

# Análisis comportamental sobre la desadopción de tecnología agroforestal en República Dominicana

## Reporte Final

Déborah Martínez Villarreal, PhD  
Mónica Giraldo Castaño  
Sebastián Bernal

Noviembre 08, 2024

### 1. Contexto

El Programa de Desarrollo Agroforestal Sostenible (PDA) en República Dominicana es una iniciativa multisectorial, financiada por el gobierno dominicano y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)<sup>1</sup>. Involucra a diversas entidades, incluyendo el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, y la Comisión Permanente de Titulación de Terrenos del Estado. El PDA tiene como objetivo mejorar los ingresos agrícolas, fomentar la sostenibilidad ambiental y transformar las prácticas agropecuarias en las comunidades rurales más vulnerables mediante la adopción de tecnologías agroforestales.

Este objetivo es crucial, ya que el sector agropecuario es la principal fuente de empleo en las zonas rurales, que abarcan un tercio de la población del país (ONE, 2010 y Banco Central, 2016). Además, las zonas rurales presentan una mayor incidencia de pobreza que las urbanas (38,1% frente a 26,8%). En las últimas dos décadas, la contribución del sector agropecuario al Producto Interno Bruto (PIB) ha disminuido del 13% al 7% (OEC, 2016).

Un 34% de las tierras utilizadas para la producción agropecuaria se cultivan con prácticas inadecuadas para las condiciones edafoclimáticas del país (Izzo, 2012). Estas prácticas agrícolas degradan los suelos y afectan directamente la productividad, socavando las bases para la producción futura a través de la erosión del suelo y la pérdida de nutrientes (Millard, 2011). Estas prácticas son comunes en las zonas de ladera del Sur y Suroeste, donde la agricultura tradicional—una mezcla de producción para el mercado interno y agricultura de subsistencia—es la principal actividad económica. Los pequeños productores en estas áreas

---

<sup>1</sup> Todas las citas fueron obtenidas del documento del Banco Interamericano de Desarrollo "Programa de Desarrollo Agroforestal Sostenible (DR-L1120)": Propuesta de Préstamo. Documento de divulgación simultánea. Preparado por Eirivelthon Santos Lima y Gonzalo Muñoz P., co-jefes de equipo, junto con otros colaboradores. En este documento no se enlistan las referencias, pero se menciona "Las referencias bibliográficas del programa están presentadas en el EEO#1".

cultivan cultivos anuales como guandul, habichuela y maíz, así como cultivos permanentes como café, aguacate y mango, y también participan en la cría de ganado a pequeña escala.

### **1.1. Beneficios de los sistemas agroforestales**

Los sistemas agroforestales presentan un gran potencial adaptativo en comparación con los sistemas de monocultivo tradicionales. La cobertura arbórea influye positivamente en las proyecciones relacionadas con el cambio climático, amortiguando sus impactos. Estudios recientes indican que diversificar medios de vida mediante sistemas agroforestales favorece la conservación del suelo (Rousseau et al., 2013) y proporciona importantes servicios ecosistémicos a nivel de cuencas (Gross et al., 2014). Además, los sistemas agroforestales pueden mejorar el capital natural al incorporar materia orgánica a los suelos y reducir las deficiencias de nutrientes (Souza et al., 2012). En África, los sistemas agroforestales basados en café y cacao han demostrado ser refugios efectivos para la biodiversidad (Dowson et al., 2003; Carsan et al., 2013; Bhagwat et al., 2008).

### **1.2. Implementación del PDA**

El PDA se centra en la adopción de tecnologías agroforestales a través de iniciativas que incluyen capacitaciones, asistencia técnica, y la entrega de herramientas y paquetes agroforestales. Se lleva a cabo la zonificación de las áreas a intervenir para asegurar una implementación efectiva. Un componente clave del programa es la promoción de la comercialización de productos agroforestales y la formalización de cooperativas, permitiendo así a los pequeños productores acceder a mejores oportunidades de mercado. También se rehabilitan caminos rurales para facilitar el transporte de productos y se establece un sistema de monitoreo y evaluación para medir el progreso en las áreas beneficiadas.

### **1.3. Prácticas recomendadas para el cultivo de aguacate y café**

La adopción de buenas prácticas de cultivo es esencial para alcanzar los objetivos de sostenibilidad y mejora de ingresos. Se han identificado 7 prácticas, tanto para el cultivo de café como de aguacate:

1. Respetar el marco de plantación: Mantener la distancia adecuada entre las plantas es esencial para garantizar un crecimiento óptimo. En el caso del aguacate, se recomienda un marco de plantación de 6 metros, mientras que para el café es de 2 metros. Esta separación permite un desarrollo saludable y una mejor gestión del espacio.
2. Evitar la siembra de especies invasoras como la amapola y la gravilea: Estas especies se han utilizado tradicionalmente para proporcionar sombra (en el caso del café) o como cercos vivos (en el caso del aguacate). Sin embargo, al ser invasoras, no contribuyen a la reforestación ni al mejoramiento del suelo, por lo que deben evitarse en pro de un manejo más sostenible.
3. Correcto manejo de la sombra o el sol: El aguacate injertado es un cultivo de sol y no debe combinarse con plantas que proporcionen sombra, ya que necesita luz solar directa. En contraste, el café requiere entre un 20% y un 45% de sombra permanente.

para un crecimiento adecuado. La correcta gestión de la sombra es crucial para el éxito de estos cultivos.

4. Cultivos asociados: Para promover un desarrollo equilibrado, es recomendable utilizar cultivos asociados que no interfieran con el crecimiento del cultivo principal. En el caso del café, se pueden cultivar banano, higuera o maíz, así como árboles de sombra como la guama, el guineo y la musácea. El aguacate, por su parte, se asocia mejor con cultivos de ciclo corto que no generen sombra excesiva.
5. Hacer control manual de maleza: El desyerbe se debe realizar de manera manual, utilizando machete, y debe llevarse a cabo al menos dos veces al año. Durante el primer año, el control de maleza puede ser necesario hasta cuatro veces al año, asegurando que las plantas no compitan con hierbas no deseadas.
6. Aplicación de agroinsumos en época de invierno: Es recomendable aplicar fertilizantes, abonos, insecticidas y fungicidas durante la temporada de invierno, ya que las condiciones climáticas favorecen la absorción de nutrientes y el control de plagas y enfermedades.
7. Porcentaje de aguacate criollo: En el caso del aguacate, para garantizar el éxito de los injertos, no más del 25% o 30% de las plantas de aguacate deben ser de la variedad criolla. Esto facilita el injerto de variedades comerciales como Hass y Carla, lo que mejora la productividad y la resistencia de los cultivos.

## 2. Consultoría y descripción de actividades

Este documento presenta un resumen de las actividades implementadas bajo la consultoría que tiene como objetivo analizar el problema de la desadopción de prácticas agroforestales entre los agricultores de la República Dominicana desde una perspectiva de las ciencias del comportamiento, principalmente desde la economía del comportamiento.

**Figura 1. Metodología conductual**



La consultoría se centra en el uso de la metodología comportamental. Específicamente esta consultoría se basa en los primeros tres pasos de la metodología que se muestra en la Figura 1. Este es un enfoque iterativo para conocer y luego abordar las barreras conductuales por medio de soluciones efectivas. El objetivo final de esta consultoría es proponer un diseño para una intervención de empujón para reducir la desadaptación. El diseño informará la implementación futura en el campo.

### 2.1. Investigación de escritorio

Como primera actividad, se revisó la bibliografía relacionada con la implementación del programa agroforestal, el contexto de los beneficiarios y literatura asociada con la adopción y desadopción de tecnologías agrícolas. Además, se revisaron las bases de datos relacionadas con las auditorías realizadas por “El Consorcio” (*OP Consultores & Asociados SAC - MVI Social SRL- Fundación REDDOM*), sobre la correcta adopción de las tecnologías por parte de los beneficiarios del programa V3-V7. Esta revisión de literatura y datos proporcionó información para el desarrollo de instrumentos cualitativos para el diagnóstico conductual. El diagnóstico conductual se divide en dos etapas: entrevistas con actores clave y grupos focales/visitas observacionales al campo con los beneficiarios.

## **2.2. Diagnóstico conductual**

### **2.2.1. Entrevista con actores clave**

Se realizaron un total de cinco entrevistas semi-estructuradas con actores clave para entender mejor el contexto del programa e informar el diseño de la herramienta cualitativa para la segunda etapa del diagnóstico conductual (grupos focales con beneficiarios y visitas observacionales al campo). La muestra de actores clave se compuso por los coordinadores del programa en la sede Nacional de UTEPDA en Santo Domingo, un total de tres coordinadores de diferentes zonas, incluidas Hondo Valle, Independencia, y Batoruco, un encargado agrícola de Las Cañitas y un técnico de Barahona. Se hicieron entrevistas durante 06-14 de Agosto, 2024.

#### **2.2.1. Grupos focales y visitas observacionales con beneficiarios**

Después de reconocer el contexto al analizar las respuestas proporcionadas por los actores clave (ver Appendix 1), se desarrolló una guía para grupos focales y visitas observacionales basadas en el trabajo de Datta y Mullainathan (2014). Esta metodología descompuso el comportamiento de adopción/desadopción de los agricultores en varios nodos de decisión y acción, identificando lo que ellos denominaron "puntos de estrés conductual". Este detallado "mapa de decisión-acción" facilitó el desarrollo de hipótesis conductuales de la desadopción. Después de la priorización, cada hipótesis conductual se convirtió en preguntas abiertas diseñadas para revelar las barreras contextuales, estructurales y psicológicas que impiden que los agricultores continúen con la correcta adopción de los sistemas agroforestales.

Los beneficiarios fueron reclutados a partir de una muestra aleatoria de agricultores de la base de datos de la auditoría V6 y V7 proporcionada por UTEPDA y BID. Tras obtener el consentimiento informado, los grupos focales y las entrevistas comenzaron y duraron aproximadamente 120 minutos. Se realizaron en español, el lenguaje local. La muestra total consistió de 3 grupos focales, dos entrevistas durante visitas observacionales a las parcelas de dos agricultores deficientes y con un técnico de un agricultor deficiente. La muestra entre todas las actividades de diagnóstico consistió de 12 agricultores con calificación de deficientes en la base de la auditoría V6 o V7 y 12 agricultores con calificación de excelente o aceptable en la

misma base de datos, con un total de 24 beneficiarios participantes. Ver el calendario de entrevistas y visitas observacionales en Appendix 2.

El reconocimiento conductual fue un análisis cualitativo de las respuestas de las entrevistas. Para este análisis cualitativo se utilizó un enfoque deductivo, comenzando con un conjunto de conceptos predefinidos basados en la teoría económica del comportamiento, principalmente desarrollada por Kahneman y Tversky, adaptada al contexto de nuestra población de agricultores (Kahneman 2011). Los datos de las entrevistas se analizaron de manera temática y se decidió entre dos expertas si la evidencia ayudaba o no a respaldar la hipótesis conductual inicial basada en la teoría económica del comportamiento. El análisis ayudó a validar o rechazar las hipótesis sobre la causa de la desadopción y a identificar los factores conductuales que influyeron en la adopción de las prácticas agroforestales.

La siguiente sección es un resumen de las barreras conductuales más importantes para la correcta adopción de la tecnología agroforestal por parte de los beneficiarios.

### **3. Principales barreras conductuales para la adopción de la tecnología agroforestal por parte de los beneficiarios**

La definición del problema se identifica como la falta de la correcta adopción de la tecnología para el sembrado de café y aguacate por parte de los beneficiarios. Se puede definir tecnología de dos formas. La primera definición de tecnología se basa en los indicadores que las auditorías del programa miden. La segunda se basa en el universo de técnicas que maximizan la producción de café y aguacate, pero que no se miden en su totalidad en las auditorías. Para fines de este resumen de barreras, se utiliza la primera definición de tecnología.

Del 100 por ciento del indicador de la auditoría que determina la calificación de una práctica agroforestal como deficiente o aceptable en una parcela, observamos que el 51 por ciento depende de las acciones del beneficiario. En ambos cultivos, café y aguacate, la densidad de plantas y la presencia de especies invasoras son acciones a cargo del beneficiario que representan un 34 por ciento de la calificación final. Para el café, el porcentaje de sombra contribuye con el restante 17 por ciento, mientras que para el aguacate, este 17 por ciento corresponde a la proporción de patrones criollos (ver Appendix 3).

El análisis con datos de las auditorías v3-v7 muestran que solamente un 7 por ciento de los auditados son calificados con un mal desempeño. Sin embargo, al analizar los resultados por componente, de aquellos que dependen de las acciones de los beneficiarios, un 51 por ciento resulta deficiente en el componente de sombra (café) o injerto (aguacate). De aquella minoría que resultó deficiente en el indicador final, la mayoría falla en el indicador de sombra o injerto. También hay oportunidad de mejora en la densidad de las plantas (en respetar el marco de plantación), dentro de la muestra de parcelas con mal desempeño.

En conclusión, las barreras identificadas a continuación se basan en el siguiente problema comportamental: los beneficiarios no respetan los lineamientos sobre la sombra, en el caso del

café y el injerto, en el caso del aguacate. Además, la minoría de beneficiarios con mal desempeño, no respetan el marco de plantación (densidad de plantas).

### **3.1. Barreras conductuales de la correcta adopción de la tecnología agroforestal**

El **sesgo al presente** es la tendencia a favorecer recompensas inmediatas sobre beneficios futuros más grandes o significativos. Este sesgo lleva a las personas a optar por gratificaciones instantáneas, ignorando o subestimando las ventajas a largo plazo que podrían resultar de una decisión más paciente o considerada. El sesgo presente puede influir en diversas decisiones, desde la gestión financiera hasta hábitos de salud, y a menudo se relaciona con la preferencia por la satisfacción inmediata frente a la posibilidad de obtener resultados más favorables con el tiempo. En nuestro contexto, los beneficiarios se sienten atados a las prácticas tradicionales sobre la siembra de otras plantas diferentes al café y aguacate que les brindan resultados inmediatos, lo que les proporciona seguridad alimentaria. Esto les lleva a sembrar otras plantas que no son recomendadas por el programa. *“Es difícil esperar el café, uno debe tener más ingresos. También sembramos musaseas (planantos) y naranjas agrias... así también vendemos todo eso.”* - Beneficiario.

La **aversión a las pérdidas** se refiere a la idea de que una pérdida causa un malestar mayor que la felicidad generada por una ganancia del mismo tamaño. En otras palabras, la incomodidad que experimentamos al perder algo es más intensa que la satisfacción que sentimos al ganar algo equivalente, lo que puede influir en nuestras decisiones y comportamientos. En nuestro contexto, existe un miedo al fracaso entre los productores, ya que algunos temen que sus plantas mueran, lo que perciben como una falta de productividad en su trabajo. Esta ansiedad se ve agravada por experiencias negativas pasadas con la sequía, lo que lleva a los beneficiarios a sembrar más plantas de las que indica el marco de plantación. *“A veces se nos dificulta mantener la distancia, por que se puede morir por la lluvia, entonces tenemos una de repuesto. El aguacate toca injertarlo, algunos se mueren y toca volver a sembrar.”* - Beneficiario

Los **factores que incomodan** se refieren a pequeñas molestias o inconvenientes que pueden dificultar o interrumpir los procesos de toma de decisiones. Estos factores pueden incluir, por ejemplo, la necesidad de leer información extensa, realizar pasos adicionales para completar una acción o enfrentar situaciones que requieren esfuerzo extra. A menudo, estos factores parecen triviales, pero su acumulación puede generar frustración y desmotivación, llevando a las personas a evitar ciertas decisiones o acciones. En el contexto de la economía del comportamiento, reducir los factores que incomodan puede ser una estrategia clave para facilitar la adopción de comportamientos deseados y mejorar la efectividad de las intervenciones. En nuestro contexto, la percepción de que las nuevas prácticas requieren un esfuerzo significativo puede resultar en resistencia a dejar atrás las prácticas tradicionales, ya que estas son más familiares y menos demandantes en términos de esfuerzo físico y temporal.

En nuestro contexto, los beneficiarios dependen de que se les hagan llegar los insumos necesarios para aplicar tecnología agroforestal y sobre todo de las brigadas del programa, quienes son los que plantan las plántulas tal como deben ir en sus parcelas. Hemos encontrado que en ocasiones, los beneficiarios sienten que los brigadistas se tardan mucho tiempo en

llegar a sus tierras y los llevan a actuar, de una manera más tradicional en vez de seguir las indicaciones de la tecnología. Por ejemplo, durante la época de sequía batallan porque no tienen acceso a sistemas de riego y muchos de ellos, dado que sus plantas se mueren, se ven tentados a hacer otro tipo de cosas como sembrar más sin respetar el marco de plantación. La disposición a simplificar el proceso de implementación sugiere que los beneficiarios están dispuestos a buscar soluciones prácticas en lugar de seguir cada técnica recomendada. Esto puede ser una estrategia para optimizar su tiempo. *"A veces los técnicos se tardan mucho y les digo que me den la medida - yo lo haría."* - Beneficiario

La **falta de consecuencias de la acción** puede actuar como una barrera significativa para el buen comportamiento, ya que los individuos tienden a asociar sus acciones con resultados inmediatos o tangibles. Cuando no hay consecuencias negativas por no seguir prácticas adecuadas, los individuos pueden sentirse desincentivados para adoptar comportamientos más deseables. La ausencia de un sistema de recompensas o castigos claros puede llevar a una disminución en la motivación para cambiar, perpetuando patrones de comportamiento no óptimos y dificultando la adopción de prácticas que promuevan el bienestar personal o colectivo. En nuestro contexto, los agricultores y los técnicos nos contaron que a pesar de que a veces se puede amenazar por eliminar los incentivos por falta de adherencia a las buenas prácticas, esto nunca ha pasado. *"Nunca nos han amenazado con quitarnos los incentivos y sacarnos del programa."* - Beneficiario. A los agricultores les recomiendan acciones para corregir malas prácticas como la siembra de cultivos asociados incorrectos, pero no hay nada que los motive a corregir sus prácticas.

La **prominencia** se refiere a la importancia de hacer visibles y destacadas ciertas características o elementos en el momento y lugar adecuados. Este concepto es fundamental en las ciencias del comportamiento, ya que influye en la forma en que las personas procesan información y toman decisiones. Al resaltar aspectos clave, se facilita que los individuos los reconozcan y consideren, lo que puede impactar positivamente en su comportamiento y elecciones. En nuestro contexto, la necesidad de materiales de apoyo es evidente. La ausencia de materiales de apoyo accesibles afecta la capacidad de los beneficiarios para recordar e implementar las tecnologías de manera efectiva. Pr *"Me gustaría saber cómo agilizar el crecimiento de las plantas."* -Beneficiario

El **exceso de confianza** es la tendencia de las personas a sobreestimar su propia capacidad, conocimientos o habilidades para realizar tareas o tomar decisiones. Este sesgo cognitivo puede llevar a una mala evaluación de riesgos y a la subestimación de dificultades, resultando en decisiones imprudentes o errores en la planificación. En relación con la barrera mencionada anteriormente, la falta de materiales lleva a que las personas dependan de su memoria y/o de su percepción sobre sus propias capacidades para aplicar las técnicas agroforestales correctas. Esto incrementa la probabilidad de cometer errores o de recurrir a prácticas más tradicionales.

Las **normas sociales descriptivas** son las normas que describen cómo se comporta un grupo social, sin considerar si dicho comportamiento es bueno o malo. Estas normas indican lo que la mayoría de las personas en un grupo tiende a hacer en situaciones específicas. En nuestro

contexto, los beneficiarios creen que la falta de incentivos puede llevar a otros a abandonar la adopción perfecta de la tecnología, a pesar de creer que van a seguir con la adopción de algunas prácticas. *“Yo he visto gente que ya no están en el proyecto que compran abono y cuidan las mata. Quizá no igual, pero hay que darle seguimiento.”* - Beneficiario.

Cabe mencionar que en el análisis, pudimos identificar algunos elementos contextuales que facilitan la adopción de la tecnología. Estos se podrán utilizar para diseñar soluciones para abordar algunas de las barreras conductuales desarrolladas en los párrafos anteriores.

Las **normas sociales descriptivas**, se manifiestan como un facilitador de la adopción dado que los productores que aplican bien las técnicas agroforestales que les enseña el programa, creen que los demás agricultores que son parte del programa también lo hacen. Sin embargo, creen que los que no son parte del programa no siguen las buenas prácticas. *“Pasa pero muy poco. Nosotros obedecemos. Los de la parte alta [del programa] hacemos caso.”* - Beneficiario.

Las **normas sociales injuntivas**, son las normas que indican lo que se considera socialmente aceptable o inaceptable dentro de una sociedad. Estas normas establecen lo que la mayoría de las personas aprueba o desaprueba, y sirven como guías para el comportamiento adecuado. A diferencia de las normas descriptivas, que se centran en lo que la gente realmente hace, las normas injuntivas se enfocan en lo que las personas creen que deberían hacer, influyendo así en su conducta al promover acciones que son vistas como positivas o deseables en su grupo social. Nuestro diagnóstico muestra que los productores sienten una expectativa/presión sobre ellos de adoptar bien la tecnología, en relación al cumplimiento de las prácticas que les enseñan los técnicos. Si no lo hacen sienten que defraudarán a los técnicos. *“Si el técnico viera que no estamos haciendo lo que nos enseñó, se pondría triste”* - Beneficiario.

La **confianza** se refiere a la creencia en la fiabilidad, integridad y competencia de una persona, programa o sistema. En el contexto de la adopción de tecnologías agroforestales, la confianza juega un papel crucial, ya que influye en la disposición de los beneficiarios a seguir las recomendaciones de los técnicos y a implementar nuevas prácticas. Los agricultores han expresado un alto grado de confianza en el programa y en los resultados visibles que han observado, como mejoras en el clima y en el ecosistema. Esta percepción positiva se traduce en una mayor disposición para adoptar las innovaciones propuestas. La confianza en los técnicos, quienes son percibidos como "excelentes" y fundamentales en el proceso de aprendizaje, fomenta un ambiente en el que los beneficiarios se sienten cómodos al hacer preguntas y buscar aclaraciones.

Para un resumen por hipótesis conductual, ver Appendix 5.

## 4. Propuesta de Diseño de Intervención

Esta sección presenta las ideas priorizadas tras un [ejercicio de ideación](#) realizado por el equipo de economía del comportamiento. La evaluación de estas propuestas se llevará a cabo mediante un experimento de campo; por lo tanto, abajo se destacan las ideas que pueden implementarse utilizando esta metodología.



#### 4.1. Experimento de campo

Uno de los requisitos de un experimento es tener suficiente muestra para poder encontrar diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y grupo experimentales. Por ende, priorizo el indicador de sombra/injerto como aquel que podemos impactar en este ejercicio por contener el mayor número de parcelas con calificación deficiente. El análisis cuantitativo de los datos de las auditorías V3-V7<sup>2</sup> muestra un 51.1% de las parcelas con indicador sombra/injerto deficiente (Ver Appendix 3 y 4). Esto es equivalente a 946 parcelas; suficientes para una aleatorización a grupo de control (N=473) y grupo de tratamiento (N=473).

Se propone que el experimento sea aleatorizado a nivel agricultor, estratificado por cultivo, café o aguacate, con una probabilidad del 50% de pertenecer al grupo de control o al grupo de tratamiento por estrato. El grupo de control no recibe ninguna solución conductual mientras que el grupo de tratamiento recibe el diseño seleccionado por el BID y UTEPDA.

**Procedimientos estadísticos:** Se realizará un análisis de regresión estándar de intención de tratar (ITT) y tratamiento en los tratados (TOT), si es posible, para los resultados primarios. En un análisis ITT, los participantes se analizan según sus grupos asignados, independientemente de si cumplieron o completaron el mensaje asignado. Esto preserva los beneficios de la aleatorización y mantiene la comparabilidad de los grupos en la línea de base. El TOT estima el efecto promedio del tratamiento real sobre los resultados o solo sobre aquellos que recibieron el tratamiento completo. El análisis tomará en cuenta los efectos de agrupamiento a nivel geográfico por la posible correlación intra-cluster, ya que los individuos dentro de la misma área geográfica pueden compartir características y experiencias similares que podrían influir en sus respuestas a la intervención conductual.

$$y_i = \alpha + \beta T_i + \gamma X_i + \mu_i$$

$y$  es el valor de una variable dependiente que indica si la parcela del agricultor  $i$  exhibe el resultado deseado en el indicador de sombra/injerto (1=supera la calificación deficiente; 0=no supera la calificación deficiente).  $T$  es una variable indicadora que toma el valor de 1 cuando  $i$  es asignado al tratamiento, y 0 cuando  $i$  fue asignado al control (el grupo de referencia). Por lo tanto, el coeficiente  $\beta$  es relevante para nuestra hipótesis principal, y si es positivo, indicará que el tratamiento está asociado positivamente con la probabilidad que el indicador sombra/injerto sea satisfactorio.

---

<sup>2</sup> Para un entendimiento general sobre los parámetros de esta auditoría, ver Appendix 3. Para conocer los instrumentos de medición utilizados por la auditoría, por favor, referirse a los materiales de las auditorías “El Consorcio” (OP Consultores & Asociados SAC - MVI Social SRL- Fundación REDDOM) pertenecientes al BID.

$X$  es un vector de controles que incluye todas las características observables disponibles en la base de datos administrativa. Se recomienda cruzar las bases de datos disponibles para obtener el mayor número de variables sociodemográficas y referentes a la participación del agricultor en el programa. Los efectos fijos incluirán el área geográfica dónde se encuentra la parcela del agricultor que es parte del experimento y el tipo de cultivo.

**Resultados primarios del estudio:** El resultado primario de interés es la superación de la calificación deficiente en relación con la sombra/injerto (0 o 1).

La medición para analizar el impacto del experimento se hará después de dos meses de implementar la intervención. Habrá necesidad de utilizar la misma herramienta de recolección de datos que midió el injerto/sombra desde las rondas V3-V7 de la consultoría, y se necesitará de un agente imparcial para esta medición en todos los participantes del grupo de control y tratamiento.

#### **4.1. Propuestas de diseño conductual**

Las propuestas de diseño comportamental priorizan la capacidad de escalabilidad con mínima intervención por parte de los técnicos y sin necesidad de explicaciones detalladas. Sin embargo es posible que un coordinador, técnico o brigadista sea necesario para pedir el consentimiento informado para la participación del agricultor en el experimento y hacer entrega del material de la intervención comportamental al agricultor.

Se enfatiza que cualquier diseño seleccionado por parte del equipo BID/UTEPDA requerirá la participación de un experto en el tema para adaptar la idea conductual a la realidad del campo y el conocimiento profundo sobre las correctas prácticas relacionadas a la sombra/injerto.

Los diseños priorizados bajo estas restricciones se presentan a continuación.

**1. Guías Visuales Simples:** Crear una guía visual que ilustre claramente las indicaciones para sombra e injerto, mostrando las diferencias entre el éxito y el fracaso de la plantación en términos de calidad de producto y su equivalencia en términos monetarios (por ejemplo, diferencia en torres de moneditas). Estas limitarán el uso de los textos dado el contexto de la baja alfabetización de las zonas.

- **Rationale:** La guía visual ayudará a corregir errores derivados del **exceso de confianza y la falta de prominencia** ya que elimina la dependencia exclusiva de la memoria o la percepción propia y habilita el acceso a la información relevante al indicador en el que están fallando.
- **Adaptación de la idea de experimento:** N/A.

**2. Microincentivos basados en aversión a las pérdidas.** Crear un sistema de reconocimiento a nivel parcela. Todos los productores del grupo de tratamiento reciben un reconocimiento de "Guardianes del Medio Ambiente Dominicano". Sin embargo, se les dice que vendrá el técnico

a medir en unos meses y si no cumplen con el estándar de sombra/injerto, se les quitará la insignia. Este último elemento es lo más potente de este diseño. Preferiblemente el reconocimiento es visible a los visitantes que se acerquen a la parcela, pero no es necesario, pues un reconocimiento privado puede ser tan importante como uno público.

- **Rationale:** Este microincentivo combate el **sesgo al presente** y la **falta de consecuencias de la acción** al utilizar el poder de la aversión a las pérdidas mediante la introducción de consecuencias por la falta de adopción de las prácticas agroforestales recomendadas por el programa.
- **Adaptación de la idea de experimento:** N/A.

**3. Mentoría entre Agricultores:** Implementar un sistema de "compañeros de cultivo", donde los agricultores con mejor desempeño en sombra/injerto apoyan a aquellos con deficiencias. Los agricultores se comprometen a revisar las parcelas de sus compañeros y compartir aprendizajes sobre cómo mejorar.

- **Rationale:** Esta mentoría combate los **factores que incomodan, el sesgo al presente y la aversión a las pérdidas**, utilizando mecanismos de compromiso sociales. Esta idea utiliza un insight del diagnóstico, en donde hemos documentado que este modelo es actualmente utilizado informalmente por los agricultores.
- **Adaptación de la idea de experimento:**
  - Identificar mentores para emparejar con los agricultores del grupo experimental.
  - Verificar que sus parcelas superen los estándares de "aceptable/excelente" de las auditorías.
  - Entrenar/asegurar que los compañeros de cultivo tengan la información adecuada. El riesgo es que se compartan malas prácticas.
  - La coordinación para esta intervención incrementa y por ende el costo.

**4. Herramientas de Planificación y Recordatorios:** Distribuir calendarios visuales que marquen los momentos ideales para ajustar la sombra y aplicar injertos, destacando las estaciones de lluvia y sequía. Estos recordatorios podrían tomar forma de un calendario físico o de mensajes de whatsapp.

- **Rationale:** Los recordatorios visuales atacan la barrera de **falta de prominencia, exceso de confianza y factores que incomodan**, al ayudar a mantener las prácticas recomendadas en la mente de los agricultores durante todo el año, sin necesidad de la depender exclusivamente de la memoria y esperar las indicaciones del técnico o los brigadistas.
- **Adaptación de la idea de experimento:**
  - Incrementa la necesidad de utilizar mano de obra para mandar mensajes de whatsapp o el desarrollo de un sistema de envío de mensajes.
  - También incrementa el riesgo de contaminación entre control y tratamiento por medio de la distribución de mensajes entre los grupos.
  - La coordinación, y la asistencia técnica en el caso del desarrollo del sistema de envío de mensajes, para esta intervención incrementa y por ende el costo.

El siguiente paso para avanzar en el proyecto, el cuál se extiende más allá del alcance de esta consultoría, incluye la selección del diseño conductual más adecuado para la implementación del experimento de campo. Una vez que se haya tomado esta decisión, se adaptará el diseño a las limitaciones presupuestarias y de implementación del UTEPDA. Será fundamental contar con el apoyo de un experto en el tema para garantizar que el contenido agroforestal se ajuste a las mejores prácticas. Acto seguido, se desarrollarán los materiales necesarios, que abarcarán por ejemplo, diseño gráfico, elaboración de guiones y un plan de mensajes. Estos materiales se probarán con agricultores en coordinación con UTEPDA, asegurando así su relevancia y efectividad.

Tras finalizar el diseño, se someterán a revisión por parte del Comité de Ética para asegurar el cumplimiento de todas las consideraciones éticas antes de la implementación del experimento de campo. Según lo propuesto, la implementación se llevará a cabo y se medirán los resultados dos meses después de la implementación. Finalmente, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de los resultados del experimento, lo que proporcionará información valiosa sobre la efectividad de las intervenciones implementadas.

## **5. Conclusión**

El análisis comportamental sobre la desadopción de tecnología agroforestal en la República Dominicana ha revelado una serie de barreras conductuales que obstaculizan la correcta implementación de prácticas recomendadas entre los agricultores. A través de una investigación de campo que incluyó entrevistas con actores clave, grupos focales y visitas observacionales, hemos identificado factores como el sesgo al presente, el exceso de confianza, la aversión a las pérdidas y la falta de materiales de apoyo y consecuencias de la acción, que influyen significativamente en la decisión de los beneficiarios de continuar con las tecnologías agroforestales.

La implementación del Programa de Desarrollo Agroforestal Sostenible (PDA) es esencial para transformar las prácticas agrícolas en comunidades vulnerables, pero su éxito depende de un enfoque que no solo considere las prácticas técnicas, sino también los aspectos psicológicos y comportamentales de los agricultores. Las recomendaciones propuestas, que incluyen guías visuales simples, sistemas de microincentivos, mentoría entre agricultores y herramientas de planificación, están diseñadas para ser escalables y eficientes en costos. Al abordar las barreras identificadas, estas intervenciones tienen el potencial de fomentar una adopción más robusta y sostenible de las prácticas agroforestales.

El experimento de campo que se llevará a cabo será fundamental para probar si la intervención seleccionada del menú propuesto, funciona de manera efectiva en este contexto. Los hallazgos de este experimento no solo enriquecerán el conocimiento sobre la adopción de tecnología agroforestal en la República Dominicana, sino que también servirán como un modelo para

mejorar políticas públicas similares en otros programas y productos en la región de Latinoamérica.

En última instancia, el éxito de esta iniciativa requerirá un compromiso continuo con el aprendizaje y la adaptación, utilizando los principios de la economía del comportamiento para guiar el diseño de intervenciones que resuenen con las realidades de los agricultores dominicanos.

## Appendix 1. Actores Clave: Tema/Hipótesis Conductual, Preguntas y Resumen de Respuestas

Tema/Hipótesis conductual	PREGUNTAS	RESUMEN
El proyecto es percibido como un éxito entre los actores clave y las comunidades con las que trabajan	¿En su percepción cree que el proyecto ha sido exitoso al fomentar la adopción de esta tecnología?	El proyecto ha sido percibido como exitoso en varios aspectos. A nivel agroforestal, se ha observado un aumento de la cobertura boscosa, recuperación de terrenos y mejora en los recursos hídricos. A nivel de producción, se ha incrementado la producción de café y aguacate, mientras que las prácticas agrícolas tradicionales, como la quema, han disminuido. A nivel social, el proyecto ha mejorado la calidad de vida de los beneficiarios, con un aumento en los ingresos, la adquisición de viviendas y una mayor movilidad. Además, se ha reducido la delincuencia y la migración hacia las ciudades.
Percepción sobre mayores retos en la correcta adopción de la tecnología	¿Cuáles son los mayores retos que usted encuentra en la correcta adopción de la tecnología agroforestal?	<p>Mayores retos para la adopción correcta de la tecnología agroforestal:</p> <p><b>Resistencia cultural y tradicional:</b> Muchos agricultores, especialmente los más mayores, se resisten al cambio por herencia de prácticas tradicionales que no son adecuadas para los tiempos actuales. Cambiar paradigmas familiares establecidos durante generaciones es un desafío considerable.</p> <p><b>Cobertura del proyecto e infraestructura:</b> El alcance del proyecto aún no cubre todas las áreas necesarias, y hay zonas que no tienen fácil acceso a los técnicos, lo que limita el seguimiento y apoyo continuo. Los caminos interparcelarios complican la logística para sacar los productos.</p> <p><b>Incentivos y pobreza:</b> Los agricultores que no ven incentivos claros tienden a adoptar malas prácticas. El incentivo técnico solo dura cuatro años, y algunos productores quedan fuera, lo que ha generado tensiones.</p> <p><b>Migración y relevo generacional:</b> La migración de productores jóvenes a las ciudades afecta la adopción continua de las tecnologías. Hay una necesidad de fomentar el relevo generacional y demostrar que vivir del campo puede ser viable.</p> <p><b>Desconocimiento y ejemplos de éxito:</b> Al inicio, muchos agricultores no conocían productos como el aguacate, lo que dificultó la adopción. Sin embargo, ver ejemplos de éxito de otros agricultores y escuchar testimonios inspiradores ha sido una herramienta clave para motivar a quienes aún dudan.</p> <p><b>Errores técnicos y capacitación:</b> Algunos agricultores han cometido errores técnicos, como el espaciado incorrecto entre plantas o la siembra de cultivos inadecuados. Esto ha requerido esfuerzos adicionales de capacitación por parte de los técnicos.</p> <p><b>Escasez de técnicos:</b> Los agricultores piden más presencia de los técnicos, especialmente en zonas más remotas, pero los recursos limitados dificultan visitas frecuentes.</p>

Percepción sobre mayores facilitadores en la correcta adopción de la tecnología	¿Qué cree usted que son los elementos que facilitan la correcta adopción de la tecnología agroforestal?	<p>Resumen sobre los mayores facilitadores para la adopción correcta de la tecnología agroforestal:</p> <p><b>Trabajo colectivo:</b> La adopción exitosa depende de la colaboración entre técnicos y agricultores. Los agricultores aportan una "inteligencia natural" basada en su experiencia y conocimiento del terreno, lo cual complementa el apoyo técnico.</p> <p><b>Capacitación continua:</b> Las capacitaciones que permiten el seguimiento constante son fundamentales para facilitar la adopción de la tecnología. Los agricultores necesitan formación regular para familiarizarse con nuevas prácticas.</p> <p><b>Historias y ejemplos de éxito:</b> Ver el éxito de otros agricultores es un factor motivador clave. Los tours a fincas exitosas y los testimonios de otros productores han demostrado ser muy efectivos para inspirar confianza y adopción.</p> <p><b>Compatibilidad con prácticas locales:</b> Preservar ciertas prácticas tradicionales, como la siembra de habichuelas junto con cultivos agroforestales, ha facilitado la adopción al permitir que los agricultores mantengan aspectos de su cultura mientras introducen nuevas tecnologías.</p> <p><b>Educación paciente:</b> La educación sincera y gradual permite que los agricultores superen las dudas iniciales. Con el tiempo, ven los beneficios de las nuevas prácticas, especialmente cuando pueden comparar sus resultados con los de otros.</p> <p><b>Demostraciones en campo:</b> Llevar a los agricultores a fincas con buenas y malas prácticas ayuda a evidenciar el impacto positivo de la adopción correcta, reforzando el aprendizaje práctico.</p>
Percepción sobre la correcta adopción de la tecnología mientras el productor recibe incentivos	Entiendo que el BID bajo el marco de este programa provee tanto incentivos monetarios como insumos de tecnología agroforestal, en su percepción, ¿los agricultores adoptan bien la tecnología mientras se les está dando los incentivos del BID?	<p>Resumen sobre la percepción de la adopción de tecnología mientras los productores reciben incentivos:</p> <p>Los incentivos económicos facilitan la adopción de la tecnología agroforestal, especialmente entre las familias de escasos recursos. Estos incentivos permiten mantener las tierras en las primeras etapas y equilibrar la inversión en las parcelas con las necesidades básicas de subsistencia. Además, el trabajo comunitario complementa el apoyo económico, ayudando a compartir esfuerzos y mejorar la adopción de la tecnología.</p>
Creencias sobre la continuación en la adopción después de que se detenga la provisión de los insumos	¿Crees que los beneficiarios continuarán usando la tecnología agroforestal cuando dejen de recibir incentivos?	<p>La percepción general es que los beneficiarios continuarán usando la tecnología agroforestal incluso después de que los incentivos económicos cesen.</p> <p>Aunque algunos creen que los agricultores más pobres podrían abandonar las prácticas por falta de</p>

agroforestales por parte del programa.	¿Me puedes contar más al respecto?	recursos, la mayoría de los beneficiarios valora otros incentivos como asistencia técnica, caminos mejorados, y plantas. Además, se reconoce que los incentivos económicos son pequeños comparados con los beneficios personales y económicos que obtienen al mantener sus parcelas. Las experiencias exitosas y la demanda por participar en el proyecto refuerzan esta continuidad.
Creencia sobre la falta de interés en aprender sobre la correcta aplicación del sistema agroforestal después de que se detenga la provisión de los insumos agroforestales por parte del programa.	¿Qué has oído al respecto de otros beneficiarios o colegas?	Hipótesis inconclusa y algo que tenemos que indagar más sobre cómo se comporta el beneficiario cuando los incentivos no le alcanzan para sobrevivir o sembrar todas sus tareas o cuando dejan de recibir incentivos.  En los datos vemos que la asistencia técnica posiblemente esté correlacionada con una calificación deficiente en las auditorías.
A pesar de tener materiales para usarse en el campo y de haber sido capacitados por UTEPDA, los técnicos no se acuerdan de usar el material o no usan los materiales al momento de tener que comunicarles, o hay tantas cosas que decir que priorizo, dejando a un lado cosas que no me parecen importantes.	¿Cómo recuerdan los técnicos la información que deben compartir con los beneficiarios cuando están en el campo?	No hay materiales que le recuerden al técnico lo que debe decir. Los técnicos tienen confianza en ellos mismos de saber lo que necesitan decir, dado que tienen mucha capacitación al respecto.
Me parece más fácil decirles lo que yo ya sé de memoria, en vez de comunicar exactamente lo que me compartieron en las capacitaciones.	¿Creen que es posible que los técnicos olviden la información que deben compartir en el campo?	
No hay materiales a los que los técnicos puedan referirse para las asistencias técnicas en el campo. No hay materiales que les recuerde exactamente que tienen que decir.	¿Qué tipo de materiales de apoyo utilizan los técnicos cuando están en el campo?  ¿Existen situaciones en las que los técnicos no utilicen los materiales de apoyo	



	disponibles? ¿Cuáles son esas situaciones?	
Los materiales que los técnicos reciben para usarse en el campo son poco portables o poco atractivos/no se pueden usar cuando el técnico y el beneficiario interactúan.	<p>¿Qué tan fácil o difícil es para los técnicos llevar los materiales de capacitación al campo?</p> <p>Utilizamos mejor: "¿Se podrían beneficiar de materiales de apoyo para dejarle a los beneficiarios y que así ellos recuerden las prácticas que ustedes les enseñaron?"</p>	<p>Ideas de diseños de comunicaciones:</p> <p>-El uso de materiales de apoyo es considerado útil, siempre y cuando estén ajustados al nivel de comprensión de los beneficiarios, utilizando elementos visuales y un lenguaje claro que les permita aplicar correctamente las tecnologías agroforestales.</p> <p>-La información técnica debe simplificarse y adaptarse a los recursos locales, como usar herramientas cotidianas para medir distancias y cantidades (e.g., varitas y botellas). Es importante traducir el lenguaje técnico a términos comprensibles para los campesinos.</p> <p>-Se sugieren temas como el correcto trazado de tierras y la combinación adecuada de cultivos, que son áreas donde los agricultores suelen cometer errores.</p>
Los técnicos tienen interés de usar los materiales que el programa les provee para comunicar en el campo, pero se les dificulta usar los materiales que me ha dado UTEPDA.	¿Qué tan fácil o difícil encuentran los técnicos el uso de los materiales de capacitación en el campo?	No hay materiales de apoyo / comunicación
Creencia sobre la incapacidad de los materiales para usarse en el campo para retener la atención de los beneficiarios.	¿Han notado que los beneficiarios se aburren o pierden interés cuando los técnicos utilizan estos materiales? ¿Por qué crees que sucede esto?	No hay materiales de apoyo / comunicación
No hay nadie que monitoree lo que los técnicos dicen.	¿Hay alguien que monitoree regularmente la información que los técnicos comparten con los beneficiarios?	El monitoreo se hace por medio del registro que se deja en las tablets.
A los técnicos no les queda claro lo que tienen que comunicar a los beneficiarios.	¿Cómo saben qué tan claro les quedó a los técnicos durante la capacitación lo que debían decir a los beneficiarios?	La retroalimentación sobre el entendimiento de los lineamientos técnicos y la correcta asistencia técnica hacia los beneficiarios se monitorea informalmente, por las historias o comentarios que se oyen en el sistema de productores/técnicos/coordinadores, etc.

	¿Se sienten seguros los técnicos de que están proporcionando la información correcta y completa?	
Los técnicos no entregan bien los paquetes de insumos porque se confunden al momento de entregarlos porque no tienen un sistema para organizarse.	<p>¿Qué dificultades encuentran los técnicos al entregar los paquetes de insumos a los beneficiarios?</p> <p>¿Tienen los técnicos un sistema para organizarse durante la entrega de insumos?</p>	Aunque existen retos logísticos relacionados con el acceso y la distancia, los técnicos cuentan con un sistema para organizarse en la entrega de insumos. Las propuestas de optimización, como el uso de un sistema de códigos, pueden mejorar el proceso, pero no parece que la falta de organización sea la razón principal de confusión.
Los técnicos no entregan de buena gana los paquetes de insumos porque no les gusta ir al área que tienen que ir, y actúan negativamente ante sus responsabilidades.	¿Hay áreas específicas que a los técnicos no les guste visitar?	Las áreas distantes parecen ser visitadas de manera menos frecuente que el resto de las parcelas. A pesar de la buena disposición que los técnicos expresaron, no se puede descartar que este no sea un elemento importante causante de la desadopción, especialmente porque los que mayormente desadoptan se encuentran en Hondo Valle, que ha sido descrito como "distante".
	Hay algo que no te haya preguntado y consideres relevante agregar	El proyecto tiene un impacto profundo en la vida de los productores y sus comunidades, mejorando su bienestar. Para potenciar su éxito, se recomienda incrementar el apoyo institucional y mejorar la infraestructura vial rural.

## Appendix 2. Calendario de grupos focales y visitas observacionales con beneficiarios

### Muestra para entrevistas y grupos focales

Área	Lugar	Día y hora	Entrevista	Población	Lugar y tipo	N
1	Campo	Martes 10 de Sep @ ~3:00pm	E1	Beneficiario Deficiente	Hondo Valle Aguacate	1
	Sede local UTEPDA	Miércoles 11 de Sep @ ~9:00am	GF1	Beneficiario Deficiente Beneficiario Deficiente	Hondo Valle Aguacate Hondo Valle Café	7
	Sede local UTEPDA	Miércoles 11 de Sep @ ~1:30 pm	GF2	Beneficiario Aceptable/Excelente Beneficiario Aceptable/Excelente	Hondo Valle Aguacate Hondo Valle Café	6
2	Sede local UTEPDA	Jueves 12 de Sep @ ~9:00am	GF3	Beneficiario Deficiente Beneficiario Aceptable/Excelente Beneficiario Deficiente	Bahoruco Aguacate Bahoruco Aguacate Bahoruco Café	9
	Campo	Jueves 12 de Sep @ ~1:30pm	E2	Beneficiario Deficiente	Bahoruco Aguacate	1
	Campo	Jueves 12 de Sep @ ~2:30pm	E3	Técnico de Beneficiario Deficiente	Bahoruco Aguacate	1
					Total participantes	24
3	Sede Nacional UTEPDA	Viernes 13 de Sep @ ~10:30 am	KII	Director Equipo Gestión de Proyecto Datos Capacitación BID		

## Appendix 3. Componentes de la calificación de la auditoría de parcelas con café y aguacate

### Componentes de la calificación (Café)

Peso ya ponderado	Indicador	¿Depende del campesino?	Criterio
3%	Biodegradabilidad del cóctel (fungicida + insecticida) distribuido en el PDA	No	Es biodegradable:1; No o parcialmente: 0
4%	La UTEPDA distribuyó el cóctel en los últimos 12 meses	No	Distribuido:1; No Distribuido: 0
3%	La UTEPDA distribuyó fertilizante químico en los últimos 12 meses.	No	Distribuido:1; No Distribuido: 0
5%	Percepción asistencia técnica	No	Buena:1; media: 0.5; o mala:0
17%	Altitud en metros	Si	>400 m: 1 <400 m: 0
17%	La ubicación del punto georreferenciado corresponde a la parcela.	No	< 30 m del punto georreferenciado:1 > 30 m del punto georreferenciado:0
17%	Densidad plantas	Si	Barahona fuera del rango de 2688.00 a 5000 plantas/ha: 0; dentro del rango: 1; Otros Proyectos fuera del rango de 3225.60 a 5000 plantas/ha: 0, dentro del rango: 1
17%	Presencia especies invasoras	Si	Si 0: 1; Si ≥ 1: 0
17%	% sombra en caso de renovación	Si	Si entre 20% y 45%: 1; Si < 20%: 0; Si > 45%: 0.5 Si la parcela es < 1 año: 1
17%	Número de plantas de sombra en caso de fomento	Si	Si entre 170 y 210 plantas por ha: 1; Si < 0; Si >: 0.5 Si la parcela es < 1 año: 1

### Componentes de la calificación (Aguacate)

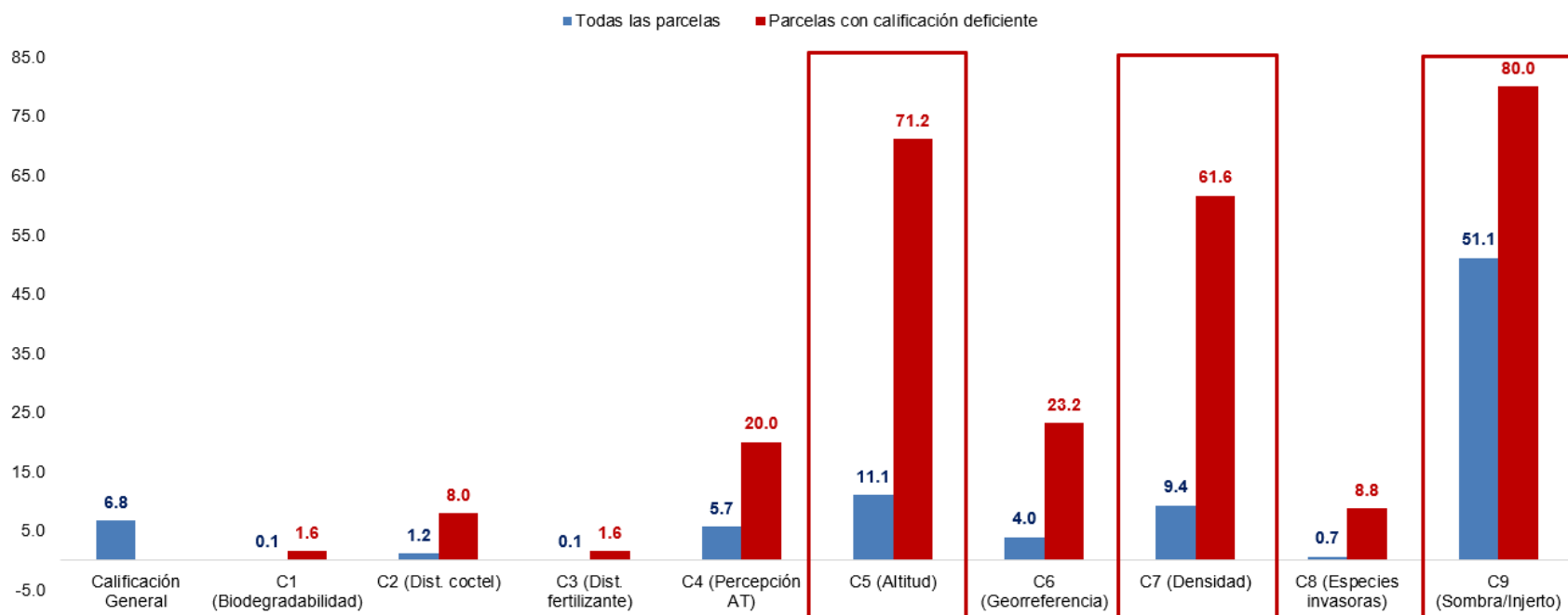
Peso ya ponderado	Indicador	¿Depende del campesino?	Criterio
5%	Biodegradabilidad del cóctel (fungicida + insecticida) distribuido en el PDA	No	Es biodegradable:1; No o parcialmente: 0
1.7%	La UTEPDA distribuyó el cóctel en los últimos 12 meses	No	Distribuido:1; No Distribuido: 0
1.6%	La UTEPDA distribuyó fertilizante químico en los últimos 12 meses.	No	Distribuido:1; No Distribuido: 0
1.7%	La UTEPDA distribuyó fertilizante orgánico en los últimos 12 meses.	No	Distribuido:1; No Distribuido: 0
5%	Percepción asistencia técnica	No	Buena:1; media: 0.5; o mala:0
17%	Altitud en metros	Si	Hass o injerto entre 800m y 1200m: 1; Si < 800m: 0; Si > 1200m: 0.5 Carla (cascara verde) o injerto: >700m: 0; de 400 a 700: 1; <400m: 0.5
17%	La ubicación del punto georreferenciado corresponde a la parcela.	No	< 30 m del punto georreferenciado:1 > 30 m del punto georreferenciado:0
17%	Densidad plantas	Si	Fuera del rango de 192 a 288 plantas/ha:0 Dentro del rango de 192 a 288 plantas/ha:1
17%	Presencia especies invasoras	Si	Si 0: 1; Si ≥ 1: 0
17%	% patrones criollos	Si	Patrones criollos < 18 meses injertados o no: 1 Injertos de Carla o Hass > 18 meses: Si > 90%: 1; entre 90% y 70%: 0.5; y si < 70%: 0

Nota: Analizando los componentes de la calificación de la auditoría, vemos que del 100% del indicador del que depende si una calificación es deficiente o aceptable, el ~51% depende de acciones del beneficiario. Estas acciones están resaltadas en color verde. En la tabla del lado izquierdo vemos los indicadores en los que se basa la calificación del café y en la de la derecha vemos aquellos para el aguacate.

Autor: Creación de gráfico y análisis de datos por Sebastián Bernal.

## Appendix 4. Análisis de la calificación por componente

### % de parcelas con mal desempeño



Nota: La densidad de las plantas y el porcentaje de sombra/injertos de los cultivos son los ámbitos que presentan más oportunidades de mejora.

Autor: Creación de gráfico y análisis de datos por Sebastián Bernal.

## Appendix 5. Reconocimiento conductual: análisis de barreras y facilitadores para la correcta adopción de la tecnología forestal del programa PDA por parte de los beneficiarios

Psicología	Hypothesis conductual	Resumen	Testimonio
<p>Statu quo</p> <p>Sesgo al presente</p>	Los beneficiarios no adoptan bien la tecnología porque es difícil dejar de sembrar sus siembras de subsistencia	Los beneficiarios se sienten atados a las prácticas tradicionales que les brindan resultados inmediatos, lo que les proporciona seguridad alimentaria. Además, hay un miedo al fracaso entre los productores, ya que algunos temen que sus plantas mueran, lo que perciben como una falta de productividad en su trabajo. Esta ansiedad se ve agravada por experiencias negativas pasadas con la sequía, lo que lleva a los beneficiarios a sembrar más plantas de las que indica el marco de plantación. En consecuencia, esta combinación de apego emocional a prácticas tradicionales y temor a perder plantas impide que adopten plenamente las innovaciones agroforestales recomendadas.	"Antes sembraba habichuela, maíz y guandul. Ahora, a veces siembro habichuela. Pero con el proyecto tengo que tener el aguacate y el café limpio."
Sobrecarga cognitiva	Los beneficiarios se ven forzados a adoptar mal la tecnología porque los insumos lo les alcanzan para todas sus tierras	Los beneficiarios reportaron tener otras parcelas de tierra, pero muchas de ellas no se encuentran trabajadas por diversas razones, no se encontró evidencia de que esto les lleve a destinar los insumos del programa a otras tierras. Aunque no se menciona que se mejoren las prácticas que llevaban haciendo antes en las tierras que no pertenecen al programa.	<p>"La mayoría tenemos tierras que no hacen parte del proyecto. No las hemos trabajado porque implica inversión económica."</p> <p>"Yo tengo terreno blanco y quisiera continuar sembrando."</p>
Modelos mentales	No adopté la tecnología por que no supe cómo íbamos a subsistir sin nuestros productos que recibimos de nuestros campos por la agricultura de subsistencia	Los beneficiarios que no adoptan las prácticas correctamente mencionan que siembran cultivos de subsistencia y puede que otras malas prácticas también están motivadas por la escasez de seguridad alimentaria y malas experiencias con la sequía.	"El café al año está dando granos, a los 2 tienes para tomar y vender algo."

Prominencia	Los beneficiarios no ven el impacto positivo en la producción de sus cultivos (como mejoras en la tierra).	La evidencia muestra que los beneficiarios conocen los beneficios que las prácticas aprendidas en el programa han tenido en sus cultivos, especialmente en la producción de café. Han percibido mejoras en el rendimiento agrícola, en la calidad de las plantas, y beneficios ambientales.	"Desde que el proyecto inició, 2 años después el clima cambió. He visto cambios en el ingreso. El cambio ha sido bueno."
Conocimiento	Los beneficiarios no siguen los lineamientos de UTEPDA porque no tienen el total conocimiento de qué son los lineamientos/buenas prácticas	<p>La gente tiene conocimientos técnicos sobre las buenas prácticas, pero los modifican intencionalmente:</p> <p>A veces se reduce la distancia para compensar la pérdida de plantas por malas condiciones (por ejemplo, exceso de lluvias o época de sequías).</p> <p>"El maíz no se lleva bien con el café", pero algunos insisten en combinaciones tradicionales o experimentan con nuevos cultivos.</p> <p>Plantar sombra puede ser difícil en terrenos específicos.</p>	<p>"La candela es mala, pero algunos [que no pertenecen al programa] todavía lo hacen por costumbre".</p> <p>"El café necesita sombra, pero es difícil sembrar suficientes plantas en algunos terrenos".</p>
Norma social descriptiva	Los beneficiarios adoptan la tecnología correctamente porque creen que nadie lo hace	<p>Normas sociales descriptivas: los productores que aplican bien las técnicas agroforestales que les enseña el programa creen que los demás agricultores que son parte del programa también lo hacen.</p> <p>Sin embargo, creen que los que no son parte del programa no siguen las buenas prácticas.</p> <p>Normas sociales injunctivas: los productores sienten una expectativa hacia ellos, en relación al cumplimiento de las prácticas que les enseñan los técnicos, si no lo hacen sienten que defraudarán a los técnicos.</p>	"Pasa pero muy poco. Nosotros obedecemos. Los de la parte alta [del programa] hacemos caso." - Beneficiario con calificación deficiente
Factores que incomodan	Los beneficiarios no adoptan la tecnología correctamente porque los factores que incomodan, como el esfuerzo y el tiempo necesarios para implementar las nuevas prácticas agroforestales, les impiden dejar las prácticas tradicionales que les proporcionan alimentos	<p>Dado que las nuevas prácticas requieren insumos nuevos que ellos no pueden comprar, y dependen mucho de las actividades de las brigadas, puede resultar en resistencia a dejar atrás las prácticas tradicionales, ya que estas son más familiares y menos demoradas.</p> <p>Se percibe que los productores procrastinan, algunos por falta de manos para trabajar las tierras. Por otro lado, sólo se recomienda hacer el desyerbe manual, pero algunos productores manifestaron usar algunos productos (que solo atacan la hierba y no la raíz) para facilitar el proceso (la adquisición de estos productos corre por cuenta del productor).</p>	

	inmediatos y son parte de su herencia familiar.		
Aversión a las pérdidas	Los beneficiarios no adoptan la tecnología correctamente porque les duele dejar las prácticas tradicionales que les proporcionan alimentos inmediatos, a pesar de conocer las ventajas de las buenas prácticas agroforestales.	Los beneficiarios se sienten atados a las prácticas tradicionales que les brindan resultados inmediatos, lo que les proporciona seguridad alimentaria. Además, hay un miedo al fracaso entre los productores, ya que algunos temen que sus plantas se mueran, lo que perciben como una falta de productividad en su trabajo. Esta ansiedad se ve agravada por experiencias negativas pasadas con la sequía, lo que lleva a los beneficiarios a sembrar más plantas de las que indica el marco de plantación. En consecuencia, esta combinación de apego emocional a prácticas tradicionales y temor a perder plantas impide que adopten plenamente las innovaciones agroforestales recomendadas.	"A veces se nos dificulta mantener la distancia, por que se puede morir por la lluvia, entonces tenemos una de repuesto. El aguacate toca injertarlo, algunos se mueren y toca volver a sembrar."
Falta de consecuencias de la acción	Los beneficiarios no se preocupan por hacer las cosas perfectamente bien porque no hay repercusiones negativas	Hay ausencia de repercusiones negativas por la falta de correcta aplicación de la tecnología y esto puede llevar a los beneficiarios a no preocuparse por realizar las prácticas de manera perfecta.	"Nunca nos han amenazado con quitarnos los incentivos y sacarnos del programa."
Falta de incentivos	Los beneficiarios solo adoptan la tecnología mientras reciben incentivos	Aunque los incentivos juegan un papel importante en la adopción inicial y en el mantenimiento de las tecnologías, hay evidencia que sugiere que los beneficiarios pueden seguir cuidando sus cultivos y aplicar las tecnologías incluso después de que los incentivos hayan cesado.	"Sí ya sus cultivos les dan beneficios y ven resultados, si van a seguir en el programa. Nadie va a querer dejar morir sus cultivos."
Prominencia	Los beneficiarios no van a las sesiones comunitarias donde se capacita sobre los sistemas agroforestales	Si bien es cierto que algunos beneficiarios pueden no asistir a todas las sesiones, parece que hay un interés en mantenerse informados y aprender a través de otros medios. Sin embargo, la falta de asistencia a las sesiones puede limitar su comprensión y aplicación directa de los sistemas agroforestales.	"Si alguna vez falté, pido excusa. Me adelanto con un amigo."
Factores que incomodan	Las sesiones no se organizan con anticipación y los agricultores no son capaces de organizarse para ir a última hora.	No investigamos sobre la anticipación con la que se organizan las capacitaciones.	
Confianza	Los beneficiarios no van a las capacitaciones porque no confían en el programa	Percibimos gran confianza en el programa y sus resultados, pues son observables a simple vista con mejoras en el clima y en el ecosistema.	



Factores que incomodan	Los beneficiarios no van a las capacitaciones porque los lugares sede están muy lejanos para él o ella	No escuchamos nada sobre la dificultad de acceso a los lugares donde se dan capacitaciones. Lo que observamos en Hondo Valle y Batoruco es que los centros de capacitación se encuentran en el pueblo, en donde muchos tienen sus casas.	
Confusion	Los beneficiarios no entienden bien lo que el técnico les transmite	Aunque puede haber dificultades en la comprensión en ciertos casos, la disposición de los beneficiarios a hacer preguntas, la comunicación efectiva con los técnicos, el aprendizaje en grupos, y el apoyo mutuo entre ellos, indican que en general existe un esfuerzo por entender y aplicar las instrucciones recibidas.	"Si queda duda, me acerco a los técnicos. Ellos están muy dispuestos a resolver las dudas."
Confusion	Los beneficiarios no se sienten cómodos de aclarar sus dudas con los técnicos	Las respuestas sugieren que los beneficiarios tienen acceso a los técnicos y sienten que pueden acercarse a ellos para resolver dudas. Esto indica que, aunque puede haber dificultades de comprensión, existe un canal de comunicación que permite a los beneficiarios buscar aclaraciones.	
Conocimiento	Los beneficiarios no adoptan la tecnología porque no han recibido capacitaciones	Los beneficiarios han recibido un número variable de capacitaciones individuales, y los técnicos utilizan diversas estrategias, como visitas regulares y asesoramiento práctico, para recordarles las buenas prácticas enseñadas. Sin embargo, algunos beneficiarios también expresan el deseo de contar con más ejemplos y materiales de apoyo para reforzar su aprendizaje.	"En total, he tenido tres capacitaciones este año."  "Cinco o seis"
Falta de información y monitoreo	Los beneficiarios no aplican la tecnología porque los técnicos no visitan frecuentemente sus parcelas y se pierde la transferencia de información	La mayoría de los beneficiarios reporta que los técnicos los visitan con regularidad, aunque la frecuencia varía según la disponibilidad de los técnicos y las necesidades de los cultivos. Algunos beneficiarios mencionan visitas mensuales, mientras que otros indican que las visitas son menos frecuentes, como cada dos meses o trimestralmente. Dado que nuestro grupo objetivo son los beneficiarios deficientes, no podemos negar la posibilidad de que la deficiencia sea el resultado de la falta de visitas al campo de estos beneficiarios.	
Normas Sociales	Los beneficiarios prefieren tener más ejemplos por parte de los técnicos, quisieran que le enseñaran de una manera más práctica	Los beneficiarios parecen responder positivamente a la comparación, pues recuerdan haber tenido la oportunidad de comparar sus propias parcelas con otras donde se han implementado exitosamente las técnicas. Además, entre ellos se invitan a ver parcelas en donde la tecnología ha funcionado para incrementar el aprendizaje. Finalmente, los técnicos no solo brindan información teórica, sino que también realizan un seguimiento activo para asegurarse de que los beneficiarios comprendan y apliquen correctamente las prácticas recomendadas. Esto les permite ver los resultados concretos de las prácticas recomendadas.	"...los llevo hacia mi cultivo y les muestro cómo hacer" - Beneficiario  "A veces, los técnicos muestran cómo se hace en otras parcelas."

Factores que incomodan, Prominencia	Los técnicos no comparten la información que deberían porque no tienen materiales que puedan usar cuando están en el campo que les recuerde lo que deben de decir. O no son fáciles de seguir/llevar el seguimiento de lo que ya han dicho. No se les olvida llevar los materiales informativos al campo.	La ausencia de materiales de apoyo accesibles afecta la capacidad de los beneficiarios para recordar e implementar las tecnologías de manera efectiva.	
Forget / Planning fallacy	No hay materiales de apoyo para que los beneficiarios utilicen en el campo y no se olviden de aplicar la tecnología como debe de ser		
Carga cognitiva	Los técnicos no me dejan materiales para yo luego repasar con calma lo que me dijeron y se me puede olvidar pedazos	Los beneficiarios expresan un deseo por recursos adicionales que sean accesibles y claros, lo que podría facilitar la adopción de nuevas técnicas y prácticas.	“Un manual que venga con el palo y el vasito o instrucciones cómo hacerlos.”
Sencillez	Los beneficiarios quisieran materiales de apoyo o quisieran unos más fáciles de entender		“Me gustaría saber cómo agilizar el crecimiento de las plantas.”
Exceso de confianza	El beneficiario no toma notas ni usa materiales en el campo porque siente que va a recordar todo cuando sea necesario, ya que ha trabajado mucho en este campo	Los beneficiarios muestran una tendencia a confiar en su experiencia y memoria, lo que les lleva a desestimar la importancia de la documentación, sin embargo, les gustaría que hubiera materiales que ellos pudieran revisar cuando lo necesiten y para compartir con otros agricultores.	
Factores que	El beneficiario planea adaptar la tecnología a	La disposición a simplificar el proceso de implementación sugiere que los beneficiarios están dispuestos a buscar soluciones prácticas en lugar de	"A veces los técnicos se tardan mucho y les digo que

incomodan	sus técnicas usuales, dejando a un lado aquellas técnicas que le parecen más difícil (sin sentido*)	seguir cada técnica recomendada. Esto puede ser una estrategia para optimizar su tiempo y recursos en un contexto donde la eficiencia es crucial.	me den la medida - yo lo haría."
Incentivos	N/A	No hay evidencia de que los incentivos monetarios sea lo que motive más a los beneficiarios.	
Factores que incomodan	Los técnicos no entregan bien los paquetes de insumos porque se confunden al momento de entregarlos porque no tienen un sistema para organizarse.	No hay evidencia de que los insumos se entregan de una manera desorganizada.	
Factores que incomodan	Los beneficiarios no adoptan bien la tecnología porque no les llegan los insumos necesarios para iniciar el proceso	Los beneficiarios parecen hacer todo lo posible por aplicar la tecnología, a pesar de que algunos nunca han recibido el incentivo monetario o el título.	"Nunca me ha salido el apoyo económico. Hace mucho saqué cuenta bancaria, pero nunca me han consignado."
Sesgo al presente	Los beneficiarios no adoptan bien la tecnología por las dificultades que tienen para subsistir y tienen que sembrar otras cosas para su subsistencia como el sembrado de plantas de cultivos de ciclo cortos que compiten con las mejores prácticas como el marco de plantación	Las dificultades para subsistir crean un entorno en el que los beneficiarios priorizan la rentabilidad a corto plazo sobre la sostenibilidad a largo plazo y esto compite con la perfecta adopción de la tecnología que les están enseñando.	"Algunos tienen habichuela porque son de ciclo corto. Tienen esos cultivos para ayudarse." - Beneficiario
Resistencia reactiva	Los beneficiarios deciden no hacerle caso al técnico como reacción a la mala manera en que se le explicó o se le dio los insumos.	La mayoría de los beneficiarios informan que han recibido apoyo adecuado de los técnicos en términos de insumos y capacitación. Muchos expresan que los técnicos son "excelentes" y han sido fundamentales en la adopción de buenas prácticas.	

Norma social descriptiva positiva	Los beneficiarios creen que otros adoptan bien la tecnología mientras reciben incentivos	Sí, los agricultores tienden a adoptar bien la tecnología mientras reciben incentivos del BID, pero también hay una fuerte dependencia de los mismos. Sobre todo, hay una fuerte dependencia en las plantas, los abonos y la asistencia técnica.	
Norma social descriptiva negativa	Los beneficiarios creen que otros dejan de adoptar la tecnología cuando ya no reciben incentivos	Los beneficiarios creen que la falta de incentivos puede llevar a otros a abandonar la adopción perfecta de la tecnología, a pesar de creer que van a seguir con la adopción de algunas prácticas.	
Emoción de injusticia	Los beneficiarios creen que otros dejan de adoptar la tecnología porque se sienten celosos al respecto	Mostraron agradecimiento por lo que han recibido hasta ahora.	
Aversión a las pérdidas	No adopté la tecnología por que me dolió dejar de hacer algo que ya venía haciendo por tradición	Los beneficiarios suelen usar prácticas tradicionales que pueden no alinearse con las recomendaciones actuales. Cambiar estas prácticas puede resultar difícil, especialmente si no entienden los beneficios de las nuevas técnicas. Por ejemplo, ellos saben que algunas plantas mueren por causas naturales, entonces siembran más plantas en los espacios que el marco de plantación había dejado libres.	
Factores que incomodan	No adopté la tecnología por que me pareció muy difícil hacerlo	Tienen todo lo necesario para aplicar las buenas prácticas, pero durante la época de sequía batallan porque no tienen acceso a sistemas de riego, muchos de ellos dado que sus plantas se mueren, se ven tentados a hacer otro tipo de cosas como sembrar más sin respetar el marco de plantación.	
Factores que incomodan	No adopté la tecnología por que no tenía la maquinaria para hacerlo	Tienen todo lo necesario para aplicar las buenas prácticas, pero durante la época de sequía batallan porque no tienen acceso a sistemas de riego, muchos de ellos dado que sus plantas se mueren, se ven tentados a hacer otro tipo de cosas como sembrar más sin respetar el marco de plantación.	

Nota: El código verde supone una hipótesis conductual confirmada, el rojo una no confirmada, y el amarillo una que no se pudo contestar por falta de evidencia.