resistentes ha mejorado la eficiencia del uso de recursos y ha aumentado la productividad en la región (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

#### **VIII. Nodo de Innovación y Transferencia de Tecnología en Agricultura Sustentable" en el estado de Sonora.**

El Nodo de Innovación en Sonora actúa como un centro de coordinación que reúne a diversos actores clave del sector, incluyendo productores agrícolas, investigadores,

instituciones académicas, empresas tecnológicas y agencias gubernamentales. Este modelo de colaboración facilita la generación y difusión de conocimientos y tecnologías agrícolas sustentables en la región. El nodo organiza eventos de capacitación, talleres y seminarios donde los productores pueden aprender sobre prácticas agrícolas sustentables, nuevas tecnologías y métodos de manejo de cultivos. Se promueve la colaboración entre productores y centros de investigación para desarrollar soluciones innovadoras adaptadas a las condiciones locales, como sistemas de riego eficientes, prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades, y técnicas de conservación del suelo. Se establecen alianzas estratégicas con empresas tecnológicas para la adopción de herramientas y dispositivos de agricultura de precisión, que permiten optimizar el uso de recursos y mejorar la productividad y rentabilidad de las explotaciones agrícolas (Gobierno del estado de Sonora, 2022).

#### **IX. Análisis de transferencia de Tecnología en Sinaloa.**

Se hallaron datos sobre un estudio que examinó la disposición del agricultor en la región central de Sinaloa hacia la transferencia de tecnología, con el propósito de elaborar estrategias para facilitar la innovación tecnológica en la agricultura. Se llevó a cabo una encuesta a los agricultores utilizando el método de muestreo por lotes del control de calidad, dividiéndolos en cinco lotes y aplicando 19 cuestionarios en cada uno. Se observó que la mayoría de los agricultores adoptan la nueva tecnología siempre y cuando otros agricultores hayan tenido resultados positivos, prefieren buscar ayuda del proveedor para resolver problemas técnicos, no muestran interés en reuniones sobre transferencia de tecnología y tienden a dejarse influenciar por la opinión de familiares y proveedores comerciales. Además, la principal fuente de información sobre tecnología agrícola es el proveedor de insumos, así como las demostraciones de novedades tecnológicas y las exposiciones agropecuarias (López, Yáñez Juárez, Velazquez Alcaraz, Ayala Tafoya, & López Orona, 2020).

#### **X. Plan Puebla y MasAgro**

Se llevó a cabo un estudio titulado "El papel de la extensión agrícola en programas regionales: Plan Puebla y MasAgro en 2018", el cual buscaba realizar una

comparación entre las estrategias de extensión agrícola utilizadas en el estado de Puebla, México, dentro de los programas Plan Puebla y MasAgro.

Plan Puebla es una iniciativa que comenzó a operar en 2010 mediante un acuerdo de colaboración entre SAGARPA y el CIMMYT (FAO, 2014). Por otro lado, MasAgro es una entidad que proporciona formación en técnicas agrícolas de conservación y precisión, así como semillas mejoradas de alto rendimiento. Se llevó a cabo un censo entre pequeños productores de maíz de temporal pertenecientes al Plan Puebla, y se realizó un muestreo entre pequeños productores asociados a MasAgro. Los resultados revelaron que en el caso de los agricultores de MasAgro, hay una escasa participación de los técnicos, una calidad inferior en el servicio ofrecido y una falta de disposición para utilizar los servicios de extensión agrícola. Como resultado, los agricultores calificaron el servicio de extensión de MasAgro como deficiente, poco aplicable a su realidad local y con costos elevados para las tecnologías propuestas (Huesca Marino, 2019).

Los modelos exitosos y casos mencionados subrayan la importancia de las redes de innovación rural en la transferencia de tecnología para productores agrícolas en México.

La colaboración activa entre agricultores, investigadores, empresas y organismos gubernamentales, la adaptación de tecnologías a contextos específicos y el enfoque participativo son elementos clave en estos éxitos.

Estos casos resaltan que el camino hacia la sostenibilidad y la innovación en la agricultura mexicana pasa por la consolidación y expansión de redes de innovación rural que promuevan la transferencia efectiva de tecnología y contribuyan al desarrollo sostenible del sector agrícola.

# **Criterios Metodológicos**

## **Naturaleza de la investigación**

La naturaleza de la investigación fue cuantitativa con apoyo cualitativo, debido a que se realizó el diagnóstico situacional donde se requirió analizar los modelos de transferencia y en su mayoría se utilizaron variables cuantitativas ya que se requirió cuantificar con valores numéricos los resultados de la encuesta aplicada.

## **Forma de investigación**

La forma de investigación fue aplicada al realizar en primer lugar el diagnóstico situacional para plantear el problema de investigación, se efectuó una exhaustiva revisión de literatura y en función de ello se complementó con la información obtenida de la encuesta con la finalidad de identificar factores clave para el desarrollo del modelo.

## **Tipo de investigación**

El tipo de investigación fue transversal descriptiva correlacional pues se identifica y describe las características de los productores clave a conformar las redes de innovación a través de la aplicación de una encuesta aplicado a 230 productores del módulo 06 del DDR 005 en Rosales, Chihuahua.

## **Modo de investigación**

El modo de investigación fue bibliográfica a través de revisión de literatura relacionada con la investigación. También se considera de campo debido a la encuesta aplicada a productores del sector agrícola.

## **Método**

El método de investigación fue analítico- sintético debido al análisis de la información obtenida y la síntesis de los resultados.

La investigación se realizó considerando algunos aspectos del modelo de investigación –acción –participativa.

## Técnicas de Investigación

Respecto a la información que se recopiló del sector agrícola se obtuvo accediendo a registros y documentos elaborados por instancias gubernamentales, revisión de documentos sectoriales, artículos publicados, estudios y fundamentos teóricos de la literatura citada, bases de datos con empresas regionales, entre otros.

Para la recopilación de la información se diseñó un cuestionario estructurado que se integró de 45 preguntas abiertas y cerradas, diseñadas en escala de Likert, en las cuales se especificó información sobre las variables señaladas anteriormente. Dicho cuestionario se estructuró en seis módulos. Éstos cuestionarios se aplicaron con la finalidad de obtener información sobre las actividades realizadas por los productores en sus cultivos.

Se aplicaron 15 cuestionarios como prueba piloto para identificar inconsistencias, lagunas, errores y fueron corregidos previamente. Después se procedió al trabajo de campo aplicando el cuestionario de manera electrónica con los productores.

Una vez aplicados los cuestionarios se codificaron, capturaron y se analizaron utilizando el paquete estadístico en el SPSS versión 19.0.

A continuación, se describe detalladamente el proceso metodológico utilizado en la obtención de la información para el logro de cada objetivo planteado en el desarrollo de la investigación para el diseño del plan estratégico participativo:

### **1. Metodología utilizada para lograr el primer objetivo de la investigación, el cual consiste en identificar los actuales modelos de transferencia de tecnología y sus características.**

En primer término, se llevó a cabo la identificación de los modelos existentes de transferencia de tecnología y sus principales características, lo cual se realizó a través de investigación y revisión de literatura de tipo académica, técnica y científica relacionada con la transferencia de tecnología, así como una búsqueda en línea en páginas gubernamentales, instituciones académicas y sector productivo.

Una vez identificada la información respecto a sus características clave se realizó una descripción de las mismas y un análisis comparativo de los modelos identificados quedando registrados en un documento de texto y una tabla de registro,

lo cual permitirá tener una visión más clara de las diferencias y similitudes que existen entre los modelos identificados.

Esto se logró a través de búsquedas en fuentes electrónicas de información, para finalmente elaborar un cuadro de doble entrada y describir los modelos encontrados.

**2. Metodología utilizada para el desarrollo del segundo objetivo de la investigación, el cual consiste en realizar un diagnóstico de la situación actual enfocado en las necesidades de capacitación (DNC) y transferencia de tecnología de los productores.**

Aceptación en el módulo. En primera instancia se realizó una visita a los representantes del módulo 06 de Rosales, Chih. con la finalidad de tener el acceso y autorización para llevar a cabo la investigación en el módulo, en la cual se mencionó la importancia de la transferencia de tecnología y capacitación en el sector agrícola y se planteó la necesidad de contar con un modelo de transferencia acorde a los requerimientos de los productores.

Diagnóstico de la situación actual del sector agrícola. Se recopiló y analizó información en fuentes secundarias referente a los factores de mayor trascendencia en el sector agrícola, tales como: modelos de transferencia, redes de innovación, requerimientos de capacitación, asesorías al productor, entre otras., así como también se consideró información de la condición interna del sector, tanto del funcionamiento en aspectos operativos, comercialización y administrativos, entre otros.

En esta etapa se aplicaron diversas técnicas para la recopilación de información, las cuales fueron: se diseñó una encuesta estructurada para recopilar datos cuantitativos y cualitativos mediante la aplicación de un cuestionario electrónico a los productores y consulta de fuentes secundarias, entre otros., con la finalidad de identificar información respecto a temas como técnicas agrícolas, uso de tecnología, gestión de recursos, desafíos económicos y necesidades de capacitación, los principales factores que influyen en el desarrollo del sector y las necesidades de capacitación de los productores. El marco muestral estuvo integrado por todos los productores que pertenecen al módulo 06 del distrito de riego 005.

Dicha información se capturo en Excel y en SPSS, luego quedo registrada en documento de texto y cuadros, para su posterior análisis y descripción con la finalidad de comprender el contexto en el que operan los agricultores respecto a capacitación y transferencia de tecnología.

**3. Metodología utilizada para elaborar el tercer objetivo de la investigación, el cual se refiere a describir los aspectos primordiales de capacitación y transferencia de tecnología a considerar en el desarrollo del modelo.**

Para describir los aspectos primordiales de capacitación y transferencia de tecnología, la metodología utilizada abarcó diferentes dimensiones clave que consistieron en identificar de la información obtenida, las prioridades o los objetivos a cubrir en el modelo, así como las habilidades específicas se deben desarrollar o transferir, todo ello mediante un análisis de necesidades para identificar las áreas en las que se requiere capacitación y transferencia de tecnología, por supuesto considerando avances tecnológicos y las habilidades actuales del personal, así como las tasas de mayor respuesta que arrojaron las gráficas de la encuesta aplicada, las cuales se registraron en tablas en el documento.

Para ello previamente se realizó un análisis de datos en el cual se llevó a cabo:

- 1) Elaboración de tablas de frecuencia
- 2) Calculo del alfa de Cronbach
- 3) Análisis de grupos y de interrelaciones

Enseguida se definieron los criterios de selección con mayor relevancia.

**4. Metodología utilizada para el desarrollo del último objetivo de la investigación, se refiere a desarrollar los elementos del modelo y sus interrelaciones.**

La encuesta aplicada en formato electrónico se complementó con un análisis de datos. Mediante un análisis estadístico de correlación y tablas cruzadas se llevó a cabo la identificación de los elementos que se relacionan entre si y que tienen un peso considerable en el impacto de los resultados.

Se procedió luego con el diseño del modelo considerando los aspectos más sobresalientes en los resultados estadísticos de análisis de grupos y alfa de Cronbach



así como de las interrelaciones identificadas y considerando una adaptación de los modelos de transferencia de tecnología que se aproximaron en mayor medida a la realidad de los productores, finalmente el modelo se realizó en un diagrama sistémico y la selección de indicadores que instrumentan el procedimiento.

### **Diseño de la Investigación**

a) El lugar trabajo de investigación fue en Rosales, Chihuahua entre los meses de enero 2022 a febrero 2024.

b) La población de interés con la que se trabajó fue con los usuarios pertenecientes al módulo 06 del DDR 005 en Rosales, Chihuahua.

c) El marco muestral estuvo integrado por los 480 agricultores pertenecientes al módulo de riego 06 del distrito de riego 005 del estado de Chihuahua.

d) La unidad de análisis fueron los productores agrícolas usuarios del módulo de riego 06 del distrito de riego 005.

e) El tipo de muestreo fue aleatorio simple.

f) El tamaño de la muestra fue de 230 productores.

Se realizó un muestreo en el cual se consideró un error relativo del 05%, y una confiabilidad del 95 % determinando que el tamaño de la muestra fue de 215 productores.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula estadística tomando en cuenta una población finita (Aguilar Barojas, 2005):

$$n = \frac{\sigma^2 N p q}{e^2 (N - 1) + \sigma^2 p q}$$

Dónde:

$\sigma$  = Nivel de Confianza

p = probabilidad a favor

q = probabilidad en contra

e = error de estimación

N = Universo ó población

n = tamaño de muestra

n = 215 cuestionarios o participantes

En la investigación se consideró la aplicación de 230 cuestionarios para confirmar la confiabilidad para lo cual se contó con la participación de productores ubicados en el municipio de Rosales.

Para la selección de los participantes se realizó mediante el método probabilístico aleatorio simple.

### Delimitación de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la zona geográfica que comprende la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005, en el periodo de enero 2022 -2024 con recursos aportados por el investigador.

### Variables de Investigación

Las variables de investigación consideradas se muestran con sus respectivos indicadores en la figura 3.

**Figura 3.** Variables e Indicadores



Nota: Elaboración propia, 2024.

Variable Dependiente: Producción

Variable Independiente: Datos generales, Comercialización, Asesoría, Eficiencia de procesos, Innovación y Transferencia de Tecnología.

## Desarrollo de la Investigación

La información identificada y desarrollada en la presente investigación se presenta en el orden de acuerdo a los objetivos de la investigación planteados en el presente estudio:

### **Información contenida en relación al objetivo 1. Identificar los actuales modelos de transferencia de tecnología y sus características.**

Con respecto al objetivo número uno se elaboraron tablas con la información obtenida de la revisión y análisis de los modelos identificados:

Modelos de Transferencia de Tecnología

- Modelo de Balachandra
- Modelo de Pfleeger
- Modelo de Blekinge
- Modelo de Motorola
- Modelo TRINV
- Modelo Triple Hélice
- Modelo Ciencia Abierta
- Modelo Catchup

Caracterización de los Modelos

Modelos de Transferencia Tecnológica destacados en América

- a. Modelos tradicionales
- b. Modelos innovadores

Modelos de transferencia más comúnmente utilizados en América.

Modelos de transferencia de tecnología utilizados en México

### **Información contenida en relación al objetivo específico 02. Realizar un diagnóstico de la situación actual enfocado en las necesidades de capacitación (DNC) y transferencia de tecnología de los productores.**

Con respecto al objetivo número dos se elaboraron tablas con la información obtenida de la encuesta aplicada a los productores agrícolas, dicha información se

presentó en una sección de datos generales incluyendo indicadores de sexo, edad y nivel de escolaridad y además seis secciones siguientes:

### **Sección 1. Producción**

Localización, antigüedad, hectáreas sembradas, tipo de propiedad, tipo de suelo, cultivos principales y actividad que realiza.

### **Sección 2. Monitoreo**

Revisión de cultivos, enfermedades de sus cultivos, control biológico y agroquímicos

### **Sección 3. Calidad**

Método de riego, fuente de energía, supervisión de calidad, certificación en cultivos y la infraestructura limitada.

### **Sección 4. Ventas**

Producción – Venta y Comprador

### **Sección 5. Eficiencia de procesos**

Manuales de SADER, calendarización de asesorías, desafíos en la producción agrícola, obstáculos para adoptar nuevas tecnologías, capacitación requerida para mejorar procesos de producción, estrategias propuestas para mejorar la rentabilidad agrícola y medios para adquirir transferencia de tecnología.

### **Sección 6. Redes de Innovación**

Información e iniciativas de redes, nuevas técnicas de procesos en los últimos cinco años, nuevas técnicas de transferencia de tecnología en los últimos cinco años, participación en redes de innovación, participación en redes de colaboración y medios para recibir información de transferencia de tecnología y redes.

**Información contenida en relación al objetivo específico 03. Describir los aspectos primordiales de capacitación y transferencia de tecnología a considerar en el desarrollo del modelo.**

Con respecto al objetivo número tres se elaboraron tablas de frecuencia, alfa de Cronbach y análisis de grupos, luego se realizó la interpretación de interrelaciones para efectuar la revisión y análisis de las seis variables, realizando agrupaciones en clústeres de trabajo en función de producción, monitoreo, calidad, venta, eficiencia de procesos y redes de innovación.

### **Variable PRODUCCIÓN**

Resumen procesamiento de casos variable producción, estadísticas de fiabilidad variable producción, centro de clústeres finales variable producción, número de casos en cada clúster variable producción e interpretación de los grupos de la variable producción.

### **Variable MONITOREO**

Resumen procesamiento de casos variable monitoreo, estadísticas de fiabilidad variable monitoreo, centro de clústeres finales variable monitoreo, número de casos en cada clúster variable monitoreo e interpretación de los grupos de la variable monitoreo.

### **Variable CALIDAD**

Resumen de procesamiento de casos de la variable calidad, estadísticas de fiabilidad de la variable calidad, centro de clústeres finales variable calidad, número de casos en cada clúster variable calidad e interpretación de los grupos de la variable calidad.

### **Variable VENTA**

Resumen de procesamiento de casos variable venta, estadísticas de fiabilidad variable ventas, centro de clústeres finales variable ventas, número de casos en cada clúster variable ventas e interpretación de los grupos de la variable venta.

### **Variable EFICIENCIA DE PROCESOS**

Resumen de procesamiento de casos variable Eficiencia de procesos, estadísticas de fiabilidad variable Eficiencia de procesos, clústeres finales variable Eficiencia de procesos, número de casos en cada clúster variable Eficiencia de procesos e interpretación de los grupos de la variable Eficiencia de Procesos.

### **Variable REDES DE INNOVACIÓN**

Resumen de procesamiento de casos variable redes de innovación, estadísticas de fiabilidad variable redes de innovación, centro de clústeres finales variable redes de innovación, número de casos en cada clúster variable redes de innovación e interpretación de los grupos de la variable redes de innovación.

#### **Información contenida en relación al objetivo específico 04. Desarrollar los elementos del modelo y sus interrelaciones.**

Con respecto al objetivo número cuatro se elaboró el modelo, así como tablas con la información obtenida de la revisión y análisis de las variables realizando agrupaciones en clústeres de trabajo en función de Capacitación.

##### **Modelo de Transferencia de Tecnología y Redes de Innovación**

Factor Producción, Factor Comercialización, Factor Asesorías, Factor Eficiencia de procesos y Factor Redes de Innovación.

##### **Interrelaciones en Capacitación**

Estadística de fiabilidad capacitación una vez al año, número de casos para cada clúster capacitación, centros de clústeres finales capacitación, interpretación de los grupos.

Estadística de fiabilidad en capacitación cada seis meses, número de casos en cada clúster para capacitación en seis meses, centros de clústeres finales de capacitación cada seis meses, interpretación de los grupos.

Lo anterior se deriva de los ciclos agrícolas que se pueden realizar durante el año.

Las interrelaciones consideradas para este análisis fueron: Relación de cultivos y capacitación solicitada, tiempo dedicado a la agricultura y medios de transferencia, antigüedad en la agricultura y medios de Transferencia, cultivos y tecnologías de información, cultivo y modalidad en tipo de transferencia de tecnología, tipo de cultivo para formar redes de innovación.

#### **Proceso de Implementación del modelo de transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación en el módulo 06 del distrito de riego 005 en Rosales, Chihuahua.**

Dicho modelo se encuentra especificado en 7 fases que se mencionan a continuación:

Fase 1: Diagnóstico y detección de oportunidades de crecimiento

Fase 2: Desarrollo de Redes de Innovación Rural

Fase 3: Capacitación y Desarrollo de Capacidades

Fase 4: Identificación y Adaptación de Tecnologías

Fase 5: Acceso a Recursos e implementación

Fase 6: Implementación, Seguimiento y Evaluación

Fase 7: Escalamiento y Políticas Públicas

# Resultados y Discusión

## Resultados

### **Resultados obtenidos con respecto al objetivo 1. Identificar los actuales modelos de transferencia de tecnología y sus características.**

Diferentes autores han utilizado una diversidad de modelos para representar los procesos de transferencia de tecnología en el cual realizan un diagrama del proceso con los factores más relevantes del modelo diseñado, dicha transferencia se lleva a cabo a través de actividades relacionadas entre sí. Una de las principales etapas en la transferencia de tecnología es satisfacer las necesidades del sujeto de interés considerando aspectos como la situación de la tecnología con que se cuenta y su uso, así como las necesidades de los usuarios, el análisis de factibilidad técnico-económica y de capacidad tecnológica, el análisis de mercado, la forma de adquisición, la innovación y la difusión (Zacares Sanmartín, 2020).

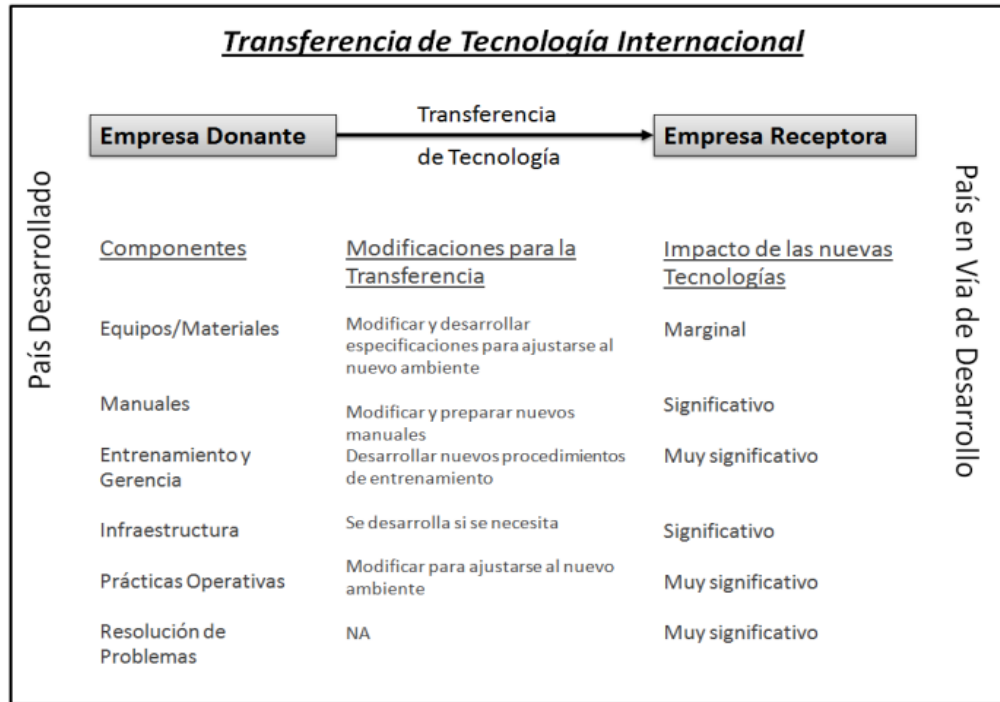
Existen variadas formas y modos de transferencia de tecnología, para lo cual se analizaron diversos modelos que se consideraron significativos para los objetivos de esta investigación en los cuales se consideran los siguientes elementos:

1. Factores que definen el tipo de transferencia
2. Actividades del proceso de transferencia:
  - Aplicación de tecnologías.
  - Investigación y desarrollo de tecnología
  - Investigación y desarrollo del producto
  - Comercialización de producto.
  - Interacciones entre agentes de la transferencia.
3. Participantes de la transferencia:
  - Productor de tecnología.
  - Consumidor de tecnología.
  - Productor de producto.
4. Flujos de la tecnología internas



**Modelo de Balachandra.** Este modelo representado en la figura 4 describe la Transferencia de Tecnología internacional entre empresas (Balachandra & Friar, 1997).

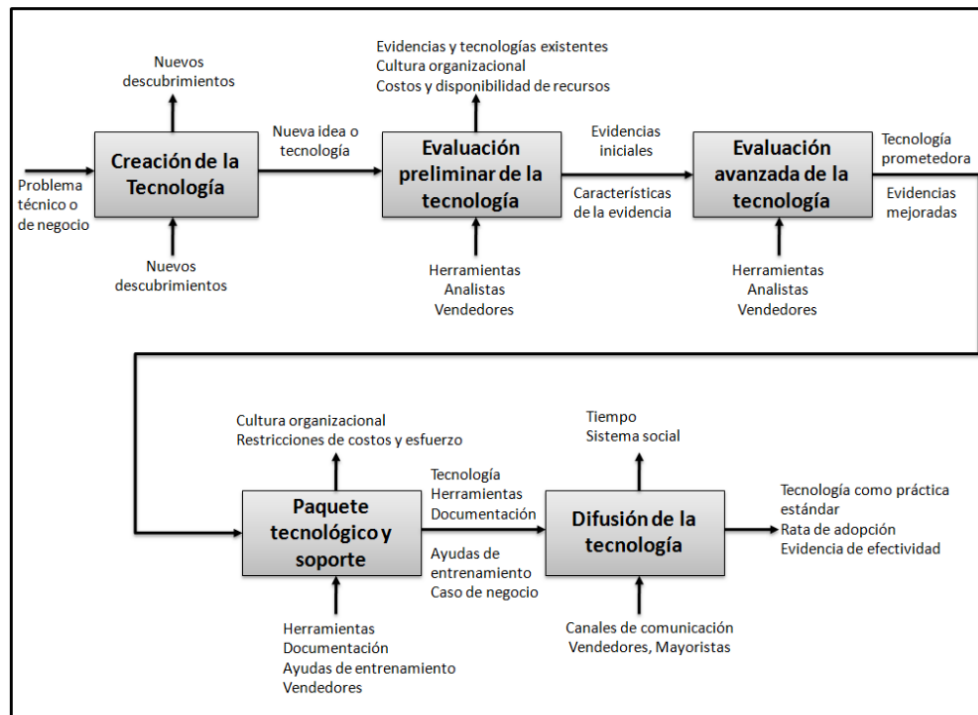
**Figura 4.** Modelo de Balachandra



Nota: Balachandra & Friar, 1997.

**Modelo de Pfleeger.** El modelo representado en la figura 5 fue elaborado a partir de un análisis general sobre la transferencia de tecnología. Su inicio se encuentra en una necesidad específica detectada en la empresa, lo que conduce al desarrollo de una tecnología destinada a abordar dicho problema. Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación preliminar de los factores del proceso que podrían tener un impacto positivo o negativo en la implementación de la tecnología, lo que afectaría su efectividad y el proceso de adopción (Pfleeger, 1999).

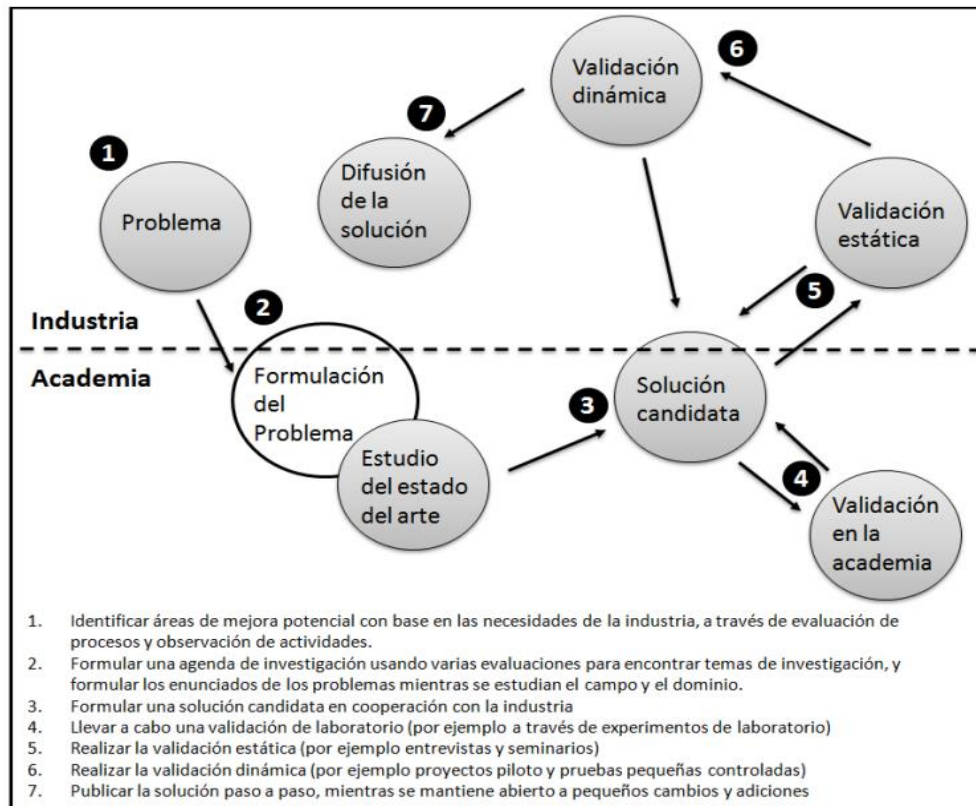
**Figura 5. Modelo de Pfleeger**



Nota: Pfleeger, 1999.

**Modelo de Blekinge.** Este modelo se basa en el modelo de Pfleeger y comprende siete fases. Comienza con la evaluación de las prácticas existentes, el contexto empresarial y la identificación de las necesidades de la industria. Se priorizan las áreas de mejora potencial según su relevancia y dependencia. Luego se formula una agenda de investigación y una propuesta de solución que se somete a evaluación y, posteriormente, a una fase piloto que permite la implementación parcial de la nueva tecnología, como se muestra en la figura 6. La última fase implica la recepción de retroalimentación y la realización de ajustes necesarios, culminando con la implementación definitiva y la transferencia de la tecnología (Palacio Niño & Páez, 2020).

**Figura 6.** Modelo de Blekinge



Nota: Palacio Niño & Páez, 2020.

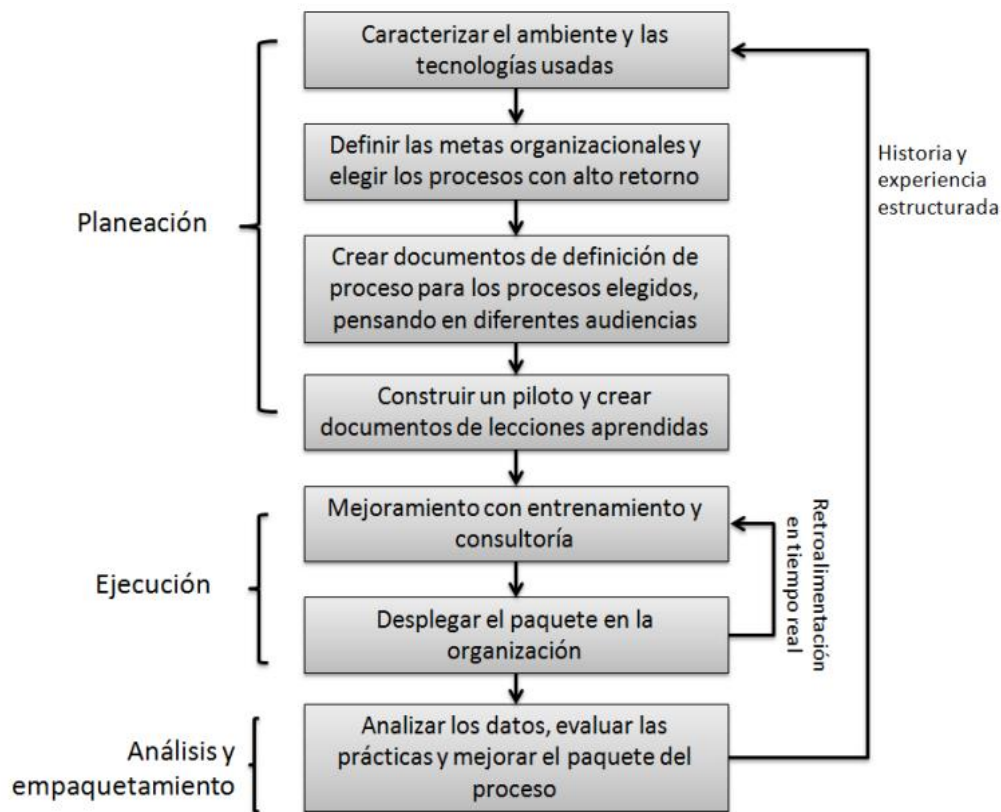
**Modelo de Motorola.** Este enfoque se fundamenta en principios de ingeniería de software que incorporan el paradigma de Mejora de la Calidad y el enfoque de Objetivo - Pregunta - Métrica, como se muestra en la figura 7. Esta metodología ayuda a las organizaciones a identificar con precisión la tecnología que requieren, a proponer soluciones alternativas y a transferir esas propuestas a los equipos de desarrollo (Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis, 1994).

De acuerdo a Basili (1994, pág. 412), el procedimiento para este modelo es el siguiente:

1. "Elaboración de un análisis situacional de la unidad
2. Análisis y priorización de factores
3. Definición de la planeación estratégica (incluyendo mercado y diagnóstico tecnológico según las proyecciones de producción).
4. Identificación de los requerimientos y necesidades de la unidad productiva
5. Identificación de las necesidades tecnológicas

6. Establecer los criterios de selección de la tecnología requerida
7. Evaluar alternativas de satisfacción de necesidades de la empresa
8. Identificación de estrategias de transferencia de conocimiento
9. Selección de estrategias acordes acuerdo con la evaluación financiera y con la adecuación a las capacidades internas de absorber la tecnología.
10. Identificación de necesidades de capacitación y asesoramiento
11. Gestión de los procesos de adquisición (desarrollo y selección apropiada de proveedores, así como la negociación, compra y logística).
12. Establecer indicadores de desempeño
13. Gestión temprana
14. Obsolescencia”

**Figura 7. Modelo de Motorola**

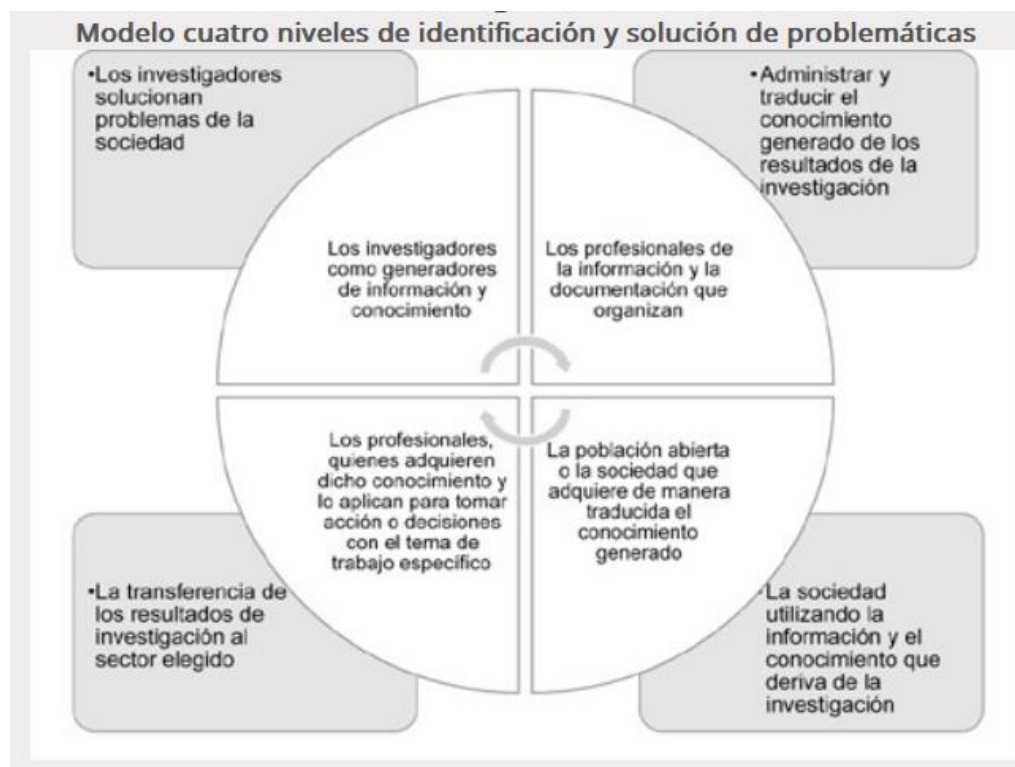


Nota: Basili y otros, 1994.

**Modelo TRINV.** Este modelo se muestra en la figura 8, busca impulsar diferentes tipos de iniciativas innovadoras que incluyen alianzas estratégicas, redes, cadenas y la consolidación de las capacidades de actores involucrados en el proceso de TRINV con la finalidad de impulsar iniciativas de desarrollo económico con la

participación de centros educativos para contar con recursos humanos con habilidades de vinculación e innovación (Cummings, 2013).

**Figura 8.** Modelo TRINV



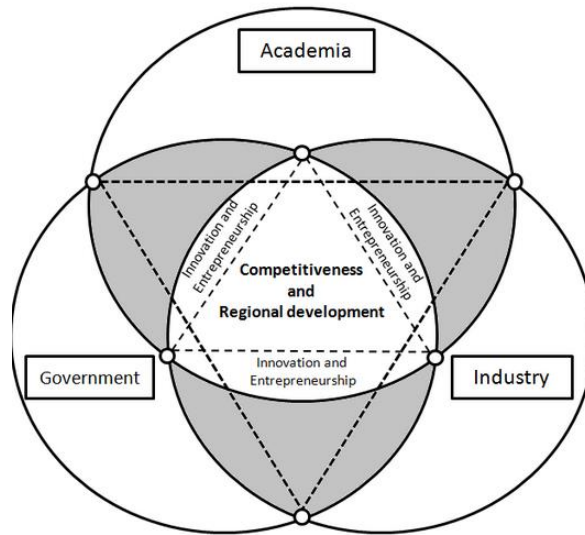
**Nota:** Cummings, 2013.

### **Modelo Triple Hélice.**

Este modelo, ilustrado en la figura 9, integra tres elementos clave: las universidades como generadoras de tecnología, las empresas como difusoras de las tecnologías a través de los mercados, y el gobierno (Leydesdorff & Etzkowitz, 1998).

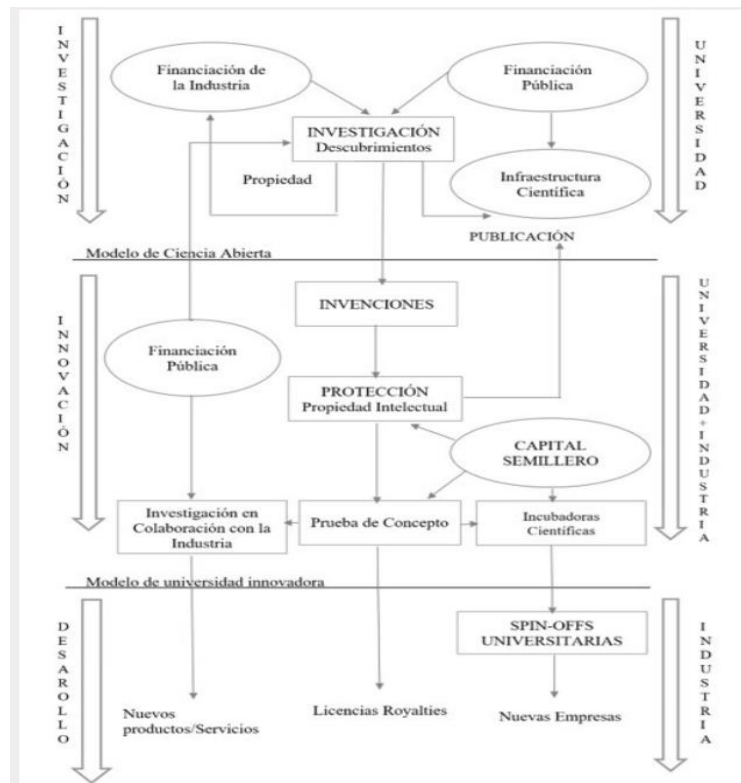
**Modelo Ciencia Abierta.** Según McDonald y otros (2004), en la figura 10 se muestra este modelo de transferencia de tecnología que considera un amplio abanico de servicios considerando el registro y explotación de patentes presta también servicios de incubación de empresas, formación y búsqueda de financiamiento, así como proporciona asesoría y desarrollo.

**Figura 9. Modelo Triple Hélice**



Nota: Leydesdorff & Etzkowitz, 1998.

**Figura 10. Modelo Ciencia Abierta**



Nota: McDonald y otros, 2004.

**Modelo Catch up.** En este modelo la transferencia de tecnología se adquiere por la imitación y captación de tecnología de un tercero. Tiene la finalidad de desarrollar competencias para mejorar productos que puedan competir en los mercados de una manera más eficiente (Borbon Morales & Arvizu Armenta, 2015).

En comparación con los modelos previamente mencionados, el enfoque propuesto por Pfleeger es el más ampliamente adoptado, ya que cumple con los criterios más relevantes en la transferencia de tecnología. La tabla 2 presenta una comparación detallada de estos modelos. Se puede apreciar que los modelos Motorola, Blekinge, Triple Hélice y catch up son los más completos según los criterios analizados para dichos modelos.

**Tabla 2.** Caracterización de los Modelos

<b>Criterios considerados en el modelo</b>	<b>en el Balachandra</b>	<b>Pfleeger</b>	<b>Blekinge</b>	<b>Motorola</b>	<b>TRINV</b>	<b>Triple helice</b>	<b>Ciencia abierta</b>	<b>Catch up</b>
1. Diagnóstico de necesidades		si	si	si	si	si	si	si
2. Evaluación del problema		si	si	si	si	si	si	si
3. Análisis de alternativas		si	si	si	si	si	si	si
4. Transferencia tecnológica		si	si	si	si	si	si	si
5. Capacitación	si	si	si	si	si	si	si	si
6. Gestión de procesos		si		si		si		si
7. Evaluación de la implementación		si	si	si		si		si
8. Retroalimentación	si	si	si	si				si
9. Difusión de la Tecnología		si	si			si	si	

Nota: Elaboración propia con datos de diversos autores

### **Modelos de Transferencia Tecnológica destacados en América**

Se realizó un análisis de los diversos modelos de transferencia tecnológica en América, centrándose en casos seleccionados que destacan por su durabilidad y expansión, lo que los convierte en puntos de referencia significativos. Estos modelos pueden agruparse en dos categorías principales:

a. Modelos tradicionales: Estos modelos tienen una larga trayectoria de funcionamiento y han sido adoptados y aplicados por numerosos países. Incluyen una variedad de programas de extensión, cada uno con su propia metodología. Ejemplos de estos modelos son el basado en el Instituto de Desarrollo Agropecuario en Chile, el INIA de Argentina, los institutos públicos de extensión en Brasil y la Universidad de California (UC).

b. Modelos innovadores: Estos son más recientes y tienden a involucrar actores que comúnmente no se encontraban presentes en el proceso de transferencia, como las empresas privadas, tienen una mayor interrelación entre el sector público y privado. Se destacan: el Prosalafa de Venezuela, Proneri, en Ecuador, los Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola en Argentina y los Grupos de Transferencia Tecnológica en Chile (Aguilera, 2012).

En las tablas 3 y 4 se puede identificar los modelos de transferencia más comúnmente utilizados en América.

Los aspectos relevantes que los caracterizan son los siguientes componentes:

- a. Estructura.
- b. Financiamiento.
- c. Programas de transferencia tecnológica.
- d. Público atendido.
- e. Factores de éxito.

En la mayoría de los esquemas de extensión, no se realizan evaluaciones formales que permitan determinar la eficacia de un modelo o cuál produjo los mejores resultados. Dado que medir los impactos resulta difícil, se ha preferido identificar los factores de éxito, que son las fortalezas inherentes al modelo, basándose en la percepción de quienes integran y trabajan en las organizaciones.



**Tabla 3.** Modelos de Transferencia en América, Modelos tradicionales.

Instituto/Criterio	Estructura	Financiamiento	Programas de Transferencia de tecnología	Público atendido	Factores de éxito
INTA (Argentina)	Tipo de organización: Institución pública, descentralizada con presencia nacional en 15 centros regionales y 50 estaciones experimentales. Realizando la investigación de manera conjunta en centros regionales separando transferencia de investigación.	Público	Proyectos regionales	Productores medianos y grandes	Asistencia técnica con seguimiento de actividades y la Existencia de un área de extensión para realizar la transferencia de tecnología
Emater DF (Brasil)	Institución pública con autonomía jurídica, tiene presencia estatal con 16 oficinas, realiza la investigación de manera externa solo con extensionismo.	Público con aportaciones del Estado de 100%.	Programas enfocados en particular a horticultores, floricultores y agricultura orgánica.	Agricultura familiar	Enfocado en agricultura familiar
UC (Estados Unidos)	Mediante el sistema de universidades públicas del Estado de California. Tiene presencia estatal con 57 oficinas con investigación interna por los investigadores del campus, especialistas y asesores.	Se manejan fuentes financieras del sector público, privado y autogestión. Fuentes de gobierno federal, donaciones e ingresos por prestación de servicios. Tiene un presupuesto anual de 175 millones de USD.	cuenta con seis programas que se clasifican en: agricultura, recursos naturales y desarrollo humano.	Todo tipo de agricultores	Interacción directa con los agricultores y contar con una red de extensionistas que realizan investigación aplicada.

Nota: Elaboración propia con datos de Aguilera, 2012.

**Tabla 4. Modelos de Transferencia en América. Modelos Innovadores.**

<b>Instituto/ Criterio</b>	<b>Estructura</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>Programas de Transferencia de tecnología</b>	<b>Público atendido</b>	<b>Factores de éxito</b>
Prosalafa (Venezuela)	Proyecto del sector público, con presencia estatal y una sede con cuatro unidades operativas, se maneja con investigación externa con participación del sector privado en el programa promotor campesino	Cuenta con financiamiento público, crédito al gobierno y aportación gubernamental.	Cuenta con programas de infraestructura, extensión y créditos para financiamiento	Pequeños productores especialmente a jefas de familia.	Promotores voluntarios en sus comunidades
Proneri (Ecuador)	Programa con un convenio público-privado entre Proneri y la empresa ancla. Tiene cobertura nacional con investigación externa.	Financiamiento público y privado	Cuenta con programas de desarrollo de proveedores, fomento a la asociatividad, incentivos a riegos tecnificados y financiamiento a seguro agrícola	Pequeños productores y empresa ancla	Dato no Disponible
CREA (Argentina)	Organización civil sin fines de lucro, privada con cobertura nacional contando con 216 grupos. Con investigación externa conformada por agricultores	Privado, cada grupo realiza su propio financiamiento.	Cuenta con asesorías técnicas en reuniones mensuales y realizan intercambio de experiencias productivas.	Grupos pequeños de diez o doce agricultores de medianos a grandes	Protagonismo de los empresarios. Constancia e intercambio de experiencias.
Alianzas Productivas (Chile)	Programa de INDAP, mediante convenio público-privado entre la institución y una empresa. Con cobertura nacional contando con 126 alianzas. Investigación externa, solo extensionismo con visitas en campo.	Datos no disponibles	Cuenta con dos programas de alianzas referidos a productivas y comerciales	Pequeños productores y empresas formalmente constituidas	Seguimiento y logística. Mejores rendimientos y acceso a innovación tecnológica, asegurar la compra mediante el acceso a mercados de mayor valor agregado con canales de comercialización directos.

Nota: Elaboración propia con datos de Aguilera, 2012.

También se llevó a cabo un análisis comparativo de una serie de modelos de transferencia que se han implementado en nuestro país y se puede apreciar que también se cuenta con bastantes carencias en la transferencia hacia el sector agropecuario, la información recopilada se puede apreciar en la tabla 5 que se describe a continuación:

**Tabla 5.** Modelos de transferencia de tecnología utilizados en México

<b>MODELO</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES</b>
Módulos Comunitarios de Apoyo a la Transferencia de Tecnologías (MOCATT)	Inició en Veracruz en 1990, relacionado con cultivos tropicales e industriales, la cobertura en Veracruz.	Grupos de productores dedicados a un cultivo estratégico, con una problemática compartida.
Modelo Bioespacios Escuela	Inició en Oaxaca y Morelos en el año 2000 referido a horticultores y floricultores priorizando al agricultura protegida.	Promueve los contenidos temáticos impartidos a Extensionistas.
Modelo Microcuencas	Inició en Chiapas en el año 2000. se extendió a Coahuila, Veracruz y Oaxaca priorizando el cultivo en traspatio.	Proyecto de transferencia de tecnología para la conservación de suelo y agua con capacitación permanente.
Modelo Productor – Experimentador	Su cobertura esta en Jalisco, Michoacán, Chiapas, Veracruz, Guanajuato, Yucatán y Nayarit.	Busca la eficiencia en la transmisión del conocimiento.
Modelo Escuelas de Campo	Se inició en el año 2001 en Chiapas y Veracruz con el cultivo del arroz.	Capacitación en Producción agrícola ecológica grupal basado en el método de educación para los adultos.
UTEA	Se estableció en el año 2010, en todo el país para fortalecer Programa de Desarrollo de Capacidades y del Programa Estratégico de Apoyo a la Cadena Productiva de Productores de Maíz y Frijol (PROMAF). Inició en el 2016 mediante un convenio de SAGARPA - INIFAP con el objetivo de: Conjuntar acciones y recursos de los extensionistas contratados en el Programa de Apoyo a Pequeños Productores. Con cuatro centros: Nortes, centro, Golfo y Península. Los estados prioritarios: Chiapas, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.	Agricultura de Conservación
Proyecto “Apoyo al Extensionismo Rural de la SAGARPA” 2016		Contribuir al desarrollo regional, mediante la vinculación y cooperación en ciencia, tecnología y desarrollo de capacidades.

Nota: Elaboración propia con datos de diversas fuentes.

**Resultados obtenidos con respecto al objetivo específico 02. Realizar un diagnóstico de la situación actual enfocado en las necesidades de capacitación (DNC) y transferencia de tecnología de los productores.**

Con respecto al objetivo numero dos se elaboraron tablas con la información obtenida de la encuesta aplicada a los productores agrícolas, dicha información se presenta en seis secciones a continuación:

**Datos generales**

En el apartado de datos generales se consideraron los indicadores referentes a sexo. Edad y nivel de escolaridad.

En la tabla 6 se muestra información referente a los datos generales de los productores, resaltando la mayoría de la información en que la edad en su mayoría es mayor de 40 años (96.1%) el sexo es en su mayoría hombre (82.2%)y el nivel de escolaridad es variado en la población analizada, nivel primaria 22.6%, nivel secundaria 23.5%, nivel preparatoria 27% y nivel universidad 27%.

**Tabla 6. Sexo, Edad y Nivel de Escolaridad**

**Sexo \*Edad\*Nivel de escolaridad tabulación cruzada**

Nivel de escolaridad		Edad					Total
		de 18 a 28 años	de 29 a 39 años	de 40 a 50 años	de 51 a 61 años	mas de 62 años	
Primaria	Sexo						
	Hombre						49
	Mujer						3
Total							52
Secundaria	Sexo						
	Hombre						42
	Mujer						13
Total							55
Preparatoria o Bachillerato	Sexo						
	Hombre	3	9	17	25	6	60
	Mujer	0	0	4	4	0	8
Total		3	9	21	29	6	68
Universidad	Sexo						
	Hombre	4	10	10	10	5	39
	Mujer	2	3	6	5	0	16
Total		6	13	16	15	5	55
Total	Sexo						
	Hombre	7	21	40	71	51	190
	Mujer	2	3	17	15	3	40
Total		9	24	57	86	54	230

## Sección 1. Producción

En el apartado de Producción se incluyeron factores relacionados con localización de los cultivos, tiempo de dedicarse a la agricultura, hectáreas sembradas, tipo de propiedad, tipo de suelo y cultivos principales.

En la pregunta relacionada con el nombre de la localización en la que se tiene los cultivos se logró identificar (ver tabla 7) que un 46.5% están ubicadas en Rosales, un 27% en Congregación Ortiz, un 17.4% en Orinda y un 9.1% en Loma Linda.

**Tabla 7. Localización**

Seleccione el nombre de la localización en la que tiene sus cultivos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Rosales	107	46.5	46.5	46.5
	Orinda	40	17.4	17.4	63.9
	Loma Linda	21	9.1	9.1	73.0
	Congregación Ortiz	62	27.0	27.0	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En el cuestionamiento relacionado con el tiempo que tiene de dedicarse a la agricultura se puede observar en la tabla 8 que en el primer rango de 0 a 10 años se encuentra un 28.7% de los encuestados y en el de 34 años en adelante existe un 33% de la población.

**Tabla 8. Antigüedad**

Tiempo de dedicarse a la agricultura					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 0 a 10 años	66	28.7	28.7	28.7
	De 11 a 21 años	43	18.7	18.7	47.4
	De 22 a 33 años	45	19.6	19.6	67.0
	De 34 en adelante	76	33.0	33.0	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En la pregunta realizada para identificar la cantidad de hectáreas que siembra el productor se puede observar en la tabla 9 que los productores pequeños en un 30.4% siembran 5 hectáreas o menos, con un 38.3% se encuentran los productores medianos que siembran entre 6 a 11 hectáreas y los grandes productores que siembran más de 24 hectáreas corresponde a un 17.8% de los encuestados.

**Tabla 9. Hectáreas sembradas**

		<b>Cantidad de hectáreas de terreno que siembra actualmente</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 0 a 5 hectáreas	70	30.4	30.4	30.4
	De 6 a 11 hectáreas	88	38.3	38.3	68.7
	De 12 a 17 hectáreas	25	10.9	10.9	79.6
	De 18 a 23 hectáreas	6	2.6	2.6	82.2
	De 24 hectáreas en adelante	41	17.8	17.8	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

Se realizó la pregunta establecida en la tabla 10 con la finalidad de identificar el tipo de propiedad de la tierra en la cual se obtuvo un 73.5% que eran propias, el 7.4% que es rentada y con un 44% que produce con ambos tipos de propiedad. tierras rentadas.

También se hizo la pregunta para identificar si el productor conoce el tipo de suelo de sus tierras de cultivo lo cual se muestra en la tabla 11 y las respuestas obtenidas fueron que el 34.8% menciona que es arcilloso, el 25.7% que el tipo de suelo es arenoso, el 18.7% que es franco y un 17.8% no tiene identificado el tipo de suelo.

**Tabla 10. Tipo de Propiedad**

		<b>¿Sus tierras de cultivo son propias o rentadas?</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Propias	169	73.5	73.5	73.5
	Rentadas	17	7.4	7.4	80.9
	Ambas	44	19.1	19.1	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 11. Tipo de suelo**

		<b>¿Qué tipo de suelo es?</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Arenoso	59	25.7	25.7	25.7
	Limoso	7	3.0	3.0	28.7
	Franco	43	18.7	18.7	47.4
	Arcilloso	80	34.8	34.8	82.2
	No se	41	17.8	17.8	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En la tabla 12 se puede observar información relacionada con los principales cultivos que se tienen establecidos por los productores siendo principalmente alfalfa con un 35.2%, nogal con un 29.1%, cacahuate con un 19.6% y maíz con un 11.7%.

Respecto a la pregunta del nivel de industrialización que se le da al producto se muestra en la tabla 13 que un 65.7% realiza solo la producción primaria, teniendo como principal actividad solo la producción del cultivo, en un 15.7% le dan un proceso de selección.

**Tabla 12. Cultivos principales**

Seleccione el principal producto que usted cultiva						
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	Maíz	27	11.7	11.7	11.7	11.7
	Alfalfa	81	35.2	35.2	47.0	47.0
	Sandía	4	1.7	1.7	48.7	48.7
	Melón	1	.4	.4	49.1	49.1
	Chile	4	1.7	1.7	50.9	50.9
	Cacahuate	45	19.6	19.6	70.4	70.4
	Trigo	1	.4	.4	70.9	70.9
	Nogal	67	29.1	29.1	100.0	100.0
	Total	230	100.0	100.0		

**Tabla 13. Actividad que realiza**

La actividad que realiza es :					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Producción	151	65.7	65.7	65.7
	Producción y selección del producto	36	15.7	15.7	81.3
	Producción, selección e industrialización del producto	17	7.4	7.4	88.7
	Producción, selección, industrialización y comercialización	26	11.3	11.3	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

## Sección 2. Monitoreo

En el apartado de monitoreo del cultivo se realizó la pregunta referida en la tabla 14, relacionada con la frecuencia con realiza la revisión a los cultivos en la cual se obtuvo un 37.8% que hacen la revisión todos los días y con un 27.8% que realizan la revisión dos veces por semana.

Respecto a la pregunta relacionada con el conocimiento de las enfermedades de los cultivos se muestra en la tabla 15 que están familiarizados con la información ya que las respuestas oscilaron entre siempre (36.1%) y casi siempre (30.9%), así como los que mencionaron que a veces conocen la enfermedad fueron un 18.7% de la población encuestada.

**Tabla 14.** Revisión de cultivos

		¿Cada cuando realiza revisión en sus cultivos?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Todos los días	87	37.8	37.8	37.8
	Dos veces por semana	64	27.8	27.8	65.7
	Una vez por semana	30	13.0	13.0	78.7
	Una vez cada quince días	10	4.3	4.3	83.0
	Cuando lo requiere el cultivo según la etapa de siembra	39	17.0	17.0	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 15.** Conoce las enfermedades de sus cultivos

		¿Conoce las enfermedades que más comúnmente enfrentan sus cultivos ?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	83	36.1	36.1	36.1
	Casi siempre	71	30.9	30.9	67.0
	A veces	43	18.7	18.7	85.7
	Casi nunca	14	6.1	6.1	91.7
	Nunca	19	8.3	8.3	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En las preguntas realizadas del manejo que se tiene en los cultivos respecto al uso de agroquímicos y de control biológico las respuestas fueron las siguientes: en la tabla 16 se muestra que el 45.7% a veces o casi nunca utiliza el control biológico y el 36.1% siempre o casi siempre utiliza el control biológico. En la tabla 17 se puede observar que el 73.5% de los encuestados siempre o casi siempre utilizan los agroquímicos.



**Tabla 16. Control biológico**

<b>¿Utiliza control biológico para combatir las plagas y/o enfermedades?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	53	23.0	23.0	23.0
	Casi siempre	30	13.0	13.0	36.1
	A veces	42	18.3	18.3	54.3
	Casi nunca	31	13.5	13.5	67.8
	Nunca	74	32.2	32.2	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 17. Agroquímicos**

<b>¿Utiliza Agroquímicos para combatir las plagas y/o enfermedades?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	114	49.6	49.6	49.6
	Casi siempre	55	23.9	23.9	73.5
	A veces	41	17.8	17.8	91.3
	Casi nunca	10	4.3	4.3	95.7
	Nunca	10	4.3	4.3	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

### Sección 3. Calidad

En el apartado de Calidad se lograron identificar aspectos relevantes relacionados con la producción considerando aspecto como método de riego, fuente de energía utilizada, supervisión y certificación.

Respecto al método de riego que más se utiliza por parte de los productores es el de agua rodada o gravedad, conjuntando los dos conceptos debido a que se refieren a la misma acción en la tabla 18 se puede observar que tiene un valor conjunto de un 87.4%, teniendo solo un 12.6% la cantidad de productores que utilizan un método de riego tecnificado.

**Tabla 18. Método de riego**

<b>El método de riego utilizado es:</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Agua rodada	166	72.2	72.2	72.2
	Gravedad	35	15.2	15.2	87.4
	Cintilla	9	3.9	3.9	91.3
	Goteo	2	.9	.9	92.2
	Aspersión	18	7.8	7.8	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En lo referente al tipo de energía que utiliza en dado caso de contar con pozo agrícola para riego se identificó que un 18.7% utilizan energía eléctrica, 1.7% utilizan energía solar y el resto de los productores no utiliza pozo (79.6%) ver tabla19.

**Tabla 19.** Fuente de energía

<b>Si cuenta con pozo, mencione la fuente de Energía Utilizada (según si aplica):</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Eléctrica	43	18.7	18.7	18.7
	Solar	4	1.7	1.7	20.4
	No cuenta con pozo	183	79.6	79.6	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En la pregunta realizada si lleva un control y supervisión de calidad en los procesos de producción se identificó en la tabla 20 que los productores en un 59.5% mencionaron las respuestas siempre y casi siempre y en un 28.3% casi nunca y nunca.

**Tabla 20.** Supervisión de calidad

<b>¿Lleva a cabo un control y supervisión de calidad en los procesos de producción?</b>						
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	Siempre	70	30.4	30.4	30.4	30.4
	Casi siempre	67	29.1	29.1	59.6	59.6
	A veces	28	12.2	12.2	71.7	71.7
	Casi nunca	13	5.7	5.7	77.4	77.4
	Nunca	52	22.6	22.6	100.0	100.0
	Total	230	100.0	100.0		

En lo referente a si cuenta con algún tipo de certificación en la producción mencionaron el 87.4% que no, lo cual se puede observar en la tabla 21.

En la tabla 22 se muestra información respecto a si el productor considera que tiene limitaciones en infraestructura que afecten para poder tener acceso a diversos recursos tecnológico, a lo cual el 61.3% menciona que sí y el resto 38.75 que no.

**Tabla 21.** Certificación en cultivos

<b>¿Cuenta con algún tipo de certificación en su producción?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	29	12.6	12.6	12.6
	No	201	87.4	87.4	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 22. Infraestructura limitada**

<b>Actualmente, ¿Cuenta con limitaciones de infraestructura que afecten el poder tener acceso a recursos tecnológicos?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	141	61.3	61.3	61.3
	No	89	38.7	38.7	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Sección 4. Ventas**

En el apartado de Ventas se incluyeron aspectos relevantes relacionados con si toda la producción la vende y si tiene bien identificado el comprador de la cosecha. Para ello se muestran las tablas 23.y 24 en las cuales se puede observar que el 90% de los productores siempre y casi siempre venden todo lo que producen, a diferencia de la identificación de comprador que solo el 76.10%, tiene identificado presentando respuestas de siempre y casi siempre, teniendo incertidumbre en el comprador de la cosecha por parte de un 23.9% de los encuestados.

**Tabla 23. Producción - Venta**

<b>¿Todo lo que produce, lo vende?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	168	73.0	73.0	73.0
	Casi siempre	39	17.0	17.0	90.0
	A veces	16	7.0	7.0	97.0
	Casi nunca	3	1.3	1.3	98.3
	Nunca	4	1.7	1.7	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 24. Comprador**

<b>¿Tiene bien identificado a quien le venderá su cosecha?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	130	56.5	56.5	56.5
	Casi siempre	45	19.6	19.6	76.1
	A veces	39	17.0	17.0	93.0
	Casi nunca	11	4.8	4.8	97.8
	Nunca	5	2.2	2.2	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

## Sección 5. Eficiencia de procesos

En el apartado de Eficiencia de Procesos se incluyeron factores relacionados con la producción considerando aspectos como manuales de SADER, calendarización de asesorías, desafíos, obstáculos, procesos, transferencia de tecnología y estrategias.

En la tabla 25 se muestra información relacionada con el uso de los manuales de producción que proporciona la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), se puede observar que un 81.7% no utiliza con regularidad dichos manuales.

**Tabla 25. Manuales de SADER**

<b>¿Utiliza los manuales establecidos por SADER para la producción, cosecha e industrialización de la producción?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	siempre	24	10.4	10.4	10.4
	casi siempre	18	7.8	7.8	18.3
	a veces	41	17.8	17.8	36.1
	casi nunca	18	7.8	7.8	43.9
	nunca	129	56.1	56.1	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

Se realizó la pregunta respecto a si realiza la planeación y calendarización de las asesorías técnicas en los cultivos y en la tabla 26 se muestra información de que un 33% nunca realiza la calendarización y un 27% de los productores respondieron que siempre.

**Tabla 26. Calendarización de asesorías**

<b>¿Tiene calendarizada la asesoría técnica de los cultivos?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	siempre	62	27.0	27.0	27.0
	casi siempre	42	18.3	18.3	45.2
	a veces	35	15.2	15.2	60.4
	casi nunca	15	6.5	6.5	67.0
	nunca	76	33.0	33.0	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En lo referente a los desafíos que enfrenta actualmente la agricultura en la tabla 27 se puede observar que un 72.25% menciono que la escasez y el uso ineficiente del agua, así como un 7.4% menciono que es un gran desafío la comercialización y los precios y con un 7% la falta de acceso a tecnologías. En los obstáculos para adoptar nuevas tecnologías mencionaron en un 84.3% que principalmente se debe a la falta de recursos financieros y en segunda opción con un 13% mencionaron la falta de conocimiento y capacitación, ver tabla 28.

En la pregunta referida a cuál es la capacitación requerida para mejorar procesos de producción se mencionó en la tabla 29 que los tres aspectos principales fueron: Riegos con un 56.1%, en fertilización con 13.9% y enfermedades con un 8.7%.

**Tabla 27.** Desafíos en la producción agrícola

<b>¿Cuáles es el principal Desafío que enfrenta actualmente la Producción Agrícola?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Escasez de Agua y Uso Ineficiente del Agua	166	72.2	72.2	72.2
	Cambio Climático	12	5.2	5.2	77.4
	Pérdida de Suelo y Degradación	7	3.0	3.0	80.4
	Falta de Acceso a Tecnologías	16	7.0	7.0	87.4
	Problemas de Infraestructura	3	1.3	1.3	88.7
	Desigualdad y Marginación	2	.9	.9	89.6
	Problemas de Comercialización y Precios	17	7.4	7.4	97.0
	Falta de políticas agrícolas sostenibles	6	2.6	2.6	99.6
	Mejorar la resiliencia del sector agrícola	1	.4	.4	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 28.** Obstáculos para adoptar nuevas tecnologías

<b>Selecciona una primer opción que considere como principal obstáculo para Adoptar Nuevas Tecnologías:</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Acceso Limitado a Recursos Financieros	194	84.3	84.3	84.3
	Falta de Conocimiento y Capacitación	30	13.0	13.0	97.4
	Infraestructura Deficiente	6	2.6	2.6	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 29.** Capacitación requerida para mejorar procesos de producción

**¿Qué tipo de cursos de capacitación considera como primera opción que es conveniente impartir entre los agricultores para MEJORAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN ?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Riegos	129	56.1	56.1	56.1
	Fertilización	32	13.9	13.9	70.0
	Suelos	13	5.7	5.7	75.7
	Enfermedades	20	8.7	8.7	84.3
	Uso y manejo del agua	12	5.2	5.2	89.6
	Tecnificación	9	3.9	3.9	93.5
	Siembra	3	1.3	1.3	94.8
	Cultivos alternativos	4	1.7	1.7	96.5
	Administración	5	2.2	2.2	98.7
	Estrategias de comercialización	3	1.3	1.3	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

Se les solicitó a los productores que mencionaran alguna estrategia que se deba implementar por los agricultores para mejorar la rentabilidad en la agricultura y en la tabla 30 se observa que un 38.3% mencionó que la diversificación de cultivos contribuiría en gran medida, así como un 22.2% mencionó la gestión del agua, un 15.7% la adopción de tecnologías eficientes y un 11.7% la mejora en las cadenas de valor.

**Tabla 30.** Estrategias propuestas para mejorar la rentabilidad agrícola

**Seleccione una primer estrategia que considere que se deban implementar para mejorar la rentabilidad en la actividad agrícola a nivel estatal.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Diversificación de Cultivos	88	38.3	38.3	38.3
	Adopción de Tecnologías Eficientes	36	15.7	15.7	53.9
	Prácticas de Agricultura Sostenible	22	9.6	9.6	63.5
	Gestión del Agua	51	22.2	22.2	85.7
	Mejora en la Cadena de Valor	27	11.7	11.7	97.4
	Capacitación y Asesoría Técnica	4	1.7	1.7	99.1
	Aprovechamiento de Mercados Locales y Nichos	2	.9	.9	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En la tabla 31 se muestra que los talleres y capacitación presenciales con un 78.3% fueron los medios preferidos para la adquisición de información en transferencia de tecnología por parte de los agricultores, así como las visitas técnicas de asesores con un 14.3%.

**Tabla 31. Medios para adquirir transferencia de tecnología**

**Seleccione una primer opción de su preferencia para efectuar la adquisición de información en la Transferencia de Tecnología**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Talleres y Capacitaciones Presenciales	180	78.3	78.3	78.3
	Programas de formación en Línea	7	3.0	3.0	81.3
	Visitas Técnicas de asesores	33	14.3	14.3	95.7
	Seminarios y conferencias	2	.9	.9	96.5
	Programas de capacitación interna (módulo)	6	2.6	2.6	99.1
	Certificaciones y diplomados	2	.9	.9	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

### Sección 6. Redes de Innovación

En el apartado de Eficiencia de Procesos se incluyeron factores relacionados con redes y transferencia de tecnología, tales como: iniciativas, participación actual en redes, transferencia de tecnología, medios de difusión, redes y procesos.

En la tabla 32 se identifica el porcentaje de productores que mencionaron que nunca tienen información de redes de innovación con un 49.1% y los contestaron que casi nunca, fue un 15.2%, a diferencia de los de siempre se obtuvo un porcentaje de 15.7%.

**Tabla 32. Información e iniciativas de redes**

**¿Está al tanto de iniciativas de redes de innovación rural en su región?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	siempre	36	15.7	15.7	15.7
	casi siempre	11	4.8	4.8	20.4
	a veces	35	15.2	15.2	35.7
	casi nunca	35	15.2	15.2	50.9
	nunca	113	49.1	49.1	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En lo referente a la pregunta que si ha adquirido nuevas técnicas en procesos de producción en los últimos cinco años la respuesta de un 79.6% de los productores fue que no, ver tabla 33. Así como respecto a adquisición de nuevas técnicas en transferencia de tecnología en los últimos cinco años, el 84.3% mencionó que no, lo cual se aprecia en la tabla 34.

**Tabla 33.** Nuevas técnicas de procesos en los últimos cinco años

<b>¿Ha adquirido en los últimos cinco años Nuevas técnicas de manejo en procesos de producción?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	47	20.4	20.4	20.4
	No	183	79.6	79.6	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 34.** Nuevas técnicas de Transferencia de tecnología en los últimos cinco años

<b>¿Ha adquirido en los últimos cinco años Nuevas técnicas de Transferencia de tecnología?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	36	15.7	15.7	15.7
	No	194	84.3	84.3	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

Se les preguntó a los productores si habían participado en alguna ocasión en eventos o actividades de redes de innovación y el 66.15% menciono que nunca, ver tabla 35.

**Tabla 35.** Participación en redes de innovación

<b>¿Ha participado en eventos o actividades de redes de innovación?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	siempre	14	6.1	6.1	6.1
	casi siempre	9	3.9	3.9	10.0
	a veces	35	15.2	15.2	25.2
	casi nunca	20	8.7	8.7	33.9
	nunca	152	66.1	66.1	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

En relación a la pregunta anterior se les pregunto a los productores si les gustaría participar en actividades de redes de innovación y el 74.8% menciono que Si, ver tabla 36. Además, respecto al medio que prefiere para recibir información es mediante cursos y talleres presenciales con un 38.7%, en prácticas de campo con un 22.6% y mediante boletín impreso con un 17.4%, dicha información se puede observar en la tabla 37.



En la tabla 38 se puede observar las opciones de capacitación solicitadas respecto a innovaciones en transferencia de tecnología y formación de redes, en primer lugar, con un 37.4% les interesa conocer información sobre tecnologías digitales en la agricultura, luego con un 27% el tema de Agricultura sostenible, en seguida con un 12.6% el tema de agroecología y con un 10.4% el tema de comercialización agrícola, seguido de un 9.6% el tema de cadenas de valor.

**Tabla 36.** Participación en redes de colaboración

<b>¿Le gustaría participar en redes de colaboración?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	172	74.8	74.8	74.8
	No	58	25.2	25.2	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 37.** Medios para recibir información de transferencia de tecnología y redes

<b>¿Por cuál medio prefiere recibir información de innovación y transferencia de tecnología?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cursos y talleres especializados presenciales	89	38.7	38.7	38.7
	Boletín impreso	40	17.4	17.4	56.1
	Boletín digital	16	7.0	7.0	63.0
	Prácticas de campo	52	22.6	22.6	85.7
	Internet	12	5.2	5.2	90.9
	Revista impresa	11	4.8	4.8	95.7
	Revista digital	10	4.3	4.3	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Tabla 38.** Innovaciones que le interesa conocer

**Seleccione una primer opción de capacitación respecto a las principales innovaciones en transferencia de tecnología y formación de redes que le interesaría conocer.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Tecnologías digitales en la agricultura	86	37.4	37.4	37.4
	Agroecología	29	12.6	12.6	50.0
	Agricultura Sostenible	62	27.0	27.0	77.0
	Bioteconología Agrícola	5	2.2	2.2	79.1
	Cadenas de valor	22	9.6	9.6	88.7
	Comercialización Agrícola	24	10.4	10.4	99.1
	Inclusión digital y acceso a la información	2	.9	.9	100.0
	Total	230	100.0	100.0	

**Resultados obtenidos con respecto al objetivo específico 03. Describir los aspectos primordiales de capacitación y transferencia de tecnología a considerar en el desarrollo del modelo.**

En este apartado se realizó un análisis de las seis variables realizando agrupaciones en clústeres de trabajo en función de producción, monitoreo, calidad, venta, eficiencia de procesos y redes de innovación. Dicha información se muestra a continuación por variables de análisis mediante tablas con información estadística y su respectiva interpretación.

### **Variable PRODUCCIÓN**

Enseguida se muestra las tablas estadísticas del resumen de procesamiento de casos (tabla 39), estadísticas de fiabilidad (tabla 40), centro de clústeres finales (tabla 41) y número de caso en cada clúster (tabla 42) referidas a esta variable con la descripción correspondiente.

**Tabla 39.** Resumen procesamiento de casos variable Producción

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>				
		N	%	
Casos	Válido	230	100.0	
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0	
	Total	230	100.0	

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 40.** Estadísticas de fiabilidad variable Producción

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.401	5

**Tabla 41.** Centro de clústeres finales variable Producción

	Centros de clústeres finales		
	Clúster		
	1 (109 productores)	2 (64 productores)	3 (57 productores)
Localización	<b>1.36</b> 1 = Rosales 2 = Orinda	<b>3.58</b> 3 = Loma linda 4 = Congregación Ortiz	<b>2.12</b> 1 = Rosales 2 = Orinda
Tiempo	<b>1.90</b> 1 = 0 a 10 años 2 = 11 a 21 años	<b>3.06</b> 3 = 22 a 33 años 4 = más de 34 años	<b>3.30</b> 3 = 22 a 33 años 4 = más de 34 años
Hectáreas	<b>1.58</b> 1 = 0 a 5 Ha 2 = 6 a 11 Ha	<b>1.92</b> 1 = 0 a 5 Ha 2 = 6 a 11 Ha	<b>4.47</b> 4 = 18 a 23 Ha 5 = más de 24 Ha
Tierra	<b>1.18</b> 1 = propias 2 = rentadas	<b>1.34</b> 1 = propias 2 = rentadas	<b>2.11</b> 1 = propias y rentadas
suelo	<b>3.14</b> 3 = franco 4 = arcilloso	<b>3.67</b> 3 = franco 4 = arcilloso	<b>2.63</b> 2 = limoso 3 = franco

**Tabla 42.** Número de casos en cada clúster variable Producción

Número de casos en cada clúster		
Clúster	1	109.000
	2	64.000
	3	57.000
Válidos		230.000
Perdidos		.000

**Interpretación de los grupos de la variable Producción:**

El grupo 1 con 109 productores (47.39 %). Grupo de pequeños productores con antigüedad menor a 21 años.

El grupo 2 con 64 productores (27.83 %). Se puede catalogar a este grupo como pequeños productores con antigüedad mayor a 22 años con tierras de cultivo propias.

El grupo 3 con 57 productores (24.78 %). Es un Grupo de grandes productores con antigüedad mayor a 22 años.

**Variable MONITOREO**

Enseguida se muestra las tablas estadísticas del resumen de procesamiento de casos (tabla 43), estadísticas de fiabilidad (tabla 44), centro de clústeres finales (tabla 45) y numero de caso en cada clúster (tabla 46) referidas a esta variable con la descripción correspondiente.

**Tabla 43.** Resumen procesamiento de casos variable Monitoreo

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>				
		N	%	
Casos	Válido	230	100.0	
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0	
	Total	230	100.0	

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 44.** Estadísticas de fiabilidad variable Monitoreo

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.431	4

**Tabla 45.** Centro de clústeres finales variable Monitoreo

<b>Centros de clústeres finales</b>			
	Clúster		
	1 (47 productores)	2 (74 productores)	3 (109 productores)
Revisión	<b>4.60</b>	<b>1.72</b>	<b>1.81</b>
	4 = una vez cada 15 días 5 = cuando lo requiere el cultivo	1 = Todos los días 2 = 2 veces por semana	1 = Todos los días 2 = 2 veces por semana
	<b>3.55</b>	<b>1.89</b>	<b>1.82</b>
Enfermedades	3 = a veces 4 = casi nunca	1 = siempre 2 = casi siempre	1 = siempre 2 = casi siempre
	<b>3.94</b>	<b>4.72</b>	<b>1.83</b>
Control_biológico	3 = a veces 4 = casi nunca	4 = casi nunca 5 = nunca	1 = siempre 2 = casi siempre
	<b>2.62</b>	<b>1.54</b>	<b>1.83</b>
	2 = casi siempre 3 = a veces	1 = siempre 2 = casi siempre	1 = siempre 2 = casi siempre

**Tabla 46.** Número de casos en cada clúster variable Monitoreo

<b>Número de casos en cada clúster</b>		
Clúster	1	47.000
	2	74.000
	3	109.000
Válidos		230.000
Perdidos		.000

### **Interpretación de los grupos de la variable Monitoreo:**

El grupo 3 con 109 productores (47%) Grupo de productores comprometidos con su actividad.

El grupo 2 con 74 productores (32%). Grupo de productores comprometidos, pero a diferencia de los anteriores declaran no usar el control biológico.

El grupo 1 con 47 productores (21%). Se puede catalogar como el grupo no comprometido con su actividad agrícola.

### **Variable CALIDAD**

Enseguida se muestra las tablas estadísticas del resumen de procesamiento de casos (tabla 47), estadísticas de fiabilidad (tabla 48), centro de clústeres finales (tabla 49) y número de caso en cada clúster (tabla 50) referidas a esta variable con la descripción correspondiente.

**Tabla 47.** Resumen de procesamiento de casos de la variable Calidad

		<b>Resumen de procesamiento de casos</b>	
		N	%
Casos	Válido	230	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	230	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 48.** Estadísticas de fiabilidad de la variable Calidad

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach <sup>a</sup>	N de elementos
-.332	6

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio negativa entre elementos. Esto viola los supuestos del modelo de fiabilidad. Podría desearse comprobar las codificaciones de elemento.

**Tabla 49.** Centro de clústeres finales variable Calidad

	<b>Centros de clústeres finales</b>		
	Clúster		
	1 (91 productores)	2 (110 productores)	3 (29 productores)
Riego	<b>1.09</b>	<b>1.25</b>	<b>4.31</b>
	1 = agua rodada 2 = gravedad	1 = agua rodada 2 = gravedad	4 = goteo 5 = aspersión
Energía	<b>2.69</b>	<b>2.65</b>	<b>2.17</b>
	2 = solar 3 = no tiene pozo	2 = solar 3 = no tiene pozo	2 = solar 3 = no tiene pozo
Calidad	<b>4.29</b>	<b>1.48</b>	<b>1.62</b>
	4 = casi nunca 5 = nunca	1 = siempre 2 = casi siempre	1 = siempre 2 = casi siempre
Certificación	<b>1.95</b>	<b>1.82</b>	<b>1.86</b>
	1 = sí 2 = no	1 = sí 2 = no	1 = sí 2 = no
Infraestructura	<b>1.47</b>	<b>1.33</b>	<b>1.34</b>
	1 = sí 2 = no	1 = sí 2 = no	1 = sí 2 = no
Actividad	<b>1.47</b>	<b>1.69</b>	<b>2.00</b>
	1 = producción 2 = producción y selección	1 = producción 2 = producción y selección	2 = producción y selección

**Tabla 50.** Número de casos en cada clúster variable Calidad

<b>Número de casos en cada clúster</b>	
Clúster	
1	91.000
2	110.000
3	29.000
Válidos	230.000
Perdidos	.000

### Interpretación de los grupos de la variable Calidad:

El grupo 2 con 110 productores (47.83 %). Grupo no tecnificado y que verifican la calidad del producto.

El grupo 1 con 91 productores (39.57%). Grupo se considera no tecnificado y no verifican la calidad del producto.

El grupo 3 con 29 productores (12.60%). Grupo tecnificado que verifican la calidad del producto.

### Variable VENTA

A continuación, se muestra las tablas estadísticas del resumen de procesamiento de casos (tabla 51), estadísticas de fiabilidad (tabla 52), centro de clústeres finales (tabla 53) y número de caso en cada clúster (tabla 54) referidas a esta variable con la descripción correspondiente.

**Tabla 51.** Resumen de procesamiento de casos variable Venta

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	230	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	230	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 52.** Estadísticas de fiabilidad variable Ventas

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.358	2

**Tabla 53.** Centro de clústeres finales variable Ventas

	Centros de clústeres finales		
	Clúster		
	1 (23 productores)	2 (45 productores)	3 (162 productores)
Produce_vende	<b>3.48</b>	<b>1.22</b>	<b>1.18</b>
	3 = a veces	1 = siempre	1 = siempre
	4 = casi nunca	2 = casi siempre	2 = casi siempre
Comprador	<b>2.30</b>	<b>3.38</b>	<b>1.24</b>
	2 = casi siempre	3 = a veces	1 = siempre
	3 = a veces	4 = casi nunca	2 = casi siempre

**Tabla 54.** Número de casos en cada clúster variable Ventas

<b>Número de casos en cada clúster</b>		
Clúster	1	23.000
	2	45.000
	3	162.000
Válidos		230.000
Perdidos		.000

**Interpretación de los grupos de la variable Ventas:**

El grupo 3 con 162 productores (70.44 %). Grupo de productores comercializadores sin autoconsumo del producto.

El grupo 2 con 45 productores (19.56 %). Grupo de productores comercializadores y con autoconsumo.

El grupo 1 con 23 productores (10 %). Grupo se parece al grupo 2 por realizar el autoconsumo.

**Variable EFICIENCIA DE PROCESOS**

Enseguida se muestra las tablas estadísticas del resumen de procesamiento de casos (tabla 55), estadísticas de fiabilidad (tabla 56), centro de clústeres finales (tabla 57) y número de caso en cada clúster (tabla 58) referidas a esta variable con la descripción correspondiente.

**Tabla 55.** Resumen de procesamiento de casos variable Eficiencia de procesos

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>				
		N	%	
Casos	Válido	230	100.0	
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0	
	Total	230	100.0	

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 56.** Estadísticas de fiabilidad variable Eficiencia de procesos

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.417	5



**Tabla 57.** Clústeres finales variable Eficiencia de procesos

	Centros de clústeres finales		
	Clúster		
	1 (30 productores)	2 (142 productores)	3 (58 productores)
SADER	<b>2.17</b> 2 = casi siempre 3 = a veces	<b>4.91</b> 4 = casi nunca 5 = nunca	<b>2.38</b> 2 = casi siempre 3 = a veces
Calendarización	<b>3.93</b> 3 = a veces 4 = casi nunca	<b>3.48</b> 3 = a veces 4 = casi nunca	<b>1.36</b> 1 = siempre 2 = casi siempre
Obstáculos	<b>1.30</b> 1 = recursos financieros 2 = conocimiento y capacitación	<b>1.12</b> 1 = recursos financieros 2 = conocimiento y capacitación	<b>1.28</b> 1 = recursos financieros 2 = conocimiento y capacitación
Procesos	<b>1.70</b> 1 = si 2 = no	<b>1.89</b> 1 = si 2 = no	<b>1.60</b> 1 = si 2 = no
Transferencia	<b>1.70</b> 1 = si 2 = no	<b>1.93</b> 1 = si 2 = no	<b>1.71</b> 1 = si 2 = no

**Tabla 58.** Número de casos en cada clúster variable Eficiencia de procesos

Número de casos en cada clúster		
Clúster	1	30.000
	2	142.000
	3	58.000
Válidos		230.000
Perdidos		.000

**Interpretación de los grupos de la variable Eficiencia de Procesos:**

El grupo 2 con 142 productores (61.74 %). Grupo de productores no capacitados que no usan los manuales de producción.

El grupo 3 con 58 productores (25.22%). Grupo de productores capacitados que a veces utilizan los manuales de producción.

El grupo 1 con 30 productores (13.04 %). Grupo de productores no capacitados que a veces utilizan los manuales de producción.

**Variable REDES DE INNOVACIÓN**

A continuación, se muestra las tablas estadísticas del resumen de procesamiento de casos (tabla 59), estadísticas de fiabilidad (tabla 60), centro de clústeres finales (tabla 61) y número de caso en cada clúster (tabla 62) referidas a esta variable de redes de innovación con la descripción correspondiente.

**Tabla 59.** Resumen de procesamiento de casos variable Redes de innovación

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>				
		N	%	
Casos	Válido	230	100.0	
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0	
	Total	230	100.0	

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 60.** Estadísticas de fiabilidad variable Redes de innovación

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.481	6

**Tabla 61.** Centro de clústeres finales variable Redes de innovación

<b>Centros de clústeres finales</b>			
	Clúster		
	1 (111 productores)	2 (65 productores)	3 (54 productores)
Iniciativas	<b>4.41</b>	<b>4.57</b>	<b>1.52</b>
	4 = casi nunca 5 = nunca	4 = casi nunca 5 = nunca	1 = siempre 2 = casi siempre
Participacion_redes	<b>1.10</b>	<b>1.37</b>	<b>1.43</b>
	1 = si 2 = no	1 = si 2 = no	1 = si 2 = no
Transferencia	<b>1.93</b>	<b>1.86</b>	<b>1.65</b>
	1 = si 2 = no	1 = si 2 = no	1 = si 2 = no
Medio	<b>1.47</b>	<b>4.98</b>	<b>2.48</b>
	1 = curso presencial 2 = boletín impreso	4 = prácticas de campo 5 = internet	2 = boletín impreso 3 = boletín digital
Redes	<b>4.60</b>	<b>4.69</b>	<b>2.98</b>
	4 = casi nunca 5 = nunca	4 = casi nunca 5 = nunca	2 = casi siempre 3 = a veces
Procesos	<b>1.86</b>	<b>1.80</b>	<b>1.65</b>
	1 = sí 2 = no	1 = sí 2 = no	1 = sí 2 = no

**Tabla 62.** Número de casos en cada clúster variable Redes de innovación

<b>Número de casos en cada clúster</b>	
Clúster	1
	2
	3
Válidos	230.000
Perdidos	.000

### **Interpretación de los grupos de la variable Redes de Innovación:**

El grupo 1 con 111 productores (48.26%). Grupo de productores ajenos a Redes de innovación, que prefieren recibir información a través de medios no digitales.

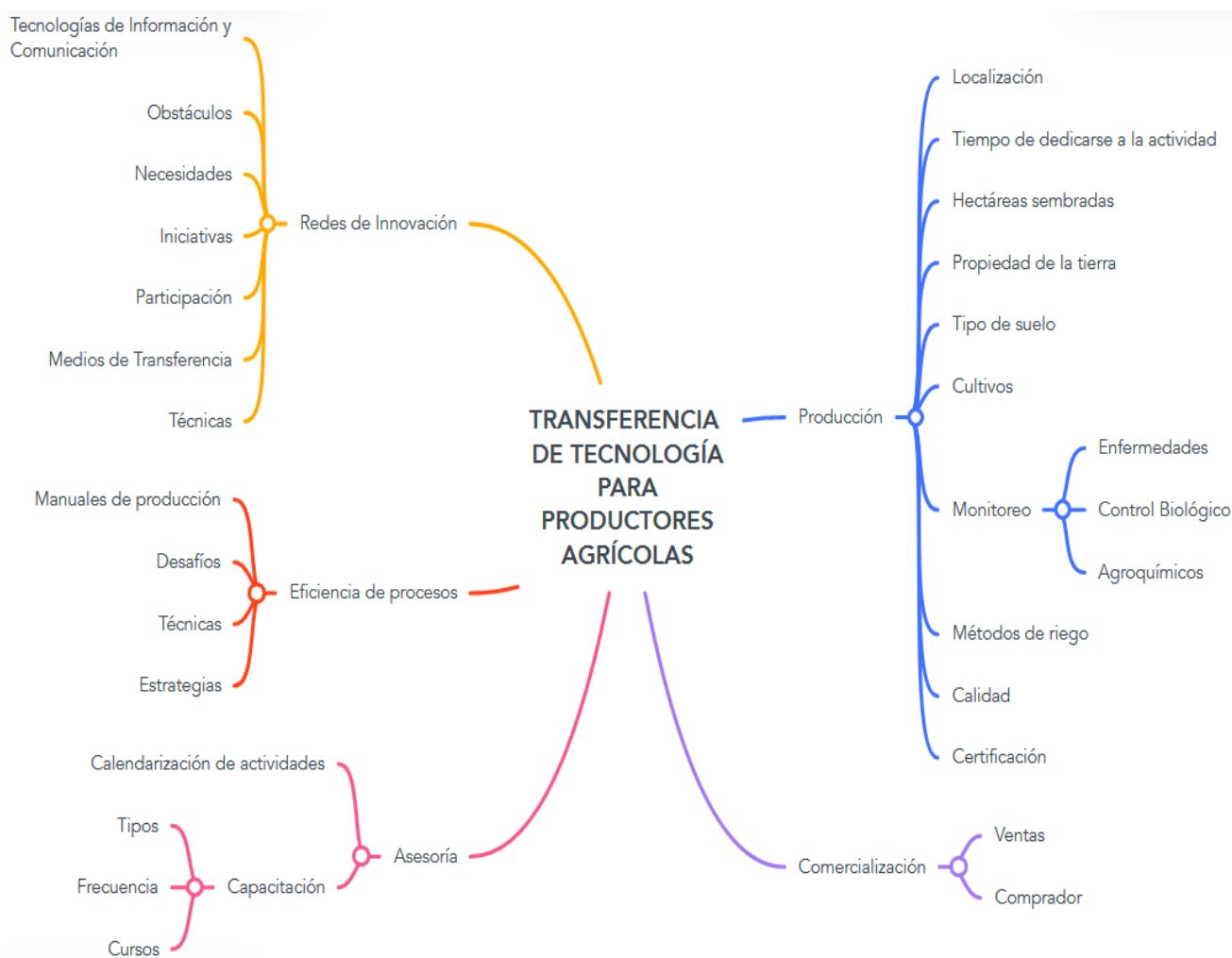
El grupo 2 con 65 productores (28.26%). Grupo de productores ajenos a Redes de Innovación, que prefieren recibir información a través de internet.

El grupo 3 con 54 productores (23.48%). Grupo que participa ocasionalmente en Redes de Innovación, y prefieren recibir información a través de medios no digitales.

**Resultados que corresponden a la obtención del objetivo específico 04. Desarrollar los elementos del modelo y sus interrelaciones.**

En el modelo se consideran las variables analizadas durante del desarrollo de la investigación, como son: Producción, Comercialización, Asesoría, Eficiencia de Procesos y Redes de Innovación. Para cada variable se consideran factores que se deben incluir en el análisis y aplicación del modelo, tal como se refleja en la figura 11 y a su vez se describen en este apartado.

**Figura 11.** Modelo de Transferencia de Tecnología y Redes de Innovación



Nota: Elaboración propia con datos de la investigación

A continuación, se describe la importancia de cada factor establecido en el modelo de transferencia tecnológica y redes de innovación:

### **Factor Producción**

El factor de producción en un modelo de transferencia de tecnología agrícola y en las redes de innovación agrícola es de suma importancia por varias razones:

**Optimización de recursos:** se enfoca en optimizar los recursos tales como: suelo, agua, fertilizantes, agroquímicos, semillas y mano de obra con la finalidad de maximizar la eficiencia y la productividad agrícola.

**Sostenibilidad:** La gestión adecuada de los factores de producción es indispensable para garantizar la capacidad del sistema agrícola para mantener y mejorar la productividad de manera continua, sin comprometer los recursos naturales y la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades mediante la difusión y aplicación de prácticas agrícolas que minimicen el impacto ambiental, conserven los recursos naturales y mantengan la salud del suelo y los ecosistemas.

**Resiliencia ante el cambio climático:** El cambio climático presenta desafíos significativos para la agricultura, incluidos cambios en los patrones de lluvia, temperaturas extremas y aumento de la frecuencia de eventos climáticos extremos se considera promover prácticas y tecnologías que mejoren la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a estos cambios.

**Rentabilidad:** Se considera la importancia de identificar oportunidades para reducir costos y aumentar los rendimientos agrícolas mediante la adopción de tecnologías y prácticas que optimicen el uso de los recursos disponibles, los agricultores podrán mejorar su rentabilidad y competitividad en el mercado.

**Innovación y desarrollo tecnológico:** Impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico en la agricultura es esencial ya que, al identificar las necesidades y los desafíos relacionados con la gestión de los recursos agrícolas, se pueden desarrollar nuevas tecnologías y prácticas que mejoren la eficiencia y la sostenibilidad de la producción agrícola.

**Toma de decisiones:** Contar con bases de datos actualizadas para proporcionar información a los agricultores, investigadores, extensionistas y

responsables de tomar decisiones sobre la adopción de tecnologías y prácticas agrícolas.

### **Factor Comercialización**

El factor de comercialización en un modelo de transferencia de tecnología agrícola y en las redes de innovación agrícola es importante porque contribuye en:

**Rentabilidad agrícola:** La comercialización efectiva de productos agrícolas es fundamental para la rentabilidad de los cultivos, ya que se identifican estrategias y tecnologías que agreguen valor a los productos agrícolas, lo que puede aumentar los ingresos de los agricultores y mejorar su sustentabilidad económica.

**Acceso a mercados:** La transferencia de tecnología agrícola debe estar alineada con las demandas y requisitos de los mercados y considerar las necesidades de los consumidores y los estándares de calidad y seguridad alimentaria requeridos para poder acceder a mercados locales, regionales e internacionales. Contar con información sobre tendencias, precios y oportunidades comerciales es fundamental para que los agricultores puedan tomar decisiones sobre cuales cultivos sembrar, cuando cosechar y como comercializar de manera más efectiva.

**Diversificación de productos:** Diversificar la producción agrícola en función de los recursos disponibles en enfoque hacia productos con mayor demanda y valor agregado en el mercado. Esto puede incluir la introducción de cultivos especiales, productos orgánicos o de comercio justo, así como la implementación de prácticas de poscosecha que mejoren la calidad y la vida útil de los productos.

**Desarrollo de cadenas de valor:** La comercialización eficiente implica la coordinación de múltiples actores a lo largo de la cadena de valor agrícola, desde los productores hasta los consumidores finales. Efectuar la promoción de iniciativas de desarrollo en cadenas de valor que mejoren la eficiencia a lo largo de la cadena.

**Promoción de la innovación:** La comercialización exitosa requiere identificar y desarrollar nuevas tecnologías y prácticas que mejoren la competitividad de los agricultores en el mercado realizando innovaciones en productos, procesos y estrategias de comercialización.

## **Factor Asesorías**

Es fundamental el factor de capacitación en un modelo de transferencia de tecnología agrícola y en las redes de innovación agrícola debido a lo siguiente:

**Mejora de habilidades y conocimientos:** La capacitación proporciona una oportunidad para mejorar las habilidades y conocimientos de los agricultores en diversas áreas, como prácticas agronómicas, manejo de cultivos, gestión de recursos naturales, manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otros. Esto contribuye a mejorar la eficiencia y la productividad en la agricultura.

**Adopción efectiva de tecnologías:** La capacitación adecuada es esencial para garantizar que los agricultores y otros actores en el sector agrícola puedan adoptar y utilizar de manera efectiva las nuevas tecnologías, asegurando que los beneficiarios comprendan cómo implementar las tecnologías de manera correcta y óptima.

**Promoción de buenas prácticas agrícolas:** Promover y difundir buenas prácticas agrícolas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental, la conservación de recursos naturales y la seguridad alimentaria, incluyendo prácticas como manejo integrado de cultivos, la agricultura de conservación, el uso eficiente del agua, la diversificación de cultivos y la gestión integrada de plagas, entre otros.

**Desarrollo de capacidades locales:** Al proporcionar capacitación y oportunidades de aprendizaje, se empodera a los agricultores para que sean agentes de cambio en sus propias comunidades y promuevan el desarrollo agrícola sostenible.

**Reducción de la brecha de conocimientos:** Mediante la capacitación se reduce las brechas de conocimientos entre los proveedores de tecnología y los agricultores, contribuyendo en proporcionar información y habilidades relevantes para la implementación exitosa de tecnologías agrícolas.

**Fomento de la innovación:** La capacitación puede fomentar la innovación en el sector agrícola al promover el intercambio de conocimientos y experiencias entre agricultores, investigadores, universidades, extensionistas y otros actores, lo cual puede llevar al desarrollo de soluciones adaptadas a los desafíos específicos que enfrentan los agricultores en sus contextos locales.

## **Factor Eficiencia de procesos**

El factor de eficiencia de procesos en un modelo de transferencia de tecnología agrícola y en las redes de innovación agrícola es crucial por varias razones:

**Optimización de recursos:** La eficiencia de los procesos agrícolas es fundamental para identificar y promover prácticas y tecnologías que mejoren la eficiencia en el uso de estos recursos disponibles como tierra, agua, fertilizantes y energía, lo que puede conducir a una mayor productividad y rentabilidad para los agricultores.

**Reducción de los costos:** Los procesos agrícolas eficientes pueden ayudar a reducir los costos de producción al minimizar el desperdicio de recursos y optimizar la utilización de insumos.

**Mejora de la calidad del producto:** a través del manejo eficiente de los procesos se puede garantizar condiciones óptimas de crecimiento, manejo y almacenamiento con la finalidad de aumentar el valor percibido de los productos agrícolas en el mercado y mejorar la competitividad de los agricultores.

**Reducción del impacto ambiental:** promover prácticas y tecnologías que fomenten la agricultura sostenible y la conservación de los recursos naturales colaborando en la reducción del impacto ambiental de la agricultura al minimizar la utilización de insumos químicos, la contaminación del agua y la emisión de gases de efecto invernadero.

**Resiliencia ante desafíos:** aumentar la resiliencia de los sistemas agrícolas ante desafíos como el cambio climático, la escasez de recursos y las fluctuaciones en los precios de los insumos agrícolas.

**Innovación tecnológica:** identificar y desarrollar nuevas tecnologías y prácticas que mejoren la eficiencia y la productividad en la agricultura.

## **Factor Redes de Innovación**

El factor de redes de innovación en un modelo de transferencia de tecnología agrícola es de suma importancia por los siguientes aspectos:

**Intercambio de conocimientos:** facilitan el intercambio de conocimientos entre diferentes actores del sector, como agricultores, investigadores, universidades,



extensionistas, empresas agroindustriales y organismos gubernamentales, logrando que las experiencias aprendidas se divulguen más ampliamente, promoviendo así la adopción de tecnologías innovadoras y prácticas agrícolas eficientes.

**Colaboración y sinergias:** al reunir a personas con diferentes habilidades, conocimientos y perspectivas, se pueden abordar los retos y desafíos agrícolas de manera más integral y efectiva lo que puede generar sinergias y promover el desarrollo conjunto de soluciones innovadoras.

**Acceso a recursos y financiamiento:** identificar estrategias para tener el acceso a fondos de investigación, inversión privada y recursos técnicos y humanos especializados. Facilitar el acceso a recursos y financiamiento para la investigación, desarrollo e implementación de tecnologías agrícolas innovadoras.

**Desarrollo de capacidades:** al participar en actividades de colaboración e intercambio, los actores del sector pueden mejorar sus habilidades y conocimientos, lo que fortalece la capacidad de innovación y adaptación del sector agrícola.

**Apoyo a la transferencia de tecnología:** facilitar la difusión rápida y eficiente de información y conocimientos técnicos, lo cual contribuye a superar las barreras de adopción y acelerar la incorporación de tecnologías innovadoras en las prácticas agrícolas.

De esta manera es como se pretende que se efectúe la implementación del modelo a través de estas cinco grandes áreas del conocimiento. A continuación de manera específica se aborda el tema de capacitación requerida para efectuar la transferencia de tecnología, objeto de la presente investigación.

### **Interrelaciones en Capacitación para la transferencia de tecnología**

Se llevó a cabo el análisis de interrelaciones identificando en primer lugar los productores que, si desean capacitación y los que no desean capacitarse, luego respecto a los que si desean obtener capacitación se identificó a los que desean capacitación una vez en el año y a los que desean cada seis meses encontrado la información que se describe a continuación:

La estadística de fiabilidad de alfa de Cronbach para los que les gustaría recibir capacitación una vez al año fue de 0.424 tal como se muestra en la tabla 63. Identificando un total de 66 casos (ver tabla 64).

**Tabla 63.** Estadística de fiabilidad capacitación una vez al año

<b>Estadísticas de fiabilidad<sup>a</sup></b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.424	4

a. ¿Le gustaría recibir capacitación? = Sí, Si la respuesta a la pregunta anterior fue si, ¿Cada cuando le gustaría recibir capacitación? = una vez al año

**Tabla 64.** Número de casos para cada clúster Capacitación

<b>Número de casos en cada clúster<sup>a</sup></b>		
Clúster	1	28.000
	2	10.000
	3	28.000
Válidos		66.000
Perdidos		.000

a. ¿Le gustaría recibir capacitación? = Sí, Si la respuesta a la pregunta anterior fue si, ¿Cada cuando le gustaría recibir capacitación? = una vez al año

En la tabla 65 se muestra los centros de clústeres finales de capacitación una vez al año.

**Tabla 65.** Centros de clústeres finales Capacitación

	<b>Centros de clústeres finales<sup>a</sup></b>		
	Clúster 1 (28 productores)	Clúster 2 (10 productores)	Clúster 3 (28 productores)
¿Actualmente, cada cuando recibe capacitación?	<b>4.21</b> 4 = una vez por año 5 = no ha recibido capacitación	<b>5.00</b> 5 = no ha recibido capacitación	<b>4.46</b> 4 = una vez por año 5 = no ha recibido capacitación
La capacitación que ha recibido es en:	<b>1.43</b> 1 = Mejora de prácticas agrícolas 2 = uso de tecnologías	<b>5.00</b> 5 = no ha recibido capacitación	<b>3.50</b> 3 = desarrollo de habilidades empresariales 4 = obligaciones fiscales
La primer opción de capacitación que desearía recibir en específico es:	<b>4.04</b> 4 = tecnificación 5 = plagas y enfermedades	<b>4.20</b> 4 = tecnificación 5 = plagas y enfermedades	<b>1.32</b> 1 = siembra 2 = fertilización
La segunda opción de capacitación que desearía recibir en específico es:	<b>4.86</b> 4 = tecnificación 5 = plagas y enfermedades	<b>5.00</b> 5 = plagas y enfermedades	<b>2.50</b> 2 = fertilización 3 = riegos

a. ¿Le gustaría recibir capacitación? = Sí, Si la respuesta a la pregunta anterior fue si, ¿Cada cuando le gustaría recibir capacitación? = una vez al año

## Interpretación de los grupos

El grupo 3, con 28 productores (42.42 %) se identificó que la capacitación que ha recibido es en desarrollo y habilidades empresariales.

El grupo 1 con 28 productores (42.42%), la capacitación que han recibido es en tecnologías agrícolas y en mejora de prácticas agrícolas.

El grupo 2 con 10 productores (6.66%) declara que no ha recibido capacitación.

La estadística de fiabilidad de alfa de Cronbach para los que les gustaría recibir capacitación una vez en el semestre fue de 0.671 tal como se muestra en la tabla 66. Identificando un total de 154 casos (ver tabla 67).

**Tabla 66.** Estadística de fiabilidad en capacitación cada seis meses

Estadísticas de fiabilidad <sup>a</sup>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.671	4

a. ¿Le gustaría recibir capacitación? = Sí, Si la respuesta a la pregunta anterior fue si, ¿Cada cuando le gustaría recibir capacitación? = cada seis meses

**Tabla 67.** Número de casos en cada clúster para capacitación en seis meses

Número de casos en cada clúster <sup>a</sup>		
Clúster		
	1	43.000
	2	6.000
	3	105.000
Válidos		154.000
Perdidos		.000

a. ¿Le gustaría recibir capacitación? = Sí, Si la respuesta a la pregunta anterior fue si, ¿Cada cuando le gustaría recibir capacitación? = cada seis meses

En la tabla 68 se muestra los centros de clústeres finales de capacitación cada seis meses.

**Tabla 68.** centros de clústeres finales de capacitación cada seis meses

	<b>Centros de clústeres finales<sup>a</sup></b>		
	1 (43 productores)	2 (6 productores)	3 (105 productores)
¿Actualmente, cada cuando recibe capacitación?	<b>4.88</b> 4 = una vez por año 5 = no ha recibido capacitación	<b>3.67</b> 3 = cada seis meses 4 = una vez por año	<b>3.69</b> 3 = cada seis meses 4 = una vez por año
La capacitación que ha recibido es en:	<b>4.21</b> 4 = obligaciones fiscales 5 = no ha recibido capacitación	<b>2.67</b> 2 = uso de tecnologías 3 = desarrollo de habilidades empresariales	<b>1.41</b> 1 = Mejora de prácticas agrícolas 2 = uso de tecnologías
La primer opción de capacitación que desearía recibir en específico es:	<b>3.49</b> 3 = riego 4 = tecnificación	<b>7.33</b> 7 = uso de nuevas tecnologías 8 = desarrollo y gestión estratégica	<b>1.63</b> 1 = siembra 2 = fertilización
La segunda opción de capacitación que desearía recibir en específico es:	<b>4.67</b> 4 = tecnificación 5 = plagas y enfermedades	<b>8.00</b> 8 = desarrollo y gestión estratégica	<b>2.77</b> 2 = fertilización 3 = riego

a. ¿Le gustaría recibir capacitación? = Sí, Si la respuesta a la pregunta anterior fue si, ¿Cada cuando le gustaría recibir capacitación? = cada seis meses

### Interpretación de los grupos

El grupo 3, con 105 productores (68.18 %) se identificó que la capacitación que ha recibido es en mejora de prácticas agrícolas y uso de tecnologías, desea recibir capacitación en manejo integrado del cultivo.

El grupo 1, con 43 productores (27.92%), menciona que la capacitación recibida es en obligaciones y beneficios fiscales, estos productores desean recibir capacitación en el manejo integrado del cultivo.

El grupo 2, con 6 productores (3.90 %) comentan que la capacitación que se ha recibido es en habilidades empresariales, desea recibir capacitación en uso de nuevas tecnologías y gestión estratégica.

En dicho análisis se revisó los cursos solicitados por tipo de cultivo para generar información más específica obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 69.

**Tabla 69. Relación de cultivos y capacitación solicitada**

Tabla cruzada Seleccione el principal producto que usted cultiva \*La primer opción de capacitación que desearía recibir en específico es:

Recuento	La primer opción de capacitación que desearía recibir en específico es:								Total
	Siembra	Fertilización	Riegos	Tecnificación	Plagas y enfermedades	Uso de nuevas tecnologías	Desarrollo y Gestión estratégica (administrativo)	No me gustaría recibir capacitación	
maíz	14	4	4	3	1	0	0	1	27
alfalfa	31	12	5	18	7	2	3	3	81
Seleccione el principal producto que usted cultiva	1	0	0	1	0	2	0	0	4
sandía	1	0	0	0	0	0	0	0	1
melón	1	2	0	0	0	1	0	0	4
chile	20	8	3	6	3	0	1	4	45
cacahuate	0	1	0	0	0	0	0	0	1
trigo	18	27	0	13	8	1	0	0	67
Nogal	86	54	12	41	19	6	4	8	230
Total									

En la tabla anterior se puede observar que en el cultivo de alfalfa se solicita capacitación en siembra, fertilización, tecnificación, plagas y enfermedades, se obtuvo que, para el cultivo del maíz se requiere capacitación en siembra, fertilización, riegos y tecnificación. En el cultivo del cacahuate se solicita capacitación en siembra, fertilización y tecnificación y en el cultivo del nogal se solicita capacitación en siembra, fertilización, tecnificación, plagas y enfermedades.

Se elaboró una tabla cruzada con las variables de hectáreas sembradas y tipo de capacitación obteniendo la información que se muestra en la tabla 70. La capacitación solicita por los productores que cuentan con menos de 11 hectáreas está en relación a siembre, fertilización, tecnificación y plagas y enfermedades, así igual que los productores que siembran más de 24 hectáreas.

**Tabla 70. Hectáreas sembradas y capacitación solicitada**

Cantidad de hectáreas de terreno que siembra actualmente \*La primer opción de capacitación que desearía recibir en específico es:  
**tabulación cruzada**

Recuento		La primer opción de capacitación que desearía recibir en específico es:								Total
		Siembra	Fertilizacion	Riegos	Tecnificación	Plagas y enfermedades	Uso de nuevas tecnologías	Desarrollo y Gestión estratégica (administrativo)	No me gustaría recibir capacitación	
Cantidad de hectáreas de terreno que siembra actualmente	de 0 a 5 hectáreas	26	13	4	12	8	2	2	3	70
	de 6 a 11 hectáreas	32	18	6	21	9	0	0	2	88
	de 12 a 17 hectáreas	8	10	0	2	0	2	0	3	25
	de 18 a 23 hectáreas	0	2	2	0	0	0	2	0	6
	de 24 hectareas en adelante	20	11	0	6	2	2	0	0	41
Total		86	54	12	41	19	6	4	8	230

Se realizó una tabla cruzada con las variables de tiempo de dedicarse a la agricultura y las tecnologías de información y comunicación que utiliza actualmente, para lo cual en la tabla 71 se observa que las aplicaciones móviles son las mayormente utilizadas (25.65%), sin embargo, con un 57.39% se tiene a los productores que no utilizan ninguna tecnología innovadora.

**Tabla 71. Tiempo dedicado a la agricultura y medios de transferencia**

Tabla cruzada Tiempo de dedicarse a la agricultura\*Seleccione una primer opción de su preferencia para efectuar la adquisición de información en la Transferencia de Tecnología

Recuento		Seleccione una primer opción de su preferencia para efectuar la adquisición de información en la Transferencia de Tecnología						Total
		Talleres y Capacitaciones Presenciales	Programas de formación en Línea	Visitas Técnicas de asesores	Seminarios y conferencias	Programas de capacitación interna (módulo)	Certificaciones y diplomados	
Tiempo de dedicarse a la agricultura	de 0 a 10 años	59	3	4	0	0	0	66
	de 11 a 21 años	24	4	13	0	2	0	43
	de 22 a 33 años	33	0	10	0	2	0	45
	de 34 en adelante	64	0	6	2	2	2	76
Total		180	7	33	2	6	2	230

En relación al tiempo de dedicarse a la agricultura y el medio de preferencia para efectuar la adquisición de transferencia de tecnología se tiene que, independientemente del tiempo de antigüedad, los productores prefieren que sea mediante talleres y capacitación presenciales, así como las visitas técnicas de asesores. Dicha información se puede observar en la tabla 72. Al igual que en lo referente a los tipos de cultivos en relación con las tecnologías utilizadas independientemente del tipo de cultivo la tecnología mayormente utilizada es la aplicación móvil (59 productores) y en menor medida los sistemas de gestión agrícola y de información geográfica (13 y 12 productores respectivamente), tal y como se puede observar en la tabla 73.

**Tabla 72. Antigüedad en la agricultura y Medios de Transferencia**

**Tabla cruzada Tiempo de dedicarse a la agricultura\*Seleccione una primer opción de su preferencia para efectuar la adquisición de información en la Transferencia de Tecnología**

Recuento		Seleccione una primer opción de su preferencia para efectuar la adquisición de información en la Transferencia de Tecnología						Total
		Talleres y Capacitaciones Presenciales	Programas de formación en Línea	Visitas Técnicas de asesores	Seminarios y conferencias	Programas de capacitación interna (módulo)	Certificaciones y diplomados	
Tiempo de dedicarse a la agricultura	de 0 a 10 años	59	3	4	0	0	0	66
	de 11 a 21 años	24	4	13	0	2	0	43
	de 22 a 33 años	33	0	10	0	2	0	45
	de 34 en adelante	64	0	6	2	2	2	76
Total		180	7	33	2	6	2	230

**Tabla 73. Cultivos y Tecnologías de información**

**Tabla cruzada Seleccione el principal producto que usted cultiva \*¿Cuáles Tecnologías de Información y Comunicación en la Agricultura utiliza en primer lugar?**

Recuento		¿Cuáles Tecnologías de Información y Comunicación en la Agricultura utiliza en primer lugar?								Total
		SIG	Sensores Remotos	Sistemas de Gestión Agrícola (AGM)	Aplicaciones Móviles	Plataformas de Comercio Electrónico Agrícola	Tecnologías de Cadena de Bloques (Blockchain)	Ninguna	Otra	
Seleccione el principal producto que usted cultiva	maíz	1	0	3	8	1	0	14	0	27
	alfalfa	5	1	4	19	2	0	46	4	81
	sandía	0	0	0	2	0	0	2	0	4
	melón	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	chile	0	0	0	1	0	0	3	0	4
	cacahuate	4	0	0	11	0	1	28	1	45
	trigo	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Nogal	2	2	5	18	1	0	39	0	67
	<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>132</b>	<b>5</b>	<b>230</b>

En relación al tipo de cultivo y el medio de preferencia para efectuar la adquisición de transferencia de tecnología se tiene que, independientemente del tipo de cultivo, los productores prefieren que sea mediante talleres y capacitación presenciales, así como las visitas técnicas de asesores. Dicha información se puede observar en la tabla 74.



**Tabla 74. Cultivo y modalidad en tipo de transferencia de tecnología**

**Seleccione el principal producto que usted cultiva \*¿Por cuál medio prefiere recibir información de innovación y transferencia de tecnología? tabulación cruzada**

Recuento		¿Por cuál medio prefiere recibir información de innovación y transferencia de tecnología?							Total
		Cursos y talleres presenciales	Boletín impreso	Boletín digital	Prácticas de campo	Internet	Revista impresa	Revista digital	
Seleccione el principal producto que usted cultiva	maíz	11	5	1	5	3	1	1	27
	alfalfa	41	11	6	15	5	1	2	81
	sandía	2	0	0	2	0	0	0	4
	melón	1	0	0	0	0	0	0	1
	chile	4	0	0	0	0	0	0	4
	cacahuate	10	13	4	15	1	0	2	45
	trigo	0	1	0	0	0	0	0	1
	Nogal	20	10	5	15	3	9	5	67
<b>Total</b>		89	40	16	52	12	11	10	230

En la tabla 75 se muestra en función del tipo de cultivo los productores interesados en participar en redes de innovación. Para lo cual se logra identificar que se pueden formar redes con los productores de Alfalfa, Nogal, Cacahuete y Maíz.

**Tabla 75. Tipo de cultivo para formar redes de innovación**

**Seleccione el principal producto que usted cultiva \*¿Le gustaría participar en redes de colaboración? tabulación cruzada**

Recuento		¿Le gustaría participar en redes de colaboración?		
		Sí	No	Total
Seleccione el principal producto que usted cultiva	maíz	21	6	27
	alfalfa	61	20	81
	sandía	1	3	4
	melón	1	0	1
	chile	4	0	4
	cacahuete	33	12	45
	trigo	1	0	1
	Nogal	50	17	67
<b>Total</b>		172	58	230

## Propuesta de proceso de implementación del modelo de Transferencia de Tecnología para Productores Agrícolas a través de Redes de Innovación en el Modulo 06 del Distrito de riego 005 en Rosales, Chihuahua.

La transferencia efectiva de tecnología agrícola requiere un enfoque integral que involucre a los productores agrícolas, redes de innovación rural y la participación activa de universidades públicas. Este modelo busca integrar esos elementos para maximizar el potencial de la implementación de tecnologías agrícolas, adaptándolas a las necesidades locales, mediante la promoción de prácticas sostenibles.

El desarrollo de un modelo efectivo de transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación rural requiere una estructura integral que involucre a los diversos actores de la comunidad agrícola. El modelo propuesto se centra en la participación activa de los agricultores, la colaboración interinstitucional y la adaptación de tecnologías a las necesidades específicas de la región.

El proceso de dicho modelo se especifica en 7 fases que se pueden observar enlistados en la figura 12.

**Figura 12.** Fases de implementación del Modelo de Transferencia



Nota: elaboración propia

Dicho modelo se encuentra especificado en 7 fases que se describen a continuación:

### **Fase 1: Diagnóstico y detección de oportunidades de crecimiento**

1. Diagnóstico: en esta etapa se realizará un diagnóstico participativo en colaboración con universidades para identificar desafíos, necesidades y aspiraciones específicas de los productores, en el cual se involucren productores, extensionistas, líderes comunitarios, académicos, investigadores y expertos en el área agrícola, esto se puede llevar a cabo mediante diferentes técnicas efectivas, tales como aplicación de cuestionarios o entrevistas y talleres participativos.

### **Fase 2: Desarrollo de Redes de Innovación Rural**

Esta fase se divide en dos actividades:

1. Creación de Redes de innovación. Se debe establecer la creación de grupos de trabajo, enlazando a productores, universidades, investigadores, académicos, estudiantes, empresarios y expertos con la finalidad de organizar reuniones regulares en las cuales se puedan abordar áreas específicas de interés, con algún tema relacionado con mejora de prácticas agrícolas, uso de tecnologías agrícolas, desarrollo de habilidades empresariales, etc., todo ello con la finalidad de fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos.

2. Crear Plataformas de Innovación: se requiere la organización de eventos y ferias tecnológicas para facilitar la interacción y el intercambio de conocimientos que conecten a agricultores, investigadores, empresas y autoridades locales.

### **Fase 3: Capacitación y Desarrollo de Capacidades**

En esta fase se requiere de efectuar 2 actividades:

1. Programas de Capacitación Conjunta: Diseñar e impartir programas de capacitación entre universidades y redes de innovación, para transferir conocimientos científicos y técnicos, facilitando intercambios de experiencias entre agricultores con diferentes actores en distintos niveles de conocimientos incluyendo la temática requerida y solicitada por los productores.

2. Establecer programas de asesoría personalizada: Facilitar sesiones de asesoría personalizada mediante visitas de campo, donde académicos, investigadores y expertos brinden orientación específica a los productores, de tal manera que se pueda Adaptar la asesoría a las necesidades individuales de cada productor y su contexto.

#### **Fase 4: Identificación y Adaptación de Tecnologías**

Para la implementación de esta fase se requieren dos acciones:

1. Investigación Aplicada: Realizar investigaciones aplicadas en conjunto con universidades para analizar y evaluar tecnologías existentes y adaptarlas a las condiciones locales, así como evaluar la viabilidad y eficacia de nuevas tecnologías e incorporar resultados de investigaciones en los programas de capacitación.

2. Demostraciones Prácticas: Organizar demostraciones prácticas en campo con parcelas demostrativas y con la participación de académicos y extensionistas, mediante la participación activa de los productores en la experimentación directa con nuevas tecnologías y prácticas agrícolas.

#### **Fase 5: Acceso a Recursos e implementación**

Esta fase requiere de tres actividades:

1. Establecimiento de Centros de Recursos Tecnológicos: Establecer centros de recursos tecnológicos en colaboración con universidades y centros de investigación, donde los productores puedan tener fácil acceso a herramientas, equipos y bibliografía especializada.

2. Vinculación: Crear vinculación con organismos de desarrollo para adquisición de fondos de investigación, inversión privada y recursos técnicos y humanos especializados que proporcionen recurso financiero para la implementación de las tecnologías.

3. Programas de Extensionismo Agrícola: Implementar programas de extensionismo agrícola para proporcionar apoyo constante a los agricultores en la adopción y uso efectivo de las nuevas tecnologías.

#### **Fase 6: Implementación, Seguimiento y Evaluación**

Para el desarrollo de esta fase se requiere de seis estrategias:

1. Seguimiento Continuo: Implementar un sistema de seguimiento continuo para evaluar la implementación de tecnologías y medir su impacto.

2. Recopilar retroalimentación de los productores y realizar ajustes según sea necesario, así como establecer un sistema de seguimiento para evaluar la aplicación práctica de las tecnologías.

3. Establecer indicadores clave de rendimiento para evaluar la eficacia del modelo y realizar evaluaciones regulares y ajustar el modelo según los resultados obtenidos.

4. Proyectos de Investigación Conjunta: Colaborar en proyectos de investigación continua entre universidades y redes de innovación para desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles, así como integrar hallazgos de investigación en la capacitación de los productores.

5. Actualización Continua: Realizar actualizaciones constantes del modelo según el avance de las tecnologías y las necesidades cambiantes de los productores.

6. Integrar avances científicos y tecnológicos emergentes. Integrar en las prácticas cotidianas los avances científicos y generar tecnologías que se puedan utilizar en situaciones de emergencia.

### **Fase 7: Escalamiento y Políticas Públicas**

Esta fase requiere de dos actividades:

1. Documentación y Replicación: Documentar la información obtenida, las mejores prácticas y éxitos del modelo y difundir la información y los resultados obtenidos con otras regiones para fomentar que los demás agricultores puedan realizar la replicación y obtener mejores prácticas de cultivo a través del conocimiento generado.

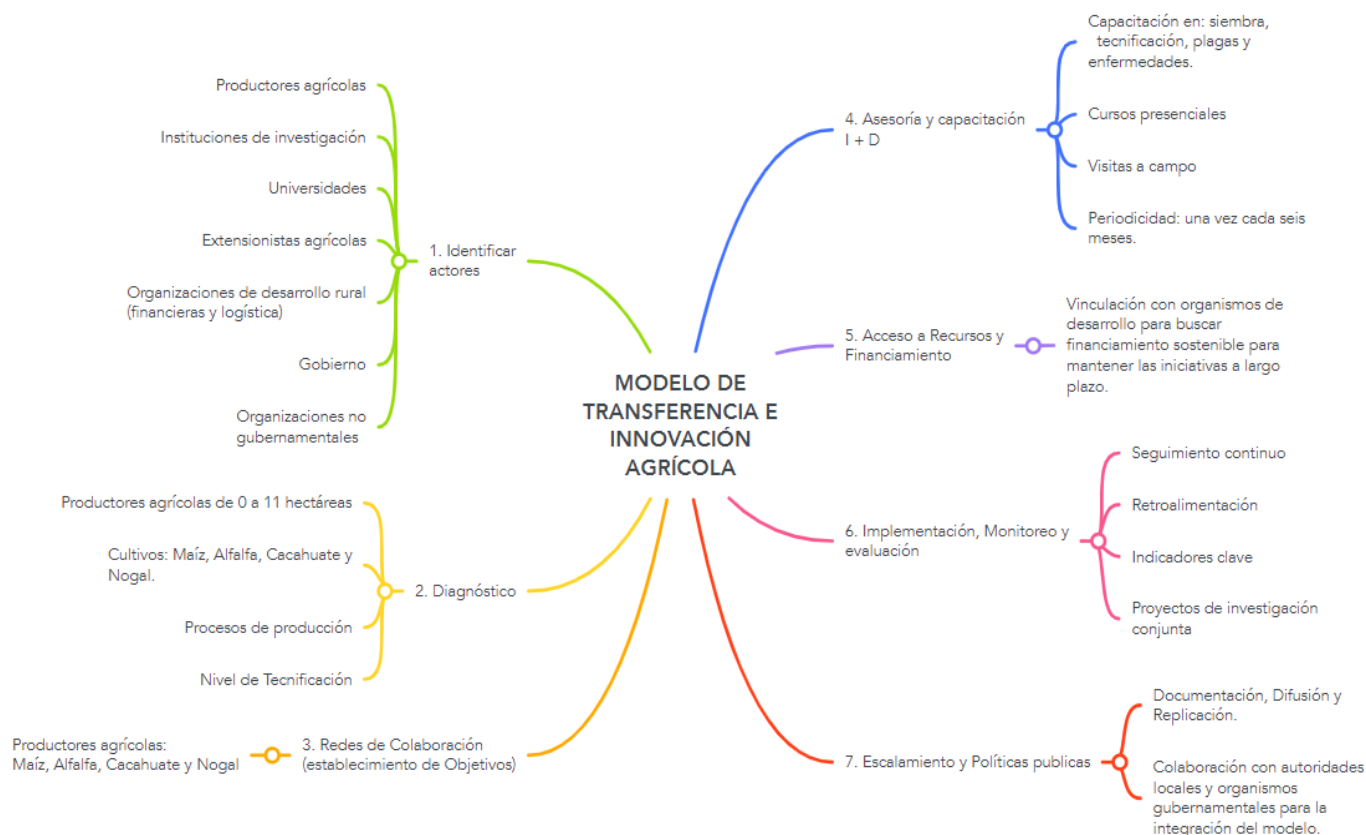
2. Colaborar con autoridades locales y organismos gubernamentales para integrar el modelo en políticas públicas agrícolas. Canalizar información referente a la obtención de financiamiento en diversas instituciones para mantener las iniciativas a largo plazo.

### **Ejemplificación específica del modelo de transferencia de tecnología para productores agrícolas del módulo 6 DDR 005 a través de redes de innovación.**

En función de la información descrita respecto a la integración del modelo y en relación a los objetivos específicos se desarrolló el modelo de transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación para el

módulo 6 del Distrito de Riego 005 de Rosales, Chihuahua, el cual se muestra en la figura 13.

**Figura 13.** Modelo de Transferencia de Tecnología y Redes de Innovación para productores agrícolas del módulo 6 DDR 005 de Rosales, Chihuahua



El modelo anterior se diseñó con base en los resultados obtenidos de los análisis de grupos, en función de los requerimientos de los productores pequeños y medianos con menos de 11 hectáreas sembradas, en particular para los cultivos de maíz, cacahuete, alfalfa y nogal, mismos que manifestaron que desean participar en redes de innovación, así como la participación de manera presencial en visitas de campo y capacitación cada seis meses, referida a aspectos de siembra, tecnificación, plagas y enfermedades, proporcionando atención específica a 146 productores del módulo 6 del DDR 005 de Rosales, Chihuahua.

Dicho modelo se puede replicar para los productores de otros cultivos que posean otras características, lo puedan utilizar siguiendo esta metodología utilizada en la elaboración del presente modelo.

## Discusión

La discusión en una tesis doctoral es una parte fundamental del trabajo de investigación, ya que permite analizar y contextualizar los resultados obtenidos en relación con el estado del arte en el campo de estudio, por lo cual en este apartado de llevará a cabo la discusión de los resultados en lo referente a cada objetivo específico.

Con el objeto de dar respuesta a la primera pregunta específica de la investigación que menciona respecto a ¿Qué modelos existen de transferencia tecnológica en el mundo y cuáles son sus características principales? Se puede comentar lo siguiente:

Se logró identificar que en el sector agrícola, existen varios tipos de modelos de transferencia de tecnología tal como lo menciona el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2022, por lo cual, en el ámbito empresarial el modelo de Pfleeger es el más utilizado y en lo que respecta a los modelos de extensión agrícola el más adoptado es el de Capacitación y Visita, esto coincide con Aguilera, 2012, quien menciona algunos modelos de los señalados en la presente investigación así como el de investigación – acción participativa.

Esta información coincide en gran medida con los resultados señalados en el análisis interno del sector agrícola del estado de Chihuahua, aun y cuando las condiciones climáticas y de producción varían en función de los factores geográficos y culturales que los distinguen.

Se logró identificar que los diversos modelos de transferencia tecnología tales como el de Pfleeger, Blekinge, Motorola, triple Hélice y catch up que contienen factores como: diagnóstico, evaluación del problema, análisis de alternativas, transferencia tecnológica, capacitación, evaluación de la implementación, retroalimentación y difusión de la tecnología, que son factores indispensables que se deben considerar en cualquier modelo empresarial.

También se identificaron modelos agrícolas tales como: el enfoque participativo, el de extensionismo agrícola, investigación –acción- participativa, modelos de farming research, desarrollo de capacidades locales y plataformas de innovación en los cuales se considera en gran medida las necesidades del agricultor

y la participación activa del productor en todo el proceso de capacitación y adquisición de la transferencia de tecnología con el acompañamiento de universidades, extensionistas y centros de investigación, así como de empresas del sector privado.

Por lo tanto, con la información anteriormente descrita se puede apreciar que queda concluido el primer objetivo específico que señala lo siguiente: Identificar los actuales modelos de transferencia de tecnología más utilizados y sus características, así como la respectiva comprobación de la hipótesis que establece: *HE1. Existe una gran cantidad de modelos de transferencia tecnológica los cuales tienen componentes importantes que comparten entre ellos con diferentes enfoques.* Esto debido a que se logró identificar los modelos de transferencia y sus componentes que tienen en similitud. Por lo tanto, se puede mencionar que no se cuenta con los elementos suficientes para rechazar la hipótesis presentada, por lo tanto, No se rechaza.

A fin de dar respuesta a la segunda pregunta de investigación que menciona sobre *¿Cuál será la situación actual que prevalece en los productores agrícolas respecto a las necesidades de capacitación (DNC) y la transferencia de tecnología?* se puede responder lo siguiente:

Se identificó que la mayor parte de los productores (79.6%) son pequeños o medianos productores en función de las hectáreas sembradas y el 65.7% realiza solo la producción primaria sin darle valor agregado al producto, se les dificulta la adquisición de recursos financieros y en los últimos cinco años no han recibido capacitación y la única tecnología innovadora que aplican es aplicaciones en su móvil, lo cual coincide con lo mencionado por Robles Berlanga y otros, 2018, pues menciona que las principales características de los agricultores es que son: pequeños y medianos productores, se encuentran al inicio de la cadena productiva, tienen bajo acceso a: servicios financieros y asistencia técnica, identificando en ello los siguientes factores: poca incorporación de TIC's e innovaciones tecnológicas, baja inversión en tecnificación del riego y la poca articulación en las cadenas de valor.



Los productores mencionaron que los principales desafíos que enfrentan son la escasez de agua (72.2%), los problemas de comercialización (7.4%), la falta de acceso a tecnologías (7%) y el cambio climático (5.2%), lo cual coincide con lo mencionado por Muñoz Rodríguez, 2014, ya que menciona que los agricultores enfrentan desafíos que van desde el cambio climático hasta la creciente demanda de alimentos en un mundo en constante evolución. Esto coincide con lo mencionado

Por la FAO, 2019 pues menciona que las comunidades agrícolas enfrentan desafíos ambientales, como el cambio climático y escasez de agua, al igual que lo menciona Robles Berlanga, 2018 y coincide con lo mencionado por Villarreal, 2017.

También se identificó que uno de sus principales problemas es la comercialización de la cosecha pues algunos de ellos (24%) no tienen identificado a quien le venderán el producto, por lo cual se encontró que los agricultores deben establecer vínculos con empresas afines y buscar oportunidades en segmentos de mercado donde puedan participar con costos bajos. También es crucial desarrollar una estrategia que les permita destacarse en la oferta de productos y servicios, así como fortalecer su posición en el mercado. Estas sugerencias coinciden con las respuestas proporcionadas por los agricultores sobre que requieren estrategias necesarias para mejorar la rentabilidad, que incluyen la diversificación de cultivos, la gestión del agua, la adopción de tecnologías eficientes y la mejora en la cadena de valor. Se logró identificar que la capacitación requerida es en el manejo integral del cultivo en aspectos específicos de riegos, fertilización, plagas y enfermedades, uso de agua y tecnificación del cultivo, así como también se encontró que los pequeños y medianos productores si desean recibir capacitación de manera presencial cada seis meses y que si desean participar en redes de innovación y transferencia de tecnología.

Por lo tanto, con la información anteriormente descrita se puede apreciar que queda concluido el segundo objetivo específico que señala lo siguiente: Realizar un diagnóstico de la situación actual enfocado en las necesidades de capacitación (DNC) y la transferencia de tecnología de los productores agrícolas. así como la respectiva comprobación de la hipótesis que establece: HE2: Los productores

agrícolas necesitan capacitación y mecanismos de transferencia de tecnología a través de redes de innovación.

Esto debido a que se logró identificar que los productores si requieren capacitación a través de transferencia de tecnología y redes de innovación. Por lo tanto, se puede mencionar que no se cuenta con los elementos suficientes para rechazar la hipótesis presentada, por lo tanto, No se rechaza.

Con el objetivo de responder la tercera pregunta de investigación que menciona sobre *¿Cuáles serán los principales factores de capacitación que se deben considerar en el desarrollo de un modelo transferencia de tecnología agrícola para mejorar la productividad?* se puede responder lo siguiente:

El factor de producción es fundamental para promover prácticas agrícolas sostenibles, mejorar la rentabilidad y la resiliencia de los sistemas agrícolas, y fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector agrícola, esto puede complementarse con lo planteado por Caicedo y otros (2021), quienes indican que para aumentar la productividad es crucial prestar atención a la gestión de los cultivos, adaptarse a entornos comerciales más abiertos y realizar la transición hacia cultivos de mayor valor, lo cual requiere acceso oportuno a información de mercado y procesamiento. Esto subraya la importancia de otro factor clave en el modelo: el acceso a los mercados. Este aspecto es fundamental para mejorar la rentabilidad, ya que implica la diversificación de productos, el desarrollo de cadenas de valor y la obtención de información de mercado. Además, promover la innovación en el sector agrícola a través del acceso a los mercados contribuye a fortalecer la sustentabilidad económica de los agricultores y a aumentar la resiliencia de los sistemas agrícolas ante los desafíos económicos y comerciales. Se puede observar que la capacitación en aspectos de mercado fue solicitada en un porcentaje más bajo (1.3%) a diferencia de la solicitada en aspectos de producción (96.5%), lo cual nos señala que el productor se enfoca en la producción primaria dejando en segundo término la comercialización. Esto coincide con lo señalado por Norton 2004, pues menciona que los requerimientos del mercado no son tomados en cuenta en la producción

Tejada y Otros, 2019 menciona la importancia que tiene el centrar las habilidades en el fortalecimiento del recurso humano altamente especializado, para elevar la fuerza laboral para la innovación y el desarrollo tecnológico, lo cual coincide con lo señalado por Pérez Cruz, 2019, quien menciona que el recurso humano es un elemento indispensable en las relaciones universidad-empresa, ya que si se cuenta con especialistas altamente capacitados en investigación que desarrollen tecnologías y métodos innovadores de procesamiento se puede impulsar una educación adecuada, de mayor calidad y centrada en las necesidades del sector productivo, esto debido a que son factores esenciales para integrar estrategias eficaces de innovación y transferencia, por esos motivos se incluye en el modelo el factor de capacitación ya que es indispensable para promover la adopción efectiva de tecnologías, mejorar las habilidades y conocimientos de los agricultores, promover buenas prácticas agrícolas, desarrollar capacidades locales, reducir las brechas de conocimientos y fomentar la innovación en el sector agrícola. Esto ayudará a mejorar la productividad, la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas agrícolas.

Smith y Brown (2019), sugieren que la colaboración entre agricultores y científicos en estas redes conduce a la identificación y aplicación de técnicas agrícolas más respetuosas con el medio ambiente, reduciendo la huella ecológica de la agricultura y desempeñando un papel esencial en la promoción del desarrollo sostenible en comunidades agrícolas, este factor se considera en el modelo como eficiencia de procesos el cual es crucial para optimizar el uso de recursos, reducir costos, mejorar la calidad del producto, reducir el impacto ambiental, aumentar la resiliencia y promover la innovación en el sector agrícola. Esto contribuye a mejorar la productividad, la sostenibilidad y la competitividad de los sistemas agrícolas.

Aghón y otros (2001) destacan que la innovación es un proceso social que requiere la existencia de instituciones, organizaciones y redes en la sociedad civil, las cuales facilitan la interacción entre diferentes actores y sectores. De manera similar, la CEPAL (2017) resalta que la gestión de la innovación debe centrarse en los productores con la capacidad de aplicar el conocimiento y generar nuevas oportunidades en la economía de mercado y en los procesos de reconversión. Es

por ello que se incluye el factor de redes de innovación, ya que estas son esenciales para promover el intercambio de conocimientos, la colaboración, el acceso a recursos y financiamiento, el desarrollo de capacidades y la promoción de la resiliencia en el sector agrícola. Esta colaboración contribuye significativamente a mejorar la productividad, la sostenibilidad y la competitividad de los sistemas agrícolas.

Por lo tanto, con la información anteriormente descrita se puede apreciar que queda concluido el tercer objetivo específico que señala lo siguiente: Describir los aspectos primordiales de capacitación a considerar en la propuesta del modelo de transferencia de tecnología agrícola para mejorar la productividad, así como la respectiva comprobación de la hipótesis que establece: HE3: Los principales aspectos del modelo de transferencia tecnológica para mejorar la productividad con la capacitación son: manejo del cultivo y disponibilidad de los recursos.

Esto debido a que se logró identificar que los principales aspectos del modelo en capacitación fueron en aspectos técnicos (siembra, riego, fertilización, tecnificación, plagas y enfermedades, entre otros.) y que disponen de bajo acceso a financiamiento para obtención de recursos. Por lo tanto, se puede mencionar que no se cuenta con los elementos suficientes para rechazar la hipótesis presentada, por lo tanto, No se rechaza.

Con la finalidad de dar respuesta a la cuarta pregunta de investigación que menciona sobre *¿Cómo se estructura el modelo de transferencia de tecnología agrícola, sus elementos y características para su implementación con los productores del módulo 06 del DDR 005?* se puede dar respuesta con lo siguiente:

Se consideraron los elementos de producción, comercialización, asesorías, eficiencia de procesos, y redes de innovación para integrar el modelo general así como también se realizó la descripción de cada uno de ellos, incluyendo un ejemplo de modelo específico en particular para los productores del sector agrícola del módulo 6 del DDR 005 de Rosales, Chihuahua considerando 7 fases descritas como: 1) diagnóstico y detección de oportunidades de crecimiento, 2) desarrollo de redes de innovación, 3) capacitación y desarrollo de capacidades, 4) identificación y adaptación de tecnologías, 5) acceso a recursos e implementación, 6)

implementación, monitoreo y evaluación y 7) escalamiento y políticas públicas, También se logró se identificó en particular los requerimientos de capacitación por parte de los productores, los cuales están relacionados en atender los retos y desafíos que enfrentan actualmente los agricultores, tales como la escasez de agua, solicitan cursos presenciales en el uso y manejo adecuado del agua, referente al problema de falta de acceso a tecnologías solicitan el curso de adopción de tecnologías eficientes, respecto a problemas de comercialización solicitan cursos para mejorar sus procesos productivos y diversificación de cultivos.

Por lo cual, con la información anteriormente descrita se puede identificar que queda concluido el cuarto objetivo específico que señala lo siguiente: Desarrollar los elementos del modelo de transferencia tecnológica agrícola, sus interrelaciones y su aplicación en un ejemplo específico, así como la respectiva comprobación de la hipótesis que establece: HE4: Los elementos del modelo de transferencia tecnológica agrícola se pueden describir, interrelacionar e integrar en fases operativas.

Esto debido a que se logró describir los principales elementos del modelo de transferencia tecnológica agrícola, sus interrelaciones y su aplicación en un ejemplo específico. Por lo tanto, se puede mencionar que no se cuenta con los elementos suficientes para rechazar la hipótesis presentada, por lo tanto, No se rechaza.

Por lo tanto, con la información anteriormente señalada se puede dar por concluido el objetivo general de la investigación que señala lo siguiente:

*Desarrollar un modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación que coadyuve en la capacitación tecnológica agrícola a los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005 para mejorar la productividad.*

Según lo señalado con anterioridad y con respecto a la hipótesis general de la investigación que menciona:

*Hi: El modelo de transferencia de tecnología con capacitación tecnológica agrícola a través de redes de innovación puede mejorar la productividad de los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005.*

Se puede mencionar que dadas las características que se identificaron se puede tener mayor confianza en que el modelo de transferencia puede generar buenos resultados para el sector agrícola, especialmente para los productores del módulo 6 del DDR 005 de Rosales, Chihuahua, los cuales se consideran como población objeto de estudio en la presente investigación.

Este modelo busca crear sinergia entre los productores agrícolas, las redes de innovación rural y la Universidad Autónoma de Chihuahua en particular a través de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales con la finalidad de desarrollar y promover la transferencia de tecnología de manera efectiva.

Se basa en la colaboración activa, la adaptabilidad y la participación en conjunto. Al centrarse en las necesidades y contextos locales, se busca crear un entorno adecuado para fortalecer la implementación efectiva de la transferencia de tecnología para que sea sostenible, efectivo y benéfico para los productores agrícolas. La flexibilidad y la capacidad de adaptación serán esenciales para garantizar el éxito del modelo en diferentes contextos rurales.

Al integrar la investigación aplicada por parte del trabajo en conjunto de productores, docentes e investigadores a través de la capacitación continua y la participación activa de la universidad, se busca mejorar las prácticas agrícolas y elevar la resiliencia de los productores frente a los desafíos cambiantes.

Al implementar este modelo se pretende contribuir al desarrollo agrícola sostenible en México, en particular de los productores pertenecientes al módulo de riego 06 del distrito de riego 005 del municipio de Rosales, Chihuahua y fortalecer los vínculos entre la universidad y los productores del sector agrícola.

Debido a esto se puede señalar que no se cuenta con información suficiente para rechazar la hipótesis general formulada debido a que con la información recabada se logró identificar que a través de este modelo la situación que prevalece si tiene posibilidades de mejorar a través de la implementación oportuna y adecuada de las fases diseñadas, por lo tanto, No se rechaza.

## Conclusiones

Al término de la presente investigación se pueden generar las siguientes conclusiones derivadas del logro de los objetivos planteados.

En función del primer objetivo específico que consistió en describir los actuales modelos de transferencia tecnológica más utilizados y enlistar los componentes más importantes de cada uno de ellos., Se puede concluir que se logró Identificar los actuales modelos de transferencia de tecnología más utilizados y sus principales características analizando modelos implementados en América y en México, así como se analizaron los modelos tradicionales e innovadores, teniendo en cuenta modelos de transferencia agropecuaria y describiendo los procedimientos y formas de operación de cada uno de ellos.

El modelo propuesto por Pfleeger destaca como el más empleado en el ámbito empresarial. Por otro lado, en lo que concierne a los modelos de Transferencia de Tecnología en Redes de Innovación Rural para Productores Agrícolas, los más comúnmente utilizados son el Enfoque Participativo y el de Investigación-Acción Participativa. En el caso específico de México, se observa la prevalencia del Modelo GGAVATT para el sector pecuario y el UTEA para el sector agrícola. Además, se ha identificado que el modelo de Capacitación y Visita es el más ampliamente adoptado en el ámbito de la extensión agrícola.

Los resultados principales indicaron que en los modelos examinados se lleva a cabo un análisis inicial para determinar las necesidades tecnológicas y los métodos prácticos de implementación. Además, se colabora con instituciones educativas y centros de investigación para promover el desarrollo y la divulgación de tecnología mediante asesoramiento conjunto, por lo que la hipótesis específica número uno que indica que: **HE1** Existe una gran cantidad de modelos de transferencia tecnológica los cuales tienen componentes importantes que comparten entre ellos con diferentes enfoques, se aprueba.

En relación al segundo objetivo específico que señala: diagnosticar la situación actual enfocado en las necesidades de capacitación (DNC) y la transferencia de tecnología de los productores agrícolas, se logró elaborar un diagnóstico de la situación actual enfocado en las necesidades de capacitación y

transferencia de tecnología de los productores, en el cual se identificó la localización de los productores en mayor cantidad Rosales y Congregación Ortiz, los principales productos que cultivan son alfalfa, cacahuate, maíz y nuez, la tecnología innovadora que utilizan es aplicaciones móviles, los procesos de producción que manejan son únicamente producción, el tipo de riego es por gravedad o conocido como agua rodada, no han recibido asesorías y capacitación en los últimos dos años, no utilizan los manuales de producción ni tienen certificaciones en sus productos y el principal desafío es el cambio climático y la escasez de agua y nunca han participado en redes de innovación, pero si les interesa participar, en tanto la **HE2**. La situación actual que prevalece en los productores agrícolas respecto a las necesidades de capacitación (DNC) y la transferencia de tecnología es carente, es aprobada.

El tercer objetivo específico que menciona; Describir los aspectos primordiales de capacitación a considerar en la propuesta del modelo de transferencia de tecnología agrícola para mejorar la productividad, se logró identificar y describir los aspectos primordiales de capacitación y transferencia de tecnología a considerar en el desarrollo del modelo considerando los factores de producción, comercialización, capacitación y eficiencia de procesos y redes de innovación como elementos principales del modelo. Además, se identificó que la mayoría de los productores no utiliza tecnologías innovadoras en sus cultivos y que es sumamente importante iniciar con asesorías y capacitaciones presenciales en aspectos de siembra, riegos, fertilización y tecnificación de los cultivos, de esta manera la **HE3**. Los principales factores de capacitación que se deben considerar en el desarrollo de un modelo transferencia de tecnología agrícola para mejorar la productividad son manejo del cultivo y disponibilidad del recurso, se aprueba.

El objetivo específico número cuatro dice: Desarrollar los elementos del modelo de transferencia tecnológica agrícola, sus interrelaciones y su aplicación en un ejemplo específico, se obtuvo el desarrollo de los elementos del modelo y sus interrelaciones, pues se identificó que debe haber una transferencia efectiva de tecnología agrícola para mejorar la productividad, la sostenibilidad y la resiliencia en el sector agrícola, dicho lo anterior la **HE4**. El modelo de transferencia de tecnología



agrícola, sus elementos y características para su implementación con los productores del módulo 06 del DDR 005 se estructura interrelacionando variables y analizando descripción de grupos de interés también se aprobó.

Por lo tanto en lo que respecta al objetivo general que menciona: Desarrollar un modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación que coadyuve en la capacitación tecnológica agrícola a los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005 para mejorar la productividad, se puede concluir que se logró en su totalidad ya que el modelo propuesto se centra en la participación activa de los agricultores, la colaboración interinstitucional y la adaptación de tecnologías a las necesidades específicas de la región.

El desarrollo de este modelo de transferencia de tecnología para productores agrícolas a través de redes de innovación rural se establecerá con una estructura integral que involucre a los diversos actores de la comunidad agrícola tales como productores agrícolas, comercializadores, investigadores, redes de innovación rural y la participación activa de universidades públicas.

Se estableció una propuesta para la implementación y operacionalización del modelo, incluyendo sugerencias para mejorar la efectividad y la sostenibilidad a largo plazo pues la transferencia de tecnología agrícola y el establecimiento de redes de innovación son elementos clave para mejorar la productividad, la sostenibilidad y la resiliencia en el sector agrícola, por lo cual se consideran los factores que se señalan a continuación: Mejora en la productividad agrícola, empoderamiento de los agricultores mediante capacitación, asesorías y el acceso a tecnologías innovadoras, fomento de la sostenibilidad, estímulo a la colaboración en redes de innovación agrícola, evaluación continua del impacto de las tecnologías transferidas y las redes de innovación establecidas para garantizar su efectividad a largo plazo.

Por lo anterior la pregunta de investigación general establecida respecto a ¿Cómo se puede mejorar la productividad a través de redes de innovación que coadyuve en la capacitación tecnológica agrícola para los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005? y por tanto la hipótesis específica que indica: **HG** El modelo de transferencia de tecnología con

capacitación tecnológica agrícola a través de redes de innovación puede mejorar la productividad de los productores de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005 , queda aprobada, puesto que al desarrollar un modelo de transferencia de tecnología a través de redes de innovación que aplique a los productores agrícolas de la Asociación Civil de Usuarios Módulo 6 del Distrito de Riego 005 y aplicar la transferencia de tecnología y las redes de innovación en el sector agrícola serán herramientas poderosas para impulsar el desarrollo agrícola sostenible, promover la inclusión y la resiliencia en el sector y contribuir a la seguridad alimentaria a nivel global.

## **Recomendaciones y/o Propuesta**

La transferencia de tecnología agrícola y el establecimiento de redes de innovación son fundamentales para impulsar el desarrollo y la sostenibilidad en el sector agrícola. Por lo cual derivado de la presente investigación se realizan algunas recomendaciones en la implementación del modelo.

**Identificación de necesidades locales:** Antes de iniciar cualquier transferencia de tecnología, es crucial comprender las necesidades específicas de los agricultores y comunidades agrícolas locales. Esto implica realizar investigaciones participativas y consultas con los agricultores para comprender sus desafíos, demandas y recursos disponibles.

**Selección de tecnologías adecuadas:** No todas las tecnologías son aplicables o viables en todas las regiones agrícolas. Es esencial seleccionar tecnologías que se adapten a las condiciones locales, teniendo en cuenta factores como el clima, el suelo, la disponibilidad de agua y los recursos financieros disponibles para los agricultores.

**Capacitación y Asesorías:** Proporcionar capacitación técnica y asesorías a los agricultores es fundamental para asegurar la adopción exitosa de nuevas tecnologías.

**Facilitación del acceso a recursos:** Las redes de innovación agrícola pueden ayudar a facilitar el acceso de los agricultores a recursos como semillas de alta calidad, fertilizantes, equipos agrícolas y financiamiento. Establecer alianzas con instituciones financieras, empresas de insumos agrícolas y organizaciones gubernamentales.

**Promoción de la colaboración:** Fomentar la colaboración entre diferentes actores del sector agrícola, incluyendo agricultores, investigadores, universidades, extensionistas agrícolas, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales, puede enriquecer el proceso de transferencia de tecnología y promover la innovación continua.

**Uso de Tecnologías informáticas:** Las TIC, como: aplicaciones móviles, plataformas en línea y sistemas de información geográfica, pueden ser

herramientas muy útiles para facilitar la transferencia de tecnología agrícola y el intercambio de conocimientos entre agricultores y otros actores del sector.

Monitoreo y evaluación: Es importante establecer mecanismos de monitoreo y evaluación para evaluar el impacto de las tecnologías transferidas y las redes de innovación establecidas. Esto permite realizar ajustes según sea necesario y garantizar la eficacia a largo plazo de las intervenciones.

De esta manera se podrá promover una transferencia de tecnología agrícola más efectiva y el establecimiento de redes de innovación sólidas que contribuyan al desarrollo sostenible y mejoramiento de la productividad del sector agrícola.

## Bibliografía

- Aghón, G., Albuquerque, F., & Cortés, P. (2001). *Desarrollo económico local y descentralización en América Latina*. Chile: CEPAL.
- Agraw data. (12 de enero de 2024). *La evolución de la agricultura: una historia de cambios hacia la digitalización*. Obtenido de <https://agrawdata.com>
- Aguilar Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones. *Redalyc*, 333-338.
- Aguilar Solache, M. G. (05 de agosto de 2020). Iniciativa que reforma los artículos 6, 27 Y 64 de la ley de desarrollo agropecuario, rural y sustentable de la ciudad de México. México, México. Obtenido de <https://www.congresocdmx.gob.mx>
- Aguilera, D. (2012). *Modelos destacados de transferencia tecnológica para la agricultura en América Latina*. Chile : ODEPA.
- Almeida Grajeda, R. (29 de junio de 2021). *Es Chihuahua líder nacional en producción agrícola de 10 alimentos*. Obtenido de <https://chihuahua.gob.mx>
- Amaro Rosales, M., & De Gortari Rabiela, R. (2016). Políticas de transferencia tecnológica e innovación en el sector agrícola mexicano. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*.
- ANUIES. (2020). *La educación superior en el siglo XXI*. México: ANUIES.
- Ashby, J., Braunn, A., Gracia, T., Guerrero, M., Hernández, L. A., Quiros, C. A., & Roa, J. I. (2001). *La comunidad se organiza para hacer investigación: Experiencia de los comités de investigación agrícola local, CIAL, en América Latina*. Colombia.
- Balachandra , R., & Friar, J. (1997). Factors for success in RD projects and new product innovation: a contextual framework. . *Engineering Management, IEE Transactions*, 43(3), 276-287.
- Balcazar, F. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en humanidades*, 59-77.
- Banco Mundial. (31 de marzo de 2023). *Agricultura y alimentos*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org>

- Basili, V., Daskalantonakis, M., & Yacobellis, R. (1994). Technology Transfer Motorola. *IEEE Software*, 11.
- Becerra Bizarrón, M. E., & Castellón Palacios, M. R. (2023). Análisis de personalidad emprendedora en agricultores del municipio de Bahía de Banderas Nayarit. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Blanco Valbuena, C., & Pineda, W. (2019). Transferencia de conocimiento como factor crítico para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en Maloka Bogotá - Colombia. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 12(2), 41-70.
- Borbon Morales, C., & Arvizu Armenta, M. (2015). Contraste Empirico de la transferencia de tecnología en tres empresas de agricultura protegida en México. *Revista electrónica Nova Scientia*, 7(15), 364-388.
- Cabrera Otalora, M. I., Sanchez Jimenez, W., & Giraldo Diaz, R. (2021). La extensión agrícola, una oportunidad para la consolidación solidaria con enfoque territorial. *OIDLES*. Obtenido de <https://www.eumed.net>
- Caicedo Aldaz, J. C., Puyol Cortes, J. L., López, M. C., & Ibañez Jacome, S. S. (2021). Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles. *Revista de Ciencias Sociales*, 308-327.
- CEPAL. (04 de mayo de 2017). *Autoridades y expertos instan a fomentar la innovación, emprendimiento y formación de los jóvenes rurales*. Obtenido de <https://www.cepal.org>
- CEPAL. (2020). *Caminos rurales: vías claves para la producción y la conectividad y el desarrollo territorial*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org>
- CEPAL. (2021). *Digitalización y cambio tecnologico en las mipymes agricolas y agroindustriales en América Latina*. Naciones Unidas y FAO. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org>
- Collado, A. (12 de enero de 2024). *La agricultura del futuro: cambios y desafíos*. Obtenido de <https://comunidades.cepal.org>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. Santiago: Naciones Unidas.
- Cummings, A. (2013). Construyendo capacidades de innovación en iniciativas asociativas de pequeñas agroindustrias rurales en El Salvador. *revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 8, 295-319.
- DGDAR. (2020). La evolución del trabajo en red en el ámbito del desarrollo rural. *Revista Rural de la UE*, 4-10.
- Ehui, S. (07 de febrero de 2018). *Por qué la tecnología alterará y transformará el sector agrícola de África... para mejor*. Obtenido de <https://blogs.worldbank.org>
- Ekboir, J., Espiniza García, J. A., Arellano Espinoza, J., Moctezuma López, G., & Tapia Naranjo, A. (2003). *Análisis del sistema mexicano de investigación agropecuaria*. México: ia. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
- Elizondo Herrera, R. (1973). *Organización, estructura y desarrollo del servicio de extensión agrícola en México*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- FAO. (2011). *Guía metodológica para el desarrollo de Escuelas de Campo*. El Salvador. Obtenido de <https://www.fao.org>
- FAO. (2015). *Agricultura sostenible Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.fao.org>
- FAO. (2019). *Los sistemas de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria de América Latina y el Caribe en el marco de los nuevos escenarios de ciencia y tecnología*. Obtenido de <https://www.fao.org>
- FAO. (18 de Octubre de 2022). *México y FAO: colaboración por sistemas agroalimentarios sostenibles y resilientes, para no dejar a nadie atrás*. Obtenido de <https://www.fao.org>
- FAO. (2023). Obtenido de <https://www.fao.org>
- FAO. (03 de enero de 2024). *El papel y contexto de la tecnología agrícola*. Obtenido de <https://www.fao.org>
- FAO. (2024). *México en una mirada*. Obtenido de <https://www.fao.org>

- FAO. (2024). *Temas de extensión agrícola*. Obtenido de <https://www.fao.org>
- Feder, G., Just, R., & Zilberman, D. (1985). Adopción de innovaciones agrícolas en países en desarrollo: una encuesta. *Desarrollo economico y cambio cultural*, 33(2), 255-298.
- Gobierno del estado de Sonora. (2022). *Nodo de Innovación y Transferencia de Tecnología en Agricultura Sustentable*. Obtenido de <https://sagarhpa.sonora.gob.mx/>
- Gómez Limón, J. A., Picazzo Tadeo, A., & Reig Martínez, E. (2008). Agricultura, desarrollo rural y sostenibilidad medioambiental. *CIRIEC*(61), 103-126.
- González, A., & Clavero, T. (2007). Vinculación de la Universidad con el Sector Productivo Agropecuario. *Revista de la facultad de agronomía*, 24(3), 577-595.
- Huesca Marino, J. M. (2019). El extensionismo en programas agrícolas regionales: Plan Puebla y MasAgro. *Scielo*, 29(53). Obtenido de <https://doi.org/10.24836/es.v29i53.667>
- INCOTEC. (04 de Marzo de 2020). *Las etapas de la transferencia tecnológica como parte del proceso de la innovación (Technology Transfer)*. Obtenido de <https://www.incotec.es>
- INIFAP. (2019). Caracterización de la producción de maguey en el Distrito. *Ciencias Agrícolas, INIFAP*.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (mayo de 2014). *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.redinnovagro.in>
- Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2009). Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: Insights from the Dutch agricultural sector. *Technological Forecasting and Social change*, 849-860.
- Kline, R. (2011). Principles and Practice of Structural Equation Modeling. Analysis. *New York: The Guilford Press*.
- Lahanier, R. (2003). Different types of Tables in the teaching of statistics. *Spirale*, 143-154.



- LAMSA. (20 de Febrero de 2018). *La importancia de la transferencia de tecnología*.  
Obtenido de <https://www.lamsa.com.mx>
- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1998). The triple Helix model as a model for innovation studies. *Science and Public Policy*, 25, 195-203.
- Londoño Gallego, J. A., Velásquez Restrepo, S., Villa Rodríguez, M. E., Franco Cuartas, F., & Viana Rúa, N. (2018). Identificación de tipos, modelos y mecanismos de transferencia tecnológica que apalancan la innovación. *Revista Cintex*, 23, 13-23.
- López, G., Yáñez Juárez, M. G., Velazquez Alcaraz, T., Ayala Tafoya, F., & López Orona, C. A. (2020). Actitud del productor agrícola ante la transferencia de tecnología en la región centro de Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1457-1462.
- Magos, C. (19 de abril de 2017). *La importancia de la agricultura en México*.  
Obtenido de <https://www.agromarketing.mx>
- McDonald, L., Capart, G., Bohlander, B., Cordonnier, M., & Jonsson, L. (2004). Administración de la propiedad intelectual en las organizaciones. *revista oficial de comunidades europeas*, 1, 100-110.
- McMahon, M., Valdés, A., Cahill, C., Jankowska, A., & Cervantes Godoy, D. (02 de Septiembre de 2011). *Análisis del extensionismo agrícola en México*.  
Obtenido de <https://www.gob.mx>
- Metodologías participativas para la innovación rural*. (2019). Perú. Obtenido de <https://evalparticipativa.net>
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2022). *Guía para la transferencia de tecnología*. Colombia: Ministerio de ciencia tecnología e innovación.
- Muñoz Rodríguez, M., Rendón Medel, R., Aguilar Avila, J., García Muñoz, J. G., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2014). *REDES DE INNOVACION. Un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural*. Michoacán: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Norton, R. (2004). *Política de desarrollo agrícola Conceptos y principios*. Roma: ONU.
- OCDE. (2011). *Análisis del extensionismo en México*. IICA.

- OCDE. (2022). *Perspectivas de la OCDE sobre Ciencia, Tecnología e Innovación 2021. Oportunidades*. México: Universidad ANAHUAC.
- Osorio Bayter, L. E. (2007). Las empresas de economía social, su papel en la redefinición de estado de bienestar. *Las empresas de economía social, su papel en la redefinición de estado de bienestar*.
- Palacio Niño, J., & Páez, I. (2020). Analisis de los factores de éxito en el proceso de transferencia de tecnología. *ResearchGate*.
- Pedroza González, E., & Hinojosa Cuellar, G. A. (2022). *Introducción a la operación de canales de riego en México*. Jiutepec. Morelos: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Pedroza, H. (2007). *Enfoque integrado de investigación y extensión en sistemas*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENC20P372.pdf>
- Pérez Cruz, O. A. (2019). Innovación y transferencia de tecnología en México. Un análisis empírico de datos panel. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Pérez Molina, A. I. (05 de octubre de 2012). *Hacia una nueva cultura empresarial: La transferencia de tecnología y conocimiento*. Obtenido de <https://3ciencias.com>
- Pfleeger, S. L. (1999). Understanding and improving technology transfer in software engineering. *Journal of Systems and Software*, 47, 111-124.
- Ramírez Gómez, C. J., & Cuevas Reyes, V. (2023). Redes de información y sistemas de innovación agrícolas. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 157-178.
- Rendon Medel, R., Roldán Suarez, E., Hernández Hernández, B., & Cadena Iñiguez, P. (2015). Los procesos de extensión rural en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 151-161.
- Resendiz Aragón, R. (1996). *Extensión Agrícola*. Saltillo, Coahuila: repositorio digital.
- Reyes, E., & Sotelo, M. (Diciembre de 2016). *FAO*. Obtenido de <https://www.fao.org>

- Rizo Mustelier, M., Vuelta Lorenzo, D. R., & Lorenzo García, A. M. (15 de febrero de 2017). Agricultura, desarrollo sostenible, medioambiente, saber campesino y universidad. *Redalyc*, 106-120.
- Robles Berlanga, H., Mejía, D., & Fragoso, A. (Noviembre de 2018). *Programa de apoyos productivos directos para la autosuficiencia alimentaria, producción para el bienestar. Diagnóstico 2018*. Obtenido de <https://www.rimisp.org>
- Rodríguez Valencia, J. (2005). *Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa*. México: Thompson.
- Rosas, L., Rojo, F., & Hernández, O. (2009). La transformación de la práctica educativa del extensionista agrícola. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3, 9-55.
- Sangerman, D., Espitia Rangel, E., Ramírez Valverde, B., & Alberti Manzanares, P. (2009). Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP. *Scielo*, 35(1), 25-37.
- Santos Chávez, V. M., Álvarez Macías, A., Pérez Gachuz, F., & Pérez Sosa, L. (2019). El extensionismo rural mexicano: análisis coyuntural con enfoque de políticas públicas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 63-77.
- Sanz, N., & Tejada, C. (2019). *Innovación para el desarrollo sostenible*. UNESCO. SAS. (22 de febrero de 2024). *Análisis estadístico*. Obtenido de <https://www.sas.com>
- Smith, J., & Brown, A. (2019). Sustainable Agriculture Practices through Rural Innovation Networks. *Journal of Sustainable Agriculture*, 489-506.
- Solleiro Rebolledo, J. L., Castañón Ibarra, R., & Martínez Salvador, L. E. (2020). Buenas prácticas de extensionismo y transferencia de tecnología: recomendaciones para el sistema de extensionismo agroalimentario Mexicano. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 508-522.
- Sotomayor, O., Ramírez, E., & Martínez, H. (2021). *Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org>
- Statista Research Department. (20 de Febrero de 2023). *STATISTA.COM*. Obtenido de <https://es.statista.com>

- Statista Reserach Department. (4 de enero de 2024). *El sector agrícola en México – Datos estadísticos*. Obtenido de <https://es.statista.com>
- Tejada Estrada, G. C., Cruz Montero, J. M., Uribe Hernandez, Y. C., & Rios Herrera, J. J. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista venezolana de gerencia*, 24(85).
- Torres, J., Pertuz, V., & Pérez, A. (2020). Modelo de transferencia tecnológica: estudio de caso en una asociación de productores agrícolas. *Memorias de la Décima Novena Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática* .
- Trigo , E., & Elverdin, P. (2019). Los sistemas de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria de América Latina y el Caribe en el marco de los. *2030 Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe documento No. 19*, 116-127.
- Turrent Fernández, O. (2014). Derecho Constitucional al Extensionismo Público, Ley de Extensionismo Rural Integral Territorial. *El Cotidiano*(18), 51-57.
- Van Gigch, J. (2004). *Teoría General de los Sistemas*. México, D.F.: Trillas.
- Velásquez, L. (2016). Transferencia de tecnología: consideraciones y desafíos en escenarios de globalización. *Revista Venezolana de Gerencia*.
- Villarreal, F. G. (2017). *Inclusión financiera de pequeños productores rurales*. Mexico: CEPAL.
- Vinuesa, P. (2016). *Correlación: teoría y práctica*. Obtenido de <https://www.ccg.unam.mx>
- Zacares Sanmartín, L. (4 de marzo de 2020). *INCOTEC, Innovacion eficiente*. Obtenido de <https://www.incotec.es/blog/etapas-transferencia-tecnologica>

