

# Divulgación de la experiencia de un modelo de utilidad de transferencia, apropiación y adopción tecnológica de siembra bajo invernadero en productores rurales caso: El Edén de Cris del corregimiento de La Elvira del municipio de Cali \*

**Clara Viviana Banguero Camacho**

Docente titular de carrera de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Contables de la Universidad Libre Seccional Cali, Cali - Colombia  
clana2@hotmail.com, clarav.bangueroc@unilibre.edu.co  <https://orcid.org/0000-0002-4518-6799>

**Sergio Andrés López Rodríguez**

Docente de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Contables de la Universidad Libre Seccional Cali.  
seranlo11@gmail.com, sergioa.lopezr@unilibre.edu.co  <https://orcid.org/0000-0002-9649-8151>

## RESUMEN

El artículo muestra los resultados del estudio cuyo propósito es divulgar la experiencia de la transferencia y apropiación tecnológica del modelo de utilidad en la siembra bajo invernadero mediante la aplicación de la metodología investigación social, caso El Edén de Cris, corregimiento de La Elvira, período 2012 - 2016. Los resultados revelan que al aplicar la metodología en el proyecto, se logró la transferencia tecnológica, la apropiación y adopción de siembra bajo invernadero por medio de un modelo de utilidad; sin embargo, la continuidad del proyecto involucrando más productores agrícolas generaría un impacto socioeconómico en la localidad. El modelo de utilidad permitió aplicar nuevas formas de producción agrícola a través de las Unidades Productivas Agrícolas Sostenibles, la replica a más productores podría contribuir a disminuir las brechas de exclusión social e inequidad existentes en la localidad de la Elvira, reconfigurar el territorio a partir del diseño de un micro-círculo productivo sostenible con el agroecosistema, mediante la construcción social de relaciones productivas en redes de productores rurales.

## PALABRAS CLAVE

Bioemprendimiento, agroecosistemas, siembra bajo invernadero, circuito productivo sostenible, reconfiguración territorial, desarrollo rural, desarrollo agrícola

## CLASIFICACIÓN JEL

F18, J43, L83, O13, Q57

## Dissemination of the experience of a utility model of transfer, appropriation and technological adoption of seeding under greenhouse in rural producers: Case El Eden de Cris del corregimiento de La Elvira del municipio de Cali

## ABSTRACT

This article shows the results of the study whose purpose is to disseminate the experience of the transfer and technological appropriation of the utility model in greenhouse sowing through the application of the social research methodology. El Edén de Cris case, corregimiento of the Elvira, period 2012 – 2016. The results reveal that when applying the methodology in the project, the technological transfer appropriation

Recibido: 30/11/2018 Aceptado: 1/05/2019

\* <http://dx.doi.org/> Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) Publicado por Universidad Libre - Cali, Colombia.

Cómo citar este artículo: BANGUERO CAMACHO, Clara Viviana; LÓPEZ RODRÍGUEZ, Sergio Andrés. Divulgación de la experiencia de un modelo de utilidad de transferencia, apropiación y adopción tecnológica de siembra bajo invernadero en productores rurales caso: El Edén de Cris del corregimiento de La Elvira del municipio de Cali. *En*: Entramado. Julio - Diciembre, 2019. vol. 15, no. 2, p. 104-119 <http://dx.doi.org/>



and adoption of sowing under greenhouse was achieved through a utility model; however, the continuity of the project involving more agricultural producers would generate a socioeconomic impact in the town. The utility model allowed the application of new forms of agricultural production through the Sustainable Agricultural Productive Units, the replication of more producers could contribute to reducing the gaps of social exclusion and inequality existing in the town of Elvira, reconfiguring the territory from design of a sustainable productive micro-circuit with agroecosystems, through the social construction of forms of productive relations in networks of rural producers.

**KEYWORDS**

Biotechnology entrepreneurship, agroecosystems, planting under greenhouse, sustainable productive circuit, territorial reconfiguration, rural development, agricultural development

**JEL CLASSIFICATION**

F18, J43, L83, O13, Q57

## Divulgação da experiência de um modelo de utilidade de transferência, apropriação e adoção tecnológica de plantio sob estufa em produtores rurais: Caso O Éden de Cris do correção de La Elvira do município de Cali

**R E S U M O**

O artigo apresenta os resultados do estudo, cujo objetivo é disseminar a experiência da transferência e apropriação tecnológica do modelo de utilidade na sementeira em estufa através da aplicação da metodologia de pesquisa social, caso El Edén de Cris, corregimiento (é usado na Colômbia para definir um tipo de subdivisão da área rural dos diferentes municípios do país) de La Elvira, período de 2012 - 2016. Os resultados revelam que, ao aplicar a metodologia no projeto, a transferência tecnológica, a apropriação e a adoção da sementeira em casa de vegetação foram realizadas por meio de um modelo de utilidade; no entanto, a continuidade do projeto envolvendo mais produtores agrícolas geraria um impacto socioeconômico na localidade. O modelo de utilidade permitiu a aplicação de novas formas de produção agrícola por meio das Unidades Produtivas Agrícolas Sustentáveis, a replicação de mais produtores poderia contribuir para reduzir as lacunas de exclusão social e desigualdade existentes no corregimiento de La Elvira, reconfigurando o território de projeto de um microcircuito produtivo sustentável com agroecossistemas, através da construção social de relações produtivas em redes de produtores rurais.

**PALAVRAS-CHAVE**

Bioempreendedorismo, agroecossistemas, sementeira em estufa, circuito produtivo sustentável, reconfiguração territorial, desenvolvimento rural, desenvolvimento agrícola

**CLASSIFICAÇÕES JEL**

F18, J43, L83, O13, Q57

**Introducción**

Este texto, es producto de los resultados de investigación de la etapa de difusión de las fases de transferencia, apropiación y adopción tecnológica de siembra bajo invernadero en productores agrícolas, a partir de un caso experimental de un modelo de utilidad piloto en el predio El Edén de Cris, en el corregimiento de La Elvira. Debido a las condiciones climáticas cambiantes del lugar que afecta el cultivo de hortalizas a campo abierto (Estrada, 2012), por ello, se decide la siembra bajo invernadero, porque permite cultivos fuera de temporada, disminuye los tiempos de cosecha, aumenta los rendimientos, acorta los ciclos vegetativos de las plantas y debido a la atmósfera interior controlada puede minimizar el riesgo de las enfermedades y obtener produc-

tos con estándar de certificación como atributo para abastecer de suministros frescos al mercado local (Marín, 2013).

En la fase de transferencia tecnológica por medio de talleres participativos se capacita a los productores rurales; estos estuvieron a cargo de asesores técnicos por parte de la UMATA, investigadores de la Universidad Libre y de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) (Camacho, 2007 y 2008). Los principales temas abordados fueron: preparación de compostaje orgánico para ser utilizado como abono, manejo de semillas certificadas por el CIAT, sistema de riego por goteo, la tecnología para la construcción del invernadero, técnicas para siembra y cosecha, control biológico de plagas y los principios fundamentales del programa de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

El objetivo general de este artículo es presentar los resultados del estudio de fuentes primarias dirigida a productores rurales del corregimiento de La Elvira, con el fin de evaluar la experiencia de un modelo de utilidad de transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero en productores rurales caso El Edén de Cris del corregimiento de La Elvira. Por lo que los resultados esperados son la evaluación de la aplicación metodológica de investigación social y la definición de líneas de acción con los actores y agentes del territorio para la multiplicación y réplica del mismo.

El documento se estructura en cuatro partes. La primera, corresponde a una síntesis conceptual. La segunda, a la metodología utilizada tanto en las fases anteriores, como en el presente proyecto. En la tercera, se presentan los resultados de la sistematización y análisis de los datos cualitativos y cuantitativos. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones del estudio.

### I. Síntesis conceptual

Esta síntesis conceptual pretende colocar el lugar de enunciación entendido como las significaciones de sentido social de la propuesta que pretende dinamizar lo productivo en el territorio de La Elvira a partir de la reconfiguración del agroecosistema puesto que en estos sistemas se investigan y analizan como un todo “los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas” (Altieri y Nicholls, 2000, p. 14), es decir, no solo se investiga y busca la maximización de la producción sino interacciones más complejas que involucran las personas, los cultivos, la tierra, los animales y el ecosistema, entre otros. Esta reconfiguración del agroecosistema permite a las personas de la región reafirmar su identidad campesina local, tomar decisiones comunitarias acerca del uso de los recursos renovables y el fomento del agro-eco-turismo y definir la estructura organizativa que les permita incursionar en el mercado local (Banguero, 2012; Giraldo, 2009).

Por ello, se acogen elementos propios de las teorías contemporáneas de la cibernética organizacional (Beer, 1973) para modelar el entramado de relaciones sociales de producción, basado en el concepto de sistemas viables; esta estructura aborda las tensiones y relaciones entre la cibernética natural, relacionada con la pervivencia de los agroecosistemas como formas de auto-regulación, auto-organización y de la cibernética artificial con adaptaciones de las actividades de supervivencia del ser humano y su entorno, a través de la reconfiguración de los agroecosistemas; y la teoría general de los sistemas (Bertalanffy, 1976) que permite aproximarse y representar la realidad de forma sistemática desde una perspectiva integradora y la teoría del actor red

(Latour, 2008), quien propone la sociología de las asociaciones, un modelo que a diferencia de la sociología tradicional redefine lo social por sus interacciones con elementos que en su esencia no se pueden considerar como sociales, lo humano y lo no humano que esta presente en el territorio.

También el concepto de innovación social por el impacto que tiene a nivel local o territorial pues permite la inclusión de aquellos grupos sociales marginados en condiciones de desigualdad a las acciones políticas de la gobernanza territorial (Salom, Pitarch y Sales, 2017), pero implica un largo proceso histórico a través de intentos fallidos y mejoras que finalmente producen el cambio esperado (Rodríguez y Alvarado, 2008). Rodríguez, Bernal y Cuervo (2011, p. 64) presentan una serie de experiencias socialmente innovadoras sobre el desarrollo local que permitieron demostrar en primer lugar, que la generación de ingresos en términos de beneficios económicos a los campesinos depende de la diversificación productiva, la transformación y la comercialización, y en segundo lugar, el desarrollo rural será más acertado en la medida en que se tengan en cuenta aspectos como «la organización, la capacitación, el acompañamiento técnico, la capacidad de innovación, el mejoramiento y co-plejización productiva».

Con respecto a la transferencia tecnológica, Guerrero (2009) advierte sobre las dificultades para la delimitación conceptual, lo que conlleva a tener múltiples definiciones que dependen de la normatividad aplicable, la difusa jurisprudencia y diversidad de intereses de los actores involucrados. Para este autor, en sentido amplio la transferencia de tecnología se refiere a “cualquier actividad que implique una creación tecnológica y la puesta a disposición de ella de una persona (física o jurídica) a otra” (p. 204); también “implica un movimiento o traslado planificado de información y técnicas acerca de cómo llevar a cabo actividades de adaptación, asimilación y aprendizaje de habilidades y conocimientos” (Jasso, 1999, p. 7). La generación, desarrollo y transferencia de tecnología está influenciada por múltiples instituciones y factores, como son el sistema político, el sistema educativo, legislación de patentes, instituciones reguladoras, empresas y comunidades, entre otras (Edquist, 2005). En relación con el desarrollo rural, la transferencia de tecnología en su mayoría ha sido unidireccional (desde el centro de investigación hacia los productores) presentando marcadas dificultades durante el proceso y resultados no deseados en los sistemas agrícolas y en el bienestar de las comunidades rurales (Pumisacho y Dherwood, 2005).

La apropiación tecnológica en el contexto del proyecto hace alusión a la apropiación de los saberes y técnicas y el uso de las mismas en los procesos y actividades que se desarrollan en la comunidad. Para Solano, Arzola, Durán y

Chacón (2013) la apropiación tecnológica o apropiación de saberes se refiere al uso que se le dan a los conocimientos aprendidos en la solución de problemas en la empresa de tal manera que se disminuya la dependencia de otras empresas y de tecnologías que incrementan los costos. Con respecto a la adopción tecnológica en el contexto del proyecto se refiere al uso frecuente de las técnicas y saberes aprendidos, incorporados a las técnicas y saberes previos, y su expansión hacia otras áreas y parcelas. La adopción de tecnología puede estudiarse desde varios puntos de vista: económico, social y psicológico (Giancola, et. al. 2013), entre otros.

La estructuración de la metodología de transferencia, apropiación del modelo de utilidad se fundamenta en los autores del marco conceptual como se muestra en las Figuras 1 y 2. En la primera Figura se puede apreciar la estructura de transferencia, apropiación y adopción tecnológica pensando en un sistema viable basado en

relaciones sociales de producción; el cual se desarrolló por medio de un diseño experiencial inicial que denominamos modelo de utilidad, como estrategia para la apropiación de este modo de producción en una primera unidad productiva y a partir de esta se replica en otras. En la segunda Figura, con el acúmulo de esta experiencia alrededor de diez años se esboza la propuesta de un micro-circuito productivo hortícola territorial basado en redes de productores con el concepto de Buenas Prácticas de Producción Agrícola (BPA) como atributo de valor, anclas comercializadoras de suministro fresco para la industria gastronómica gourmet, redes de instituciones, universidades, proveedores del banco de semillas para los insumos; esta articulación es esta pendiente por el tema de patentamiento de semillas, se esta en conversaciones con la Universidad Nacional de Palmira para realizar un convenio con el objetivo de obtener semillas del banco de germoplasma para especies de hortalizas nativas o híbridas para una producción sostenida.

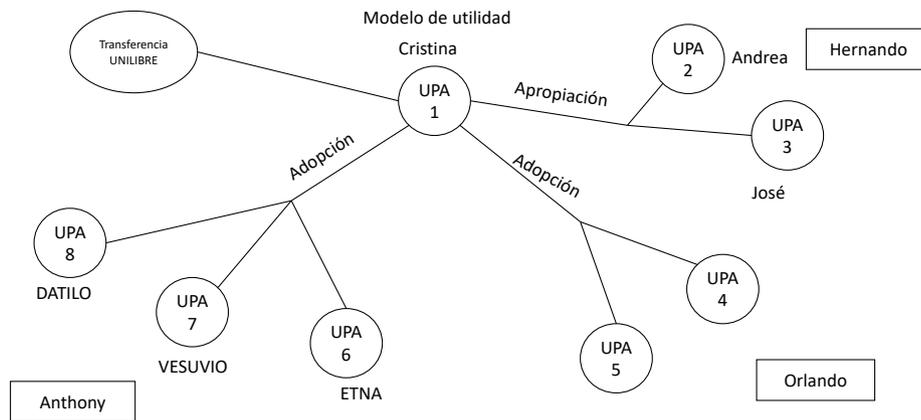


Figura 1. Estructura de transferencia, apropiación del modelo de utilidad a otros - Unidades productivas agrícolas.  
Fuente: La investigación

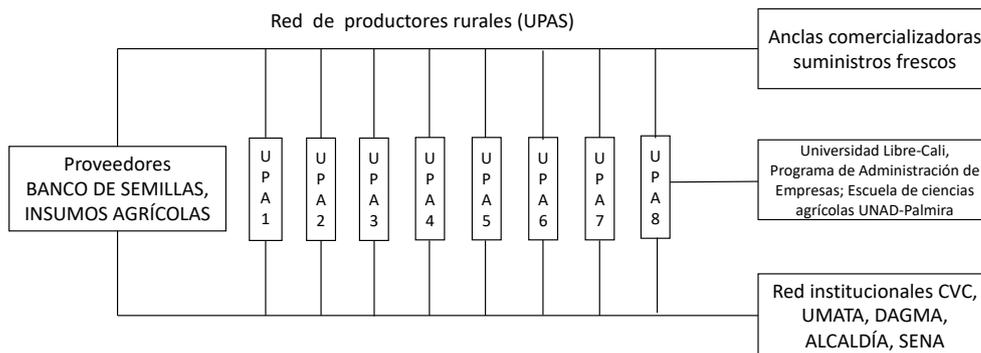


Figura 2. Micro-circuito productivo hortícola - rural nodos relacionados.  
Fuente: La investigación

## 2. Metodología

La metodología de Investigación - Social se utilizó a lo largo de las tres fases del proyecto Cali hortícola y el programa de investigación Universidad, Ciudad Rural. Esta metodología, según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), ayuda a comprender y resolver problemas específicos de un grupo de personas inmersas en un ambiente, además, propicia el cambio social y la transformación de la realidad a través de “la participación real de las comunidades implicadas en todos los pasos de investigación-reflexión-acción” (Soliz y Maldonado, 2012, p. 4).

La metodología de estudio de caso se aplica tanto en la investigación social como en la empresarial (Rave y Franco, 2011), el punto de partida del conocimiento es la realidad en la que aparecen diferentes explicaciones y teorías sobre los hechos (Ogliastri, 1991), además, para Gomm, Hammersley y Foster (2000) esta metodología permite entender la situación social de forma holística inmersa en una cultura o subcultura específica.

En esta fase del proyecto se utiliza como metodología la investigación social con triangulación de métodos cualitativos y cuantitativos. Según Palella y Martins (2006, p. 198), la triangulación “es el uso de múltiples métodos para el estudio de un mismo objeto”, se recolecta la información a través de diversas maneras, técnicas y procedimientos cualitativos y cuantitativos, permitiendo hacer comparaciones desde distintos ángulos y perspectivas del problema en cuestión, lo que enriquece su comprensión y análisis. Para cumplir con los objetivos y dar respuesta a la pregunta orientadora, se siguen los siguientes pasos:

### Momento I. Documentación fases del caso de estudio finca El Edén de Cris

Para evaluar la aplicación de la metodología de Investigación - Acción se acude al método cualitativo, modelo de estudio de caso simple diseño holístico. Esta metodología se aplicó en la finca El Edén de Cris ubicada en el corregimiento de La Elvira. En la sistematización del proceso, durante los diez años del proyecto, en términos de fases se evidencian tres. La primera fase es la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero, la segunda fase la apropiación de la tecnología de siembra bajo invernadero y la tercera fase la adopción de la tecnología de siembra bajo invernadero.

### Momento II. El enfoque cuantitativo

Se diseñó una ficha de caracterización que consta de 22 preguntas y se dividió en tres partes. En la primera parte, identificación, se miden las siguientes variables: identifica-

ción del productor (nombre, teléfono de contacto, correo electrónico y rango de edad), identificación del terreno (nombre de la finca, ubicación del terreno, tenencia de la tierra y área apta para siembra bajo invernadero), experiencia productiva (tiempo en la actividad productiva, productos cosechados, capacidad de producción y comercialización de los productos), ingreso percibido (ingreso promedio mensual), fuentes de financiación y beneficios al asociarse. En la segunda parte, capacidad de asociación, se miden variables como confianza en las personas y recursos económicos a invertir en las Unidades Productivas Agrícolas Sostenibles (UPAS). En la tercera y última parte, intención de adopción de la transferencia tecnológica y multiplicación de la experiencia, se miden las variables: capacidad de asumir riesgo, disposición para hacer parte de las UPAS, disposición para recibir la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero y disposición para replicar o multiplicar la experiencia con otros productores.

### Momento III. El enfoque cualitativo

Para identificar las líneas de acción se realizaron tres talleres participativos con pequeños productores de la región y agentes del territorio (UMATA, CVC, DAGMA, SENA, Alcaldía de Cali, Cali Rural, Secretaría de Desarrollo Económico y Secretaría de Desarrollo Social); a través de una mesa de trabajo donde participaron 12 productores y 5 agentes del territorio; aunque se invitaron varios comercializadores (restaurantes tipo gourmet y pizzerías) no pudieron asistir. Sin embargo, posteriormente vía telefónica fue posible obtener respuestas a los interrogantes de algunas de las personas que no asistieron. En la Tabla 1, se identifican los participantes de los talleres participativos-productores y en la Tabla 2, los participantes en los talleres participativos-Agentes del territorio.

Para cada uno de los grupos se elaboran preguntas orientadoras que sirvieron de guía para la actividad.

### Las preguntas orientadoras para los productores se enuncian a continuación:

- ¿Cuál ha sido su experiencia con los cultivos que produce? (tipos de cultivo, ventajas, problemas y dificultades).
- ¿Cuál ha sido su experiencia al vender los productos cosechados? (a quiénes le vende, ventajas, problemas, dificultades).
- ¿Cuál ha sido su experiencia al asociarse con otras personas para cultivar productos agrícolas?
- ¿Con cuáles organizaciones, empresas o entidades públicas y/o privadas ha tenido la oportunidad de recibir algún tipo de apoyo o ayuda? ¿Cuál ha sido su experiencia?

- Configuración. ¿Cuáles elementos considera importantes en el cultivo de hortalizas que permitan cumplir con las exigencias de las personas o empresas que les compran estos productos?
- Fondo rotatorio. ¿Qué excedentes se destinarían para el fondo rotatorio de recursos renovables para abonos, semillas y cambio del plástico de los invernaderos, entre otros?
- Logística y embalaje. ¿En dónde se podría ubicar el centro de acopio o sitio donde los productores llevarían sus productos para luego ser comercializados? ¿Cuáles podrían ser las principales características de este centro de acopio? ¿Cómo se realizaría el proceso de empaque o embalaje de los productos cosechados?
- Mercado. ¿Quiénes serían los principales clientes de los productos cosechados? ¿Bajo qué concepto diferenciador se presenta el producto: suministros frescos, marca región, marca de origen? ¿Es posible convertirse en la despensa hortícola de Cali?
- ¿De qué manera se pueden vincular con la creación de la escuela invernadero?
- ¿Con qué recursos pueden apoyar el programa?

Tabla 2.

Identificación de los participantes en los talleres participativos-Agentes del territorio

No.	Unidad Productiva Agrícola	Representante
1	UMATA	1
2	CVC	1
3	SENA	1
4	Cali Rural	1
5	Secretaría de Desarrollo Económico	1

Fuente: La investigación

### 3. Resultados

#### 3.1. Documentación de las fases del caso de estudio finca el Edén de Cris

Al hacer el estudio de caso del modelo de utilidad piloto de transferencia de tecnología de siembra bajo invernadero dirigido a los productores rurales caso predio El Edén de Cris en el corregimiento de La Elvira, se identifican tres momentos bien definidos: la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero, la apropiación de la tecnología y la adopción de la misma, a través de la metodología de Investigación - Acción.

##### 3.1.1. Primera fase: la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero

La Universidad Libre a través de varios profesionales y con apoyo de asesores técnicos de la UMATA e investigadores de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) realizó el proceso de transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero. Siguiendo varios criterios se seleccionó el predio (El Edén de Cris) de uno de los líderes de la comunidad para la construcción del invernadero escuela, allí se desarrollaron talleres participativos de capacitación a los productores rurales que manifestaron su interés en la transferencia tecnológica. Como estrategia, la convocatoria se extendió a todo el corregimiento de La Elvira para captar el mayor número de personas, quienes luego de la transferencia estarían en capacidad de realizar los procesos de réplica y multiplicación de la tecnología de siembra bajo invernadero.

Los productores recibieron capacitación técnica en la adecuación y preparación del terreno y del compostaje que luego servirá como abono, manejo de semillas certificadas,

Tabla 1.

Identificación de los participantes en los talleres participativos-productores

No.	Unidad Productiva Agrícola	Productor
1	Finca Agroecológica La Elvira	1
2	Finca Los Arenales	1
3	Finca El Edén de Cris	1
4	Finca La Tebaida	1
5	Finca La Cristina	1
6	Finca Tangara	1
7	Finca Bethel	1
8	Finca La Carolina	1
9	Finca Villa Rosa	1
10	Finca Los Eucaliptos	1
11	Finca La Gorgona	1
12	Finca La Lucía	1

Fuente: La investigación

#### Las preguntas orientadoras para los agentes del territorio:

- ¿Cuál ha sido su experiencia con los productores del corregimiento de La Elvira?
- ¿Cuáles programas han desarrollado o están desarrollando con los productores del corregimiento de La Elvira? ¿Cuál ha sido su experiencia?
- ¿Cuáles programas han planeado desarrollar en el corto, mediano y largo plazo con los productores del corregimiento de La Elvira?
- ¿Cómo pueden apoyar la asistencia técnica en la producción de hortalizas bajo invernadero en el corregimiento de La Elvira?

tecnología para construir los invernaderos (forma de la cubierta, dimensiones, estructura, materiales, entre otros), cultivos en bancada, sistema de riego por goteo, sistemas de almacenamiento de agua de bajo costo, nutrientes, control biológico de plagas, técnicas para generar los semilleros, técnicas de siembra y cosecha bajo invernadero y programa de Buenas Prácticas Agrícolas, entre otros.

Durante el proceso de cultivo los productores tuvieron el acompañamiento, asesoría y capacitación permanente por parte de un ingeniero agrónomo especializado en el manejo de cultivos de hortalizas bajo invernadero en términos de transferencia a la primera Unidad Productiva Agrícola Sostenible (UPAS 1), de propiedad del productor Hernando quien se encarga de apropiarse la tecnología aplicando los conocimientos generados del intercambio de los saberes locales que se tienen y los que se le transfieren, generó dos unidades más, aún permanece en el tiempo. En el segundo momento se transfiere la segunda Unidad Productiva Agrícola Sostenible (UPAS 2) de propiedad del productor Orlando Perafán, ésta no continuó. La Unidad productiva 1 además de las que generó en su predio transfiere al predio de propiedad del señor Anthony generando tres Unidades más que adoptan la transferencia y le agregan elementos de Buenas Prácticas Agrícolas para la certificación por parte del ICA, como se muestra en la Figura 1.

### 3.1.2. Segunda fase: la apropiación de la tecnología de siembra bajo invernadero

En esta fase se integran los conocimientos construidos en el primer invernadero piloto en el predio El Edén de Cris, donde está ubicado, lo que hemos denominado el invernadero escuela. Durante este proceso se da la apropiación del conocimiento transferido con los saberes locales que están presente en los campesinos por la experiencia en la actividad productiva y las capacitaciones recibidas. Todo este proceso conjuntamente construye *in situ* una relación entre la academia y los productores por medio de este modelo de utilidad piloto; con la finalidad de re-pensarnos un modo de producción consciente de la relación de conservación con el agroecosistema en esta zona declarada de reserva forestal e hídrica.

Desde la parte técnica, se seleccionan materiales para la construcción del invernadero que generen el menor impacto ambiental, tales como: estructura de soporte de metal, caña menuda para sostener la cubierta de polietileno transparente, poli sombra, y demás insumos necesarios. En total se construyen tres invernaderos de aproximadamente 12 metros de frente por 36 metros de fondo cada uno. De igual manera se tuvo en cuenta para su ubicación la luminosidad, radiación solar, cercanía a fuentes hídricas, entre otras. Otro factor a tener en cuenta fue el sistema para

regular la ventilación, humedad y temperatura interna, elementos que se deben controlar estrictamente para evitar la proliferación de ciertas enfermedades y plagas.

Se instaló un sistema de tanques de almacenamiento de bajo costo para guardar tanto el agua lluvia como la que proviene del acueducto; un sistema de riego por goteo que genera un ahorro del 70% de agua y permite suministrar fertilizantes y abonos, además este sistema ayuda a controlar la aparición de maleza. Para evitar la erosión de los suelos se implementa la técnica de bancadas o cajas de siembra.

En el laboratorio de material orgánico se elaboran caldos minerales que sirven como abono y fertilizante para las plantas cultivadas; por medio de la lombricultura se utiliza una especie doméstica de lombriz para reciclar material de origen orgánico (biotecnología) y producir humus de lombriz, material utilizado como abono. También se procesan plantas y materiales de origen vegetal para generar productos que contribuyen al control de plagas, enfermedades y maleza. De otro lado, se siembran en los cultivos del invernadero ciertas plantas que ejercen control biológico al repeler plagas e insectos, causantes de enfermedades en las plantas cultivadas.

Se experimentó cultivando en los invernaderos varias hortalizas como lechuga, pimentón, tomate, frijol y habichuela. Sin embargo, el tomate ha sido el producto que ha dado mejores resultados en cuanto a producción y rentabilidad.

Con el modelo de utilidad piloto se mostró a los productores de la región las ventajas de cultivar bajo invernadero en dicho contexto y la rentabilidad de los productos cosechados; de tal manera que fue posible pasar al siguiente momento que se describe a continuación.

### 3.1.3. Tercera fase: adopción de la tecnología de siembra bajo invernadero

El modelo de utilidad ubicado en el predio El Edén de Cris se convirtió en el invernadero escuela, donde se realizó el proceso de apropiación de la tecnología al integrar los conocimientos y experiencias agrícolas con los conocimientos y experiencias derivadas de la transferencia del proceso de siembra bajo invernadero, en dos propiedades donde se construyeron dos invernaderos en la primera, y tres en la segunda. Sin embargo, en la propiedad donde se construyeron los dos invernaderos, el dueño después de un tiempo no continuó con el proceso agrícola debido a que no le dedicaba el tiempo suficiente al cuidado del cultivo. En la actualidad están funcionando seis invernaderos, donde se cultiva principalmente tomate, aunque por procesos de rotación de cultivos han cosechado berengena, frijol, pimentón y habichuela.

Después de entender y sintetizar la transferencia de la tecnología de siembra bajo invernadero en los tres momentos, utilizando la metodología de Investigación - Acción, se puede evidenciar que ha sido acertada la selección de dicha metodología porque de los productores que asistieron a la transferencia, tres de ellos pasaron al siguiente momento, el de apropiación y solo uno de ellos alcanzó el tercer momento, el de adopción, logrando sostener el modelo de siembra de tomate bajo invernadero cerca de 10 años y derivando en excedentes económicos para el sustento familiar con esta actividad; además, se desarrolló conocimiento a través del laboratorio de material orgánico.

Los productores de la región se han organizado como una red de Unidades Productivas Agrícolas Sostenibles (UPAS), en donde cada UPAS está conformada por un invernadero. De igual manera se observan los nodos relacionados donde confluyen la red de instituciones públicas y privadas que intervienen en la región; los proveedores de semillas e insumos agrícolas; las empresas comercializadoras ancla (restaurantes tipo gourmet y pizzerías); las instituciones de inspección, vigilancia y control de productos agrícolas y de consumo; centro de acopio; procesos de selección, empaque y almacenamiento; transporte; fuentes de financiación y procesos de transformación de hortalizas.

De otro lado, si los productores dueños de UPAS no desean tener su propio laboratorio de material orgánico para elaboración de bioabonos, el modelo de utilidad El Edén de Cris que ya lo tiene implementado podría generar una nueva unidad de negocio al suministrar los abonos y los productos para el control de plagas, enfermedades y malezas.

Finalmente, como iniciativa, los productores interesados en hacer parte del circuito productivo sostenible rural ven la posibilidad de articular a dicho circuito, el de turismo científico de naturaleza y salud en el corregimiento de La Elvira, proyecto que se está desarrollando actualmente, con el fin

de mostrar un modelo de organización social sostenible articulado desde varios ámbitos y que permite tanto el crecimiento económico de la región como atractivo turístico y de aprendizaje para los colegios y universidades.

### 3.2. Caracterización de la apropiación tecnológica de los productores del territorio

Los resultados presentan los datos cuantitativos de la ficha de caracterización y los datos cualitativos de los hallazgos significativos de los ejes temáticos desarrollados en la mesa de trabajo; en los cuadros donde se muestra la triangulación de datos.

#### 3.2.1. Desde la primera parte: identificación

La Tabla 3 muestra los resultados de la triangulación de las variables edad y años de experiencia de los productores a partir de la información de la ficha aplicada y los aportes suministrados en el segundo taller participativo.

**Síntesis interpretativa Tabla 3.** Un problema grande en el corregimiento de La Elvira es que los jóvenes no ven como proyecto de vida trabajar en el campo, es así como el 73% de los productores son mayores de 50 años y el 20% tienen edades entre 40 y 49 años. Uno de los funcionarios del SENA propone como estrategia que mediante el proyecto de UPAS y escogiendo un producto como el tomate el cual puede dejar buenos márgenes de utilidad, los jóvenes puedan evidenciar que trabajar el campo si es rentable.

En lo que respecta a la experiencia en las labores del campo el 67% han trabajado en estas actividades por más de 11 años; el 26% tiene menos de 5 años de experiencia. Es una ventaja para la sostenibilidad del proyecto que dos jóvenes profesionales deseen aportar desde sus conocimientos teóricos y prácticos; además, se tiene la amplia experiencia empresarial y de valor agregado a productos agrícolas de dos personas dueñas de grandes extensiones de terreno.

Tabla 3.

Triangulación variables edad y años de experiencia

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores		Aportes suministrados en el segundo taller participativo
Edad	Entre 20 y 29 años	7 %	- El corregimiento se está quedando con pocos campesinos. - Los jóvenes no quieren cultivar la tierra. - No hay relevo generacional campesino.
	Entre 40 y 49 años	20 %	
	Entre 50 y 59 años	53 %	
	Entre 60 y 69 años	20 %	
Años de experiencia	Menos de 5 años	26 %	- Un matrimonio está esperando la jubilación para dedicarse en su parcela a las labores del campo. - Dos hermanos tienen grandes extensiones de terreno, son profesionales, empresarios y tienen experiencia en producción y transformación a gran escala. - Dos jóvenes que viven hace poco en la región son ingenieros agrícolas y quieren aportar con sus conocimientos y experiencia en el proyecto.
	Entre 6 y 10 años	7 %	
	Entre 11 y 15 años	7 %	
	Entre 16 y 20 años	13 %	
	Más de 20 años	47 %	

Fuente: La investigación

De los 15 productores interesados en hacer parte del proyecto el 67% tienen sus parcelas en Alto Aguacatal, el 20% en Laureles, el 13% en Cabecera y ningún productor de la zona del Kilómetro 18 está interesado en hacer parte del proyecto (ver Tabla 4); esto debido a que este sector está más dedicado al comercio a través de restaurantes, estaderos, hoteles, entre otros. En la Tabla 4 también se observa que más del 90% de los productores tienen terreno suficiente para ubicar el(los) invernadero(s) para hacer parte de las UPAS, sin embargo, exceptuando el caso de un propietario cuyas parcelas son pequeñas, esto implica que para que el proyecto sea viable, es necesario que muchos campesinos se vinculen para cumplir con la producción requerida

Como se manifestó anteriormente, la Tabla 4 muestra que el Alto Aguacatal es la vereda que concentra la mayor cantidad de productores interesados en el proyecto. En cuanto a la variable 2 se resalta que el 47% del área apta de terreno para siembra es mayor a una hectárea.

En la Figura 3 se muestra la triangulación de datos de la ubicación del cultivo y los principales productos agrícolas que se cultivan. En el Alto Aguacatal donde se ubica el 67% de

los cultivos, los productos que se cosechan principalmente son las plantas aromáticas, medicinales y condimentarias, que representa el 32%, mientras que el 28% son el cultivo de flores. Están organizados en una corporación de productores desde hace más de 10 años, manifiestan que están interesados en la apropiación del modo de producción de siembra bajo invernadero de hortalizas; sin embargo, un factor crítico es la no experiencia productiva en este tipo de productos, ellos cuentan con otros cultivos que ya tienen, eso haría que se dividirían los esfuerzos y recursos.

La Tabla 5 muestra los resultados de la triangulación de las variables tenencia de la tierra, ingreso promedio mensual y principal fuente de financiación en la labor agrícola a partir de la información de la ficha aplicada a los productores y los aportes suministrados en el segundo taller participativo.

**Síntesis interpretativa Tabla 5.** Una de las dificultades que enfrentan los pequeños campesinos son los bajos ingresos derivados de la actividad agrícola que apenas les alcanza para suplir las necesidades básicas, el 33% de ellos tienen ingresos por debajo de 500.000 pesos, el 33% tienen ingresos entre 500.001 y 1.000.000 de pesos y el 27 % entre

Tabla 4. Resultados de las variables: ubicación del cultivo y área del terreno apta para siembra

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores		Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	
Ubicación del cultivo	Cabecera	13 %	Área del terreno apta para siembra	Menor a 2.500 m <sup>2</sup>	6,7 %
	Alto aguacatal	67 %		Entre 2.501 y 5.000 m <sup>2</sup>	6,7 %
	Laureles	20 %		Entre 5.001 y 7.500 m <sup>2</sup>	20 %
	Kilómetro 18	0 %		Entre 7.501 y 10.000 m <sup>2</sup>	20 %
				Mayor a una hectárea (10.000 m <sup>2</sup> )	47 %

Fuente: La investigación

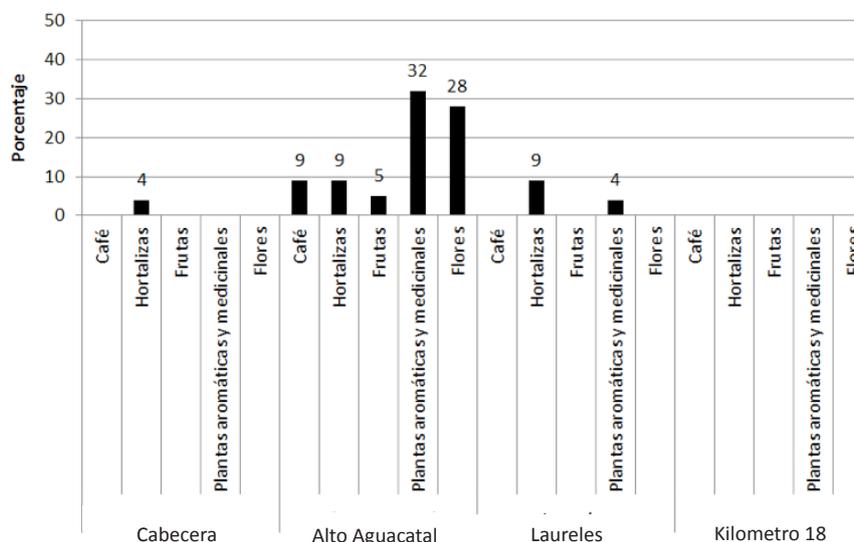


Figura 3. Cruce de variables: ubicación del cultivo y principales productos cultivados  
Fuente: La investigación

1.000.000 y 1.500.000 pesos. Ante esta situación es difícil que ellos puedan destinar recursos importantes en el crecimiento y/o diversificación de los cultivos. El 100% de los encuestados financia su labor agrícola con recursos propios, sin acudir a otras fuentes de financiación como los bancos debido a que han tenido experiencias de negativa de éstos por no tener respaldo; solo el 47% de los encuestados es dueño de la finca, y en el 40 % de ellos la tenencia de la tierra es de forma familiar o en herencia. Sin embargo, la experiencia del fondo común puede ser un modelo aplicable para el sostenimiento en el tiempo de las UPAS, así como la asesoría de los profesionales del Sena para acceder a los créditos bancarios y la obtención de recursos a través del Fondo Emprender.

La Tabla 6 muestra los resultados de la triangulación de la variable comercialización de los productos a partir de la información de la ficha aplicada a los productores y los aportes suministrados en el segundo taller participativo.

**Síntesis interpretativa Tabla 6.** Otro de los problemas que enfrentan los campesinos de la región es la comercialización de los productos agrícolas cosechados. Cerca del 79% de los productores comercializan sus productos directamente y el 21% los vende en la galería<sup>2</sup>, ninguno de ellos, los vende en tiendas o supermercados. Se evidencia que algunos campesinos destinan la producción de varios de sus productos agrícolas al consumo familiar.

En este orden de ideas, uno de los aportes del profesional del SENA de emprendimiento rural para la permanencia en términos de la orientación al mercado, es que los productores se dediquen a cultivar mejorando los indicadores de productividad por mata o área sembrada y en lo referente a la comercialización, se realice con un grupo de jóvenes de la región que administrarían un centro de acopio para los procesos de empaque, selección, distribución y logística de transporte

La Tabla 7 muestra los resultados de la triangulación de la variable principales productos cultivados a partir de la información de la ficha aplicada a los productores, y los aportes suministrados en el segundo taller participativo.

**Síntesis interpretativa Tabla 7.** De los productores interesados en hacer parte de las UPAS, el 64% produce plantas aromáticas, medicinales y condimentarias, además, pertenecen a una de las dos asociaciones pequeñas de campesinos; ellos están interesados en la construcción de invernaderos para sembrar dichos productos. Sin embargo, también les interesa incursionar en la producción de tomate bajo invernadero, puesto que se tiene experiencia de más de 10 años como productores de la región. Es así, que el proyecto de UPAS si espera satisfacer el mercado de tomate a los restaurantes tipo gourmet y pizzerías, y aprovechar la curva de aprendizaje en la producción del mismo bajo invernadero, debe seleccionar este producto. Sin embargo, como se

Tabla 5.

Triangulación variables tenencia de la tierra, ingreso promedio mensual y principal fuente de financiación en la labor agrícola

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	Aportes suministrados en el segundo taller participativo
El terreno de cultivo es (tenencia de la tierra)	Propio	46 %
	En arriendo	7 %
	Familiar	20 %
	Herencia	20 %
	En posesión	7 %
Ingreso promedio mensual	Menos de 500.000 pesos	33 %
	Entre 500.001 y 1.000.000 pesos	33 %
	Entre 1.000.000 y 1.500.000 pesos	27 %
	Entre 1.500.001 y 2.000.000 pesos	7 %
	Más de 2.000.000 pesos	0 %
Principal fuente de financiación en la labor agrícola	Recursos propios	100 %
	Bancos	0 %
	Prestamistas (gota a gota)	0 %
	Préstamos de familiares	0 %
	Subsidios de entidades públicas	0 %
	Alianza entidades privadas	0 %

Fuente: La investigación

mencionó anteriormente un factor crítico es tener más de la mitad de los productores dividiendo sus esfuerzos y recursos en la producción de sus cultivos actuales y el tomate.

### 3.2.2. Desde la segunda parte: capacidad de asociación

La Tabla 8 muestra los resultados de la triangulación de las variables confianza en las personas y factores que lo moti-

van a confiar, a partir de la información de la ficha aplicada a los productores y los aportes suministrados en el segundo taller participativo.

**Síntesis interpretativa Tabla 8.** Los productores dan un puntaje bajo al empleador y al comercializador debido a que ellos son tanto los dueños de la tierra como los comercializadores de los productos agrícolas cosechados. Ellos tienen una amplia confianza en su núcleo familiar, de igual manera

**Tabla 6.**  
Triangulación variable comercialización de los productos

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	Aportes suministrados en el segundo taller participativo	
Comercialización de los productos	Venta directa	79 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El gran problema es la comercialización de los productos.</li> <li>- En las galerías pagan muy bajo los productos. Existen organizaciones al interior de éstas que no permiten a pequeños campesinos vender sus productos a precios razonables; además deben pagar un "impuesto" para vender sus productos.</li> <li>- El agricultor que produce tomate bajo invernadero ha tenido una buena experiencia vendiendo a varios restaurantes gourmet en Cali, donde le pagan al mismo precio durante todo el año.</li> <li>- La producción en algunos casos no se vende sino que se consume por los integrantes de la familia productora.</li> <li>- Uno de los profesionales del SENA afirma que el eterno problema que no permite que el campesino progrese es que se enfoca en la comercialización y descuida la producción, es decir, quiere ser "todero". Por ello, la solución es que un grupo de jóvenes de la región se encarguen de la comercialización de los productos cosechados en las UPAS.</li> <li>- El agricultor que produce tomate bajo invernadero propone que la universidad Libre debe ayudar en la creación de un centro de acopio.</li> <li>- A pesar que los campesinos conocen la tecnificación siguen con las prácticas individuales y se convierte la cosecha en pan coger. Por ello, debe haber un ancla de comercialización, que para el caso de las UPAS son los restaurantes tipo gourmet.</li> </ul>
	Minimarket	0 %	
	Tienda	0 %	
	Galería	21 %	
	Supermercado	0 %	

Fuente: La investigación

**Tabla 7.**  
Triangulación variable principales productos cultivados

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	Aportes suministrados en el segundo taller participativo	
Principales productos cultivados	Café	9 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la región existen dos asociaciones pequeñas, una produce plantas aromáticas, medicinales y condimentarias; y la otra, conformada por 14 madres cabeza de familia, produce flores.</li> <li>- En la región hay tres productos con curva de experiencia: las flores; las plantas aromáticas, medicinales y condimentarias; y el tomate bajo invernadero. Es decir, hay una cultura de producción.</li> <li>- Se debe decidir cuál de los tres productos se seleccionan para que todos empiecen a producir lo mismo. Esta labor debería liderarla la Universidad Libre.</li> <li>- Con el piloto y la escuela invernadero se experimentó con varias hortalizas: lechuga crespita, frijol, pimentón y tomate, entre otros; pero el producto que se ha sostenido en el tiempo ha sido el tomate.</li> <li>- El agricultor que produce tomate bajo invernadero afirma que lleva 10 años produciendo hortalizas y sobre todo el tomate.</li> <li>- Existe un mercado identificado, restaurantes tipo gourmet y pizzerías, que se necesita satisfacer con la producción de tomate; además ellos están muy interesados en que el proyecto de UPAS se lleve a cabo.</li> </ul>
	Hortalizas	22 %	
	Frutas	5 %	
	Plantas aromáticas, medicinales y condimentarias	36 %	
	Flores	28 %	

Fuente: La investigación

confían moderadamente en sus amigos y vecinos; por lo que se puede inferir que la familia sería la primera opción para integrar la asociatividad y de forma moderada estarían los amigos y vecinos, con quienes sería posible sostener en el tiempo un acuerdo de asociatividad. Los principales factores que los motivan a confiar en las personas son el tener la oportunidad de conocerla y su actitud.

Sin embargo, se evidencia que los agricultores de la región no han podido organizarse y alcanzar un nivel de productividad y crecimiento económico cada vez mayor. Cada agricultor trabaja aislado y de los intentos de asociación en los que han participado no se han mantenido; sola ha perdurado en el tiempo las dos asociaciones pequeñas de productores de flores y plantas aromáticas, medicinales y condimentarias. Ellos se notan muy interesados en el proyecto de las UPAS porque reconocen el potencial mercado del tomate en los restaurantes tipo gourmet y pizzerías y la experiencia y permanencia por más de 10 años en la producción de tomate bajo invernadero de uno de los líderes de la región. Además, han visto los resultados en cuanto a ingresos económicos de los productores en las dos pequeñas asociaciones mencionadas anteriormente

La Tabla 9 muestra los resultados de la triangulación de la variable recursos económicos para invertir en las UPAS a

partir de la información de la ficha aplicada a los productores, y los aportes suministrados en el segundo taller participativo.

**Síntesis interpretativa Tabla 9.** Parte de la información presentada en el tercer taller participativo fue el sistema de costos y producción de un invernadero de 480 m<sup>2</sup>. Los costos del invernadero pueden estar en el orden de los 8 millones de pesos. Los costos de producción pueden ser aproximadamente de 2.500.000 pesos. Para el proyecto de UPAS es necesario que los productores asuman parte de los costos de la construcción y producción del invernadero, puesto que la experiencia que se ha tenido al subsidiar el 100% del programa piloto es que los campesinos se desmotivan ante las primeras dificultades que encuentran. Todos ellos estuvieron de acuerdo en que deben invertir en el proyecto; el 40% puede aportar menos de 500.000 pesos; el 27% entre 500.001 y 1.500.000 pesos, y el 33% más de 1.500.000 pesos. El resto de los costos se puede obtener de las entidades públicas y privadas (agentes del territorio) presentes en la zona. De hecho, posterior al último taller participativo, cinco campesinos que tienen predios bajo el programa de protección de los bosque de niebla fueron beneficiados por parte del DAGMA con un recurso económico para la construcción de los primeros invernaderos. De igual manera, como ya se mencionó en el documento, es posible que el Fondo Emprender pueda aportar recursos

Tabla 8.  
Triangulación variables confianza en las personas y factores que lo motivan a confiar

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	Aportes suministrados en el segundo taller participativo
Confianza en las personas (1 es el puntaje más bajo y 5 el puntaje más alto)	Familiares	4,5
	Amigos	3,7
	Vecinos	3,4
	Empleador	2,7
	Comercializador	2,5
Factores que lo motivan a confiar (1 es el puntaje más bajo y 5 el puntaje más alto)	Conocer la persona	4,3
	Actitud de la persona	4,5
	Referencias de la persona	2,7
	Opiniones acerca de la persona	2,5
	Manera de interrelacionarse con sus emejantes	2,8
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El gran problema de los agricultores es que no se organizan.</li> <li>- No son grupos productivos fuertes porque cada uno produce de manera independiente.</li> <li>- Los campesinos llevan sus productos en "chiva"<sup>3</sup> a venderlos en la plaza de mercado y cada uno coge por su lado.</li> <li>- Uno de los profesionales del Sena afirma que los campesinos no ven como negocio las oportunidades de asociarse; dejan esta oportunidad a una sola persona que al final se cansa y no continua.</li> <li>- En la región se han realizado varios intentos de asociarse pero no se han sostenido en el tiempo: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Hace un año se realizó el proyecto de SACHAVICHE apoyado por el SENA y la Secretaría de Agricultura; de 17 personas que iniciaron solo quedan 5.</li> <li>* Exportación a Alemania y Holanda de tomillo pero no pudieron cumplir con la demanda porque algunos de los productores mezclaron producto de otros cultivos sin las normas de calidad solicitadas.</li> <li>* Capacitación del Sena para hacer fungicidas y otros temas, empezaron 40, terminaron 8 y en la actualidad solo quedó uno.</li> <li>* Proyecto liderado por Unilibre transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero, este momento solo un agricultor continúa con el proyecto.</li> <li>* Dos asociaciones pequeñas que se han sostenido en el tiempo, una produce plantas aromáticas, medicinales y condimentarias; y la otra, conformada por 14 madres cabeza de familia, produce flores.</li> </ul> </li> <li>- Un grupo de paisas hace varios años conocieron el proyecto de aromáticas y condimentarias de la Elvira y lo llevaron a su región, se organizaron y ahora exportan la producción a Estados Unidos.</li> </ul>

Tabla 9.  
Triangulación variable recursos económicos para invertir en las UPAS

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	Aportes suministrados en el segundo taller participativo
Recursos económicos para invertir en las UPAS	Menos de 500.000 pesos	40 %
	Entre 500.001 y 1.000.000 pesos	20 %
	Entre 1.000.001 y 1.500.000 pesos	7 %
	Entre 1.500.001 y 2.000.000 pesos	20 %
	Más de 2.000.000 pesos	13 %

- Una pregunta recurrente de los productores es ¿quién financiará la construcción de los invernaderos?  
- Los productores deben aportar parte del recurso económico para la construcción de los invernaderos.  
- Es posible obtener recursos de algunos de los agentes del territorio.  
- El agricultor que produce tomate bajo invernadero afirma que con la primera cosecha se cubren los costos de inversión de la construcción del invernadero.

Fuente: La investigación

económicos condonables al proyecto, así como préstamos a través del Banco Agrario.

### 3.2.3. Desde la tercera parte: intención de adopción de la transferencia tecnológica y multiplicación de la experiencia

Los productores responde en la ficha que tienen una capacidad media para asumir el riesgo (Ver Tabla 10), se pueden ver afectados emocionalmente si ocurrieran situaciones como el incumplimiento con la meta de producción, desacuerdos con algunos productores, pérdida total o parcial del capital invertido y/o pérdida de la cosecha por diversas causas. Esta característica de ellos hace que sean conservadores a la hora de iniciar el proyecto de UPAS.

Tabla 10.  
Resultados de la variable: capacidad de asumir riesgo

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	
Capacidad de asumir riesgo (1 es el puntaje más bajo y 5 el puntaje más alto)	Pérdida de la cosecha por diversas causas	3,1
	El incumplimiento con la meta de producción	2,6
	Pérdida total o parcial del capital invertido	2,7
	Desacuerdos con algunos productores	2,6

Fuente: La investigación

En la Tabla 10 se resalta que los productores en promedio no asignaron puntajes altos a los aspectos relacionados con la capacidad de asumir riesgo. El aspecto mejor valorado fue la pérdida de la cosecha por diversas causas, seguido por la pérdida total o parcial del capital invertido.

De acuerdo con la Tabla 11, solo 12 productores están dispuestos a pertenecer a la red de UPAS y recibir la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero. El 87% de ellos están dispuestos a replicar o multiplicar la experiencia con otros productores, el 13% restante probablemente realicen esta labor.

Tabla 11.  
Resultados de las variables: pertenecer a la red de UPAS, recibir la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero y replicar o multiplicar la experiencia con otros productores

Variable	Información de la ficha aplicada a los productores	
Pertenecer a la red de UPAS	Si	100 %
	No	0 %
Recibir la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero	Si	100 %
	No	0 %
Replicar o multiplicar la experiencia con otros productores	Definitivamente si	87 %
	Probablemente si	13 %
	Indeciso/a	0 %
	Probablemente no	0 %
	Definitivamente no	0 %

Fuente: La investigación

En la Tabla 11, se resalta el interés generalizado de los productores a pertenecer a la red de UPAS, recibir la transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero y replicar dicha experiencia a otros productores.

### 3.2.4. Otros resultados a algunos de los interrogantes del segundo taller participativo

En los últimos años han hecho presencia en la zona varias entidades y organizaciones públicas y privadas que han planteado diversos proyectos pero que al estar desarticuladas, dichos proyectos no se han sostenido en el tiempo o no han tenido el impacto esperado. Algunas de éstas entidades y organizaciones son: UMATA, DAGMA, CVC, Alcaldía de Cali, Cali Rural, Ministerio de Agricultura, Corporación del Río Aguacatal, Grupo focal Bosque de Niebla de San Antonio, Parque Nacional, una corporación que está realizando la organización turística del corregimiento de La Elvira, varias Juntas de Acción Comunal (JAC), varias universidades (Universidad Libre Seccional Cali, Universidad nacional Abierta y a Distancia UNAD, entre otras) y el SENA.

Ellos manifiestan que han recibido capacitaciones de muchas de éstas entidades pero no han podido aplicar estos

conocimientos en los procesos propios de sus parcelas, por ello, se sienten agotados con tanta teoría sin llevarse a la práctica y solicitan que el proyecto de UPAS tenga un alto componente práctico y aplicable en la diaria labor del campo. Uno de los participantes conoció parte del proceso agrícola en algunas zonas de Antioquia y notó la presencia de la academia en el campo con ingenieros agrónomos e industriales apoyando los procesos.

De otro lado, varios de los productores se sienten agobiados porque estas entidades y organizaciones programan reuniones con la comunidad en fechas y horarios durante las cuales los campesinos están realizando las labores del campo, lo que implica que estas se descuiden al asistir a las reuniones. Es así como uno de los profesionales del SENA plantea que la misma comunidad sea la que proponga unas determinadas fechas y horarios, y las entidades y organizaciones se deben articular y presentar sus propuestas, intervenciones y/o capacitaciones en dichos espacios.

El proyecto de UPAS se puede articular con un proyecto que están desarrollando en la región relacionado con la conformación de una red turística. Es así como estudiantes de colegios y universidades pueden visitar y conocer estas redes productivas – turísticas sostenibles; además, se pueden vincular estudiantes universitarios de pregrado y posgrado para realizar actividades investigativas desde sus asignaturas o proyectos de grado, situación que ya se ha dado por parte de la Universidad Libre, Cali.

En lo referente al mercado del tomate si bien es cierto que existe una gran oportunidad para satisfacer esta necesidad, es necesario que se cumpla con una ficha técnica (capacidad de producción, presentación, estándares, empaque, entre otros); esto implica que se deben unir varios campesinos a través de la red de UPAS para producir el tomate de manera escalonada para cumplir con la demanda del producto; cumplir con los requerimientos de calidad; garantizar un producto orgánico; y buscar un distintivo de marca origen al producto.

Un valor agregado a la producción de tomate es convertirlo en pasta de tomate, producto que requieren tanto los restaurantes tipo gourmet como las pizzerías; el SENA, la Universidad Libre y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia adelantan las gestiones para construir el primer prototipo de máquina para procesar la pasta de tomate, aunque este proceso ya lo están realizando en la región de manera artesanal.

Las parcelas que se vinculen a la red de UPAS pueden certificarse con BPA y lograr una producción de mejor calidad, totalmente orgánica como atributo de valor para el mercado. Una de las fincas de la región ya obtuvo esta certificación.

Finalmente, uno de los profesionales del SENA recomienda que el proyecto de redes de UPAS se promueva como arreglos forestales para la producción de tomate, en donde alrededor de los invernaderos se siembren árboles que ayuden a la conservación del medio ambiente sobre todo en una zona declarada como reserva forestal e hídrica.

### 3.3. Identificación de las líneas de acción para los productores y los agentes del territorio

Este es un esbozo de las líneas de acción a manera de acciones por los actores y agentes del territorio:

#### 3.3.1. Líneas de acción para los productores o actores

De acuerdo con los resultados de la ficha de caracterización y la mesa de trabajo realizada en el segundo taller consultivo se propusieron líneas de acción a los productores para lograr la multiplicación y la réplica de la experiencia de siembra bajo invernadero, siendo evaluadas por ellos en el tercer taller participativo. Éstas se enuncian a continuación:

- LA1. Programa piloto de apropiación y transferencia de la tecnología.
- LA2. Configuración del circuito productivo de Unidades Productivas Agrícolas Sostenibles (UPAS).
- LA3. Réplica o multiplicación de la experiencia en otros productores para que se de la expansión.
- LA4. Financiamiento de las UPAS.
- LA5. Producción y distribución por requerimiento del mercado.

#### 3.3.2. Líneas de acción para agentes del territorio

Teniendo en cuenta la mesa de trabajo realizada en el segundo taller participativo se propusieron líneas de acción a los agentes del territorio para lograr la multiplicación y la réplica de la experiencia de siembra bajo invernadero, siendo validadas por los productores y los agentes del territorio que asistieron al tercer taller participativo. Éstas se enuncian a continuación:

- LA1: Promoción de programa piloto.
- LA2: Conformación de equipos multidisciplinares, intersectoriales para realizar la transferencia y apropiación de la siembra bajo invernadero como programa piloto.
- LA3: Programa de entrenamiento en invernadero escuela.
- LA4: Adecuación de infraestructura productiva.
- LA5: Alianzas de comercialización de los productos de la localidad.
- LA6: Asignación de recursos o co-destinación para el

programa piloto del circuito de Unidades Productivas Agrícolas Sostenibles (UPAS).

#### 4. Conclusiones

La fundamentación conceptual como campo de interés sobre la transferencia, apropiación y adopción tecnológica permitió el contraste de los referentes teóricos y la evidencia empírica, el diálogo de saberes locales, académicos, técnicos en el invernadero escuela que se denominó modelo de utilidad, el cual generó la construcción colectiva de conocimientos en innovación social en términos, de métodos y procesos de producción agrícola; además de la propuesta fundamentada basada en el concepto de sistemas viables (Beer, 1973); y la teoría del actor red (Latour, 2008), en la estructuración de un microcircuito productivo hortícola sostenible en redes de productores rurales.

La re-configuración productiva del territorio de La Elvira a partir del agroecosistemas no solo permite un crecimiento sostenido desde lo económico sino una construcción social de acciones colectivas basadas en relaciones de producción que se generan en un circuito de redes de Unidades Productivas Agrícolas Sostenibles (UPAS) y que permiten aplicar nuevos modos de producción agrícola en la región que intentan disminuir la exclusión social e inequidad que están ampliamente presentes en las regiones campesinas colombianas.

La experiencia del modelo de utilidad piloto para la transferencia de tecnología muestra que es necesario generar estrategias de capacitación y sensibilización que involucren a otros actores y agentes que dinamicen la economía campesina, respecto a la asociatividad y los beneficios que aporta en cuanto a la reducción de costos de producción por economías de escala, que finalmente redundan en mejorar la productividad y competitividad de los productos agrícolas cultivados bajo invernadero.

Tanto el modelo de utilidad piloto, como el circuito productivo sostenible rural propuesto buscan mitigar los efectos climáticos que afectan negativamente la productividad agrícola en el corregimiento de La Elvira y que afectan directamente los ingresos de los agricultores debido a la estacionalidad de la producción agrícola cuando no se cultivan en invernadero. Este aspecto resulta relevante porque la población campesina en este territorio esta en condiciones de pobreza y en algunos casos de pobreza extrema.

Las Unidades Productivas Agrícolas Sostenibles (UPAS) como unidades esenciales del circuito productivo sostenible rural permiten tanto el retorno de la ciudad al campo de la población joven de la región porque se convierte en un

negocio atractivo para ellos, como la unidad productiva familiar porque facilita que todos los miembros de esta colaboren en las actividades agrícolas.

El trabajo conjunto entre la universidad, la empresa privada y pública, y los productores rurales es una triada que puede generar cambios significativos en las comunidades. Tal es el caso del proyecto de transferencia tecnológica de siembra bajo invernadero en la región de La Elvira, por medio del cual se demostró a la comunidad local que es posible combinar los saberes tradicionales con los saberes derivados de la investigación, y con la ayuda de la tecnología hacer viable y rentable la producción agrícola. Sin embargo, es un largo proceso, puesto que es necesario realizar cambios culturales en sus habitantes que permitan asimilar los nuevos conocimientos y prácticas, y a su vez generar conciencia en la importancia de organizarse como comunidad inmersa en una región declarada como reserva forestal e hídrica.

Este esfuerzo mancomunado traza rutas para que La Elvira se convierta en una eco-región agroecoturística sustentable. Esta reconfiguración se puede replicar en los corregimientos y municipios aledaños como un modelo de inclusión social, sostenible en el tiempo, comprometido con el cuidado agroecológico y en el mediano o largo plazo pueda convertirse en la despensa de suministros hortícolas para la ciudad de Cali. ≡

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

#### Notas

1. En la ficha de caracterización no se tuvo en cuenta las condimentarias, pero al momento de diligenciarla y en la mesa redonda los productores sugirieron que al ítem plantas aromáticas y medicinales se le adicionara el término condimentarias.
2. En la región del Valle del Cauca a la plaza de mercado se le conoce como galería.
3. Las "chivas" son carros modificados para el transporte de pasajeros y mercancías, se caracterizan por su colorido y generalmente las rutas que cubren están dentro de las mismas zonas rurales o desde las zonas rurales a la ciudad y viceversa.

#### Referencias bibliográficas

1. ALTIERI, Miguel y NICHOLLS, Clara. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición. México: Programa de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe, 2000. 250 p.
2. BANGUERO, Clara Viviana y GIRALDO, Reinaldo. Bioemprendimiento: Reconfiguración productiva de los agroecosistemas en el corregimiento de La Elvira, Santiago de Cali. *En*: Entramado, Enero

- Junio, 2012. Vol. 8, no. 1, p. 168-175. Disponible en <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3421>
3. BEER, Stafford. Fanfare for Effective Freedom (Cybernetic Praxis in Government). 1973, [en línea]. Disponible en: [www.williambowles.info/sa/FanfareforEffectiveFreedom.pdf](http://www.williambowles.info/sa/FanfareforEffectiveFreedom.pdf)
  4. BERTALANFFY, Ludwig. Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México: Fondo de Cultura Económica, 1976. 314 p.
  5. CAMACHO, Álvaro. Desarrollo agrícola en los corregimientos de ladera caleños. Un potencial hortícola para aprovechar. Cali: Universidad Libre – Seccional Cali, 2008. 92 p.
  6. CAMACHO, Álvaro. La Elvira, desarrollo agrícola olvidado (caso real). En: Entramado. Julio – Diciembre, 2007. Vol. 3, no. 2, p. 8-17. Disponible en <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3322>
  7. ESTRADA, Juan. Guía para la construcción de invernaderos o fitotoldos. Bolivia: FAO, 2012. 84 p.
  8. EDQUIST, Charles. ed. Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations. England: Routledge, 2005, 446 p. Disponible en [https://charlesedquist.files.wordpress.com/2015/06/science-technology-and-the-international-political-economy-series-charles-edquist-systems-of-innovation\\_-technologies-institutions-and-organizations-routledge-1997.pdf](https://charlesedquist.files.wordpress.com/2015/06/science-technology-and-the-international-political-economy-series-charles-edquist-systems-of-innovation_-technologies-institutions-and-organizations-routledge-1997.pdf)
  9. GIANCOLA, Silvana, CALVO, Sonia, SAMPEDRO, Daniel, MARASTONI, Ariel, PONCE, Valeria, DI GIANO, Silvina, y STORTI, Marcelo. Causas que afectan la adopción de tecnología en la ganadería bobina para carne de la provincia de Corrientes. Enfoque Cualitativo. Argentina: Ediciones INTA, 2013. ISSN: 2314-1727.
  10. GIRALDO, Reinaldo. La Elvira: una experiencia de desarrollo local. En: Reverberaciones sociales. Compendio de experiencias de desarrollo local. Cali: Universidad Libre – Seccional Cali, 2009. 82 p. Disponible en <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/criteriojuridico/article/view/663>
  11. GOMM, Roger; HAMMERSLEY, Martyn; y FOSTER, Peter (Editors). Case Study Method. London: SAGE Publications, 2000. 286 p.
  12. GUERRERO, Manuel. Tipología de los Contratos de Transferencia de Tecnología. En: Revista la Propiedad Inmaterial. 2009. No. 13, p. 199-252. Disponible en <https://revistas.ueexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/461/3630>
  13. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. Sexta Edición. México: McGrawHill, 2014. 612 p.
  14. JASSO, J. Los Sistemas de Innovación como Mecanismos de Innovación y de Transferencia Tecnológica. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas, 1999. 29 p. [https://www.researchgate.net/publication/305941627\\_Los\\_sistemas\\_de\\_innovacion\\_como\\_mecanismos\\_de\\_innovacion\\_y\\_de\\_transferencia\\_tecnologica](https://www.researchgate.net/publication/305941627_Los_sistemas_de_innovacion_como_mecanismos_de_innovacion_y_de_transferencia_tecnologica)
  15. LATOUR, Bruno. Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor – red. Buenos Aires: Manantial, 2008. 390 p.
  16. MARÍN, Miriam. Diseño de invernaderos. República Dominicana: Marín Pons & Asociados, 2013. 24 p.
  17. OGLIASTRI, Enrique. El método de casos. Cali: Serie Cartillas Docentes Universidad ICESI, 1991. 32 p. Disponible en [http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/cartilla\\_el\\_metodo\\_de\\_casos.pdf](http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/cartilla_el_metodo_de_casos.pdf)
  18. PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: FEDUPEL, 2006. 253 p.
  19. PUMISACHO, Manuel. y SHERWOOD, Stephen. eds. Guía Metodológica sobre ECAS. Escuelas de Campo de Agricultores. Quito, Ecuador: CIP-INIAP-World Neighbors, 2005. 185 p. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/39723992\\_Guia\\_metodologica\\_sobre\\_ECAs\\_Escuelas\\_de\\_Campo\\_de\\_Agricultores/link/02e7e53271b12e0aca000000/download](https://www.researchgate.net/publication/39723992_Guia_metodologica_sobre_ECAs_Escuelas_de_Campo_de_Agricultores/link/02e7e53271b12e0aca000000/download)
  20. RAVE, Elkin D. y FRANCO, Juan G. Casos Empresariales Colombianos. Decisiones gerenciales ante momentos de crisis. Antioquia (Colombia): Institución Universitaria CEIPA, 2011. 122 p.
  21. RODRÍGUEZ, Adolfo y ALVARADO, Hernán. Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL, 2008. 237 p.
  22. RODRÍGUEZ, Luz, BERNAL, María y CUERVO, Luis. Innovación social y desarrollo económico local. Santiago: CEPAL, 2011. 83 p.
  23. SALOM, Julia, PITARCH, María y SALES, Ana. Innovación social: estrategias urbanas en un contexto de cambio. El caso de la ciudad de Valencia. En: CIRIEC – España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa. Diciembre de 2017. No. 91, p. 31-58. Disponible en <https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/10451/10789>
  24. SOLANO, Eddyvin, ARZOLA, Minerva, DURÁN, Mirielys, y CHACÓN, Francisco. Modelo para Transferencia de Tecnología en Empresas Públicas. Caso de estudio: Siderúrgica Alfredo Maneiro SIDOR. En: Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias. Enero - junio 2013. Vol. III, No. 10, p. 23-38. ISSN: 1856-8327.
  25. SOLIZ, Fernanda y MALDONADO, Adolfo. Guía 5. Guía de Metodologías Comunitarias Participativas. España: Clínica ambiental, 2012. 60 p.