



# **UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE POSTGRADO Y POSTÍTULO**

## **ANÁLISIS DE LA RED DE INFORMACIÓN Y ADOPCIÓN DE INNOVACIONES EN PRODUCTORES LECHEROS EN LA PROVINCIA DE MELIPILLA**

**JOSÉ EDUARD HERNÁNDEZ GUEVARA**

**Tesis para optar el grado de  
Magister en Ciencias Animales y Veterinarias**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. CLAUDIUS KÖBRICH G.**

**Santiago - Chile**

**2015**

## **BIOGRAFÍA**

José Eduard Hernández Guevara nació el 12 de febrero de 1984 en San Ignacio, Cajamarca-Perú, cursó sus estudios de primaria en el centro escolar Nuevo Horizonte y sus estudios de secundaria en el Colegio Nacional Alfredo Tejada Díaz- Soritor – San Martín.

En el año 2001 ingresó a la carrera de Ingeniería en Zootecnia en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, obteniendo su título de Ingeniero Zootecnista en el año 2008, desarrollando posteriormente labores de extensión pecuaria en la línea de ganado bovino en la región de la selva peruana principalmente.

Becado por el programa nacional de becas del gobierno peruano, en el año 2013 ingresa al programa de Magister en Ciencias Animales y Veterinarias en la Universidad de Chile, orientando sus estudios en el Área de Fomento de la Producción Animal.

## **DEDICATORIA**

A mi madre Rosa Aurora por su cariño y apoyo de siempre.

A mis hermanos María Elena y Dilver Elí por su comprensión, apoyo y motivación.

A la memoria de mi Padre Tito, sus enseñanzas de superación quedarán por siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Programa Nacional de Becas del gobierno peruano ya que sin su apoyo me hubiese sido imposible realizar estos estudios.

Al Dr. Claus Köbrich Grüberler por las asesoría, paciencia, apoyo y dedicación en el presente estudio.

A los miembros del comité de tesis Dr. Mario Duchens y Dr. Patricio Pérez por su significativo aporte en el desarrollo de la presente investigación.

A los doctores Juan Vásquez, Carlos Díaz, Sol Morales, Alejandro Luco, Horacio López y Julian Parga, por su tiempo y fundamental aporte en el presente estudio.

Al Centro de Gestión de la Región Metropolitana (CEGERM) y a los productores lecheros de la Provincia de Melipilla que aportaron con su apoyo e información permitiendo la realización del presente estudio.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Innovación, conceptos e importancia.....	15
2.2 Factores condicionantes a la adopción de Innovación.....	16
2.3 Análisis de redes de innovación .....	21
2.4 Caracterización de los sistemas productivos de leche en Chile.....	23
III. HIPOTESIS.....	25
IV. OBJETIVOS.....	26
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
Fase 1. Elaboración y validación de listado de innovaciones.....	28
Fase 2. Determinación de la dinámica de innovación.....	28
Fase 3. Caracterización de la red de información.....	31
Fase 4. Relación de indicadores de la red y de la dinámica de innovación.....	33
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
6.1 Dinámica de Innovación.....	34
6.1.1 Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) e Índice de Adopción de Innovaciones por Categorías (InAIC) .....	34
6.1.2 Índice de Rapidez de Adopción de Innovaciones (InRAI) e Índice de Rapidez de Adopción por Categorías (InRAC).....	39
6.2 Indicadores de la red de información y relación con la dinámica de innovación.....	41
VII. CONCLUSIONES.....	46
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	47
IX. ANEXOS.....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor del Índice de adopción de innovaciones (InAI) e índice de Adopción de Innovaciones por Categorías (InAIC) según productor y promedio.....	34
Tabla 2. Índices de Rapidez de Adopción de Innovaciones (InRAI), Índice de Rapidez de Adopción por Categoría (InRAC) y promedio de años de adopción de las Innovaciones por productor.....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los productores lecheros en el área de estudio...	27
Figura 2. Índice de adopción de innovaciones (InAI) e Índice de adopción de Innovaciones por Categorías (InAIC) según productor.....	37
Figura 3. Tasa de adopción por Innovación (TAI).....	38
Figura 4. Índices de Rapidez de Adopción de Innovaciones (InRAI) e Índice de Rapidez de Adopción por Categoría (InRAC) según productor.	41
Figura 5. Grafo de la red general de información.....	43
Figura 6. Grafo de la red de información por categorías estudiadas.....	44
Figura 7. Relación entre el grado de salida y el índice de adopción de innovaciones en la red general.....	45

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo analizar las redes de información sobre la adopción de innovaciones en productores lecheros. El estudio partió con la elaboración y validación de un listado de innovaciones las mismas que fueron organizadas en cuatro categorías (Reproducción y genética, alimentación y pasturas, sanidad y gestión) a partir de las cuales se diseñó una encuesta que fue aplicada a 18 productores de las comunas de Melipilla y María Pinto y que tuvo como propósito evaluar los niveles de adopción de innovaciones, las características de la red de información y finalmente establecer las relaciones existentes entre estas.

El Índice de Adopción de Innovación promedio obtenido fue de 0,59 con valores de 0,55, 0,47, 0,98 y 0,38 para las categorías reproducción y genética, alimentación y pasturas, sanidad y gestión respectivamente. En las cinco redes analizadas fue notoria la baja densidad y el alto índice de centralización entrada, así los valores de densidad fluctúan entre 0,063 hasta 0,11 y los valores de centralización entre 78,32 y 93,08; se encontró correlación positiva al analizar la relación entre los niveles de adopción de innovaciones con los grados de salida como indicador de la red de información.

Palabras Claves: Redes de innovación, adopción de innovaciones, productores lecheros.

## **SUMMARY**

This research analyze how information networks are established by dairy producers on innovations adoption process. A list of innovations was proposed, validated and classified in four categories (reproduction and genetics, feed and pasture, health and management). With this input, a survey was designed and applied to 18 producers from Melipilla and Maria Pinto communities to evaluate levels of innovation adoption, information network features and relation between these.

The average index of Innovation Adoption was 0.59 with values of 0.55 for reproduction and genetics, 0.47 for feeding and pastures, 0.98 for health and 0.38 for management, in the five networks analyzed, low density and high in-degree centrality were notorious. Density values ranges from 0.063 to 0.11 and the values of in-degree centrality varied from 78.32 to 93.08. It a positive correlation analyzing adoption levels of innovations with out-degree as an information network indicator was found.

Key word: Innovation networks, innovation adoption, dairy producers.

## I. INTRODUCCIÓN

La innovación se ha convertido en un imperativo para las empresas, dado que la generación y difusión de la misma es un factor clave para mejorar la competitividad. En este contexto el sector agrícola y ganadero no debe estar exento ya que en la actualidad es perentorio el desafío que hay que enfrentar ante la inminente globalización de los mercados y mucho más aún en el sector rural en donde la agricultura de pequeña escala ha sido la más rezagada.

El proceso de adopción de innovaciones es resultado de múltiples interacciones sociales y económicas, por lo que ha existido un incremento en el interés de entender cómo la conformación de redes y con ello el intercambio de conocimientos pueden ayudar en este proceso (Díaz y Rendón 2011).

Los estudios sobre adopción de innovaciones agrícolas han estado dominados por una perspectiva según la cual la decisión de adoptar es un asunto individual, centrado en la utilidad percibida por el propio productor. Sin embargo, en años recientes ha crecido el interés por comprender el papel de la interacción entre productores y con ello el aprendizaje en estos procesos (Monge y Hartwich, 2008). Por su parte Clark (2006) sostiene que uno de los obstáculos al iniciar un proyecto de desarrollo lo constituye el desconocimiento del sistema o red social existente, es decir la estructura y características de las relaciones que forman las personas o instituciones con su entorno, existiendo así un alto riesgo de tomar decisiones erradas. La identificación de actores clave en una red es relevante para focalizar la atención, no solamente en aquellos que son útiles para la mejora de la eficiencia y eficacia de programas y proyectos, sino también para diseñar estrategias específicas de atención a diversos grupos, promoviendo la efectividad en el uso de los recursos (Rendón *et al.*, 2007a).

Por lo indicado y teniendo en cuenta la importancia de conocer los flujos de información entre los productores y con ello la adopción de la innovaciones, se plantea la presente investigación bajo la inquietud de analizar cuál será la relación de las redes de información con la dinámica de innovación en productores lecheros de la zona de Melipilla.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Innovación, conceptos e importancia

La innovación es un proceso a través del cual los agricultores mejoran la producción y prácticas de gestión de sus explotaciones agrícolas (FAO, 2014). Son creaciones nuevas con impacto económico, y pueden ser tecnológica, organizacional, institucional, comercial y de gestión, entre otras. A pesar de no existir consenso en el concepto de innovación, dos aspectos son comúnmente mencionados en las distintas definiciones: novedad y aplicación; de ésta manera, una invención o idea creativa no se convierte en innovación hasta que se utiliza para cubrir una necesidad concreta (Rendón *et al.* 2006).

La innovación es la introducción exitosa de nuevos conocimientos y tecnologías en los procesos sociales y productivos (Hartwich *et al.*, 2008). Asimismo FAO (2007) la define como todo cambio basado en conocimientos que generan valor, siendo de importancia para el desarrollo económico, el mantenimiento del empleo y la competitividad de cualquier sociedad.

La innovación agraria puede contribuir a la reducción de la pobreza a través de efectos directos (mayores utilidades a partir de la producción agrícola) e indirectos (precios más bajos de los alimentos, generación de empleo). La importancia relativa de cada uno de estos se determinará en gran medida por la velocidad con la que unos hogares adopten nuevas tecnologías en relación a otros, por la condición de los hogares en tanto compradores o vendedores netos de alimentos, por el grado de liberalización del mercado que condiciona si los productos particulares son o no transables, y por las instituciones y los incentivos que los agricultores enfrentan (Berdegué y Escobar 2001).

La innovación en la agricultura ha jugado un papel determinante en el desarrollo económico y social a lo largo de la historia moderna. Fue la innovación en la agricultura lo que posibilitó la liberación de mano de obra para el desarrollo industrial en la segunda mitad del siglo XIX, así como la consolidación de los

mercados para los nuevos productos de los sectores emergentes. Asimismo, la tecnología y la innovación han sido factores determinantes en satisfacer la siempre creciente demanda de alimentos a lo largo del siglo XX y un elemento central en desarticular la amenaza malthusiana, a pesar de que la población mundial pasó en el último siglo de unos 1.650 millones de habitantes a los cerca de 7.000 de la actualidad (Trigo *et al.*, 2013).

## **2.2 Factores condicionantes a la adopción de innovación**

Una innovación resulta de la combinación de información y conocimientos existentes y nuevos, ya sea para crear mayor valor económico o mayor bienestar social en respuesta al empuje de nuevas tecnologías, a un cambio en la organización de la producción o al arrastre del mercado (Aguilar *et al.*, 2010a). Un motor principal para todos los innovadores, entre ellos los agricultores familiares, es el acceso a mercados que resulten lucrativos para sus empresas. Los agricultores que pueden colocar sus productos, ya sea que se trate de alimentos básicos o de cultivos comerciales, en los mercados, incluidos los de ámbito local, tienen un fuerte incentivo para innovar (FAO, 2014).

Rogers (1995) sostiene que la decisión de adoptar una determinada innovación está supeditada a características como (i) ventaja relativa, referida a los beneficios (económico-productivo, de prestigio social, etcétera) que proporciona la nueva práctica con respecto al resto de las ofertas u opciones sustitutas; (ii) compatibilidad, en donde se considera la coexistencia/concurrencia de la innovación a introducir con los valores y costumbres socioculturales existentes; (iii) complejidad, descrita en función de las nuevas demandas y requerimientos que implica la adopción de la innovación; (iv) imitabilidad, en donde se considera la propensión de los otros actores del sistema productivo a imitar el uso de la innovación; y (v) la propensión a mostrar los beneficios o impactos de la adopción de una innovación a usuarios potenciales.

Martínez *et al.* (2002) manifiestan que la primera barrera para introducir nuevas tecnologías es su costo y el beneficio que ella puede generar, ya que se invertirá en ellas en la medida que proporcione ganancias; por lo tanto la tasa de difusión será mucho más rápida si la tecnología considera las peculiaridades ambientales, productivas, económicas y culturales del sector. Estos autores además indican que la difusión de una tecnología en un sector sigue un proceso en el cual participan fundamentalmente dos grupos: el primero, los adoptantes iniciales (los clientes pioneros o innovadores), que son los que corren los riesgos inherentes a las nuevas tecnologías; y el segundo, compuesto por el resto de las empresas que adoptan la tecnología cuando esta ya ha demostrado sus potencialidades. A su vez Cuevas *et al.* (2012) sostienen que la innovación es afectada por diversos factores siendo uno de ellos, los recursos disponibles para su aplicación.

Anderson (2008) señala que la adopción de una innovación involucra previamente el cambio cognitivo y es un proceso gradual. De esta forma, los agricultores adoptarán una tecnología particular, si ésta es útil y se adapta a sus circunstancias socioeconómicas y agroecológicas.

Alteburg *et al.* (2008) sostienen que la capacidad de innovación de un sector determinado depende de la calidad y la densidad de las relaciones interactivas entre productores, empresas (mercado) y servicios de apoyo; siendo estas últimas organizaciones, ya sean públicas o privadas, las que llevan a cabo labores diversas en el sector entre ellas las de investigación, asesoramiento y finanzas. Pali *et al.*, (2013), sostienen que la decisión de un individuo a adoptar una nueva tecnología está influenciada por las características de las redes a las que pertenecen.

Martínez *et al.* (2002) manifiestan que la ganadería es un sector en el que se produce cierto tipo de integración ya que tanto las empresas como los centros de innovación dependen uno del otro para la introducción, validación y mejoramiento de tecnologías, y por tanto es necesario coordinar actividades

entre ellas, aumentando el flujo de información y reduciendo con ello la incertidumbre sobre el proceso de innovación.

La información sobre innovación agrícola se difunde principalmente a través de las afiliaciones de los hogares a las redes familiares y redes comunitarias (Katungi, 2007). Sin embargo, está siendo cada vez más reconocido que el intercambio de información sobre diversos temas se puede asegurar entre una mayor diversidad de actores en la red en una forma no lineal (Hartwich *et al.*, 2007). Así, una red innovadora debe de abarcar a todos los actores directos e indirectos, desde la producción hasta el consumo (Asres *et al.*, 2012).

De acuerdo con Isham (2000), los vínculos de los agricultores a una mayor diversidad de actores (red) como los de investigación, organizaciones del sector privado, influyen positivamente incrementando los índices de adopción, asimismo; los agricultores de los pueblos con más actividad de extensión tienen niveles más altos de adopción.

Zarazua *et al.* (2011) manifiestan que parte de la generación de conocimientos ocurre fuera del ámbito de la investigación-enseñanza. Esto está caracterizado por dos tipos de aprendizaje: *learning by doing* (aprender haciendo) y *learning by using* (aprender usando), tanto uno como el otro, son utilizados continuamente por los productores minifundistas, vía el “intercambio” o flujo de información.

La homogenidad o heterogenidad de los miembros de la red afecta a la adopción de diferentes maneras; así, la homogenidad dentro de los grupos puede dar lugar a transferencia de conocimientos más rápidos (Crona y Bodin 2006) Matuschke (2008) sostiene que el aprendizaje tiene lugar a lo largo de líneas geográficas, sin embargo, esto está supeditado a las condiciones de estratificación social y cultural que puede influir en la heterogenidad con respecto a flujos de recursos, confianza, normas u otros factores institucionales.

Si se quiere mejorar la competitividad, es necesario considerar que la creación y difusión de innovaciones para los pequeños productores requiere

nuevas modalidades de trabajo y colaboración, que sean más flexibles, dinámicas y estrechas, entre entidades proveedoras de conocimiento y tecnología, públicas o privadas, y actores del sector productivo, incluyendo productores de materia prima, compradores y vendedores de insumos, además de los actores del sector público, con su diversidad de servicios (Zarazua *et al.*, 2011).

Aguilar *et al.* (2010b) sostienen que una región cualquiera es económicamente más próspera si sus agentes se integran en red con fines de innovación, siendo estas redes sistemas de interrelación relativamente sueltos, informales, implícitos, de fácil descomposición y recombinación, los cuales, en caso de resultar eficientes, pueden perdurar en el tiempo Muñoz *et al.* (2006)

Estudios realizados en México indican que para un actor que opera en el eslabón primario de cualquier sistema producto, existen por lo menos quince diferentes fuentes de información, siendo la representada por otros productores o por ellos mismos (mediante pruebas de ensayo y error), la principal fuente de referencia de innovación para cerca del 70% de los actores. Le siguen en importancia los proveedores de insumos y muy lejanamente los centros de enseñanza e investigación, con menos del 5%; Esto revela la presencia de dos grandes fuentes de aprendizaje a las cuales recurren los agricultores o ganaderos: (i) aprender haciendo o produciendo, lo cual implica la posibilidad de fracasar y por tanto de aprender y; (ii) aprender interactuando con los proveedores de insumos y servicios, con las instituciones de investigación y sobre todo con otros productores (Muñoz y Santoyo, 2010). Rendón *et al.* (2007b), sostienen que los procesos de innovación ocurren en un ambiente social en donde los productores tienen acceso a múltiples fuentes de información, siendo la interacción entre ellos mismos una fuente importante de intercambio de información.

Muñoz *et al.* (2004) identificaron las fuentes primarias de información empleadas por los productores de limón en México. Al iniciarse en este cultivo o

adoptar por primera vez alguna innovación, el 70% señaló haber aprendido de otros citricultores o de sí mismos, 21% de algún asesor técnico y 10% de proveedores de insumos, solo el 2% mencionaron a los centros de enseñanza e investigación como fuente de aprendizaje.

Ponce *et al.* (2012), en un estudio realizado con el objetivo de calcular indicadores estadísticos de la red ovina en el estado de México y explicar su contribución al desarrollo de capacidades tecnológicas en ovinocultores, encontraron que el índice de adopción de innovaciones (medida que cuantifica el número de innovaciones que adopta un determinado productor teniendo en cuenta el número total de las mismas), presenta una correlación positiva con el número de fuentes a las que acude un productor con fines de innovar, dando cuenta de este modo de que este indicador se encuentra relacionado con el acceso al conocimiento (información).

Gordillo *et al.* (2013), analizando la estrategia de gestión de innovación para el desarrollo de proveedores de la cadena bovinos de leche en México, encontraron un índice adopción de innovación promedio de 0,36, obteniendo en la categoría sanidad el mayor índice (0,86) y en las categorías de administración y organización los menores valores, (0,28 y 0,09, respectivamente). Velez *et al.* (2013) en un estudio realizado con el objetivo de caracterizar a los productores de leche y evaluar la adopción de innovaciones tecnológicas encontraron que uno de los componentes tecnológicos de mayor adopción son los relacionados con las áreas de la salud animal. De manera similar Flores (2010), analizando la cadena productiva de la ganadería bovina de doble propósito reportó un índice promedio de adopción de 43,6, en donde la categoría sanidad obtuvo 73,6% seguida por las categorías de instalaciones e higiene, nutrición, reproducción y genética, administración con valores de 58.6%, 37,1%, 29,8% y 18,7%, respectivamente. Con relación a la incorporación de las innovaciones en el transcurso del tiempo determinó que la categoría instalaciones e higiene es la categoría con más antigüedad.

Salas *et al.* (2008), en un estudio sobre redes de innovación en sistemas bovinos de carne y de doble propósito, encontraron índice de densidad bajos, los mismos que se dispersan cuando solo se considera a los productores dentro de las redes, evidenciaron también un bajo índice de adopción de innovaciones (<40%); observando que el productor adopta aquellas innovaciones que representaban un menor costo y que eran más sencillas de implementar.

Ponce (2013), trabajando con un grupo de ganaderos para la validación y transferencia de tecnología en cinco municipios de la región de Ciénega de Chapala, Michoacán- México, encontró correlación positiva entre los grados de salida, densidad y el índice de adopción de innovaciones, sosteniendo por ende que altas densidades permiten un acceso amplio a la información disponible. A su vez reporta que la categoría que presenta mayor porcentaje de adopción es la que se refiere a sanidad, mientras que categorías como administración, organización y mercado son las que menos adopción muestran.

### **2.3 Análisis de redes de innovación**

El enfoque de redes surgió en el ámbito de la antropología y de la psicología pero ha encontrado aplicaciones en campos muy diversos como la sociología, la política, la medicina y más recientemente, en la economía y en particular en estudios de innovación (Muñoz *et al.*, 2004).

Una red es una estructura relacional compuesta por actores y vinculaciones dadas en torno a situaciones comunes entre individuos y organizaciones dentro y entre comunidades (White 2002, Rendón *et al.*, 2007, Pali *et al.*, 2013). Se componen de tres elementos básicos: Nodos o actores, vínculos o relaciones, flujos (Velásquez y Aguilar, 2005). Los nodos o actores, son las personas o grupos de personas que se encuentran en torno a un objetivo común, la suma de todos los nodos representa el tamaño de la red; los vínculos

o relaciones son los lazos que existen entre dos o más nodos y el flujo viene a ser la dirección del vínculo.

Rendón *et al.* (2009) afirman que para elaborar el mapeo de redes de manera correcta se requiere que el entrevistado enuncie y valore sus relaciones, aspecto delicado, en cuanto constituye algo que pudiera considerarse como personal, o bien, simplemente que no se acostumbra explicitar este tipo de información.

La metodología de redes, como un conjunto de herramientas formales de investigación social, permite conocer la posición de los actores dentro de la red y explicar, con base en sus relaciones y atributos, cuáles son los mecanismos estratégicos para incrementar una participación provechosa de los actores y la eficiencia general de la red (Aguilar *et al.* 2010).

Díaz y Rendón (2011), sostienen que la aplicación de dicha metodología permite un análisis sistémico, dinámico y de trayectoria, manifestando a su vez que el método se encuentra en proceso de integración y para el caso de la agricultura (especialmente en América Latina) el acopio de información se vuelve complejo, debido al fuerte carácter tácito del saber hacer de los agricultores. Dentro de los indicadores para su análisis se pueden citar el grado; ya sea de entrada o salida, intermediación, índice de centralización y densidad. El grado es el número de relaciones que un actor posee, siendo el grado de entrada las relaciones que otros actores mencionan mantener con un determinado actor y el grado de salida el número de relaciones que el actor analizado tiene con el resto de actores (Rendón *et al.*, 2007), la intermediación es el número de veces que un actor está en el camino más corto entre un par de actores, por tanto denota la capacidad que tiene un nodo o actor para intermediar las comunicaciones entre pares de nodos (Velásquez y Aguilar, 2005), la centralización de una red, ya sea de entrada o salida, es una condición en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar conectado con todos los nodos (Velásquez y Aguilar,

2005, Rendón *et al.*, 2007), la densidad de la red es el porcentaje de relaciones existentes entre las posibles, con ello se estima la posibilidad de acceso a la información de los actores dentro de una determinada red (Rendón *et al.*, 2007).

## **2.4 Caracterización de los sistemas productivos de leche en Chile**

Jahn *et al.* (2000) sostienen que en el país se desarrollan diferentes sistemas de producción lechera dependiendo de las condiciones agroecológicas. Así en la zona central del país (Regiones Metropolitana y de O'Higgins, principalmente), los sistemas son del tipo intensivo, teniendo como principal base forrajera a la alfalfa (*Medicago sativa*). En la zona centro sur las lecherías se ubican en el valle regado, con niveles productivos, medidos a nivel de estación experimental que fluctúan entre 6.000 y 17.800 l/ha influyendo en el nivel productivo el tipo de forraje, la intensificación del sistema, y las praderas utilizadas que están basadas en mezclas de ballica-trébol, alfalfa y ensilaje de maíz. En la zona sur se concentra el mayor porcentaje de lecherías del país, y los sistemas productivos tienen una gran variabilidad en nivel de intensificación; los niveles productivos varían entre 6.100 y 12.600 l/ha. En estos sistemas el pastoreo se realiza en el período de primavera verano, y la principal base forrajera es la mezcla trébol blanco (*Trifolium repens*) y ballica (*Lolium perenne*). En el período invernal se utilizan ensilajes y henos. Sin embargo, en los últimos años, se ha incrementado el uso de la alfalfa y maíz (*Zea mays*) para ensilaje permitiendo la paulatina intensificación del sistema.

Muchnik *et al.* (2008), al comparar los dos últimos censos agropecuarios en el país, apreciaron que el número de vacas lecheras disminuyó. Sin embargo, pese a este descenso se constató un incremento en la producción de leche de 20%. Con respecto a la Región Metropolitana y en base a datos del VII censo agropecuario, ésta representa solo el 4,1% del total de predios a nivel nacional

(812 sobre un total de 19.737), en la que se concentra el 4,2% del total de vacas lecheras (20.544 de 486.534) con un promedio de 25,3 vacas por predio.

Díaz (2012), en un estudio realizado con el objetivo de caracterizar y tipificar los sistemas productivos lecheros de la zona central de Chile encontró resultados que le permitieron organizar a estos en tres grupos con un promedio de animales en lactancia de 341, 176 y 18, respectivamente. Respecto al grupo con menor número de animales, los productores tienen características bastante distintas a los dos grupos restantes, con un promedio de solo 12,5 ha dedicadas a la lechería, son sistemas muy tradicionales con un 93% de ganaderos con más de 20 años en el rubro. En este grupo el 93% de los animales en lactancia pastorean en praderas naturales y el 29% lo hace en praderas sembradas. El 50% de estos pequeños productores no utiliza maíz para ensilaje. El 93% de los productores alimentan a sus terneras sólo con leche de vaca y agua sin utilizar sustitutos lácteos. El 86% de los ganaderos usa la raza Holstein Friesian, pero hay un 21% que también usa la raza Jersey siendo el promedio de producción de 10,3 l/vaca/día. En cuanto a los métodos reproductivos el 50% utiliza sólo el toro y el uso de inseminación artificial alcanza al 43% de los productores. En un 36% sus salas de ordeñas, son solo un sector techado para ordeñar. El 64% de las lecherías de este grupo ordeña 1 vez al día, su principal problema sanitario es la mastitis y en promedio trabajan 3 personas por cada predio.

De estos antecedentes queda evidente de que las características de estos sistemas productivos no solamente están condicionadas a un tema de disponibilidad de recursos sino también a bajos niveles de adopción de innovaciones; por lo tanto, es importante explorar la dinámica de adopción y las fuentes de información a partir del cual los productores innovan.

### **III. HIPÓTESIS.**

La adopción de innovaciones por parte de los productores lecheros de Melipilla se ve influenciada por las características de sus redes de información.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

- Analizar el rol de las redes de información sobre la adopción de innovaciones en productores lecheros en la provincia de Melipilla.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Analizar la dinámica de adopción de innovaciones de los productores lecheros adscritos al Servicio de Asesoría Técnica en la provincia de Melipilla.
- Caracterizar las redes de innovación de los productores lecheros adscritos al Servicio de Asesoría Técnica en la provincia de Melipilla.
- Analizar las relaciones entre la dinámica de adopción y las características de las redes de innovación de los productores lecheros adscritos al Servicio de Asesoría Técnica en la provincia de Melipilla.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en cuatro fases, se inició con la elaboración y validación de un listado de innovaciones (fase 1) que permitió diseñar una encuesta que tuvo como propósito evaluar los niveles de adopción de innovaciones (fase 2) y las características de la red de información (fase 3). Finalmente, se exploraron las relaciones existentes entre los indicadores de la red de información y la adopción de innovaciones (fase 4).

El estudio se realizó con 18 productores lecheros de las comunas de Melipilla y María Pinto específicamente en los sectores de Ranchillo (5), Ibacache (2), Chorombo Bajo (1), Bollenar (1), Santa Elena (1), Viña el Campesino (1), El Olivo (2) y La Carrera (5) (Figura 1), adscritos al Servicios de Asesoría Técnica (SAT). Este es un programa que el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) viene desarrollando con el objetivo de contribuir a mejorar de forma sostenible el nivel de competitividad de los sistemas productivos, desarrollando las capacidades de los usuarios por medio de acciones de transferencia técnica y asesoría, que en este caso son gestionadas por el Centro de Gestión de la Región Metropolitana S.A (CEGE RM SA).

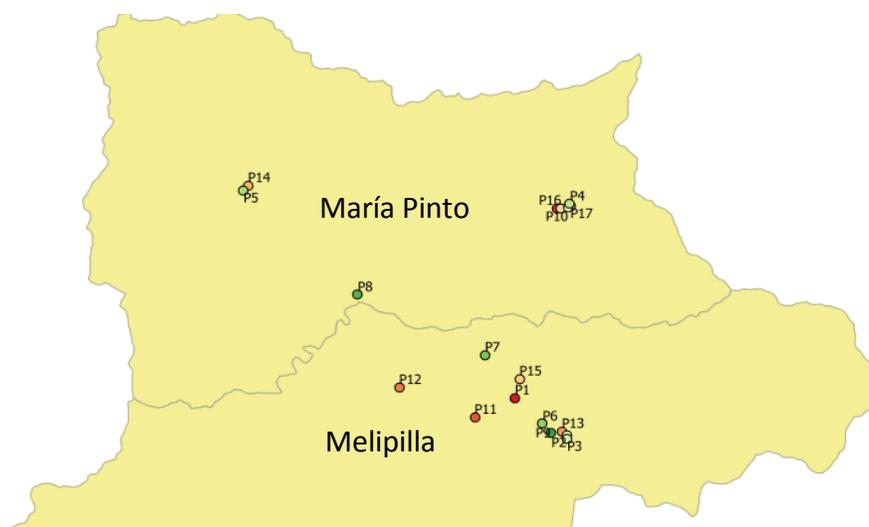


Figura 1. Distribución de los productores lecheros en el área de estudio

## **Fase 1. Elaboración y validación de listado de innovaciones**

En esta fase, se elaboró un listado de innovaciones (prácticas que el productor debe aplicar con el propósito de incrementar la productividad) que ha promovido y viene promoviendo el CEGE RM S.A con los productores lecheros del SAT. Este primer listado de innovaciones fue presentado de manera independiente a personas expertas en ganadería bovina lechera con la finalidad de complementar, validar y organizar por categorías, las mismas que se establecieron de acuerdo a la afinidad de las innovaciones en una determinada área; agrupándose así en las siguientes categorías: Reproducción y genética, alimentación y pasturas, sanidad y gestión. Los profesionales con los que se realizó tal procedimiento fueron los siguientes:

- Juan Vásquez (IMAGRO)
- Carlos Díaz (CALSA)
- Sol Morales (FAVET)
- Alejandro Luco (GENUS)
- Horacio López (INIA)
- Julián Parga (SOPROLE)

Luego de haber complementado y validado el listado de innovaciones se elaboró la encuesta (Anexo 1), que fue aplicada a los productores, la misma que permitió obtener los datos para la dinámica de adopción de innovaciones y la red de información. Adicionalmente en esta encuesta también se registró información de cada productor y su unidad de producción, cuyos datos se muestran en el anexo 2.

## **Fase 2. Determinación de la dinámica de Innovación**

Con la información recabada en la encuesta se analizó la dinámica de innovación, para cuyo efecto se determinó algunos indicadores según la metodología propuesta por Muñoz *et al.*, (2007). Con estos indicadores se caracterizó el nivel de innovación de los productores considerando todas las

innovaciones en general y por cada categoría. Los indicadores que se determinaron fueron los siguientes.

### **Índice de Adopción de Innovaciones (InAI)**

Es una medida que cuantifica el número de innovaciones que adopta un determinado productor teniendo en cuenta un número total de las mismas y se calcula ejecutando la siguiente expresión.

$$InAI_i = \frac{\sum_{j=1}^n IAIC_j}{k}$$

Donde:

InAI<sub>i</sub> = índice de adopción de Innovaciones del i-ésimo productor

IAIC<sub>j</sub> = Índice de adopción del i-ésimo productor en la k-ésima categoría

k = Número total de categorías.

El índice de adopción de innovaciones por categoría (IAIC), cuantifica las innovaciones que realiza un productor en cada categoría de Innovaciones, se determinó mediante la siguiente expresión.

$$IAIC_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^n Innov_{jk}}{n}$$

Donde:

IAIC<sub>ik</sub> = Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor en la k-ésima categoría.

Innov<sub>jk</sub> = Presencia de la j-ésima innovación en la K-ésima categoría

n = Número total de innovaciones en la categoría.

## Índice de rapidez de adopción de innovaciones (InRAI)

Es una medida que permite calcular el tiempo entre la adopción de una determinada innovación y el año de la toma de información en campo, esta medida posibilita analizar la propensión de los productores a adoptar una determinada innovación. Para obtener el INRAI se calcula en primer lugar un indicador de rapidez para cada productor en cada una de las innovaciones analizadas con base a la siguiente expresión.

$$InRA_{ij} = \frac{(Año\ de\ Encuesta + 1) - Año\ Adop}{(Año\ de\ encuesta + 1) - Año\ Mínimo}$$

Donde:

$InRA_{ij}$  = Indicador de rapidez de adopción del i-ésimo individuo en la j-ésima innovación.

Año de Encuesta+1= Año en el cual se toma de información en campo (2014); se le suma un año.

Año Adop = Año en el que el individuo adoptó la innovación.

Año Mínimo = Año mínimo de adopción de una determinada innovación; éste valor corresponde a los “primeros adoptantes”, es decir, el año “más antiguo” en el cual algún productor adoptó la innovación.

Atendiendo a la clasificación de innovaciones en categorías se calcula el índice de rapidez de adopción por categoría (InRAC); mediante la siguiente expresión.

$$InRAC_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^n InRA_{jk}}{n > 0} \quad \text{Para } n InRA_j > 0$$

Donde:

$InRAC_{ik}$  = Índice de rapidez de adopción del i-ésimo individuo en la k-ésima categoría.

$InRA_{jk}$  = Indicador de rapidez de adopción para la j-ésima innovación en la k-ésima categoría, cuyo valor es  $>0$ .

$n > 0$  = Número de innovaciones adoptadas por el i-ésimo productor en la k-ésima categoría.

El INRAI por individuo se determina de la siguiente manera:

$$InRAI_i = \frac{\sum_{k=1}^n InRAC_{jk}}{n}$$

Donde:

$InRA_i$  = Índice de rapidez de adopción del i-ésimo individuo

$InRAC_{jk}$  = Índice de rapidez de adopción para la j-ésima innovación en la k-ésima categoría.

$n$  = Número de categorías.

Cabe indicar que en el presente estudio las respuestas obtenidas de los productores fueron en años aproximados; en consecuencia los valores mostrados reflejan tal afirmación, ello implica que no necesariamente son exactos.

### **Fase 3. Caracterización de la red de información**

Para comprender las características de la red y de las relaciones que establecen los productores lecheros del SAT Melipilla se utilizó el software Netdraw y Ucinet 6.1 (Borgatti *et al.*, 2002). Los indicadores determinados fueron los siguientes.

- **Densidad de la red (D)**

$$D = \frac{Re}{Rt} * 100$$

Donde:

Re: Relaciones existentes

Rt: Relaciones totales

- **Centralización de la red**

La centralización se estimó con base en la siguiente fórmula:

$$Centralización = \frac{\sum(c^* - c_i)}{\max\sum(c^* - c_i)}$$

Donde:

$c^*$  = Nivel de centralidad del actor que tuvo el índice más alto.

$c_i$  = Nivel de cada uno de los demás actores

- **Intermediación.**

$$bk = \sum \frac{g_{ikj}}{g_{ij}}$$

Donde:

$b_k$  = Grado de intermediación de un nodo k

$g_{ij}$  = Número de caminos geodésicos entre los nodos i y j

$g_{ijk}$  = Número de caminos geodésicos entre los nodos i y j pero que pasan por el nodo k.

- **Grado de entrada y grado de salida.** Que se calculó mediante la presente formula.

$$G = \sum X_{ij}$$

Donde:

G = Grado

$\sum X_{ij}$  = Suma de las relaciones entre el actor analizado (i) y el resto (j), sea entrada o salida.

#### **Fase 4. Relación de indicadores de la red y de la dinámica de innovación.**

Se realizó el análisis de correlación de Pearson entre el índice de adopción de innovaciones como indicador de la dinámica de adopción y el grado de salida como indicador de la red de información, determinándose así la asociación entre ellos.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Dinámica de Innovación

#### 6.1.1 Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) e índice de Adopción de Innovaciones por Categorías (InAIC)

Los valores del Índice de adopción de innovaciones (InAI) e índice de Adopción de Innovaciones por Categorías (InAIC) se muestran en la tabla 1 y figura 2.

**Tabla 1. Valor del Índice de adopción de innovaciones (InAI) e índice de Adopción de Innovaciones por Categorías (InAIC) según productor y promedio**

ID del productor	InAI	InAIC			
		Reproducción y genética	Alimentación y pasturas	Sanidad	Gestión
P4	0,77	1,00	0,50	1,00	0,57
P10	0,73	0,83	0,67	1,00	0,43
P16	0,68	0,83	0,33	1,00	0,57
P1	0,67	0,83	0,42	1,00	0,43
P13	0,63	0,67	0,58	1,00	0,29
P11	0,63	0,50	0,58	1,00	0,43
P14	0,63	0,50	0,58	1,00	0,43
P12	0,61	0,50	0,67	1,00	0,29
P2	0,59	0,50	0,42	1,00	0,43
P9	0,59	0,50	0,42	1,00	0,43
P3	0,55	0,50	0,42	1,00	0,29
P7	0,54	0,33	0,42	1,00	0,43
P8	0,54	0,50	0,50	1,00	0,14
P18	0,54	0,50	0,50	0,71	0,43
P17	0,52	0,33	0,33	1,00	0,43
P6	0,51	0,33	0,42	1,00	0,29
P15	0,49	0,33	0,33	0,86	0,43
P5	0,45	0,33	0,33	1,00	0,14
Promedio	0,59	0,55	0,47	0,98	0,38

El Índice de Adopción de Innovación promedio es de 0,59, lo que indica que en promedio el conjunto de productores tienen adoptadas un 59% de las innovaciones evaluadas. Este valor puede considerarse alto tomando como un referente los datos reportados por Salas *et al.* (2008) y Flores (2010). Sin embargo, son necesarios mayores alcances a propósitos de comparación, los mismos que deben de considerar las características propias del entorno del sistema productivo, la presencia o no de agentes de extensión (Isham, 2000) y las innovaciones que se están tomando en cuenta en evaluación.

Además se puede observar que la categoría sanidad muestra el mayor valor promedio de adopción (0,98), concordando con lo obtenido por Flores (2010), Ponce (2013), Gordillo *et al.* (2013) y Vélez *et al.* (2013). Este comportamiento se puede aducir que obedece a que la incorporación de estas actividades además de estar sujetas a control por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), son imprescindibles para asegurar la existencia del hato, ello aunado a su baja complejidad, ya que cuentan con asistencia para su implementación a través de los servicios de asesoría técnica (SAT) lo que implica un menor costo, tal es el caso de la implementación del calendario de vacunación, desparasitaciones, diagnóstico de tuberculosis y brucelosis.

La categoría gestión muestra el menor índice de adopción (0,38) con fluctuaciones que van desde 0,14 hasta 0,57. Este comportamiento se explica en parte a que tres de las innovaciones dentro de ella registros de producción por vaca, uso de servicios financieros, cambio en comercialización no muestran adopción alguna por ninguno de los productores (figura 3). Ello puede obedecer a lo poco útil y redituable que pueden considerar la adopción de estas innovaciones tal como lo sostienen Rogers (1995) y Cuevas *et al.* (2012). En cuanto a comercialización precisa referir que todos venden al tarrero (persona que adquiere la leche en el predio del productor actuando como intermediario en el proceso de comercialización); el escaso acceso a otros compradores está limitado probablemente debido a la débil organización con la que cuentan. Fue

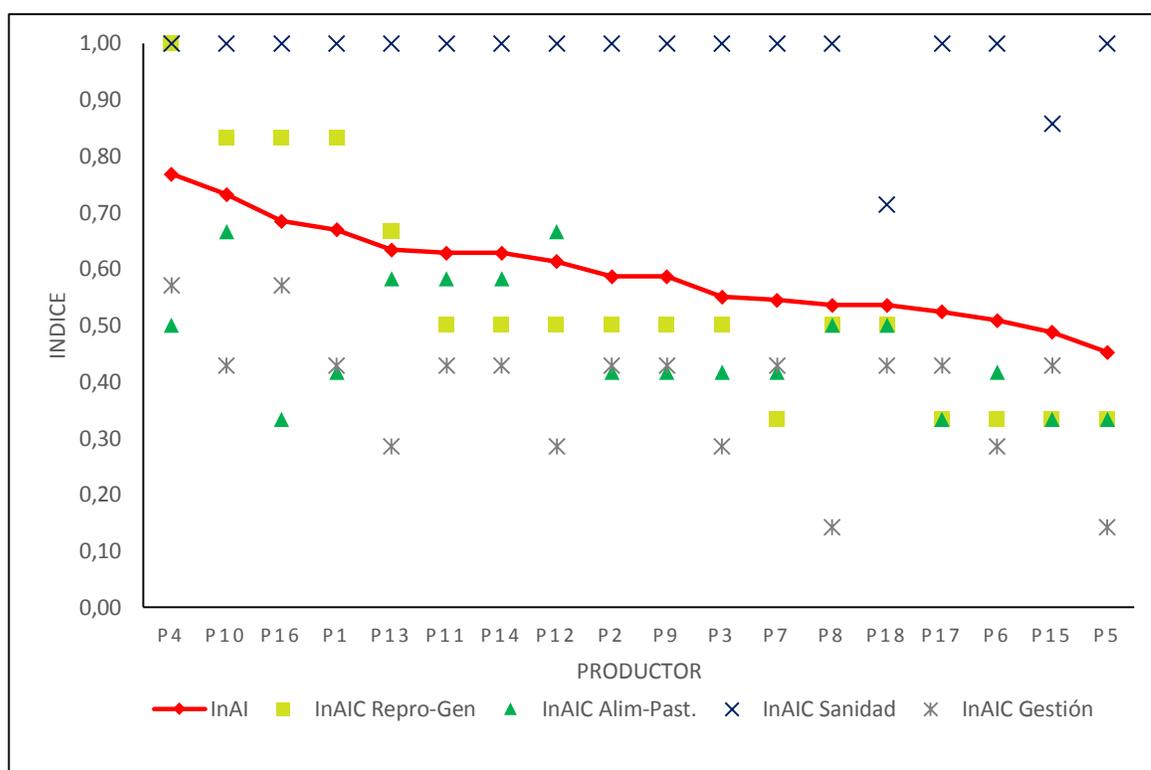
notorio el escepticismo a usar servicios financieros (créditos) para uso en la actividad ganadera; ante ello no se descarta la posibilidad de que los ganaderos tengan algún referente poco grato al respecto de adoptantes iniciales y en consecuencia, complique su utilidad, tal como lo indican Martínez *et al.* (2002).

En lo que corresponde a la categoría alimentación y pasturas, esta muestra un índice promedio de 0,47, variando desde 0,33 hasta 0,67. En esta categoría fueron nulas las respuestas en cuanto a adopción de innovaciones como pastoreo de acuerdo a categoría animal, medición de producción de forraje y alimentación de acuerdo a requerimiento (figura 3), cuya complejidad de aplicación es considerable teniendo en cuenta el tipo de sistema productivo al que pertenecen. Además, es apreciable el bajo uso de sales minerales y el control de consumo de leche en terneros, que siendo actividades muy importantes, pasan desapercibidas por los productores. Al respecto debe de considerarse que la adopción de una innovación considera el cambio cognoscitivo y es un proceso gradual, dependiendo además, de su utilidad y de la adaptación o no a las circunstancias socioeconómicas y agroecológicas en las que se desarrolla la actividad, tal como lo sostienen Martínez *et al.* (2002) y Anderson (2008).

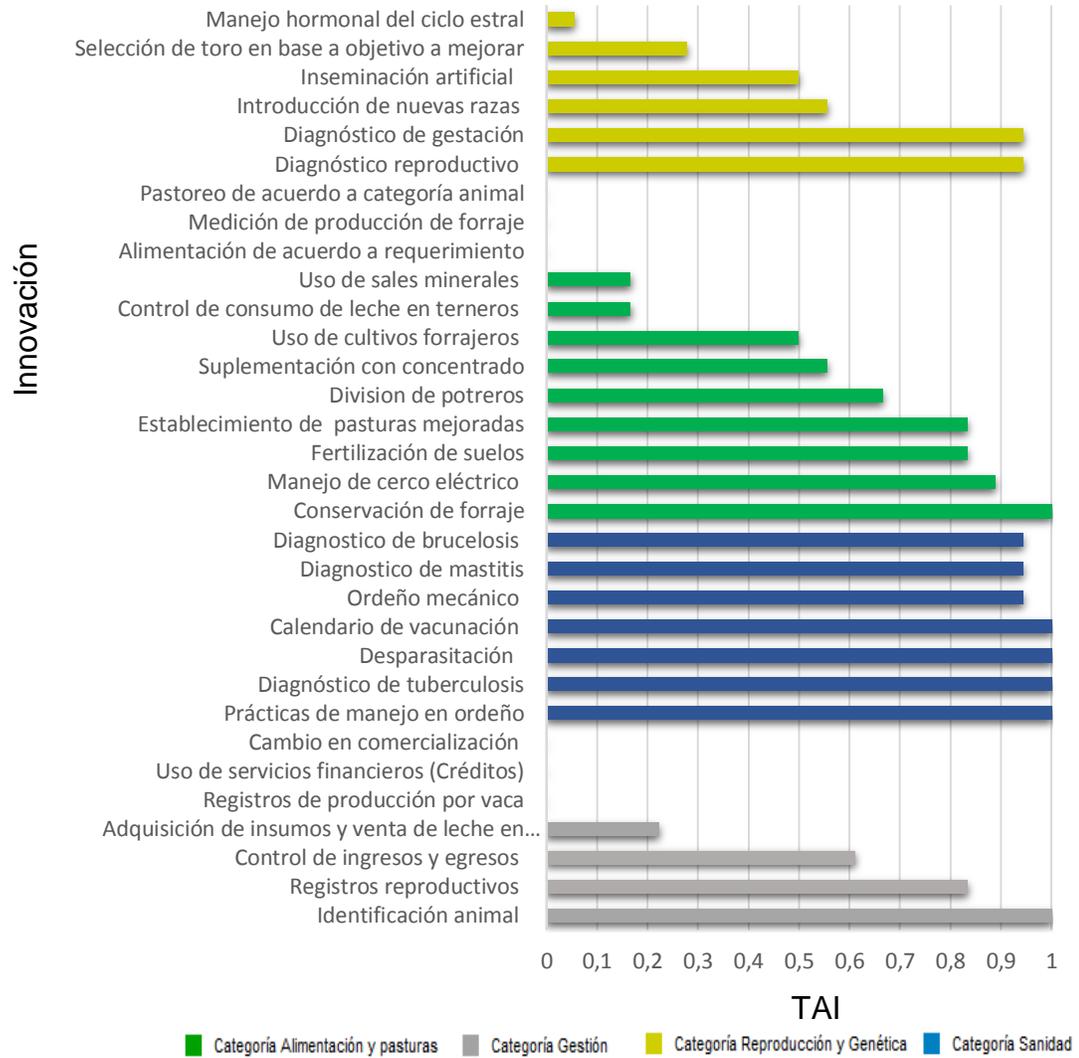
Respecto a la categoría reproducción y genética, con un índice promedio de 0,55 y variación desde 0,33 a 1,00, resaltan en uso las innovaciones como diagnóstico reproductivo y diagnóstico de gestación, con tasas de adopción superiores a 0,90 (figura 3). Sin embargo, tal cual ocurre en algunas innovaciones de sanidad, estas son desarrollados por personal que presta servicio de asistencia por lo general subvencionada como son los Servicios de Asistencia Técnica (SAT), por lo que son de bajo costo para el productor; contrario a lo que se puede observar con el manejo hormonal del ciclo estral (sincronización de celos), que es una de las innovaciones, que muestra la menor tasa de adopción dentro de esta categoría. Esto en parte se asocia a que solamente el 50% de los ganaderos evaluados usa la inseminación artificial siendo esta influyente para su implementación. Además que implica asignar mayores recursos y probablemente

ello también pueda influir; tal cual lo afirman Martínez *et al.* (2002), quienes sostienen que una de las primeras barreras para introducir una tecnología es su costo seguida de la falta de personal técnico adecuado.

**Figura 2. Índice de adopción de innovaciones (InAI) e Índice de adopción de Innovaciones por Categorías (InAIC) según productor**



**Figura 3. Tasa de adopción por innovación (TAI)**



### **6.1.2 Índice de Rapidez de Adopción de Innovaciones (InRAI) e índice de Rapidez de Adopción por Categorías (InRAC)**

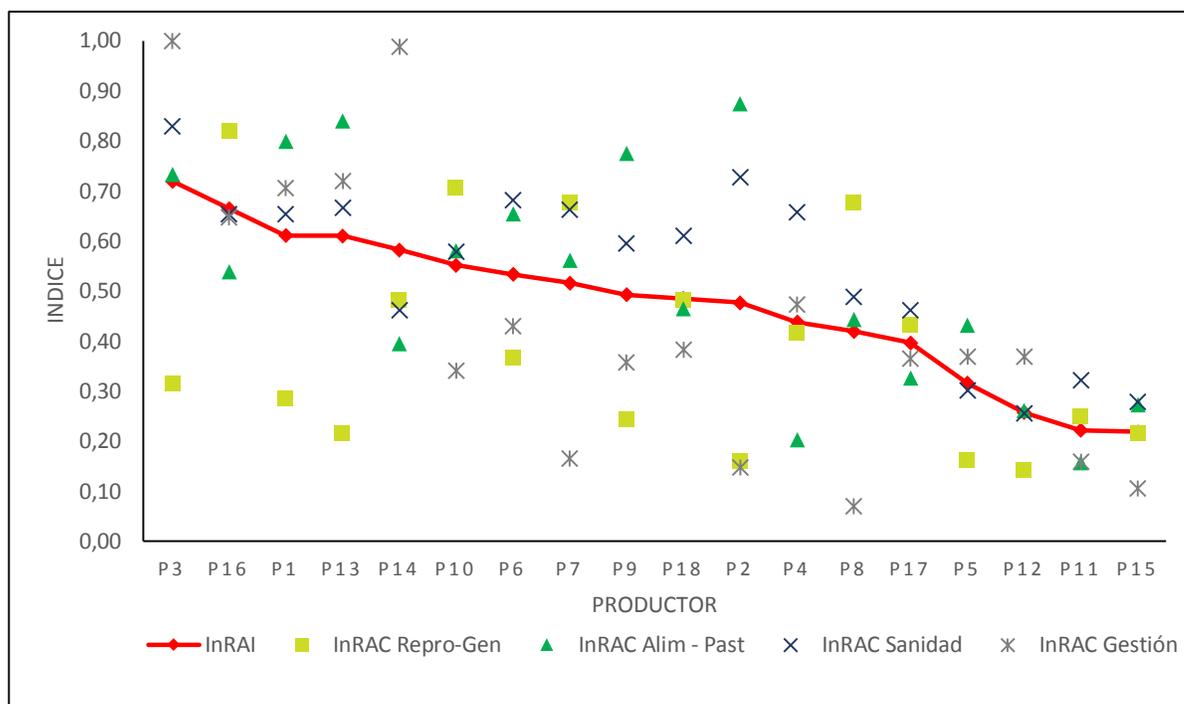
Los valores del Índice de Rapidez de Adopción de Innovaciones (InRAI) e índice de Rapidez de Adopción por Categorías (InRAC) se muestran en la tabla 2 y figura 4. Si bien los datos mostrados no son muy precisos dan un referente respecto a la antigüedad de adopción de una determinada innovación. Así la categoría sanidad en promedio muestra ser la más antigua en ello (0,55) y las innovaciones dentro de la categoría de reproducción y genética las de menor tiempo de adopción (0,39), siendo intermedias la categoría de alimentación y pasturas (0,52) y gestión (0,43) y puede explicarse considerando la importancia de las innovaciones, sencillez de implementación, costo y el beneficio que ellas otorgan (Rogers,1995; Salas *et al.*,2008; Flores, 2010; Martínez *et al.*, 2012; FAO, 2014) como es el caso de las vacunaciones y desparasitaciones ya que al no ser oportunos en su aplicación repercute directamente en pérdidas de ganado y dinero.

Nótese que el promedio de años de adopción por productor es de 20,90 variando desde 9,19 hasta 36,63 años, siendo importante la variación dentro de ellos; sin embargo, es necesario precisar que tanto para el Índice de Rapidez de Adopción como para el Índice de Adopción, amerita realizar evaluaciones respecto a la correcta aplicación de las innovaciones que los productores refieren estar adoptando, lo que dará cabida a gestionar estrategias de difusión y adopción, poniendo mayor atención en el caso de una intervención por agentes de extensión en aquellas donde se encuentren mayores falencias además de las que al momento no registran adopción alguna.

**Tabla 2. Índices de Rapidez de Adopción de Innovaciones (InRAI), Índice de Rapidez de Adopción por Categoría (InRAC) y promedio de años de adopción de las Innovaciones por productor.**

ID del productor	InRAI	InRAC				Años de adopción ( $\bar{X} \pm DS$ )
		Reproducción y genética	Alimentación y pasturas	Sanidad	Gestión	
P3	0,72	0,31	0,73	0,83	1,00	36,6 ± 18,9
P16	0,66	0,82	0,54	0,65	0,65	27,7 ± 2,1
P1	0,61	0,29	0,80	0,65	0,71	29,3 ± 14,9
P13	0,61	0,22	0,84	0,67	0,72	29,3 ± 15,4
P14	0,58	0,48	0,40	0,46	0,99	26,7 ± 19,7
P10	0,55	0,71	0,58	0,58	0,34	22,9 ± 2,7
P6	0,53	0,37	0,65	0,68	0,43	24,4 ± 9,8
P7	0,52	0,68	0,56	0,66	0,16	20,7 ± 7,9
P9	0,49	0,24	0,78	0,59	0,36	23,6 ± 12,7
P18	0,48	0,48	0,46	0,61	0,38	19,9 ± 5,2
P2	0,48	0,16	0,87	0,73	0,15	22,5 ± 18,8
P4	0,44	0,42	0,20	0,66	0,47	16,2 ± 7,9
P8	0,42	0,68	0,44	0,49	0,07	14,2 ± 6,9
P17	0,40	0,43	0,33	0,46	0,36	16,0 ± 0,0
P5	0,32	0,16	0,43	0,30	0,37	15,0 ± 7,3
P12	0,26	0,14	0,26	0,26	0,37	11,9 ± 7,0
P11	0,22	0,25	0,16	0,32	0,16	9,2 ± 1,7
P15	0,22	0,22	0,27	0,28	0,11	10,0 ± 3,8
Promedio	0,47	0,39	0,52	0,55	0,4	20,9 ± 7,5

**Figura 4. Índices de Rapidez de Adopción de Innovaciones (InRAI) e Índice de Rapidez de Adopción por Categoría (InRAC) según productor**

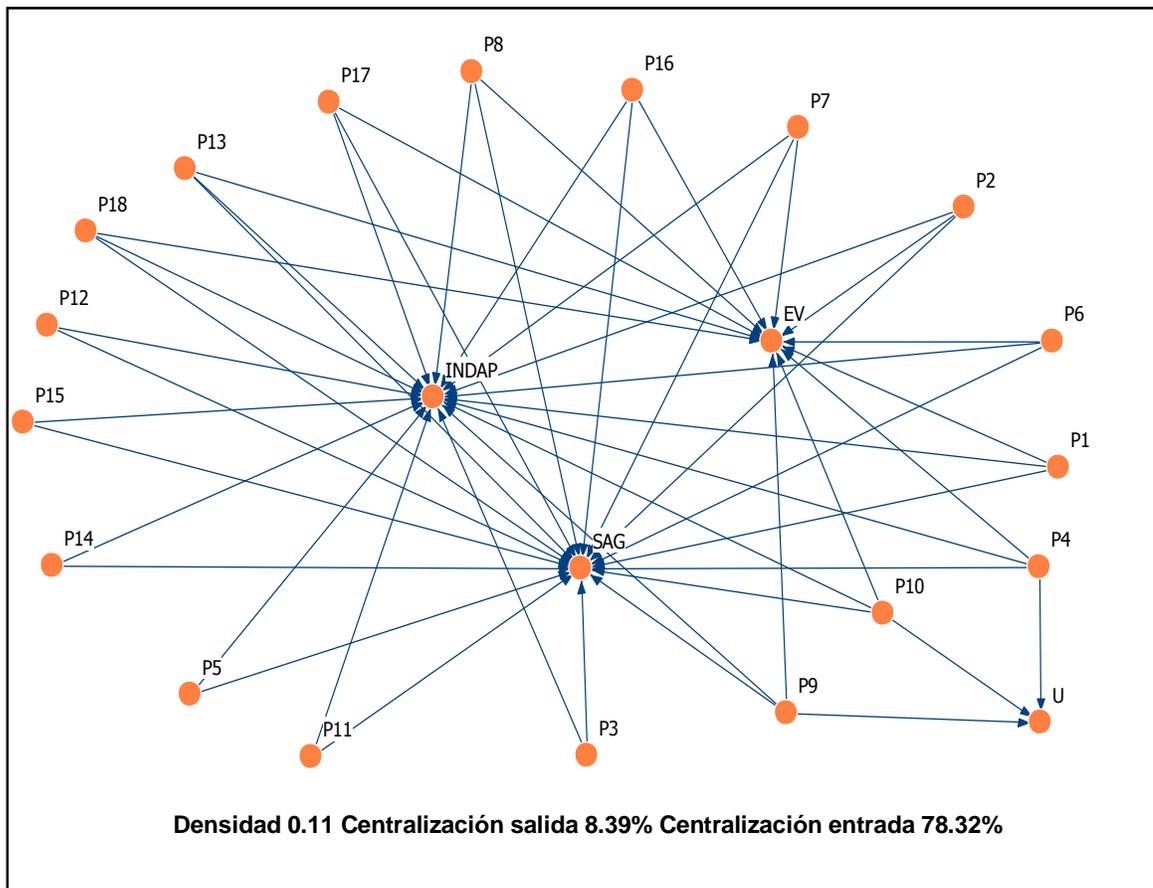


## 6.2 indicadores de la red de información y relación con la dinámica de innovación.

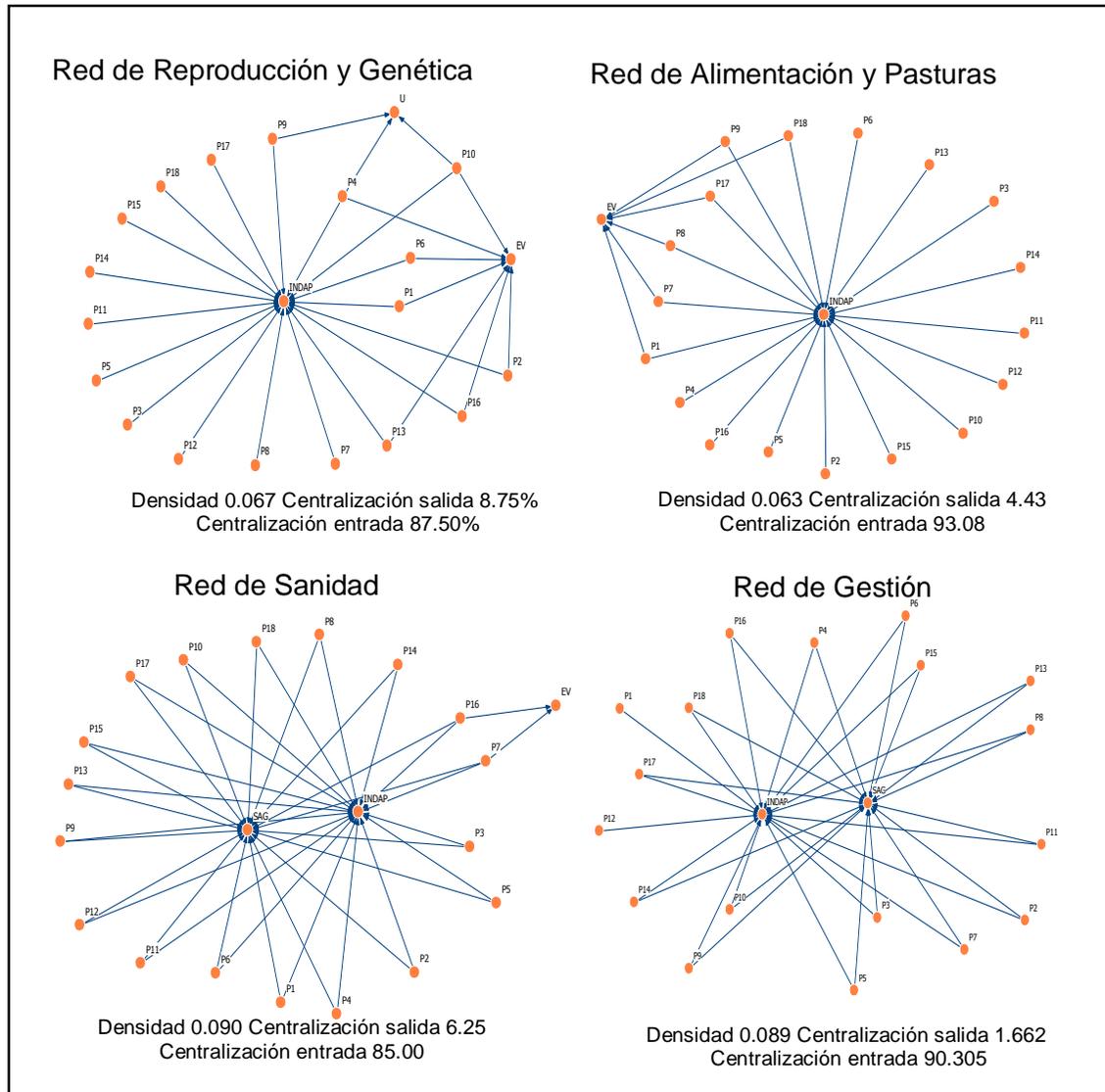
En las cinco redes analizadas es notoria la baja densidad y el alto índice de centralización entrada que muestran (figuras 5 y 6), así los valores de densidad fluctúan entre 0,063 hasta 0,11. Si la hipótesis de que la capacidad de innovación de un individuo está influenciada por las características de las redes a las cuales pertenecen, como lo sostienen Hartwich *et al.* (2007) Rendón *et al.* (2007), Alteburg *et al.* (2008) y Pali *et al.* (2013). Este bajo número de relaciones estaría afectando la adopción de innovaciones. Sin embargo, el índice de adopción determinado en el presente estudio es relativamente alto (0,59). Al respecto es posible manifestar, que más allá de las relaciones establecidas en

torno a información para innovar entre los diversos productores priman otros factores, dentro de los que pueden mencionarse el fuerte carácter tácito del saber hacer de los productores, tal como lo sostienen Díaz y Rendón (2011) y Zarazúa *et al.* (2011) es decir el conocimiento referido a las destrezas adquiridas a partir de la experiencia directa en la actividad desarrolladas previamente. Es importante destacar, el papel preponderante que juegan las instituciones tales como el INDAP y el SAG, en las cuales se centra prácticamente todas las referencias de información para innovar que reportan los productores en el presente estudio, difiriendo con los reportes vertidos por Muñoz *et al.* (2004) y Muñoz y Santoyo (2010), en torno a que las principales fuentes de información para innovar lo constituyen los propios productores.

La baja densidad encontrada en el presente estudio puede obedecer también a la distribución geográfica con la que se encuentran los productores evaluados ya que el ámbito de estudio comprendió en si diversos sectores relativamente distantes, concordando con lo observado por Matuschke (2008), quien sostiene que el aprendizaje tiene lugar a lo largo de líneas geográficas, estando ello condicionado a situaciones de confianza y heterogenidad cultural, presente entre grupos de productores, por lo que los servicios de asesoría técnica (SAT) deben jugar un papel importante a través de la implementación de actividades estratégicas en las labores de extensión, de modo que se permita una mayor articulación entre los productores. Otro aspecto a considerar es que al margen de la cercanía entre los productores dentro de un determinado sector, el flujo de información tendiente a adopción de innovaciones fue nulo, por lo que no se descarta la posibilidad respecto a lo delicado y personal que puede ser para el productor emitir una respuesta respecto a de quien se informa (Rendón *et al.* 2009).

**Figura 5. Grafo de la red general de información**

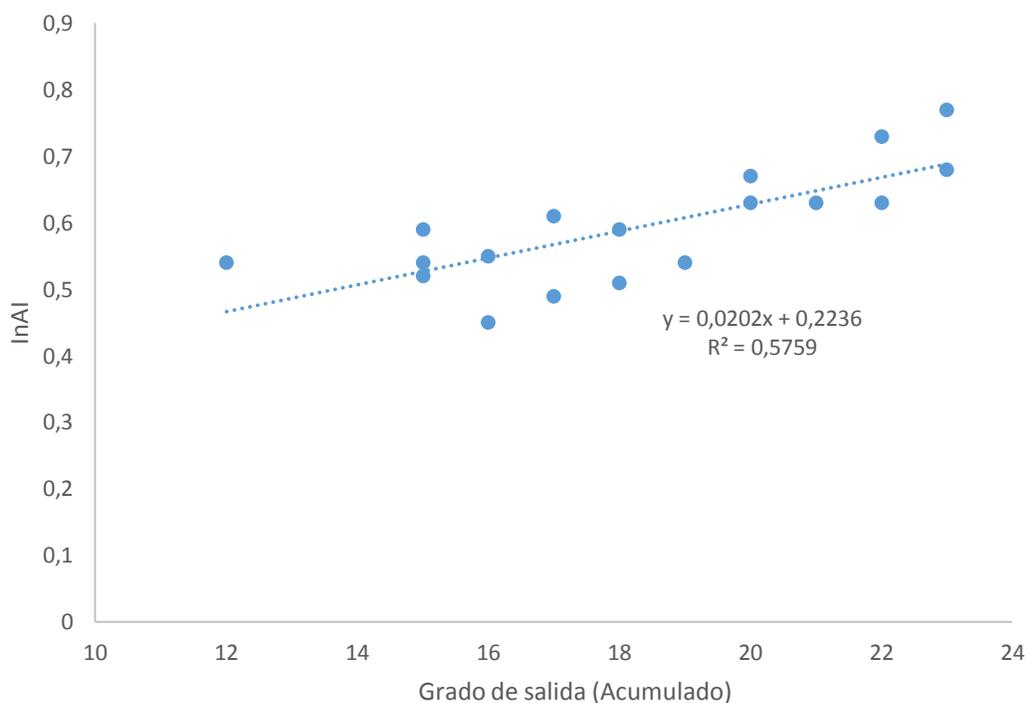
**Figura 6. Grafo de la red de información por categorías estudiadas**



Con respecto a la relación de los grados de salida con el índice de adopción de innovaciones (figura 7), en el presente estudio se encontró una correlación positiva, es decir, al margen de que existan pocos informantes, en la medida que los productores más veces se informan de estas fuentes se incrementa su índice de adopción tal como lo reportado por Ponce *et al.* (2012) y

Ponce (2013), estando así este indicador relacionado con el acceso al conocimiento. Sin embargo, al analizar la ecuación de la línea de tendencia al margen de que no exista fuente de información alguna y en consecuencia grado de salida, es posible obtener un valor de InAI por lo que se puede considerar que el aprender haciendo y por ende el conocimiento propio referido a las destrezas adquiridas a partir de la experiencia directa en la actividad también contribuye en la adopción tal como lo refieren Muñoz *et al.* (2004), Muñoz y Santoyo (2010) y Díaz y Rendón (2011).

**Figura 7. Relación entre el grado de salida y el índice de adopción de innovaciones en la red general.**



## VII. CONCLUSIONES

- El índice de adopción de innovaciones por productor varía de 0,14 hasta 1,00, con un promedio de 0,59, siendo la categoría sanidad la que obtuvo el mayor índice (0,98) seguida por las categorías reproducción y genética, alimentación y pasturas y gestión con valores de 0,55, 0,47 y 0,38, respectivamente.
- El índice aproximado de rapidez de adopción de innovaciones varía de 0,11 a 1 con un promedio de 0,47 obteniendo en la categoría sanidad su mayor valor (0,55) seguido por las categorías de alimentación y pasturas, gestión y reproducción y genética con valores de 0,55, 0,43 y 0,39, respectivamente.
- Las redes de información muestran un alto grado de centralización, siendo el INDAP y el SAG las instituciones que reportan los mayores grados de entrada como fuentes de información.
- No existe flujo de información tendiente a la adopción de innovaciones entre productores lecheros adscritos al Servicio de Asesoría Técnica en la provincia de Melipilla.
- Existe relación positiva entre las veces que un productor se informa (característica de la red) y el número de innovaciones que adopta (Dinámica de innovación)

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, A.; CRUZ, J.; FLORES, J.; NIEUWENHUYSE, A.; PEZO, D.; PINIERO, M.** 2010a. Como trabajar con las familias ganaderas y las organizaciones de investigación y desarrollo para lograr una ganadería más sostenible y productiva. Turrialba, Costa Rica. 58p.
- AGUILAR, J.; ALTAMIRANO, J.; RENDÓN, R.** 2010b. Del extensionismo agrícola a las redes de innovación. Chapingo, México. 261p.
- ANDERSON, R.** 2008. Agricultural advisory services. A background paper for World Development Report. Agriculture and Rural Development Department, World Bank, Washington, DC. 36p.
- ALTENBURG, T.; SCHMITZ, H.; STAMM, A.** 2008. Breakthrough? China's and India's transition from production to innovation. *World Development* 6(2):325–344.
- ASRES, A.; SÖLKNER, J.; PUSKUR, R.; WURZINGER, M.** 2012. Livestock innovation systems and networks: findings from smallholder dairy farmers in Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*. 24(9). [en línea]: <[www.lrrd.org/lrrd24/9/amla24164.htm](http://www.lrrd.org/lrrd24/9/amla24164.htm)> [Consulta: 07-12-2014].
- BERDEGUÉ, J.; ESCOBAR, G.** 2001. Innovación agrícola y reducción de la pobreza. [en línea]: <[www.rimisp.org/wp-content/uploads/2014/01/0269-002365-tecnologiacuteaypobrezaver3.pdf](http://www.rimisp.org/wp-content/uploads/2014/01/0269-002365-tecnologiacuteaypobrezaver3.pdf)> [Consulta: 07-08-2014].
- BORGATTI, S.; EVERETT, M.; FREEMAN, L.** 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies
- CLARK, L.** 2006. Manual para el mapeo de redes como una herramienta de diagnóstico. CIAT. Bolivia. 31p.
- CRONA, B.; BODIN, O.** 2006. What you know is who you know? Communication patterns among resource users as a prerequisite for co-management. *Ecology and Society* 11(2). [en línea]: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art>> [Consulta: 07-12-2014].

- CUEVAS, V.; BACA, J.; CERVANTES, F.; ESPINOZA, J.; AGUILAR, J.; LOAIZA, A.** 2012. Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 2013; 4(1):31-46.
- DIAZ, C.** 2012. Caracterización y tipificación de sistemas productivos de leche bovina, en la zona central de Chile, mediante análisis multivariable. Tesis Magister en Ciencias Veterinarias Mención Producción Animal. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 117 p.
- DIAZ, C; RENDON, R.** 2011. El análisis de redes sociales como herramienta para el estudio de la difusión e innovaciones en la agricultura. *Revista Textual*. N° 56: 109-122.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN,** 2014. The state of food and agriculture. Innovation in family farming. Roma. Italia. 161 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN,** 2007. Evaluación de alianzas para el campo. Subprograma de investigación y transferencia tecnológica. México. 103p.
- FLORES, S.** 2010. Análisis de la cadena productiva de la ganadería bovina de doble propósito en la costa oaxaqueña. Tesis Doctor en Ciencias. Montecillo, México. Colegio de Postgraduados. 369 p.
- GORDILLO, G.; GUTIERREZ, D.; SARAOZ, V.; CASTRO, U.** 2013. Estrategias de gestión de la innovación para el desarrollo de proveedores de la cadena de bovinos de leche. Chiapas. México. 69p.
- HARTWICH, F.; PEREZ, M.; RAMOS, L.; SOTO, J.** 2007. Knowledge management for agricultural innovation within the Bolivian agricultural technology system. *Knowledge Management For Development Journal* 3(2):21-37.

- HARTWICH, F; AMPUERO, L; ARISPE, T; EGUEZ, V; MENDOZA, J; ALEXAKI A.** 2008. Alianzas para la Innovación Agroalimentaria en Bolivia Lecciones para la Formulación de Políticas. Washington DC. 154p.
- ISHAM, J. 2000.** The Effect of Social Capital on Technology Adoption: Evidence from Rural Tanzania. Centre for the Study of African Economies. 41p.
- JAHN, F; VIDAL, A; SOTO, P.**2000. Sistema de producción de leche basado en alfalfa (*Medicago sativa*) y maíz (*Zea mays*) para la zona centro sur. Agricultura Técnica. 60(1): 99-111.
- KATUNGI, E.** 2007. Social capital and technology adoption on small farms: A case of banana technology production in Uganda. University of Pretoria. Faculty of Natural and Agricultural Sciences. Pretoria, South Africa. 243 p.
- MARTINEZ, A.; BLANCO, F.; IBARRA, S.; MACHADO, H.; SUAREZ, J.** 2002. Factores que influyen en la difusión de tecnologías apropiadas para la ganadería. Anales de Estudios Económicos y Empresariales.15:49-62.
- MATUSCHKE, I.** 2008. Evaluating the impact of social networks in rural innovation systems. IFPRI Discussion Paper 00816. 36 p.
- MONGE, M.; HARTWICH, F.** 2008. Análisis de redes sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola. Redes 14(2): 1-31.
- MUCHNIK, E.; MELO, O.; CABELLO, M.; RODRÍGUEZ, C.; HERRERA, G.** 2008. Agenda de innovación para la cadena de valor láctea. Fundación para la Innovación Agraria. Chile. 229p.
- MUÑOZ, M.; RENDON, R.; AGUILAR, J.; GUADALUPE, J.; ALTAMIRANO, J.** 2004. Redes de Innovación. Un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Fundación Produce Michoacán. México.134p.
- MUÑOZ, M.; DE LUNA, J.; VELAZQUEZ, A.; MARTINEZ, E.; ESPEJAL, A.; MELO, E.; SOMERA, R.** 2006. Gestión de la innovación en la red de valor bovino de carne. Centro de innovación y desarrollo rural. Mexico.80p.

- MUÑOZ, M.; AGUILAR, J.; RENDON, R.; ALTAMIRANO, J.** 2007. Análisis de la dinámica de la innovación en cadenas agroalimentarias. Chapingo, México. 64p.
- MUÑOZ, M.; SANTOYO, V.** 2010. Pautas para desarrollar redes de Innovación Rural. In: Del extensionismo agrícola a las redes de innovación. CIESTAAM. Chapingo, México. pp. 71-102.
- PALI, N.; ZAIBET, L.; MBURU, S.; NDIWA, N.; RWARE, H.** 2013: The potential influence of social networks on the adoption of breeding strategies. Livestock Research for Rural Development. 25 (5). [en línea]: < <http://www.lrrd.org/lrrd.25/5/pali25089.htm> > [Consulta: 07-12-2014].
- PONCE, F.; RENDON, R.; ZARAZUA, J.** 2012. Desarrollo de capacidades tecnológicas mediante la gestión de redes locales de Innovación. México. 20p.
- PONCE, F.** 2013. Impacto del modelo GGAVATT y redes de Innovación en la cuenca lechera de la Ciénaga de Chapala. Tesis Maestro en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable. Michoacán. México. Instituto Politécnico Nacional. 135 p.
- RENDON, R.; AGUILAR, J.; MUÑOZ, M.; ALTAMIRANO, J.; GARCIA, J.; ALBERTO, J.; AGUILAR, N.** 2006. Gestión de redes de innovación en cinco sistemas producto del estado de Michoacán. México. 17p.
- RENDON, R.; MUÑOZ, M.; AGUILAR, J.; ALTAMIRANO, J.** 2007a. Identificación de actores clave para la gestión de la Innovación: El uso de redes sociales. México. 49 p.
- RENDON, R.; AGUILAR, J.; MUÑOZ, M.; ALTAMIRANO, J.** 2007b. Planeación de proyectos de gestión de la Innovación. México. 83 p.
- RENDON, R.; AGUILAR, J.; ALTAMIRANO, J. MUÑOZ, M.** 2009. Etapas del mapeo de redes territoriales de Innovación. México. 43 p.

- ROGERS, E.** 1995. Diffusion of innovations. Fourth edition. The Free Press. USA. 519p.
- SALAS, G.; LANDA, E.; GUTIERREZ, J.; SUAREZ, R.; CHAVEZ, R.; VAL, D.** 2008. Redes de Innovación y transferencia tecnológica en sistemas bovinos de carne y doble propósito en Michoacán, México. Pastos y Forrajes. 31(1):83-88.
- TRIGO, E.; MATEO, N.; FALCONI, C.** 2013. Innovación Agropecuaria en América Latina y el Caribe: Escenarios y Mecanismos Institucionales. [en línea] <[www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11678.pdf](http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11678.pdf)>. [Consulta: 05-09-2014].
- VELAZQUEZ, O.; AGUILAR, N.** 2005. Manual introductorio al análisis de redes sociales. Centro de capacitación y evaluación para el desarrollo rural. México.42 p.
- VELEZ, I.; ESPINOZA, G.; OMAÑA, S.; GONZALES, O.; QUIROZ, V.** 2013. Adopción de tecnología en unidades de producción de lechería familiar en Guanajuato, México. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal.3:88-96.
- WHITE, L.** 2002. Exploring the implications of social capital and social networks for social policy. Systems research and behavioral science. System research. 19:255-269
- ZARAZUA, J.; ALMAGUER, G.; MARQUEZ, S.** 2011. Redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. Revista Chapingo Serie Horticultura. vol.17 (1):51-60.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Formato de Encuesta

Estudio: Análisis de la red de información y adopción de Innovaciones en productores lecheros en la provincia de Melipilla

Encuesta N° ..... Fecha de Realización.....

#### 1. DATOS GENERALES.

Nombre y apellidos				
Teléfono de contacto				
Años como productor		Edad	Integrantes del Hogar	
Nombres			Escolaridad (Ultimo año de educación que cursó)	
		Básica	Media	Superior

Tipo de actividad	Principal	Secundaria
Superficie dedicada a la producción		Número de animales

#### 2. INNOVACIONES POR CATEGORÍA

Reproducción y genética	Si	No	Desde que año	De quien lo aprendió	Comentario
Realiza la inseminación artificial en su rebaño					
Considera algún criterio de mejoramiento (Producción, forma) para decidir que toro usar en su rebaño					
Ha introducido nuevas razas en su rebaño					
Realiza el diagnóstico de gestación					
Realiza el diagnóstico reproductivo periódico en su rebaño.					
Realiza el manejo hormonal del ciclo estral (Sincroniza celos).					

<b>Alimentación y pasturas</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Desde que año</b>	<b>De quien lo aprendió</b>	<b>Comentario</b>
Tiene su pradera dividida en potreros					
Realiza el manejo de cerco eléctrico en su potrero					
En el pastoreo de sus animales son las vacas lactantes las primeras que usan un potrero					
Establece cultivos forrajeros para mejorar la alimentación de sus animales					
Ha establecido pasturas mejoradas					
Realiza la fertilización de suelos					
Realiza alguna práctica de conservación de forraje					
Mide usted cuanto forraje tiene disponible en su pradera.					
Tiene en cuenta la edad, estado productivo, para designar el tipo y la cantidad de alimento a sus animales					
Usa sales minerales en la alimentación de sus animales					
Usa concentrado en la alimentación de sus animales					
Mantiene a los terneros permanentemente con las vacas (Alimentación controlada)					

<b>Sanidad</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Desde que año</b>	<b>De quien lo aprendió</b>	<b>Comentario</b>
Tiene implementado el calendario de vacunación en su hato					
Realiza la desparasitación en sus animales					
Realiza el diagnóstico de tuberculosis en su hato					
Realiza el diagnóstico de brucelosis en su hato					
Realiza labores de rutina de ordeña (Lavado, sellado de pezones)					
Realiza el diagnóstico de mastitis subclínica					
Realiza el ordeño de forma mecánica					

<b>Gestión</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Desde que año</b>	<b>De quien lo aprendió</b>	<b>Comentario</b>
Registra información de ingresos y egresos de la actividad lechera					
Ha cambiado el destinatario en cuanto a la venta de leche					
Realiza la adquisición de insumos y venta de leche en forma grupal					
Ha acudido a alguna fuente de financiamiento para la adquisición de insumos destinados para su ganadería.					
Usa algún sistema de identificación en sus animales (Marcas)					
Usa registros reproductivos					
Usa registros de producción					

**Anexo 2. Datos generales de los productores y predios en estudio.**

ID del productor	Años como productor	Edad	Años estudio	Integrantes en el hogar	Número de animales					Superficie producción (ha)
					V	Vq	Ta	Te	To	
P16	60	83	9	5	19	6	3	0	0	8,2
P3	56	76	6	3	17	7	12	5	0	8,0
P14	55	69	4	5	20	5	7	7	1	10,0
P2	44	79	0	3	15	7	6	5	0	6,0
P15	41	82	5	4	25	3	10	2	1	13,0
P1	40	85	0	4	20	7	4	0	0	4,0
P13	40	52	8	3	19	2	10	9	1	8,9
P7	38	46	12	3	14	9	2		1	13,0
P9	38	65	6	3	8	3	2	3	0	4,0
P12	38	53	3	5	35	10	13	12	1	15,9
P10	36	75	6	3	17	5	0	0	0	7,0
P6	35	73	3	4	16	2	4	5	0	9,5
P4	30	58	8	5	14	4	4	0	0	3,0
P18	30	82	0	4	17	1	5	0	1	8,2
P5	20	86	4	3	10	6	8	6	0	6,0
P8	17	69	6	6	21	7	5	1	1	10,0
P17	15	52	8	5	19	5	2	2	1	7,00
P11	8	57	8	5	15	3	4	2	1	5,00
$\bar{X}$	35,6	69,0	5,3	4,1	17,8	5,1	5,6	3,5	0,5	7,40

V: vaca Vq: Vaquilla Ta: Ternera Te: Ternero To: Toro