



Digitalización de la agricultura de pequeña escala (AgTech 19043)

Producto 2: Metodología de medición de intención de adopción de la solución tecnológica

Sarahí Morales
Luis Sandoval

2022



Códigos JEL: Q16, Q25, N56

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus directorios ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Sarahí D. Morales y Luis A. Sandoval.

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

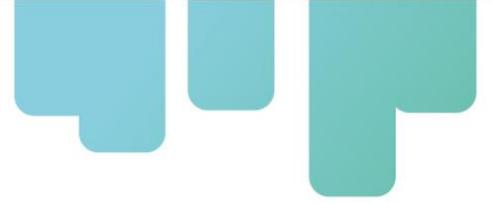
Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Índice de Cuadros.....	4
Índice de Figuras.....	4
Resumen.....	5
Abstract	6
Introducción	7
Difusión de innovaciones	7
1. Innovación	8
2. Comunicación	9
3. Tiempo	10
4. Sistema social	10
La adopción y sus usuarios.....	11
Adopción de tecnologías en la agricultura.....	13
Medición de Adopción e Intención de Adopción.....	14
Diseño metodológico de la investigación	14
Componente cuantitativo.....	15
Sitio de estudio	15
Población meta	16
Instrumento de medición cuantitativa	16
Recolección de datos	20
Análisis de datos	20
Componente cualitativo	21
Sitio de estudio	22
Población meta	22



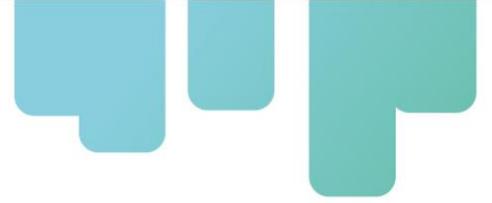
Instrumento de medición cualitativa.....	22
Recolección de datos	23
Análisis de datos	23
Interpretación de resultados.....	24
Referencias.....	25
Anexo 1. Instrumento cuantitativo	27
Anexo 2. Instrumento cualitativo	30
Instituciones participantes	33

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Ítems de evaluación de innovación individual (Hurt et al., 1977).....	17
Cuadro 2. Atributos percibidos e ítems de evaluación de la solución tecnológica.	19
Cuadro 3. Descripción de las variables del modelo de probabilidad de adopción de la solución tecnológica.	21
Cuadro 4. Preguntas incluidas en el protocolo de entrevista.....	23

Índice de Figuras

Figura 1. Modelo de comunicación de dos vías (adaptado de Stępień & Białecka, 2015)	9
Figura 2. Categorías de adopción de la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (gráfico en línea de libre acceso).....	12
Figura 3. Diseño metodológico aplicado al estudio: mixto convergente paralelo (Creswell, 2014).	15



Resumen

El proyecto AgTech 19043, de Digitalización de la Agricultura de Pequeña Escala, desarrolla una solución tecnológica que permite medir humedad de suelo, que sea robusta, de bajo costo, y de alta usabilidad. Para asegurar el éxito de la solución tecnológica, es importante comprender la intención de adopción de los agricultores y de los técnicos y/o agentes de extensión que trabajan con ellos. El objetivo de este producto es sentar las bases teóricas de difusión y adopción de innovaciones, especialmente en agricultura, y presentar el diseño metodológico de medición de intención de adopción de la solución tecnológica propuesta para el proyecto. Se presenta un diseño metodológico mixto convergente paralelo, el cual permite evaluar de manera cuantitativa y cualitativa los hallazgos para brindar una respuesta a la pregunta de investigación. Los componentes cuantitativos y cualitativos cuentan con su diseño metodológico respecto para generación de un hallazgo que posteriormente será utilizado en la interpretación de los resultados finales de la investigación. El componente cuantitativo permitirá, mediante un diseño cuasi-experimental, evaluar la variable cuantificable de intención de adopción de la solución tecnológica. Mientras que, el componente cualitativo, permitirá, mediante un enfoque de grupos focales, conocer la experiencia de los usuarios con acceso al dispositivo durante su pilotaje en campo y conocer, mediante su variable cualitativa, su interés de adopción de la solución tecnológica. El uso de métodos mixtos como el convergente paralelo permitirá conocer la intención de adopción de la tecnología propuesta de manera holística (Creswell, 2014). La información generada con esta metodología informará otros productos del proyecto. Específicamente, el plan de negocio, permitiendo asegurar la sostenibilidad de la solución.

Palabras Clave: difusión de innovaciones, intención de adopción, Agtec, humedad de suelo, sensor



Abstract

The AgTech 19043 project, for the Digitization of Small-Scale Agriculture, developed a technological solution that allows measuring soil moisture, which is robust, low-cost, and highly usable. To ensure the success of the technological solution, it is important to understand the adoption intention of farmers and of the technicians and/or extension agents who work with them. The objective of this product is to lay the theoretical foundations for the diffusion and adoption of innovations, especially in agriculture, and to present the methodological design for measuring the intention to adopt the technological solution proposed for the project. A parallel convergent mixed methodological design is presented, which allows the quantitative and qualitative evaluation of the findings to provide an answer to the research question. The quantitative and qualitative components have their methodological design regarding the generation of a finding that will later be used in the interpretation of the final results of the investigation. The quantitative component will allow, through a quasi-experimental design, to evaluate the quantifiable variable of intention to adopt the technological solution. While, the qualitative component will allow, through a focus group approach, to know the experience of users with access to the device during its piloting in the field and to know, through its qualitative variable, their interest in adopting the technological solution. The use of mixed methods such as parallel convergence will allow knowing the intention of adopting the proposed technology in a holistic way (Creswell, 2014). The information generated with this methodology will inform other products of the project. Specifically, the business plan, allowing to ensure the sustainability of the solution.

Keywords: difusión of innovations, intention of adoption, Agtech, soil moisture, sensor



Introducción

Dentro del proyecto “Digitalización de la agricultura de pequeña escala”, se tiene como objetivo el desarrollo de una solución tecnológica adaptada a agricultores de pequeña y mediana escala para monitorear la humedad del suelo. De acuerdo con este objetivo, es importante entender que es y que implica la difusión de una innovación tecnológica aplicada en la agricultura.

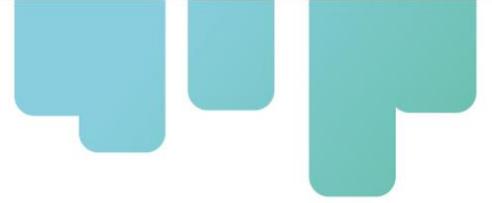
El propósito del desarrollo de innovaciones es difundir las mismas y motivar la adopción entre los usuarios potenciales. Por lo que, el objetivo de este producto es definir la metodología para el análisis de la intención de adopción de la innovación propuesta por el proyecto “Digitalización de la agricultura de pequeña escala”.

A continuación, se presenta las bases para la difusión de innovaciones y la metodología de análisis para entender la probabilidad de adopción de la innovación propuesta por el proyecto “Digitalización de la agricultura de pequeña escala”.

Difusión de innovaciones

A inicios de la década de los 60, Rogers estableció los fundamentos de cómo nuevas ideas son adoptadas por los usuarios, definiendo difusión como “el proceso en donde una innovación es comunicada a través de canales específicos a lo largo del tiempo y entre los miembros de un sistema social” (Rogers, 2003, p. 5). Esta acción de definición de difusión tiene cuatro elementos distintivos y necesarios para el proceso de difusión y adopción de innovaciones: 1) innovación, 2) comunicación, 3) tiempo, y 4) miembros de un sistema social (Rogers, 2003).

La conceptualización de difusión y sus elementos se originaron desde un contexto de agricultura, sin embargo, su aplicabilidad ha facilitado que se utilice ampliamente en múltiples disciplinas para comprender los procesos de difusión y adopción (Hains, B., y Hains, K., 2020). La difusión ha sido y continuará siendo esencial en todas las acciones de extensión agrícola y desarrollo comunitario (Rodríguez, Roberts y Harder, 2018; Scott, Weeks y Weeks, 2018). Por lo que, los retos de las familias rurales requieren de intervenciones intencionadas en donde la adopción de las innovaciones propuestas por los servicios de extensión para solventar problemas maximice el bienestar de las familias y les permita contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de sus comunidades.



1. Innovación

Las innovaciones han existido a lo largo del tiempo y han permitido alcanzar avances tecnológicos significativos que han beneficiado a la humanidad. Una innovación puede ser una idea, un producto, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo (Rogers, 2003).

Las innovaciones pueden presentarse como ajustes a un producto o un proceso que permite aumentar o mejorar la funcionalidad o bien tener una aplicación totalmente nueva que provee una solución a un problema. De acuerdo con Rogers (2003), la novedad de una innovación es determinada por el usuario y no necesariamente por el periodo de tiempo que ha transcurrido desde su desarrollo y la adopción de esta. Esto quiere decir que, la novedad de una innovación se mantiene hasta que un individuo adquiere el conocimiento de esta y toma la decisión de adoptar o no la innovación. Por ejemplo, un individuo puede tener conocimiento de una innovación, pero sin asignar aún una decisión favorable o no favorable hacia la innovación, o bien, no ha decidido si adopta o no la misma. En estos casos, la novedad de la innovación en estas circunstancias se mantiene.

En la actualidad, la palabra innovación suele estar asociada a procesos o productos, las cuales, a su vez, están asociadas al desarrollo de una nueva tecnología. La relación estrecha que existe entre innovación y tecnologías ha hecho que se utilicen ambas palabras de forma intercambiable y como sinónimos en el contexto de adopción de tecnologías. Sin embargo, también es posible identificar innovaciones no tecnológicas que suelen estar alineadas con implementación de acciones no tecnológicas que generan un beneficio para los usuarios. Por lo que, ambos tipos de innovación pueden ser originadas y desarrolladas bajo el mismo propósito: la generación de beneficios para el usuario (Schmidt & Rammer, 2007). En este documento, se utilizará la palabra innovación para referirse al desarrollo de una solución y tecnología para el producto u objeto en desarrollo.

Las **innovaciones tecnológicas** son el resultado de descubrimientos científicos de innovación y desarrollo que buscan generar un beneficio para los usuarios, manifestándose en una relación de causa-efecto. Esto significa que la adopción de una tecnología por parte de un usuario se refiere a la decisión que toma el mismo sobre utilizar o no utilizar en su totalidad una innovación o tecnología nueva como la mejor opción disponible para su necesidad o deseo (Rogers, 2003).

El desarrollo de una tecnología tiene dos componentes: software y hardware. El software se refiere a la base de información que utiliza la tecnología, mientras que el hardware se refiere al objeto físico de la innovación, por lo que una innovación tecnológica suele tener una combinación de software y hardware (Rogers, 2003). El objeto físico de la innovación ha sido fácilmente perceptible a lo largo de los años y en muchos casos, el hardware ha sido el principal componente de una innovación. La llegada de la revolución industrial 4.0, que ahora se extiende a la agricultura, hace posible que existan innovaciones tecnológicas a nivel de software con hardware



previamente existente o hardware de múltiples usos, como, por ejemplo, el desarrollo de aplicaciones de móviles.

Avances tecnológicos como las tecnologías de información y comunicación, el internet de las cosas, sensores remotos e inteligencia artificial, son la base de las últimas innovaciones en agricultura digital. Estas innovaciones están transformando la forma en que se recoge, procesa y presenta información de las operaciones agrícolas, y por lo tanto han transforman el proceso de toma de decisiones. A medida que se adoptan más innovaciones de agricultura digital en la producción agrícola, las fincas se transforman de tradiciones a inteligentes.

2. Comunicación

La comunicación se refiere al intercambio de información que existe entre los miembros del sistema bajo un modelo de dos vías, en donde la comunicación se puede dar de forma horizontal o vertical (pares o en modelos superior-subordinado) entre el usuario que envía el mensaje y el receptor del mensaje. En una comunicación de una vía se codifican mensajes precisos para los usuarios potenciales que son enviados a través de un medio de comunicación al usuario potencial, este a su vez, debe decodificar este mensaje para su adopción. Una doble vía permite que el usuario potencial retroalimente a quien envía el mensaje. Esta interactividad es fundamental en el proceso de intercambio de información para permitir la adopción de una innovación (Rogers, 2003). La Figura 1 muestra el modelo de comunicación de dos vías sobre el cual recae la difusión de una innovación.

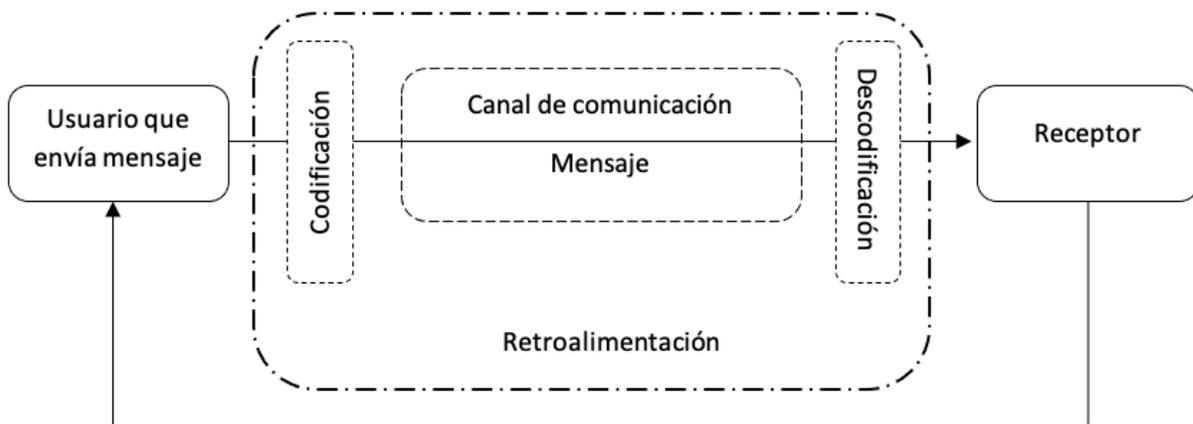


Figura 1. Modelo de comunicación de dos vías (adaptado de Stępień & Białecka, 2015)

Este intercambio de información entre el usuario que envía mensaje, la persona que tiene conocimiento de la innovación, y el receptor, la persona que desconoce la innovación, debe ocurrir bajo un canal de comunicación que conecta a ambas partes en el proceso de difusión, que



puede ser tanto masivo como interpersonales. Usualmente, los medios de comunicación masivos tienden a ser altamente efectivos para dar a conocer innovaciones, crear conciencia y proveer información generalizada que permita la adopción de una innovación. Sin embargo, estos canales de comunicación suelen ser de una sola vía, por lo que minimizan la posibilidad de establecer la retroalimentación necesaria para la adopción, por ejemplo, la radio y la televisión. Los canales de comunicación interpersonales facilitan una interacción personalizada, la cual permite que el receptor pueda obtener información más precisa sobre sus necesidades y deseos para la toma de decisión de adopción o no adopción de una innovación. De acuerdo con las investigaciones de Rogers, la mayoría de las personas prefieren comunicarse con pares que hayan tenido experiencia previa con la innovación para tomar la decisión de adoptar y no, indicando que, el modelo de difusión recae en la relación que existe entre miembros de una misma comunidad o red y requiere de una comunicación interpersonal (Rogers, 2003).

3. Tiempo

La condicionante de tiempo en la difusión de una innovación está vinculada con el proceso de toma de decisión; es decir, los periodos de tiempo que le toma a una persona adquirir el conocimiento de la innovación sobre qué es y cómo funciona, persuadir a la persona para que adopte la innovación, decidir si adopta o no la innovación, implementar la innovación, y finalmente, confirmar que la innovación de adoptó. El periodo de tiempo en este proceso varía de persona a persona y de acuerdo con la innovación. En algunos casos, puede tomar años, mientras para otros, puede tomar menos tiempo. Es durante este proceso de toma de decisión que la comunicación interpersonal juega un papel importante para determinar la adopción (Rogers, 2003).

4. Sistema social

El sistema social se refiere a unidades interrelacionadas que tienen metas comunes, estas unidades son definidas como individuos de grupos formales o informales. El sistema social es el medio por el cual se difunde la innovación y que a su vez delimita el proceso de difusión en términos de alcance, normas para difusión, mecanismos de comunicación, el rol de los líderes y agentes de cambio (Rogers, 2003).

En vista de su naturaleza social, la estructura del sistema tiene el potencial de facilitar o limitar la difusión y adopción de cualquier innovación. La heterogeneidad de los sistemas sociales y sus miembros hace que sea necesario conocer la población meta de la innovación, incluyendo sus comportamientos, costumbres, necesidades y actitudes (Rogers, 2003).

Los líderes del sistema social cumple un rol de liderazgo de opinión, es decir, la capacidad de influir informalmente las actitudes de los miembros del sistema o motivar un comportamiento



con respecto a la innovación, mientras que un agente de cambio son aquellos individuos que buscan influir la decisión de adopción en la dirección deseada por la agencia que motiva la adopción de la innovación (Rogers, 2003). Un individuo puede cumplir ambos roles, pero no todos los líderes tienen el rol de opinión dentro del sistema. Por ejemplo, las personas de una comunidad pueden buscar a un joven con experiencia en tecnología para aprender sobre una nueva tecnología, como utilizar un teléfono inteligente y los beneficios de su uso, y no necesariamente al líder comunitario quien no tiene esa experiencia y no puede brindar una opinión al respecto.

La adopción y sus usuarios

De acuerdo con Rogers (2003) la difusión de una innovación dentro del sistema social ocurre a lo largo de un periodo de tiempo secuencial y de forma orgánica. Esto, permite categorizar a los miembros del sistema dentro de una categoría de adopción, las cuales permiten conocer el grado de innovación de cada miembro del sistema y su comportamiento en el proceso de difusión de innovaciones. El factor tiempo en la adopción facilita que la categorización de usuarios (frecuencia) sea observada como un gráfico con curva tipo S, y permite conocer mejor a los potenciales usuarios en sus diferentes etapas. Es decir, al observar una distribución de adopción, esta se debe aproximar a la normalidad, y utilizando parámetros estadísticos de media y desviación estándar, se pueden categorizar los usuarios de la siguiente manera:

- **Innovadores:** son aquellas personas que buscan las innovaciones y las adoptan rápidamente, suelen salir de su zona de confort para adquirir el conocimiento necesario de las innovaciones y toman riesgos en el proceso de adopción. Se estima que aproximadamente 2.5% de los individuos de un sistema se encuentran en esta categoría.
- **Primeros seguidores:** son aquellas personas con liderazgo y cuya opinión es valiosa para el resto de los miembros del sistema, previo a decidir adoptar o no una innovación. Se estima que aproximadamente 13.5% de los individuos de un sistema se encuentran en esta categoría, donde hay adopción la innovación o idea.
- **Mayoría precoz:** son aquellas personas que adoptan las innovaciones o ideas de manera más temprana que el promedio de los miembros del sistema. Estas personas requieren la opinión de aquellos con liderazgo para decir adoptar. Se estima que aproximadamente que 34% de los individuos de un sistema se encuentran en esta categoría, y que adoptan la innovación o idea.
- **Mayoría tardía:** son aquellas personas que adoptan las innovaciones o nuevas ideas después que el promedio de los miembros del sistema. La adopción en esta etapa está vinculada a una necesidad económica o a la presión de sus pares ante las normas sociales que se dan a raíz de la innovación o idea. Se estima que aproximadamente 34% de los individuos del sistema se encuentran en esta categoría.



- **Rezagados:** son aquellas personas que adoptan las innovaciones o nuevas ideas por último en el sistema social. Muchas de estas personas están aisladas, tienden a sospechar de las innovaciones y los agentes de cambio, o tienen limitantes económicas que limitan su adopción más temprana. Se estima que aproximadamente 16% de los individuos del sistema se encuentran en esta categoría.

En el contexto del proyecto de digitalización de la agricultura de pequeña escala, se considera que los agricultores de pequeña y mediana escala han sido excluidos de la revolución de la agricultura 4.0. Dentro de las razones de su exclusión se están: limitada conectividad a internet, elevado costo de las tecnologías con respecto a sus ingresos, y resistencia al cambio. La Figura 2 muestra las categorías de adopción de acuerdo con la teoría propuesta por Rogers (2003) de difusión de innovaciones.

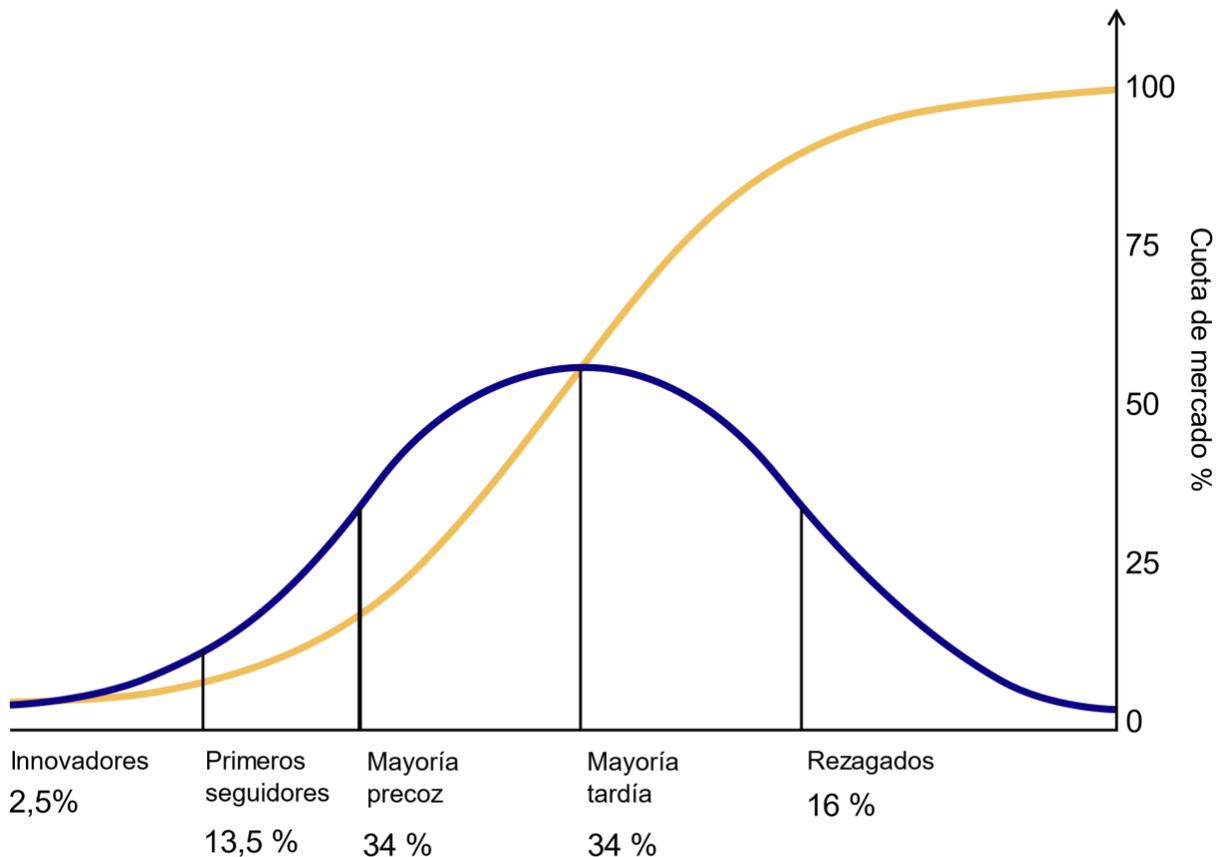
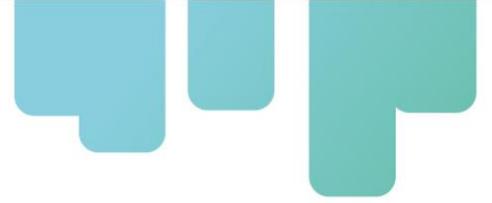


Figura 2. Categorías de adopción de la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (gráfico en línea de libre acceso).

Contextualizando el proyecto con el modelo de difusión y adopción de innovaciones de Rogers, la solución tecnológica propuesta, que permite medir humedad de suelo, es en efecto una



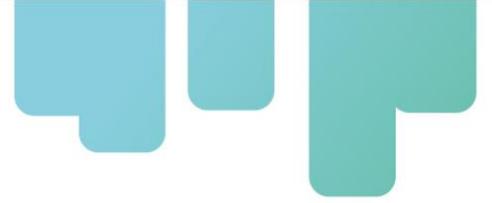
innovación, ya que es algo novedoso para los productores que aún no han adoptado tecnologías de agricultura 4.0, que resuelve el problema de falta de datos para la toma de decisiones relacionadas al manejo de humedad del suelo. A pesar de los beneficios del uso de tecnologías de agricultura 4.0, como mayor productividad y reducción del impacto ambiental, estos no han sido **comunicados** a los agricultores de pequeña escala. Esta falta de comunicación se da principalmente porque no son el mercado meta de los promotores de las tecnologías existentes, que en su mayoría son casas comerciales. Esto resulta en desconocimiento y resistencia a la adopción. En el marco del proyecto, **tiempo**, es una limitante importante, ya que las actividades contempladas incluyen el desarrollo de la tecnología y su difusión, principalmente con innovadores, primeros seguidores y agentes de extensión, sin tiempo para implementación y verificación de adopción por un número extendido de productores. Finalmente, **el sistema social** se incluye productores y agentes de extensión, siendo estos últimos quienes han sido identificados como los principales difusores de la innovación, junto con innovadores y primeros seguidores.

Adopción de tecnologías en la agricultura

La difusión de innovaciones y la adopción de estas en la agricultura requiere dar a conocer las nuevas tecnologías a los agricultores, sin embargo, esto puede ser altamente costoso, limitando la capacidad de difundir la innovación. Este reto se intensifica en países de bajos ingresos en donde la mayoría de los agricultores son considerados pequeños y se encuentran dispersos a lo largo del territorio con vías de acceso limitadas (Takahashi, Muraoka, y Otsuka, 2019). Pequeños productores líderes referentes en sus comunidades tienen la capacidad de difundir innovaciones y promover su adopción. De acuerdo con la literatura (Takahashi, Muraoka, y Otsuka, 2019), estos agricultores suelen tener tres características en común, las cuales coinciden con las características generales que describen a los innovadores y primeros seguidores:

1. Son referentes de información en su comunidad.
2. Son personas innovadoras, ansiosas de tomar los riesgos asociados con la innovación, suelen ser concededores y productivos.
3. Condiciones socioeconómicas similares al resto de la comunidad.

Otros factores importantes para la adopción de innovaciones en la agricultura son la comunicación a través de múltiples medios, que permitan difundir información pertinente de la innovación (Beaman y Dillon, 2018; Fisher, Holden, Thierfelder, & Katengeza, 2018; Genius, Koundouri, Nauges, y Tzouvelekas, 2014), así mismo como el uso de los servicios de extensión agrícola disponible en los países (Anderson y Feder, 2007). Ambos mecanismos permiten generar conocimiento de la innovación y la oportunidad de establecer un proceso de



aprendizaje social entre los usuarios potenciales. Particularmente en los procesos de difusión mediante los servicios de extensión, los agricultores pueden experimentar con las innovaciones, dando paso a la formación de sus percepciones y actitudes sobre las mismas. La capacidad de ofrecer mecanismos de observación y prueba para los agricultores genera información confiable para que el productor experimente y tome decisiones sobre la adopción de innovaciones (Munshi, 2004; Tjernstrom, 2017).

Medición de Adopción e Intención de Adopción

De acuerdo con Rogers (2003), el índice de adopción es la medida más directa para evaluar la adopción de innovaciones, este índice se refiere a la velocidad relativa con la que una innovación es adoptada por los miembros del sistema social, usualmente representado como el número de personas que adoptaron la innovación en un periodo de tiempo específico. Cuando no se puede observar la adopción, principalmente por tiempo, se estima su mejor aproximación, la intención de adopción.

El desarrollo de un índice de adopción para una innovación suele requerir un significativo periodo de tiempo, por ende, es importante evaluar los atributos que mejor explican la adopción. Después de múltiples investigaciones en esta temática, se ha considerado que la mayoría de la varianza en los modelos predictivos de adopción de una innovación es explicada por cinco atributos percibidos de la innovación por los usuarios potenciales: (1) ventaja relativa, (2) comparabilidad, (3) complejidad, (4) capacidad de prueba, y (5) observación. También se considera las variables de difusión, como el tipo decisión para adopción (opcional, obligatorio, colectivo), canales de comunicación (medios masivos, comunicación interpersonal, etc.), naturaleza del sistema social (normas socioculturales) y capacidad de influencia de los agentes de cambio (Rogers, 1985).

Diseño metodológico de la investigación

El proyecto “Digitalización de la agricultura de pequeña escala”, tiene como objetivo el desarrollo de una solución tecnológica adaptada a agricultores de pequeña y mediana escala para monitorear la humedad del suelo. En vista que el propósito del desarrollo de innovaciones es difundir las mismas y motivar la adopción entre los usuarios potenciales, es necesario medir la intención de adopción de la innovación propuesta. Para esto, se utilizará un diseño metodológico mixto convergente paralelo. Los estudios mixtos permiten evaluar de manera cuantitativa y cualitativa los hallazgos para brindar una respuesta a la pregunta de investigación. Una metodología mixta convergente paralela permite una recolección de datos cuantitativos y cualitativos simultánea. En este caso, esta metodología de diseño mixto convergente paralelo permitirá conocer la intención de adopción de la tecnología propuesta de manera holística (Creswell, 2014). La Figura 3 ilustra el diseño metodológico aplicado al estudio.



Figura 3. Diseño metodológico aplicado al estudio: mixto convergente paralelo (Creswell, 2014).

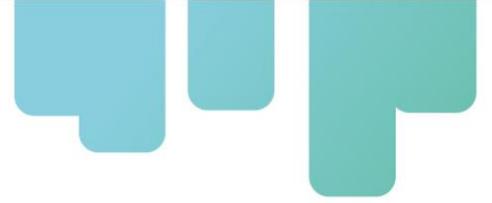
Componente cuantitativo

La recolección y análisis de datos **cuantitativos** utilizará un diseño cuasi-experimental con un modelo probabilístico para medir la intención de adopción del sensor de humedad de suelo en los cultivos.

Los diseños cuasi-experimentales permiten obtener información valiosa cuando se realizan investigaciones en campo en donde la realización de tratamientos aleatorios no son posibles o pueden presentar dilemas éticos con los participantes, si bien no permiten la generalización de resultados como cuando se realizan experimentos, este tipo de estudios permiten evaluar acciones en campo de forma confiable, sobre todo cuando se toman en consideración las amenazas para la validez del estudio al no contar con asignación de tratamiento al azar entre los participantes (Gall, Gall, & Borg, 2003).

Sitio de estudio

La medición de intención de adopción de la solución tecnológica propuesta por el proyecto, dispositivo para la medición de humedad en suelo, será realizado en países de la región de América Latina y el Caribe.



Población meta

La intención de adopción se medirá con agentes de extensión, asesores técnicos, investigadores, distribuidores de insumos o tecnologías, y miembros de agencias de servicios generales a la agricultura de los países participantes y no participantes. Por lo tanto, el muestreo es no probabilístico por conveniencia.

Instrumento de medición cuantitativa

La medición **cuantitativa** del estudio se realizará utilizando un instrumento tipo encuesta para identificar las variables que predominantemente sugiere la literatura que permiten conocer la intención de adopción de los individuos. Por lo que, el instrumento se divide en cuatro secciones, de donde se obtendrá información esencial para determinar la intención de adopción.

La **sección uno** del instrumento permite categorizar de acuerdo con el grado de innovación de la persona encuestada. Para esto, se utilizará el instrumento desarrollado por Hurt y colegas (1977), el cual ha demostrado ser una medida psicométrica válida para evaluar innovación a través del tiempo (Goldsmith, 1990; Pallister y Foxall, 1998). De acuerdo con sus autores, la medida de innovación individual permite conocer que tan propensa es la persona para improvisar, generar nuevas ideas o aceptar nuevos retos. El instrumento cuenta con 20 ítems en escala tipo Likert (1=totalmente de acuerdo hasta 5=totalmente en desacuerdo). El cuadro 1 muestra los ítems de evaluación para determinar innovación individual.



Cuadro 1. ítems de evaluación de innovación individual (Hurt et al., 1977).

ítem	Enunciado
1	Mis pares suelen preguntarme consejos o información
2	Disfruto probar nuevas ideas
3	Busco nuevas formas de hacer las cosas
4	Generalmente soy cauteloso(a) para aceptar nuevas ideas
5	Frecuentemente, improviso métodos para resolver un problema cuando no hay una respuesta aparente
6	desconfío de los nuevos inventos y las nuevas formas de pensar
7	Raramente confío en la nueva idea hasta que pueda ver si la gran mayoría de la gente a mi alrededor la acepta
8	Siento que soy un miembro influyente de mi grupo de pares
9	Me considero creativo(a) y original en mi pensamiento y comportamiento.
10	soy consciente de que normalmente soy una de las últimas personas de mi grupo en aceptar algo nuevo.
11	soy una persona inventiva
12	Disfruto participar en las responsabilidades de liderazgo del grupo al que pertenezco
13	Soy reacio a adoptar nuevas formas de hacer las cosas hasta que las veo siendo utilizadas por la gente que me rodea
14	Me estimula ser original en mi pensamiento y comportamiento.
15	Tiendo a sentir que la forma antigua de vivir y hacer las cosas es la mejor
16	Me desafían las ambigüedades y los problemas sin resolver.
17	Debo ver a otras personas usando nuevas innovaciones antes de considerar utilizarlas
18	Soy receptivo(a) a nuevas ideas.
19	Me desafían las preguntas sin respuesta.
20	A menudo me encuentro escéptico(a) de las nuevas ideas.

La **sección dos** del instrumento recolectará los datos demográficos de las personas encuestadas. Las preguntas están enfocadas en conocer su género, años de experiencia profesional y el país donde labora la persona. Adicionalmente se incluyen tres preguntas sobre su trabajo con productores o clientes: 1) Para mí y los productores/clientes con los que trabajo, el manejo de humedad de suelo es un problema, 2) Las prácticas de manejo de humedad de suelo que promueve con sus productores/clientes son (seleccione todas las que apliquen), y 3) De las siguientes tecnologías seleccione las que utiliza para medir humedad en suelo (seleccione todas las que aplican).

La **sección tres** del instrumento muestra un video sobre la innovación tecnológica propuesta¹. El propósito de mostrar al participante el video en esta sección es dar a conocer a la persona la

¹ Video disponible en: <https://youtu.be/BRa0C9R7-T4>



innovación y su valoración para una intención de adopción de acuerdo con los atributos previamente identificados en la literatura.

La última sección del instrumento, **sección 4**, ha sido diseñada considerando el propósito de determinar la intención de adopción de la solución tecnológica propuesta por el proyecto. Por lo que, considerando la literatura, se ha determinado evaluar los cinco atributos que permiten explicar la mayoría de la varianza en modelos predictivos de esta temática, para que, usuarios potenciales adopten una innovación, en este caso serán productores y agentes/técnicos de extensión. El cuadro 2 muestra los atributos, su definición e ítems de evaluación de la intención de adopción.



Cuadro 2. Atributos percibidos e ítems de evaluación de la solución tecnológica.

Atributos	Definición (Rogers, 2003)	Ítems de evaluación en instrumento	Consideraciones del usuario potencial
Ventaja relativa	Grado en el que la innovación es percibida como mejor o que supera su antecesor/alternativas y puede ser expresada en términos económicos, sociales o similares. La percepción de los miembros del sistema social de que la innovación tiene una ventaja relativa afecta de manera positiva la adopción.	Con respecto a las soluciones tecnológicas en el mercado, ¿la solución que se le acaba de presentar es más, igual o menos accesible económicamente?	Uso de la solución tecnológica versus sensores portátiles de humedad de suelo.
Comparabilidad	Grado en el que la innovación es percibida de manera consistente con los valores y creencias socioculturales, experiencias previas y necesidades de los usuarios potenciales. La capacidad de comparabilidad de una innovación dentro del sistema social afecta de manera positiva la adopción.	Con respecto a la tecnología actual que utiliza para medir humedad de suelo, ¿la solución tecnológica le permitirá tomar mejores decisiones para el siguiente ciclo productivo con más, igual o menos facilidad?	Pocas o ninguna medida de humedad de suelo versus el gráfico de la solución tecnológica.
Complejidad	Grado en el que la innovación es percibida como difícil de entender y utilizar. A medida que la innovación es percibida como más compleja, su adopción se ve afectada negativamente.	En comparación con otras tecnologías disponibles en el mercado, ¿la solución tecnológica le permite presentar los resultados a los productores o clientes con más, igual o menos facilidad?	Gráficos de otras tecnologías versus el de la solución tecnológica.
Capacidad de prueba	Grado en el que la innovación puede ser probada por los usuarios potenciales. La capacidad de probar una innovación afecta de manera positiva la adopción.	Usted estaría dispuesto a: (a) hacer una prueba piloto de la tecnología con productores o clientes, (b) adoptar y utilizar la tecnología, (c) no estaría dispuesto a probar la tecnología.	NA
Observación	Grado en el que los resultados de una innovación son visibles para todos los miembros del sistema social. La capacidad de observar la innovación afecta de manera positiva la adopción.	Todos serán expuestos a video mostrando la innovación – no pregunta necesaria.	NA



Recolección de datos

La recolección de datos **cuantitativos** se realizará mediante una encuesta en línea enviada a personas que brindan asistencia técnica a pequeños y medianos productores en los países participantes (anexo 1). Las actividades de recolección de datos seguirán las buenas prácticas de protección a seres humanos en investigación, obteniéndose consentimiento para participar.

Análisis de datos

El análisis de datos **cuantitativo** se realizará siguiendo una metodología exploratoria descriptiva. A criterio de los investigadores se hará análisis inferencial para detectar diferencias significativas entre los perfiles de los participantes. Adicionalmente, se hará análisis de regresión logística para identificar los factores y características de los participantes que más influyen en la intención de adopción. La regresión a estimar será de la forma:

$$\begin{aligned} P(y) = & \beta_0 + \sum_1^2 \beta_i * Región + \beta_3 * Asesor técnico + \beta_4 * Género + \beta_5 * Experiencia \\ & + \sum_6^9 \beta_i * Atributos de adopción + \sum_{10}^{12} \beta_i * Productores asesorados \\ & + \beta_{13} * Prácticas + \beta_{14} * Innovador + \beta_{15} * (Asesor * Innovador) \\ & + \sum_{16}^{18} \beta_i * (Asesor * Productores asesorados) \end{aligned}$$

La descripción de las variables del modelo se muestra en el cuadro 3.

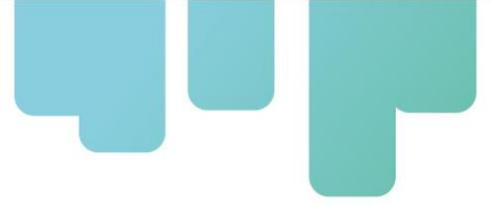


Cuadro 3. Descripción de las variables del modelo de probabilidad de adopción de la solución tecnológica.

Variable	Tipo	Descripción
P(y)	Cuantitativa	Probabilidad de la intención de adopción de la solución tecnológica.
Región	Cualitativa	Indica si el participante se encuentra en Centroamérica ó Suramérica, con respecto a Norteamérica.
Asesor técnico	Cualitativa	Indica si el participante se identifica como asesor técnico, con respecto a extensionista o investigador.
Género	Cualitativa	Indica si el participante se identifica como género femenino, con respecto a género masculino
Experiencia	Cuantitativa	Años de experiencia profesional del participante.
Atributos de adopción	Cualitativa	Índica si los participantes estuviesen dispuesto a hacer una prueba piloto, y si encuentran que la solución tecnológica es igual o más accesible, les permite tomar decisiones con igual o mayor facilidad, y les permite presentar los resultados de los dispositivos con igual o mayor facilidad que las alternativas disponibles en el mercado.
Productores asesorados	Cualitativa	Indica la cantidad de productores asesorados por el participante, que va en rangos de menos de 10, 10 a 20, 21 a 30, y más de 30 productores.
Prácticas	Cuantitativa	Indica el número de prácticas para manejo de humedad de suelo usualmente recomendadas por el participante.
Innovador	Cualitativa	Indica el puntaje obtenido en la escala de innovación de los participantes.
Asesor*Innovador	Cualitativa	Interacción entre el rol de asesor técnico y grado de innovación de los participantes.
Asesor*Productores asesorados	Cualitativa	Interacción entre el rol de asesor técnico y el número de productores asesorados.

Componente cualitativo

La recolección y análisis de datos **cualitativos** utilizará un método de estudio de caso mediante el uso de grupos focales. El análisis cualitativo permitirá conocer en profundidad la experiencia de los usuarios del dispositivo y su posible intención de adopción. Los estudios de caso como método de investigación permiten explorar situaciones reales en sistemas cerrados (Creswell y Poth, 2016).



Sitio de estudio

La evaluación de la experiencia con la solución tecnológica propuesta por el proyecto, dispositivo para la medición de humedad en suelo, será realizado en países participantes: Honduras, Nicaragua y Colombia.

Población meta

La evaluación de la experiencia con la solución tecnológica propuesta por el proyecto se realizará con agricultores que tuvieron acceso a la solución y actores clave de la zona de influencia.

Instrumento de medición cualitativa

La medición **cualitativa** del estudio se realizará utilizando un protocolo de entrevista semi-estructurado diseñado para conocer la experiencia de los usuarios que tuvieron acceso al dispositivo, durante la etapa en campo del proyecto, y su intención de adopción después de tener experiencia directa con el dispositivo. El protocolo contempla introducir al participante a la dinámica de grupo focal con el propósito de garantizar un desarrollo apropiado de la dinámica y que a la vez permita conocer la profundidad de la experiencia. Las preguntas del protocolo se han diseñado de manera abierta, es decir, buscando que el participante tenga la flexibilidad de brindar la respuesta en sus propias palabras y que a la vez le permita expandir cuanto sea necesario en su respuesta. Cuadro 4 muestra las preguntas incluidas para conocer la experiencia de los usuarios potenciales.



Cuadro 4. Preguntas incluidas en el protocolo de entrevista.

No.	Pregunta
1	¿Me pueden comentar cual fue su experiencia con el dispositivo?
2	Si han utilizado otras tecnologías para medir humedad en suelo ¿cómo se comparan con la propuesta? ²
3	¿Cómo considera que el dispositivo y los datos que se generaron le permitirá tomar decisiones de riego y prácticas de preservación de humedad?
4	¿Qué tan fácil o difícil ha sido utilizar le medidor en comparación a otros en el mercado? ¿Porqué?
5	Me pueden comentar, ¿qué aspectos le llamaron la atención para decidir probar la tecnología en sus parcelas?
6	¿Si pudiera tomar la decisión en este momento, continuaría utilizando el dispositivo? ¿por qué sí? ¿por qué no?

Recolección de datos

La recolección de datos **cualitativos** se realizará a través de grupos focales con productores participantes del proyecto. Se llevarán a cabo de dos a tres grupos focales por país participante del proyecto. Cada grupo focal tendrá un máximo de ocho participantes, esto siguiendo las recomendaciones en la literatura para el correcto desarrollo de grupos focales y permitir la saturación de datos cualitativos. La recolección de datos se realizará siguiendo un protocolo de entrevista semi-estructurado (anexo 2). La metodología de recolección de datos seguirá las buenas prácticas de protección a seres humanos en investigación, obteniéndose consentimiento para participar.

Análisis de datos

El análisis de datos **cualitativos** se realizará utilizando un análisis temático para identificar la experiencia con dispositivo e intención de adopción. La confiabilidad de la sección cualitativa se obtendrá mediante las transcripciones textuales de cada grupo focal, observaciones de moderador de las actividades, revisión de literatura y análisis cuantitativo. Adicionalmente, se utilizarán descripciones robustas para facilitar el análisis temático y la transferibilidad de los datos (Creswell y Poth, 2016; Erlandson, Harris, Skipper y Allen, 1993; Lincoln y Gubba, 1985).

² El moderador deberá mantener presente en esta discusión que el participante considere factores como costos, facilidad de uso, disponibilidad en mercado e interpretación de datos.



Interpretación de resultados

La interpretación de los hallazgos cuantitativos y cualitativos permitirán evaluar el **indicador objetivamente verificable** de intención de adopción de la solución tecnológica. Este indicador será medible mediante ambos componentes del estudio. De manera **cuantitativa** se determinará la probabilidad de adoptar o no la solución tecnológica por parte de usuarios potenciales. De manera **cualitativa** se conocerá la experiencia de los usuarios que tuvieron acceso al dispositivo permitiendo entender la intención de adopción.

Posteriormente, se utilizan los hallazgos cuantitativos y cualitativos para redacción de conclusiones y recomendaciones para el plan de negocios de la solución tecnológica. Adicionalmente, se retroalimentará al equipo técnico para la actualización del dispositivo en versiones posteriores.



Referencias

Anderson, J. R., & Feder, G. (2007). *Agricultural extension*. In R. Evenson & P. Pingali (Eds.), *Handbook of agricultural economics* (Vol. 3, pp. 2343–2378). Amsterdam: Elsevier.

Beaman, L., & Dillon, A. (2018). Diffusion of agricultural information within social networks: Evidence on gender inequalities from Mali. *Journal of Development Economics*, 133, 147–161. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2018.01.009>

Creswell, J.W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.

Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., & Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Sage publications.

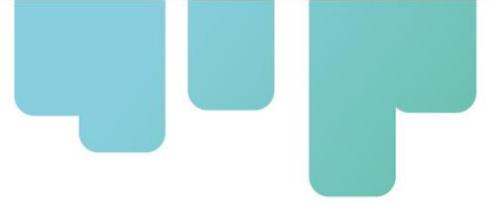
Fisher, M., Holden, S. T., Thierfelder, C., & Katengeza, S. P. (2018). Awareness and adoption of conservation agriculture in Malawi: what difference can farmer-to-farmer extension make? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 16(3), 310–325. <https://doi.org/10.1080/14735903.2018.1472411>

Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational research: An introduction* (7th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Genius, M., Koundouri, P., Nauges, C., & Tzouvelekas, V. (2013). Information transmission in irrigation technology adoption and diffusion: social learning, extension services, and spatial effects. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(1), 328–344. Portico. <https://doi.org/10.1093/ajae/aat054>

Goldsmith, R. E. (1990). The validity of a scale to measure global innovativeness. *Journal of Applied Business Research*, 7(2), 89–97. <https://doi.org/10.19030/jabr.v7i2.6249>

Hains, B., & Hains, K. (2020). Community reaction towards social innovation: a discussion of Rogers' diffusion of innovations theory in consideration of community emotional response. *Journal of International Agricultural and Extension Education*, 27(1), 34–46. <http://doi:10.5191/jiaee.2020.27103>



Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage publications.

Pallister, J. G., & Foxall, G. R. (1998). Psychometric properties of the Hurt-Joseph-Cook scales for the measurement of innovativeness. *Technovation*, 18(11), 663–675.
[https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(98\)00070-4](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(98)00070-4)

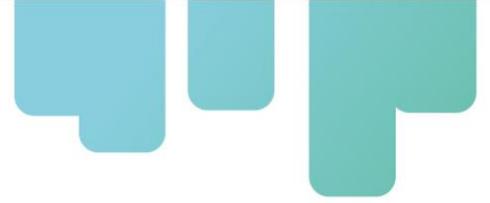
Schmidt, Tobias and Rammer, Christian, Non-Technological and Technological Innovation: Strange Bedfellows? (2007). ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 07-052. Retrieved from
<https://ssrn.com/abstract=1010301> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1010301>

Scott, M., Weeks, W. G., & Weeks, P. P. (2018). Impact of a professional development experience focused on extension educators as change agents. *Journal of Extension*, 56(6), Article 6RIB1. Retrieved from <https://www.joe.org/joe/2018october /rb1.php>

Rodriguez, M. T., Roberts, T. G., & Harder, A. (2018). Exploring the influence of innovation characteristics on the adoption of a water and input saving technology in the Jordan valley: implications for community extension workers. *Journal of International Agricultural and Extension Education*, 25(3), 81–95. <https://doi.org/10.5191/jiaee.2018.25306>

Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of Innovations*. Free Press, New York.

Takahashi, K., Muraoka, R., & Otsuka, K. (2019). Technology adoption, impact, and extension in developing countries' agriculture: A review of the recent literature. *Agricultural Economics*, 51(1), 31–45. doi:10.1111/agec.12539



Anexo 1. Instrumento cuantitativo

SECCIÓN 1: INNOVACIÓN INDIVIDUAL

Las personas responden a su entorno de diferentes maneras. Los siguientes enunciados se refieren a como algunas a algunas de las maneras en la que las personas pueden responder. Por favor indique su nivel desacuerdo o de acuerdo a cada uno de los siguientes enunciados. No hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente seleccione su primera impresión.

(Altamente en desacuerdo =1; desacuerdo = 2; neutral =3; de acuerdo = 4; altamente de acuerdo = 5).

1. Mis pares suelen preguntarme consejos o información
2. Disfruto probar nuevas ideas
3. Busco nuevas formas de hacer las cosas
4. Generalmente soy cauteloso(a) para aceptar nuevas ideas
5. Frecuentemente, improviso métodos para resolver un problema cuando no hay una respuesta aparente
6. desconfío de los nuevos inventos y las nuevas formas de pensar
7. Raramente confío en la nueva idea hasta que pueda ver si la gran mayoría de la gente a mi alrededor la acepta
8. Siento que soy un miembro influyente de mi grupo de pares
9. Me considero creativo(a) y original en mi pensamiento y comportamiento.
10. soy consciente de que normalmente soy una de las últimas personas de mi grupo en aceptar algo nuevo.
11. soy una persona inventiva
12. Disfruto participar en las responsabilidades de liderazgo del grupo al que pertenezco
13. Soy reacio a adoptar nuevas formas de hacer las cosas hasta que las veo siendo utilizadas por la gente que me rodea
14. Me estimula ser original en mi pensamiento y comportamiento.
15. Tiendo a sentir que la forma antigua de vivir y hacer las cosas es la mejor
16. Me desafían las ambigüedades y los problemas sin resolver.
17. Debo ver a otras personas usando nuevas innovaciones antes de considerar utilizarlas
18. Soy receptivo(a) a nuevas ideas.
19. Me desafían las preguntas sin respuesta.
20. A menudo me encuentro escéptico(a) de las nuevas ideas.

SECCIÓN 2: DATOS DEMOGRAFICOS

A Continuación, se presentan una serie de preguntas demográficas y sobre su trabajo con productores o clientes.

1. Para mí y los productores/clientes con los que trabajo, el manejo de humedad de suelo es



- un problema
- a. Leve
 - b. Moderado
 - c. Bajo
 - d. No es un problema
2. Las prácticas de manejo de humedad de suelo que promueve con sus productores/clientes son (seleccione todas las que apliquen):
- a. Adición de materia orgánica
 - b. Cultivos de cobertura
 - c. Coberturas plásticas
 - d. Riego
 - e. Otro. Especifique:
3. De las siguientes tecnologías seleccione las que utiliza para medir humedad en suelo (seleccione todas las que aplican)
- a. Dispositivo portátil
 - b. Sensores instalados de forma permanente en el cultivo
 - c. Mediciones de pluviómetros en las fincas o cultivos
 - d. Información de estaciones meteorológicas
 - e. Información de aplicaciones de clima
 - f. No monitoreo la humedad de suelos
 - g. Otros: _____
4. Seleccione todas las áreas en las que ha recibido capacitaciones en el pasado:
- a. Riego
 - b. Agricultura/prácticas climáticamente inteligente
 - c. Manejo de suelos
 - d. Uso de tecnologías para medición de humedad de suelo
 - e. Requerimientos hídricos
5. Género
- a. Femenino
 - b. Masculino
 - c. Otro/prefiero no decir
6. Años de experiencia profesional
- a. _____ llenado
7. País

SECCIÓN 3: VIDEO PRESENTANDO LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

SECCIÓN 4: ATRIBUTOS DE ADOPCIÓN DE INNOVACIÓN

A continuación, se presentan una serie de preguntas relacionadas con el video que acaba de ver



y su perspectiva sobre la solución presentada, por favor conteste de la manera más honesta su percepción.

1. Con respecto a las soluciones tecnológicas en el mercado, la solución que se le acaba de presentar es:
 - a. más,
 - b. igual
 - c. menos accesible económicamente
2. Con respecto a la tecnología actual que utiliza para medir humedad de suelo, la solución tecnológica me permitirá tomar mejores decisiones para el siguiente ciclo productivo con:
 - a. más,
 - b. igual
 - c. menos facilidad
3. En comparación con otras tecnologías disponibles en el mercado, la solución tecnológica le permite presentar los resultados a los productores o clientes con:
 - a. más,
 - b. igual
 - c. menos facilidad
4. Usted estaría dispuesto a:
 - a. hacer una prueba piloto de la tecnología con productores o clientes
 - b. no estaría dispuesto
5. Estaría dispuesto a adoptar y utilizar la tecnología propuesta:
 - a. Si
 - b. No



Anexo 2. Instrumento cualitativo

Moderador: _____ Sitio: _____ Grupo No. _____

Fecha: _____ Hora de Inicio: _____ Hora de finalización: _____

Directrices

Tenga en cuenta que el dialogo para el moderador está en cursiva.

Bienvenida

Preséntese. Pida que cada uno de los participantes se presente con dando su edad y actividad principal en la cadena de valor.

Buenos días/tardes

Mi nombre es XXXXX, soy el moderador de la actividad de hoy. Me complace sentarme con ustedes hoy para conocer más sobre su experiencia con el dispositivo de medición de humedad en suelo y la intención de adopción. Me gustaría conocerlos más, por favor, preséntese y agradecería me pueda comentar sobre su producción agrícola.

Dar tiempo para que cada uno se presente.

Le agradecemos que haya aceptado participar en esta actividad. La información que compartirá con nosotros nos ayudará a comprender mejor como proveer tecnología a pequeños y medianos productores. Le pedimos que sea completamente honesto con nosotros.

Proceso de grupo focal

Explique el proceso que seguirá. Pregunte al grupo si alguien ha participado antes en un grupo focal. De lo contrario, explique que los grupos focales se utilizan para comprender una situación en profundidad.

¿Pueden decirme si alguno de ustedes ha participado antes en un grupo focal? Si es así, ¿puedes contarnos tu experiencia?

Después de dejar que los participantes hablen, si hay alguna experiencia, explique la logística de la actividad.

Déjenme explicarles cómo haremos las cosas hoy. El grupo focal tendrá una duración de aproximadamente 1 hora. Por favor, siéntase libre de moverse. Si necesita usar el baño o quiere irse, estas (señal) son las puertas que debe encontrar (verificar que hay baños accesibles, caso contrario, no mencionarlo).



Reglas del grupo focal

Finalmente, defina las reglas básicas de la actividad:

- Todos deben participar
- La información proporcionada en el grupo focal debe mantenerse confidencial
- Quédese con el grupo y por favor no tenga conversaciones paralelas
- Apague los teléfonos celulares si es posible

Para organizar la actividad de hoy, se les pide que todos participen en la medida de lo posible, traten de no tener conversaciones fuera del grupo y respetemos cuando alguien este participando, no interrumpamos. Les recuerdo que todo lo que digan aquí es confidencial. Finalmente, agradecería que guardemos los celulares en este momento para evitar que nos distraigamos.

Antes de encender la grabadora, dígales a todos los participantes que, en este punto, la encenderá. Luego, pregunte al grupo si hay alguna pregunta antes de comenzar el grupo focal y aborde las preocupaciones de los participantes.

Ahora encenderé la grabadora. Por favor, avíseme si tiene alguna pregunta hasta ahora sobre lo que estamos haciendo aquí hoy. Si hay preguntas, asegúrese de utilizar preguntas de seguimiento para asegurarse de que se abordan todos los problemas. Continúe si las preocupaciones son repetitivas.

Preguntas semiestructuradas del grupo focales.

Durante el proceso de la entrevista, dirija la conversación de manera que no se enfoque en los problemas general que experimentan los agricultore, o en su necesidad de apoyo gubernamental, sino en su experiencia y/o expectativas de lo solución tecnológica. Adicionalmente, trate de conocer la preferencia de los productores con respecto a las alternativas a la solución tecnológica.

Inicie la discusión invitando a todos a participar y trate de llegar a un consenso entre las opiniones de todos los participantes.

Todos ustedes han sido expuestos a la solución tecnológica que mide la humedad en suelo. Nos gustaría conocer su experiencia con el dispositivo y su interés de utilizarlo.

1. *¿Me pueden comentar cual fue su experiencia con el dispositivo?*
2. *¿Si han utilizado otras tecnologías para medir humedad en suelo, como se comparan con la propuesta?*
 - a. *Costos*
 - b. *Facilidad de uso*
 - c. *Disponibilidad en mercado*



d. Interpretación de datos

- 3. ¿Cómo considera que el dispositivo y los datos que se generaron le permitirá tomar decisiones de riego y prácticas de preservación de humedad?*
- 4. ¿Qué tan fácil o difícil ha sido utilizar el medidor en comparación a otros en el mercado? ¿Porqué?*
- 5. Me pueden comentar, ¿qué aspectos le llamaron la atención para decidir probar la tecnología en sus parcelas?*
- 6. ¿Si pudiera tomar la decisión en este momento, continuaría utilizando el dispositivo?*
 - a. ¿por qué sí? ¿por qué no?*

Estamos terminando, ¿Hay algo de lo que no hablamos sobre el dispositivo y su experiencia?

Hemos llegado al final. Muchas gracias por tu participación y su honestidad a lo largo de esta actividad. Su participación será de mucha utilidad para conocer en profundidad la experiencia con el dispositivo para medir humedad en suelo en [PAIS]. Por favor, tome su merienda a la salida.

Despídase guardando medidas de bioseguridad.



Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org