



## **AGRICULTORES Y EXTENSIONISTAS: ADOPCIÓN, MOTIVACIONES, CONFIANZA Y PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN CHILE CENTRAL**

### ***FARMERS AND EXTENSION WORKERS: ADOPTION, MOTIVATIONS, TRUST AND PRIORITIZATION OF TECHNOLOGIES IN CENTRAL CHILE***

#### **Grupo de Trabalho (GT): GT08. Conhecimentos, tecnologias e inovações no rural**

**Mónica Maldonado Casanova<sup>1</sup>, Roberto Jara-Rojas<sup>1</sup>**

1. Department of Agricultural Economics, Universidad de Talca ([mmaldonado@utalca.cl](mailto:mmaldonado@utalca.cl))

Trabajo financiado por el proyecto Fondecyt N°1171122 y el Convenio INIA Raihuén (Programa de Extensión Berries Maule)

#### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es analizar el rol que cumplen las estrategias de extensión, la confianza y motivación y su efecto en la adopción de tecnologías relevantes para agricultores pertenecientes a la Agricultura Familiar Campesina (AFC). Asimismo, se examinan las preferencias y priorización de tecnologías de una muestra de extensionistas de Chile Central. Los pasos metodológicos fueron los siguientes: 1) determinación de un índice de adopción ponderado (IA) usando talleres de discusión y segmentado por diferentes tipos de tecnologías, 2) análisis de la relación entre IA y las estrategias de extensión 3) clasificación de las tecnologías en 5 categorías: técnicas de información productiva, mejoramiento de infraestructura, conservación de suelos, conservación de recursos hídricos y tecnologías de producción. Para ello se consideró una muestra de 404 agricultores. En una segunda etapa, se aplicó un cuestionario a 61 extensionistas y se utilizó el método Analytic Hierarchy Process, (AHP) para analizar las preferencias por tecnologías de extensionistas. Los resultados indican que las variables asociadas a la confianza tienen un mayor impacto en el IA, a diferencia de la motivación que obtuvo un menor peso en la adopción de tecnologías. En el caso de tecnologías de conservación, dicho peso fue negativo. En cuanto a la metodología AHP, los extensionistas mostraron preferencias por tecnologías relacionadas con el mejoramiento de infraestructura por sobre técnicas productivas y prácticas de conservación. Una situación preocupante es que los extensionistas dejan como última preferencia a la conservación de recursos naturales. Los resultados de esta investigación proporcionan importantes hallazgos para los tomadores de decisiones en el sector agrícola y pone en evidencia que el fortalecimiento del capital social, confianza y motivaciones son elementos cruciales para mejorar la adopción de tecnologías en la AFC.

**Palabras clave:** Estrategias de extensión, adopción, motivación, confianza, preferencias de tecnologías.

#### **ABSTRACT**

*The objective of this research is to analyze the role played by extension strategies, trust and motivation, and their effect on the adoption of relevant technologies for farmers belonging to the Peasant Family Agriculture (AFC). In addition, the preferences and prioritization of technologies of a sample of extensionists from Central Chile are examined. The methodological steps were as follows: 1) determination of a weighted adoption index (IA) using discussion workshops and segmented by different types of technologies, 2) analysis of the relationship between IA and extension strategies, 3) classification of technologies into 5 categories: productive information techniques, infrastructure improvement, soil conservation, water resource conservation, and production technologies. A sample of 404 farmers was considered. In a second stage, a questionnaire was applied to 61 extensionists and the method Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to analyze the decision making of the extensionists regarding their preferences for technologies. The results indicate that variables associated with trust have the most impact on IA contrasting motivation, which had a low weight in technology adoption. In the case of conservation technologies, this weight was negative. Regarding the AHP methodology, extensionists showed preferences for technologies related to infrastructure improvement over productive techniques and conservation practices. The fact that extensionists consider the categories conservation of natural resources as their last preference is critical. The results of this research provide important findings for decision makers in the agricultural sector and highlight that strengthening social capital, trust, and motivations are crucial elements for improving technology adoption in the AFC.*

**Keywords:** extension strategies, adoption, motivation, trust, technologies preferences



## 1. Introdução

La Agricultura Familiar Campesina (AFC) es la forma de agricultura predominante en el mundo y depende principalmente de la mano de obra familiar (FAO, 2012). Aproximadamente 500 millones de predios familiares cultivan el 53% de las tierras agrícolas del mundo y producen el 80% del total de los alimentos (FAO, 2016). El sector agrícola en los países en desarrollo ha enfrentado desafíos crecientes tales como mayor competitividad, altos estándares de calidad y condiciones adversas provocadas por el cambio climático y por el deterioro de los recursos naturales (Feder, 2011). En este escenario, los servicios de extensión y la adopción de tecnologías son cruciales para mejorar el intercambio de información y la capacidad para trabajar de forma colectiva (Bourne et al., 2017). En Chile, la AFC es un segmento social y económico que representa aproximadamente 260.000 predios agrícolas, equivalente al 90% del total de unidades productivas (INDAP, 2016). Gran parte de la asistencia técnica recibida por la AFC en Chile es proporcionada por el Estado. El Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) es la agencia que ha brindado asistencia técnica desde la década del '60. En la actualidad, más de 130.000 agricultores cuentan con asistencia técnica a través de INDAP, donde el principal Programa es el Servicio de Asesoría Técnica (SAT) (Boza & Jara-Rojas, 2018). En 2017, un total de 13.546 agricultores fueron beneficiarios del programa SAT con un presupuesto aproximado de US\$ 1.200 por familia (INDAP, 2018). El proceso de adopción de tecnologías ampliamente estudiado por la literatura internacional es motivado por múltiples factores asociados a variables socioeconómicas, productivas y de acceso a la información (Abdulai & Huffman, 2014) y más recientemente a variables de capital social (confianza y redes) y motivaciones de los productores hacia la adopción (Atria, 2003). También el rol de la presencia o ausencia de extensionistas, su frecuencia en las visitas y características específicas de las estrategias de extensión (Jara-Rojas et al., 2020) han sido estudiadas. El objetivo de esta investigación es analizar factores recientes que motivan la adopción de tecnologías tales como motivaciones y confianza en combinación con estrategias de extensión. Asimismo, se examinan las preferencias y priorización de las tecnologías de una muestra de extensionistas de Chile Central.

## 2. Materiales y Métodos

Esta investigación se divide en dos partes: a) análisis de agricultores que pertenecen al programa SAT con énfasis en los cultivos de berries y hortalizas, ubicados en las regiones del Maule, Ñuble y O'Higgins de Chile Central. Se realizaron 10 grupos de discusión con beneficiarios del programa SAT, durante el 2017-2018, lo que permitió un proceso de validación del cuestionario a aplicar. Posteriormente se aplicó un cuestionario estructurado a 404 productores para estimar la relación de las estrategias de extensión, niveles de confianza y motivación sobre la adopción de tecnologías, se aplicó un modelo de Ecuaciones Estructurales con Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM) utilizando el software SmartPLS 3.0. Las hipótesis propuestas para esta parte del estudio fueron las siguientes: **H<sub>1</sub>** Las Estrategias de Extensión participativa contribuyen a la adopción de nuevas tecnologías. **H<sub>2</sub>** Altos niveles de motivación aumentan la adopción de tecnologías. **H<sub>3</sub>** Si la disposición de los productores a confiar en otros productores, especialistas o instituciones crece, es más probable que éstos consideren nuevas tecnologías en sus procesos de adopción y **H<sub>4</sub>** Si la utilización de Estrategias de Extensión favorece la adopción de tecnologías, es posible suponer que altos niveles de motivación y la confianza tienen un efecto mediador entre las estrategias de extensión y la adopción tecnológica. Como variable dependiente se utilizó un índice de adopción (**IA**) de tecnologías, segmentado en Información Productiva (**IP**), Conservación de Suelo y Recursos Hídricos (**CSA**) y Tecnologías de Producción e infraestructura (**TP-I**). b) El segundo ensayo se realizó en el marco del Programa de Formación en Metodologías de Extensión, realizado en el 2019. Se entrevistaron a 61



extensionistas de Chile Central y se consultó información general, actividades de desarrollo productivas y gestión, proceso formativo del extensionista y jerarquización de tecnologías/técnicas. Para priorizar las tecnologías, se utilizó el Proceso Jerárquico Analítico (AHP) (Saaty, 1977). Se consideraron 5 categorías asociadas a distintas prácticas: **Categoría 1. Técnicas e Información Productiva (TIP):** Cálculo para dosis de productos químicos, análisis de suelo para aplicar fertilizantes, uso de Internet para el riego. **Categoría 2. Infraestructura (I):** Bodega de insumos, sala de packing, implementos de preparación de suelo. **Categoría 3. Conservación de suelos (CS):** Uso de guano, compost, rotación de cultivos, uso de mulch o incorporación de rastrojos, control mecánico de malezas. **Categoría 4. Conservación del recurso agua (CA)** Sistema riego tecnificado, uso de acumulador para riego, programación del riego, mantención/limpieza canales de riego. **Categoría 5. Tecnologías de Producción (TP):** Semillas mejoradas/variedades mejoradas (de vivero certificadas), variedades/semillas resistentes (sequía), uso de controladores biológico. Una vez definida las matrices, se estableció la siguiente pregunta: ¿Cuál de las siguientes prácticas (Tecnologías/Técnicas) tiene mayor importancia en el mejoramiento del sistema de producción de berries y hortalizas?

#### 4. Resultados

*Parte 1.* Del análisis PLS-SEM en los tres modelos estimados, se evidencia que para la variable Estrategias de Extensión (**EE**) se mantuvieron los mismos indicadores: actividades grupales organizadas por el extensionista, por sobre aquellos relacionados al tiempo de permanencia en el programa, el número y duración de las visitas, así como también por sobre indicadores de acceso crédito y programas de apoyo. Se evidencia que el fomento del capital social es un elemento esencial en la (**EE**) para aumentar la adopción de tecnologías. El capital social medido a través de indicadores como visitas a otros agricultores, visitas o charlas de especialistas, reuniones informativas de precios y mercado y días de campo, aumenta la adopción de tecnologías asociadas principalmente información productiva (**IP**) y tecnologías de producción e infraestructura (**TP-I**). De este modo el capital social se entiende como inherente a la estructura de relaciones entre actores y dentro de los grupos de actores (Coleman, 2000). Respecto del constructo Motivación (**MT**), existen diferencias en los tres modelos estimados. Cuando el **IA** es asociado a prácticas **IP**, los indicadores que explican significativamente este constructo se relacionan con contar con personas o empresas que apoyen la implementación de nuevas prácticas tecnológicas y compartir información con otros agricultores sobre técnicas de manejo predial para mejorar la producción. Similar a los hallazgos presentados en las (**EE**), existe una mayor valoración de las ayudas e información proveniente de otros productores y de los recursos propios para invertir y adoptar nuevas tecnologías en sus predios. Cuando el **IA** es explicado por prácticas de **CSA**, los indicadores que explican significativamente este constructo se relacionan al uso de nuevas prácticas para mejorar los beneficios económicos, la creencia de que a otras personas les gustaría que se implementaran prácticas de conservación de suelo, a compartir información con otros agricultores sobre técnicas de manejo predial para mejorar la producción y al uso de prácticas agrícolas sustentables porque ayudaran a conservar el recurso para futuras generaciones. Cuando el **IA** es explicado por prácticas **TP-I**, los indicadores que explican significativamente el constructo se relacionan con disponer de recursos económicos para invertir en nuevas prácticas y tecnologías y en contar con personas o empresas que puedan apoyar la implementación de estas nuevas prácticas. Respecto del constructo Confianza de los productores, existen diferencias en uno de los tres modelos estimados. Cuando el **IA** es explicado por prácticas **IP** se mantienen todos los indicadores asociados al constructo, destacando en primer lugar la confianza que el productor le atribuye al Asesor SAT (73,6%) por sobre la familia con 71,3%. Cuando **IA** es explicado por prácticas de **CSA** y **TP-I**, los



indicadores altamente valorados en el Modelo **IP** se pierden, destacando en primer lugar la confianza que el productor le atribuye a los vecinos y grupo SAT. Por lo tanto, es posible inferir que los niveles de confianza de los productores hacia el SAT y la familia son particularmente altos cuando se trata de prácticas productivas asociadas a **IP** y no son considerados como indicadores de confianza cuando se trata de prácticas asociadas a la **CSA** y **TP-I**. En este mismo sentido se puede señalar que los niveles de confianza hacia vecinos, otros productores y grupo SAT son particularmente altos cuando se trata de prácticas asociadas a la **CSA** y **TP-I**.

*Parte 2.* La muestra se conformó de 61 asesores técnicos, de los cuales el 77% corresponde a hombres y el 23% a mujeres, la edad promedio de la muestra de extensionistas es de 42,2 años. En relación con los años de experiencia laboral el promedio fue de 16,6 años y su experiencia como extensionista 11,5 años para los hombres y 10,6 para las mujeres. En relación con el análisis AHP, no se observaron diferencias significativas en las preferencias de tecnologías entre hombre y mujeres o nivel educacional. La categoría de Infraestructura fue la de mayor preferencia con un 45%, seguido de Tecnologías de Producción (22,9%) y Técnicas de información productiva (19,8%). En el último lugar se posicionan la Conservación de Suelo y del Recurso Hídrico con un (6,3%) y (5%), respectivamente. Se observó además una tendencia en mujeres extensionistas a preferir conservación de recursos naturales en mayor porcentaje que hombres.

#### **4. Conclusiones**

Esta investigación analizó el rol que cumplen las estrategias de extensión, la confianza y motivación en la adopción de tecnologías. Asimismo, examinó las preferencias y priorización de las tecnologías de extensionistas en Chile Central. Se evidencia que el proceso de adopción tecnológica no es homogéneo para un grupo de productores AFC, aunque pertenezcan al mismo programa de extensión, la heterogeneidad del efecto de la extensión se debe a la importancia que cada productor le atribuye a las diferentes prácticas productivas, a los niveles de motivación y confianza que expresan los productores. Si bien el componente económico ha sido reconocido como un gatillador de los procesos de adopción, esta investigación pone en evidencia que el fortalecimiento del capital social impacta sobre el afianzamiento de las relaciones de confianza y motivación de los productores y cuando las estrategias de extensión utilizadas involucran metodologías participativas que promueven el intercambio de experiencias significativas entre productores, promueve la adopción tecnológica, mejorando significativamente los índices de adopción. Así la consolidación de estas redes de intercambio e interacciones entre productores agrícolas permitirían alcanzar mejoras a nivel tecnológico y productivo. Por otra parte, las preferencias por tecnologías de los extensionistas se pueden explicar debido a que los programas de extensión donde ellos participan le otorgan especial énfasis a proyectos de inversión y financiamiento que apoyan fuertemente obras de infraestructura y maquinaria para incentivar la productividad y el desarrollo a nivel del predio. Las implicancias de esta investigación se pueden definir en dos áreas a) orientar políticas públicas del sector agrícola y b) fortalecimiento del capital social. Las políticas públicas orientadas al desarrollo rural, específicamente a AFC deben relacionarse con las necesidades, problemas y expectativas de los productores. El diseño de estas políticas debe tener como eje central el saber campesino que oriente las acciones de los productores en relación con la toma de decisiones productivas para sus predios.



## 5. Referencias

Abdulai A., Huffman W. (2014). The adoption and impact of soil and water conservation technology: An endogenous switching regression application. *Land Economics*. 90:26-43.

Atria, R. (2003). Capital social, conceptos, dimensiones y estrategias para su desarrollo. Capital social y reducción de la pobreza en América latina y el caribe: en busca de un nuevo paradigma. CEPAL, Michigan State University

Bourne, M., Gassner, A., Makui, P., Muller, A., Muriuki, J. (2017). A network perspective filling a gap in assessment of agricultural advisory system performance. *Journal of Rural studies*. 50:30-44.

Boza, S. Jara-Rojas, R. (2018). Peri-urban family farming and agricultural earnings: The effect of long-term participation in an extension program in a Metropolitan area. *Ciencia e Investigación Agraria*. 45(3):99-108.

Coleman, J. (2000). Social capital in the creation of human capital. In *Social capital. A multifaceted perspective* Washington.

FAO. (2012). Estado mundial de la agricultura y la alimentación: Invertir en la agricultura para construir un futuro mejor.

FAO. (2016a). Estado mundial de la agricultura y la alimentación: Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria.

FAO. (2016b). Asistencia Técnica y Extensión Rural participativa en América Latina: principales hallazgos de los estudios de casos en cuatro países.

Feder, G., Birner, R., Anderson, J. R. (2011). The private sector's role in agricultural extension systems: Potential and limitations. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*. 1(1):31-54.

INDAP (2016) Balance de gestión integral.

INDAP. (2018-2019). Balance de Gestión integral

Jara-Rojas, R., Canales, R., Gil, JM., Engler, A., Bravo-Ureta, B., Bopp, C. (2020). Technology Adoption and Extension Strategies in Mediterranean Agriculture: The Case of Family Farms in Chile. *Agronomy*. 10(5):692-702.

Saaty, R. W., 1987. The analytic hierarchy process, what it is, and how it is used. *Math Modelling*, 9 (3-5): 161-176.