

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153  
*Esta publicación científica en formato digital  
es continuidad de la revista impresa*  
**ISSN 0041-8811**  
**E-ISSN 2665-0428**

# **Revista de la Universidad del Zulia**

**Fundada en 1947  
por el Dr. Jesús Enrique Lossada**



**Ciencias**

---

**Sociales**

---

**y Arte**

---

**Año 16 N° 47**  
**Septiembre - Diciembre 2025**  
**Tercera Época**  
**Maracaibo-Venezuela**

## Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica: El caso de cafeticultores en Veracruz, México

Gerardo de Jesús Castillo García\*

Norma Patricia Maldonado Reynoso\*\*

### RESUMEN

A pesar de la extensa literatura sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, pocos estudios han profundizado en el impacto que tienen las interpretaciones sociales en los procesos de transferencia tecnológica dentro del contexto agrícola. Este vacío es abordado en la presente investigación la cual analiza el método de cultivo y beneficiado húmedo de café promovido por Cafecol, A.C. hacia pequeños productores en Veracruz, México. Desde la teoría de la Construcción Social de la Tecnología y con un enfoque cualitativo que combinó entrevistas, observación in situ e investigación, se analizó cómo las distintas interpretaciones que grupos sociales atribuyen a la tecnología influyen en su apropiación y adaptación en contextos locales. Se concluye que las interpretaciones de los actores transforman los procesos de transferencia tecnológica, lo que demuestra que dichos procesos no son lineales pues la apropiación tecnológica está mediada por dinámicas sociales donde las interpretaciones emanan de vivencias y necesidades específicas.

**PALABRAS CLAVE:** Transferencia de tecnología, Interpretación, Cambio tecnológico, Apropiación de la tecnología, Agricultor de café, México.

\* Investigador. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5371-0837>. E-mail: gcastillog2001@alumno.ipn.mx

\*\* Profesor. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4302-5123>. E-mail: nmaldonador@ipn.mx

## Social interpretations in technological transfer: the case of coffee growers in Veracruz, Mexico

### ABSTRACT

Despite the extensive literature on Science, Technology, and Society (STS), few studies have delved deeply into the impact of social interpretations on technological transfer processes within agricultural context. This research addressed this gap by analyzes the wet coffee cultivation and processing method promoted by Cafecol A.C. among small-scale producers in Veracruz, Mexico. Grounded in the Social Construction of Technology (SCOT) theory and employing a qualitative approach combining interviews, field observation, and documentary analysis, the study examined how different interpretations of technology influence its appropriation and adaptation to local contexts. The findings reveal that stakeholders' interpretations fundamentally reshape technological transfer processes of coffee producers, demonstrating that this process is not linear. Technological appropriation emerges as socially mediated, with interpretations stemming from lived experiences, socioeconomic contexts, and specific needs within dynamic community networks.

**KEYWORDS:** Technology transfer, Interpreting, Technological change, Technology appropriation, Coffee farmers, Mexico.

### Introducción

En la literatura académica, la Transferencia de Tecnología (TT) se refiere al proceso mediante el cual los resultados de investigación y el desarrollo tecnológico se transfieren desde universidades o centros de investigación hacia organismos comerciales a través de diversos mecanismos, incluyendo patentes, capacitaciones, servicios de consultoría, movilidad de personal y la creación de empresas de base tecnológica (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI], 2006; Torres y Jasso, 2019; Vázquez, 2017).

En México, la TT ha estado centralizada en instituciones con amplias capacidades científicas y tecnológicas, generalmente ubicadas en el centro del país (Casas et al., 2001). Sin embargo, el gobierno mexicano ha implementado estrategias para extender esta actividad mediante la creación de estructuras especializadas para la gestión de la TT en instituciones dedicadas a la investigación, con el objetivo de fortalecer los vínculos entre la academia y el sector

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277 económico social. Actualmente las proyecto de TT ocupa un lugar destacado dentro de universidades y centros de investigación (Ortiz y Solleiro, 2020).

Ejemplos documentados de TT evidencian que instituciones dedicadas a la investigación realizan transferencia hacia actores del gobierno y la industria a través de diversos mecanismos (Guzmán, 2020; López Torres et al., 2016; Stezano, 2012; Stezano, 2018). No obstante, son pocas las empresas mexicanas que adquieren patentes ofertadas por centros de investigación.

El presente artículo analiza el caso del Centro Agroecológico del Café A. C. (Cafecol), una organización no gubernamental sin fines de lucro fundada en 2009 y con sede en Veracruz, México. Cafecol surgió como una derivación del Instituto de Ecología A. C. (INECOL), centro de investigación adscrito al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). Cafecol se dedica a asesorar y acompañar a pequeños y medianos productores de café a nivel nacional, aunque cuenta con experiencias de colaboración con otros países. Entre sus principales actividades se encuentra la transferencia de conocimientos y técnicas para el cultivo y procesamiento del café a pequeños productores también llamados minifundistas quienes poseen entre una a dos hectáreas para el cultivo del café (Contreras et al., 2020; Hernández-Martínez y Córdova, 2011).

Cafecol representa un caso inusual de TT en México, ya que, aunque podría considerarse un organismo de base tecnológica (los cuales suelen colaborar con empresas con amplia capacidad tecnológica y de inversión), se enfoca en cafeticultores de pequeña escala.

Desde sus inicios, los objetivos de Cafecol han sido incentivar el uso de métodos agroecológicos para mejorar la sustentabilidad de las fincas y la inserción de los productores en el mercado del café de especialidad, donde la calidad del producto y las prácticas ecológicas son altamente valoradas (Castillo, 2022). Con este objetivo, se esperaba que el cultivo del café fuera rentable para las familias productoras, considerando que el mercado del café es incierto y las ganancias por su venta suelen ser insuficientes para los pequeños productores.

Así, Cafecol inició la TT mediante la capacitación a pequeños productores para que emplearan técnicas de cultivo y procesamiento del café (proceso conocido como beneficiado húmedo), con el fin de que su producto cumpliera con los estándares de calidad sin olvidar la salud de las fincas y de las familias productoras (Hernández-Martínez y Villani, 2020). De ello

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277 surge el interés por identificar cómo ha resultado esa transferencia y apropiación de la tecnología en particular con los pequeños cafecultores de Veracruz considerando que esta relación existe en un entramado social complejo.

Para examinar la TT de Cafecol hacia los minifundistas en Veracruz, México, se adoptó un marco teórico sociológico: la Construcción Social de la Tecnología (SCOT por sus siglas en inglés). Esta perspectiva teórica fue seleccionada debido a su enfoque en la concepción de las tecnologías como entidades dinámicas, cuyo desarrollo y evolución están determinados por interacciones sociales complejas. En este sentido, tanto el entorno se ve influenciado por la tecnología como la tecnología es modificada por el entorno (Bijker, 1995; Pinch, 2008; Hess y Sovacool, 2020), lo que implica que la tecnología no es un objeto estático, sino un proceso que cambia a medida que interactúa con su contexto social y cultural. Este marco teórico permite comprender cómo los procesos de transferencia dependen de interpretaciones y negociaciones entre los actores involucrados, subrayando la relevancia de las dinámicas sociales en la configuración y apropiación de la tecnología.

La SCOT emplea diversos conceptos clave: entre los cuales se incluyen: Grupos Sociales Relevantes (GSR), Problemas y Soluciones, Flexibilidad Interpretativa, Marco Tecnológico, Inclusión, Cierre y Estabilización y Contexto Amplio. En síntesis, la explicación que ofrece la SCOT sugiere que cuando la visión de uno de los grupos relacionados con una determinada tecnología se impone sobre la de los otros grupos, el diseño ganador se “estabiliza” dejando al margen otras interpretaciones o diseños alternativos. Este proceso provoca que el diseño dominante sea percibido como el más funcional o adecuado, mientras que las otras alternativas son consideradas no funcionales u obsoletas (Bijker, 1995).

En el presente trabajo se emplean los tres primeros conceptos de la SCOT para analizar el caso de estudio, en virtud de que aún no se ha alcanzado un cierre y estabilización de la tecnología en cuestión, ya que la transferencia continúa a la fecha. Tales conceptos clave a analizar fueron los siguientes: los grupos sociales relevantes (GSR) definidos como los actores involucrados con la tecnología y que además atribuyen significados a ésta, tales como organizaciones, instituciones u otros grupos de individuos. Estos grupos pueden ser usuarios, críticos, opositores o bien defensores de la tecnología en cuestión. Los Problemas y Soluciones se refieren a los desafíos que los GSR atribuyen a la tecnología en cuestión. La Flexibilidad

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277

Interpretativa hace referencia a la cualidad de una tecnología de ser interpretada de diversas maneras por los grupos sociales involucrados, de ahí que se hable de su flexibilidad (Bijker, 1995). Ello nos permitirá examinar la apropiación de la tecnología por parte de los cafeticultores, considerando las diferencias entre la tecnología transferida por Cafecol y aquella que los productores emplean en la práctica.

Este artículo tiene como objetivo analizar las interpretaciones sociales asociadas a la transferencia del método de cultivo y beneficiado húmedo del café, identificando los grupos sociales relevantes (GRS), los problemas y soluciones que estos atribuyen a la tecnología, así como la flexibilidad interpretativa de dicha tecnología y determinando el grado apropiación de la misma.

### 1. Materiales y métodos

La presente investigación adoptó un enfoque cualitativo basado en la SCOT para analizar la transferencia tecnológica de Cafecol a los pequeños cafeticultores. Además de investigación documental, se utilizaron entrevistas semiestructuradas y observación *in situ* para identificar a los grupos sociales relevantes y las interpretaciones que estos otorgan a la tecnología. Este enfoque metodológico permitió profundizar en la comprensión de cómo las dinámicas sociales influyen en la configuración y apropiación tecnológica en el contexto de estudio.

Se utilizó la técnica cualitativa de muestreo no probabilístico por “bola de nieve” para identificar actores clave, complementada con la estrategia de “seguir a los actores” (similar a la anterior, pero a través de la consulta de documentos). Las entrevistas se aplicaron a trabajadores de Cafecol y a pequeños productores de café en el año 2022. Esta combinación facilitó la recopilación de información detallada sobre las interpretaciones, percepciones y experiencias de los actores involucrados en el proceso de TT, lo que resultó esencial para comprender las complejidades sociales que rodea la adopción y uso de cierta tecnología.

En el caso investigado, se emplearon las categorías de Grupos Sociales Relevantes (GSR), Problemas y Soluciones, así como Flexibilidad Interpretativa. La selección de estas categorías se realizó con el propósito de analizar la flexibilidad interpretativa de la tecnología transferida, buscando comprender cómo las interpretaciones de los GSR influyen en la apropiación tecnológica.

Para identificar las técnicas que componen al método de cultivo y beneficiado húmedo de café que transfiere Cafecol a los caficultores de Veracruz, se indagó por medio de investigación documental, así como con personal de Cafecol sobre las prácticas de los productores. Posteriormente, estas técnicas se confirmaron con los cafetaleros mediante entrevistas y observación *in situ* (Hernández-Martínez, y Villani, 2020; Hernández-Martínez, Sánchez y Escamilla, 2021).

A través de entrevistas semiestructuradas, que abarcaron los temas detallados en la Tabla 1) se buscó identificar: 1) problemas, soluciones y demás asuntos que los miembros de Cafecol percibían del método de cultivo y beneficiado húmedo del café transferido a los cafeticultores y 2) problemas, soluciones y demás asuntos percibidos por los minifundistas con respecto al método de cultivo y beneficiado húmedo que ellos emplean en colaboración con Cafecol.

Las entrevistas se transcribieron y a partir de ellas se crearon códigos para identificar temas, opiniones, frases y principales ideas expresadas por los actores entrevistados en cuanto a “problemas”, “soluciones”, “soluciones propuestas” y “consecuencia de cambios en la tecnología”. Este análisis cualitativo permitió determinar una interpretación general que cada GSR atribuye al método de cultivo y beneficiado húmedo del café. En conjunto, tal análisis cualitativo permitió identificar la Flexibilidad Interpretativa de la tecnología.

## 2. Resultados

En el caso de las entrevistas realizadas a Cafecol, la población entrevistada estuvo compuesta por personal adscrito a la institución. Los pequeños productores con los que colabora Cafecol provienen de seis regiones ubicadas en el centro en Veracruz, específicamente: Coatepec, Huatusco, Ixhuatlán, Zongolica, Córdoba y Atzalán. Para este estudio, se seleccionó la zona de Zongolica debido a su accesibilidad para realizar el trabajo de campo, a pesar de estar ubicada en las altas montañas del centro del estado.

### 2.1. Técnicas de cultivo y beneficiado húmedo transferidas por Cafecol

Producto tanto de una revisión documental exhaustiva y entrevistas semiestructuradas, se identificaron las técnicas que componen al método de cultivo y beneficiado húmedo del café. Se encontró que las técnicas son: semilleros y vivero, que son fundamentales para la propagación

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277

de plantas de café saludables; plantación, que incluye la selección de suelos adecuados y preparación del terreno; control de arvenses (hierbas) y podas, que son fundamentales para mantener la salud y productividad de los cafetos; nutrición de cafetos, que involucra el uso de fertilizantes orgánicos para promover el crecimiento sostenible; tratamiento de plagas o enfermedades, que requiere también una visión orgánica para minimizar el impacto ambiental; corte selectivo, para optimizar la producción y calidad del café: despulpado, fermentación y lavado, que son etapas críticas en el proceso para eliminar la pulpa y el mucílago; secado y almacenado, fundamental para preservar la calidad del café y el uso de la bitácora de registro, que facilita el monitoreo y evaluación continua de las prácticas agrícolas. En la tabla 1 se presenta una breve descripción de cada técnica.

**Tabla 1. Método de cultivo y beneficiado húmedo transferido por Cafecol hacia los pequeños productores de café**

Método de cultivo y beneficiado húmedo del café		
Fase del proceso	Técnica	Descripción
Cultivo	Semilleros y viveros	Seleccionar semillas de plantas sanas y de alto rendimiento provenientes de la propia finca. Despulsar, fermentar, secar y sembrar en semilleros con tierra desinfectada. Pasar las semillas germinadas a vivero en tubetes o bolsas negras con riego constante y cuidado de sombra y plagas. El objetivo es asegurar que los nuevos cafetos se adapten mejor al terreno y sean más resistentes.
	Plantación	Trasplantar las plántulas a la finca utilizando técnicas de plantación según el terreno propiciando aireación y luminosidad y previniendo erosión del suelo. Antes del trasplante el suelo debe contar con suficientes nutrientes (esto se sabe mediante análisis el cual ofrece Cafecol)
	Control de arvenses (hierbas) y podas	Retirar hierbas (excepto plantas sembradas intencionalmente) de forma mecánica para evitar que estas compitan por nutrientes con los cafetos. Dejar al menos cinco centímetros de hierba para evitar erosión. Evitar uso de herbicidas. Podar plantas que han dejado de ser productivas para fomentar el crecimiento de partes nuevas que generen frutos.
	Nutrición de cafetos (plantas de café)	Incorporar nutrientes al suelo para que las plantas los absorban, ya sea mediante la aplicación de fertilizantes sintéticos, abonos orgánicos, una combinación de ambos. Los análisis de suelo o foliares pueden indicar qué nutrientes hacen falta en el suelo.

	Tratamiento de plagas o enfermedades	Realizar monitoreos para detectar focos de infección. La broca (un escarabajo) se atiende colocando recipientes con agua y alcohol etílico o metílico lo que funciona como trampa. La planta infectada se elimina. Para la roya (un hongo) se previene aplicando productos a base de cobre y se trata con fungicidas (son costosos y tóxicos para las plantas y las personas).
Beneficiado húmedo	Corte selectivo	En temporada de cosecha se debe cortar la cereza (el fruto de la planta de café). Se cortarán solamente los frutos maduros (ligeramente oscuros) dejando los inmaduros (pintos) para que estos maduren y así cortarlos posteriormente. Esto a razón de que a mayor madurez del grano mayor calidad de éste.
	Despulpado	Luego de dejar la cereza fermentar el tiempo que le productor considere, se retira la pulpa de la cereza dejando solamente el grano. Para retirar la pulpa de la semilla, se utiliza una despulpadora, que puede ser mecánica, eléctrica o de gasolina.
	Fermentación y lavado	El grano se fermenta pudiendo someterse a diferentes técnicas a elección del productor. Estas técnicas pueden ser: fermentación natural (dejando el grano con su mucílago), honey (bajo sombra), maceración carbónica (con dióxido de carbono), fermentación controlada (usando un biorreactor con bacterias o levaduras específicas), hidronatural (rehidratación del grano) o lavado tradicional. Posteriormente el grano se lava.
	Secado y almacenado	Después del lavado del grano este se seca para poder almacenarlo sin riesgo de infección por hongos. Para ello puede ponerse a secar al sol o mediante estufa solar o de gasolina. El calor no debe superar los 40 °C y al final el grano debe contar con 11% de humedad (para medir este parámetro se utiliza un higrómetro). Por último, el grano se guarda en bolsas aptas para uso alimentario en bolsas de plástico, además de costales de manera que no entre en contacto con el suelo ni con olores fuertes.
	Uso de la bitácora de registro	Se debe llevar registro de las actividades en finca y en el beneficiado húmedo además de acontecimientos: lluvias, plagas, respuesta a cierto fertilizante, entre otros. Esta actividad facilita la identificación de prácticas que resultan en mejoras en calidad, rendimiento, productividad, así como aquellas que no producen resultados favorables.

Fuente: Elaboración propia a partir de información documental y la proporcionada por personal de Cafecol y minifundistas.

Mediante observación *in situ* se comprobó dicha información. Véase la figura 1 que muestra algunas de las técnicas de cultivo y beneficiado húmedo transferidas por Cafecol.

Nota: En la primera imagen superior izquierda se aprecia la elaboración de un abono orgánico de tipo supermagro. En la imagen superior derecha se observan diferentes fases de

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277  
maduración de la cereza estando en un círculo blanco aquellas cerezas más maduras las cuales son las que deben cosecharse de acuerdo con la técnica de corte selectivo. La imagen inferior izquierda muestra el uso de una despulpadora eléctrica siendo operada por un minifundista. La imagen inferior derecha muestra granos de café pergamino extendidos para su secado.

Figura 1. Técnicas que componen al proceso de cultivo y beneficiado húmedo transferido por Cafecol



Fuente: fotos tomadas por el autor con autorización de los minifundistas de Zongolica, Veracruz.

2.2. Relación entre Cafecol y los cafetaleros minifundistas del área de Zongolica  
Entre 2011 y 2013, Cafecol implementó una serie de capacitaciones dirigidas a minifundistas de Veracruz, en el marco de un proyecto financiado por los Fondos Regionales del

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277 entonces Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). El objetivo principal era que los productores ascendieran en la cadena de valor del café, pasando de ser cultivadores de cereza a procesadores de pergamino. De esta manera, accederían a más opciones de mercado y mayores ganancias. De lo contrario, su alternativa sería vender la cereza a intermediarios conocidos como “coyotes”, en lugar de comercializar su producto a los beneficios secos, que son el siguiente eslabón en el procesamiento del café.

A lo largo del proyecto se capacitaron alrededor de 2000 productores, de los cuales alrededor de 40 siguieron los procesos tecnológicos de Cafecol y extendieron su colaboración, constituyendo la semilla de trabajo para el centro. Con el tiempo, se fueron sumando otros productores de las seis regiones: Coatepec, Huatusco, Ixhuatlán, Zongolica, Córdoba y Atzalán. A partir de ello, los minifundistas conforman un “núcleo” de trabajo con Cafecol y continúan recibiendo capacitación. Los minifundistas producen el pergamino y Cafecol lo analiza, certifica de ser el caso, enlaza con el siguiente eslabón en la cadena y vincula con los clientes que compran el café certificado como tostadores, cafeterías y venta al por menor.

### 2.3. Transferencia tecnológica de Cafecol a minifundistas de Zongolica, Veracruz

Producto de las diversas entrevistas, se identificó la relación entre Cafecol y los minifundistas la cual se da en tres etapas:

1ª etapa. Los minifundistas cultivan y cosechan el café el cual en su forma de fruto recibe el nombre de “cereza” y luego lo tratan mediante el proceso conocido como beneficiado húmedo del que se obtiene un grano llamado “pergamino”. Durante esta labor Cafecol apoya a los minifundistas con fertilizante, tratamientos para plagas además de pruebas foliares y del suelo de las fincas a menor costo así como asesorías y capacitaciones.

2ª etapa. Una vez que se obtiene el pergamino, éste es transportado hacia Cafecol para evaluar su calidad (física y organoléptica, es decir, de sabor) y luego de ser evaluado y certificado (con el sello OIKOS el cual creó el mismo Cafecol), este centro pasa el pergamino a un sitio en el que se somete a un beneficiado seco del que se consigue el grano conocido como café verde u oro.

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277

3ª etapa. El grano (café verde u oro) es llevado a una tostadora, obteniéndose así el café en su forma consumible (grano o molido) el cual se comercializa en cafeterías orientadas al café de especialidad o en tiendas que venden este tipo de producto. Con la venta del café tanto los productores como Cafecol reciben ganancias correspondientes a su trabajo.

Como puede apreciarse, la dinámica entre Cafecol y los minifundistas está inscrita en una cadena de valor en la cual participan diversos actores incluyendo vendedores de semillas y plantas de cafetos, catadores que evalúan la calidad del café que comercializa Cafecol, tostadores, cafeterías, entre otros.

A partir de la información recabada se presentan los resultados organizados en torno a tres ejes temáticos. Los dos primeros ejes se alinean con el marco teórico de la SCOT mientras que el último se considera relevante para identificar si existe apropiación tecnológica, ello según la información recabada en campo. Estos ejes son:

- Grupos Sociales Relevantes
- Flexibilidad interpretativa
- Adaptación/apropiación tecnológica

#### a) Grupos Sociales Relevantes

Para identificar a los GSR en el caso de estudio, se consideró el contexto de transferencia en el que Cafecol es emisor y los minifundistas de Zongolica (Ver., México) son receptores. Además, se distinguió otro grupo de minifundistas de Zongolica, los cuales no colaboran con Cafecol y por lo tanto no forman parte de esta transferencia, quedando dos grupos de minifundistas: los “núcleo”, que llevan años de colaboración con Cafecol y los “independientes” quienes, a pesar de tener conocimiento de las técnicas promovidas por Cafecol y de su trabajo, no mantienen relación alguna con este centro.

A continuación se detallan los mencionados grupos.

*-Cafecol*

Cafecol surge como una iniciativa derivada del proyecto de investigación llamado Biocafé, a cargo de un grupo de investigadores del INECOL que durante 2003-2008 con apoyo financiero nacional por el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT- CONACYT) y apoyo internacional de *Defenders of Wildlife*. Este proyecto multidisciplinario analizó 18 fincas cafetales y zonas boscosas en las regiones de Coatepec y Huatusco en la zona centro de Veracruz. Su objetivo fue analizar estructura y funcionamiento de los cafetales como agroecosistemas, reservorios de biodiversidad y proveedores de polinización, conservación de suelos, entre otros. Los hallazgos demostraron que los cafetales con sombra diversificada preservan el 80% de la biodiversidad, y mediante prácticas agroecológicas pueden reducir costos de producción, con ello lograr opciones para mejorar el bienestar socioeconómico de los pequeños productores (Contreras, et al., 2020). Biocafé sentó las bases de creación de Cafecol en 2009 como organización spin-off del INECOL.

Cafecol se encuentra en las instalaciones del INECOL (Veracruz), dentro del área denominada Clúster Científico-Tecnológico Biomimic. Cafecol dispone de oficinas, laboratorio de control de calidad, área de procesamiento, salas de capacitación, lo que permite realizar tostación y catación, útiles para realizar pruebas de calidad del café (físicas y organolépticas) así como para organizar, almacenar y etiquetar muestras enviadas por los productores. Cafecol también tiene un área de punto de venta de café donde comercializa directamente el café en presentación de 250g, 500g y 1 kg con etiquetado que indica origen y prácticas sustentables. En la figura 2 se aprecian algunas de las mencionadas áreas.

Cafecol es dirigido por el Dr. Gerardo Hernández-Martínez, quien lidera una estructura pequeña pero eficiente. Esta estructura incluye un encargado de la vinculación, un responsable de la certificación del café, una analista de calidad física del café y algunos colaboradores dedicados a la capacitación en campo y al transporte del café. Cafecol recibe apoyo de estudiantes en prácticas profesionales, así como de catadores y productores, especialmente para concursos de calidad del café entre otras actividades relacionadas con la promoción y evaluación del producto.

Figura 2. Instalaciones de Cafecol



Fuente: fotos tomadas por el autor con autorización del personal de Cafecol.

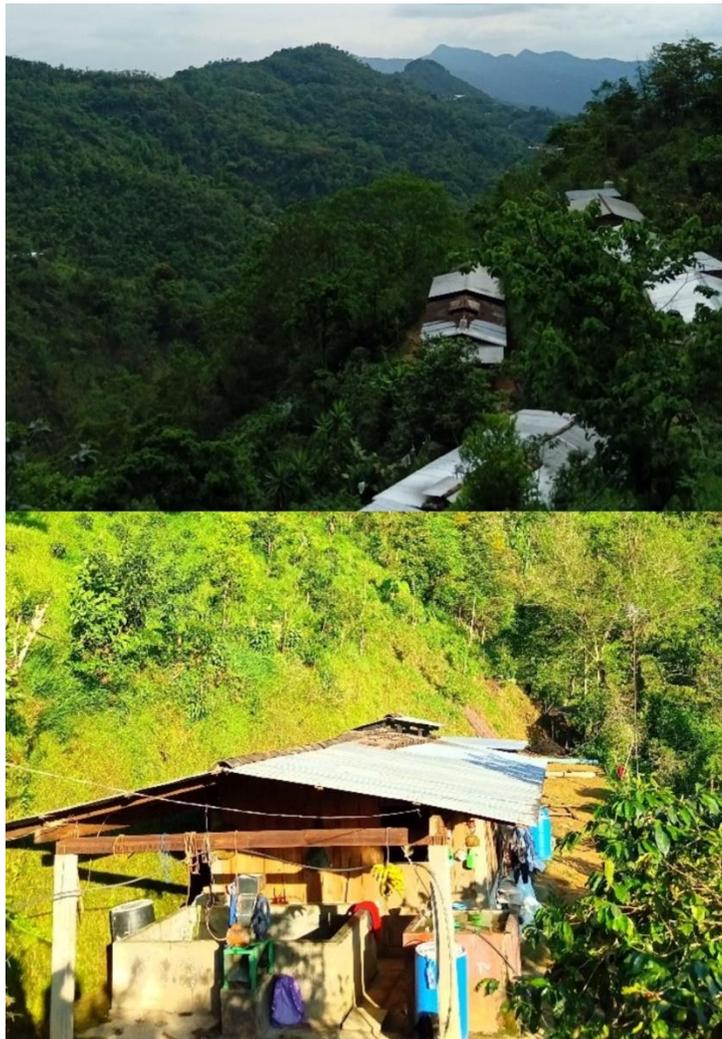
#### *-Minifundistas núcleo de Zongolica*

Los minifundistas “núcleo” de Zongolica viven en dicha región (Poshcautla, Colonia y Coapa, entre otras) ubicadas en el territorio montañoso de Veracruz. En la finca viven las familias productoras; el principal responsable de las labores en finca, como las labores agrícolas, el beneficiado húmedo, la venta del café y las decisiones sobre la propiedad de la finca suelen estar a cargo del padre de familia, aunque existen madres de familia que también son dueñas de parcelas.

Los cafetales en Zongolica se localizan en terrenos inclinados, a menudo en las mismas áreas donde se encuentran sus viviendas, entre cerros escarpados que pueden alcanzar los 2,000 metros sobre el nivel del mar (msnm) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010), lo que requiere de técnicas específicas para el manejo del suelo y la erosión. Estos cafetales forman parte de policultivos en los que se intercalan maíz, quelites, plátano y algunos árboles maderables de distinto tipo. Históricamente, los minifundistas de Zongolica han cultivado la variedad Arábica de cafetos. Sin embargo, debido al daño que la roya (hongo que ataca los cafetos) causa en estas plantas, algunos productores han optado por introducir variedades resistentes a dicho hongo.

En la figura 3 se aprecia una vivienda familiar de productores de la región de Zongolica.

Figura 3. Vivienda familiar de minifundistas de la región de Zongolica, Veracruz



Fuente: fotos tomadas por el autor con autorización de los minifundistas de las comunidades de Zongolica.

Las familias caficultoras de Zongolica generalmente están integradas por una pareja y sus hijos. Es común que también participen en las labores de producción cafetalera los padres de los cónyuges y otros familiares cercanos, como hermanos y sobrinos. Generalmente, el padre de familia es quien se encarga de las labores agrícolas de la parcela, mientras que las madres de familia también suelen dedicarse a algunas de las labores de mantenimiento de la finca y producción del café, alternando estas actividades con tareas domésticas y de cuidado. Cada familia productora cuenta con su finca, donde disponen de un área para transformar el fruto del café maduro (cereza) en café pergamino seco, proceso denominado beneficio húmedo. Algunos

Minifundistas núcleo realizan otras actividades como la construcción, trabajo como jornaleros en otras fincas o empleos en las ciudades, con el fin de generar ingresos adicionales.

Las comunidades en cuestión están conectadas por vías de terracería transitables por vehículos, sin embargo, una gran cantidad de los productores carece de transporte propio por lo que recurren a caminar o utilizar mulas para transportar el café por los terrenos escarpados. Cafecol se encarga de recoger el café de y transportarlo a sus instalaciones y de estas al beneficiado seco, lo que implica transformar el pergamino con máquinas trilladoras para obtener el grano, clasificarlo por su tamaño y color. Esto se realiza por la zona de Briones, entre la Ciudad de Xalapa y Coatepec.

#### *-Minifundistas independientes*

En las comunidades de la región de Zongolica, existen numerosos minifundistas, la mayoría de los cuales, aunque conocen la tecnología propuesta por Cafecol y las experiencias de sus conocidos caficultores con este centro, no han mostrado interés en formar parte de dicho gremio ni colaboran con otros organismos (uno común en la región es el Fondo para la Paz), lo que se observa es que ellos conservan así la autonomía de sus prácticas agrícolas, lo que a su vez implica sus propias redes de comercialización.

Los minifundistas independientes comparten formas de vida y roles de trabajo con los minifundistas núcleo. De manera similar, las viviendas de los minifundistas suelen encontrarse en el mismo terreno de la finca, aunque también puede ocurrir que la vivienda y la finca estén en terrenos distintos. El terreno es inclinado, no obstante, una de las comunidades visitadas para este estudio, concretamente Poshcautla, cuenta con zonas llanas facilitando el trabajo dentro del cafetal el cual de igual forma es un policultivo. En la figura 4 se aprecia el terreno y algunas viviendas de dicha localidad.

Cada familia productora posee parcela no mayor a 2 ha. Algunos realizan el beneficiado húmedo al café, otros solo cultivan y venden la cereza a intermediarios, principalmente cuando los precios les son favorables. Varios minifundistas independientes se dedican a otras actividades como ser jornaleros en otras fincas, u otras actividades en ciudades, para obtener ingresos adicionales.

Figura 4. Viviendas de Minifundistas Independientes y cafetal en la región de Zongolica



Fuente: fotos tomadas por el autor con autorización de los minifundistas de las comunidades de Zongolica.

A diferencia de los minifundistas núcleo, los minifundistas independientes comercializan su café en beneficios secos transportándolo por su propia cuenta o vendiéndolo a “coyotes”. Estos intermediarios que compran café en forma de cereza a precios muy bajos a los productores, y lo revenden a grandes empresas o comercializadoras, lo que limita las ganancias de los minifundistas y limita su capacidad para mejorar su posición en la cadena de valor de café.

b) Flexibilidad Interpretativa de la tecnología transferida por Cafecol

Con el fin de identificar problemas, soluciones y significados que los GSR atribuyen al método de cultivo y beneficiado húmedo del café, se determinaron las siguientes interpretaciones que tales grupos atribuyen a dicho método:

*-Método de cultivo y beneficiado húmedo productivo y de calidad.*

*-Método de cultivo y beneficiado húmedo de calidad y factible.*

*-Proceso de cultivo y beneficiado húmedo no redituable.*

*-Método de cultivo y beneficiado húmedo productivo y de calidad – Visión de Cafecol*

Para Cafecol, el método de cultivo y beneficiado húmedo del café busca aumentar los atributos del ya de por sí café de calidad gracias a la altura y condiciones naturales de Zongolica, pero a su vez intentando que éste sea rentable para los minifundistas.

Con este fin, Cafecol capacita a los productores en técnicas como la selección de semillas, nutrición de los cafetos, el corte selectivo, los diferentes tipos de fermentación, así como el uso de la bitácora de registro. Estas prácticas están diseñadas para mejorar la calidad del café y optimizar la producción de cada cosecha. El director de Cafecol, indica al respecto:

El corte de los frutos maduros es de lo más importante tanto para lograr un producto de alta calidad como para mejorar la productividad en finca ya que los frutos maduros pesan ¡hasta 30% más que uno que se cortó verde! Por corte de frutos verdes o inmaduros se puede perder una parte importante del volumen de la cosecha y no solo la calidad (Hernández-Martínez et al., 2021, p. 23).

Cafecol identifica como problema la baja producción de cereza en comparación con los productores que emplean paquetes tecnológicos intensivos en insumos o cultivan cafetales a pleno sol, lo que resulta en ingreso insuficiente para dedicarse al café a tiempo completo. Un informante de Cafecol menciona: “resulta que el productor está sacando cinco, diez quintales por hectárea... los costos de producción no le solventan esa producción que tiene” (informante 1). Como solución, Cafecol propone un plan de manejo en finca que garantice una producción mínima de 20 quintales por hectárea, permitiendo a los productores generar ingresos suficientes para cubrir los gastos familiares y de la finca de manera óptima.

Para Cafecol, el sistema de cultivo y el proceso de beneficiado húmedo del café se considera exitoso cuando logra producir café pergamino con la calidad necesaria para obtener el

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277  
certificado OIKOS (que evalúa la calidad física del grano y su sabor en la taza, evaluación organoléptica) y en general al menos 20 quintales de pergamino por hectárea. Según la interpretación de Cafecol, el *método de cultivo y beneficiado húmedo productivo y de calidad*, funciona parcialmente, de acuerdo con las entrevistas realizadas.

*-Método de cultivo y beneficiado húmedo de calidad y factible – Visión de los Minifundistas núcleo*

Similar a Cafecol, para los minifundistas núcleo, el objetivo es alcanzar una alta calidad en su café mediante el método de cultivo y beneficiado húmedo. Esto les permite certificar su café pergamino con el sello OIKOS, facilitando su venta en el mercado de cafés de especialidad, a un mejor precio.

Los minifundistas núcleo de Zongolica identifican como problemática la cantidad de tiempo requerido para implementar ciertas prácticas agrícolas, como el control de arvenses, el corte selectivo o las podas, las cuales consideran “complicadas” o “tardadas”, lo que les dificulta el cumplir con otras tareas dentro de la finca o bien les obstaculiza el realizar actividades económicas alternativas con el fin de complementar su ingreso en lo inmediato.

Con respecto a la selección de semillas, un productor señala que algunos optan por adquirir las plántulas para establecerlas directamente en el cafetal, ya que la selección de semillas, y la creación de semilleros y viveros requieren un esfuerzo considerable, aunque esto puede conllevar riesgo de obtener plantas de baja calidad. A continuación, un testimonio de un cafetalero que refleja dicha preocupación:

Yo compro las plantas, porque ahorita para mantener los arábigos que le agarran la rolla es mucho trabajo, es un problema grande para nosotros y entonces lo que hacía cuando tengo una lana, mejor compro, porque eso de estar sacando semilla, embolsando, no me da tiempo (Informante 2).

Otro comentario del cafetalero al hablar de la técnica de corte selectivo, que, si bien la considera benéfica, indica que es más compleja:

Es más difícil, si yo contrato a alguien que esto y esto así [en referencia al corte selectivo], dice cuánto me vas a pagar y no me conviene, no cortas mucho, entonces es más trabajo, pero da buenos resultados (informante 2).

En este orden de ideas, para los minifundistas núcleo, el método de cultivo y beneficiado húmedo es efectivo cuando no les demande demasiado tiempo, permitiéndoles así dedicarse a otras actividades económicas relacionadas con el café o de otra índole.

Desde la perspectiva de los minifundistas núcleo, el *proceso de cultivo y beneficiado húmedo de calidad* es considerado efectivo, “funciona”, para acreditar la certificación OIKOS, no obstante, aplican el mencionado método adaptándolo a sus posibilidades tal como se constató durante las entrevistas y mediante observación. En este sentido podemos aseverar que, en la práctica, el método de cultivo y beneficiado húmedo sí funciona para los minifundistas núcleo de Zongolica, pero viven ciertas complicaciones. De este resultado se habla en la siguiente sección, así como en el apartado de discusión.

*-Proceso de cultivo y beneficiado húmedo no redituable – Visión de los Minifundistas independientes*

Los minifundistas independientes consideran que el método de cultivo y beneficiado húmedo es más complejo y consume más tiempo en comparación con los procesos convencionales. Esto se debe principalmente a prácticas como el establecimiento de semilleros, el corte selectivo y el secado del grano. Por ello, este GSR percibe el método como más complicado en comparación con las técnicas que aplican de forma independiente.

Acorde a entrevistas, el método de Cafecol implica más trabajo a cambio de una ganancia poco significativa en comparación con el esfuerzo hecho. Señalan que la técnica el corte selectivo es más laboriosa y consume más tiempo que el método tradicional, ya que implica múltiples cosechas para recolectar las cerezas que maduran. Además de requerir un mayor trabajo, el método implica un mayor pago a los cortadores. Asimismo, se necesitan más cerezas maduras para obtener un kilo de pergamino en comparación con el uso de cerezas mezcladas (maduras, verdes y semimaduras), lo que reduce la productividad. Un cafeticultor indica:

Ahorita mucha gente cree que vender su café con un poquito más de calidad es un poquito más rentable. Nosotros vemos que no, porque hay que estar esperando cortes selectivos, inclusive cuando está el café maduro es un poco más pesado para sacar un kilo de pergamino, entonces ahí a nosotros nos va golpeando ya y a final de cuentas, el rendimiento... es más costoso estarlo seleccionando en el corte, pagarle más al cortador (informante 6).

Cabe señalar, que, en este grupo, se identificó en dos informantes de este grupo que emplean el corte selectivo en función de la demanda, ya que un beneficio seco adquiere café de calidad y exige dicha técnica.

En general, se identificó que los minifundistas independientes reducen el tiempo de secando del pergamino y no utilizan higrómetros para medir la humedad, a diferencia de algunos minifundistas núcleo, en su lugar, evalúan la humedad a simple vista. Al respecto, un productor independiente señala: “cuando hace calor fuerte, se seca [en referencia al café pergamino] nomás con cuatro días” (informante 5). Otro productor menciona: “nosotros la verdad que sí es un poco más rústico: lo tiramos al piso, secamos y dos, tres, cuatro calores y a la venta” (informante 6).

Igualmente, este grupo no utiliza bitácora de registro para todas sus actividades, sino que solo algunos lo emplean para ciertas tareas en campo como la fertilización o para tener registro de su producción y ganancias. También consideran que realizar el proceso a la manera de Cafecol ocasiona que mucho café se pierda durante el beneficiado húmedo al descartar granos con defectos para mejorar la calidad final del café.

Tomando en cuenta lo descrito por los minifundistas independientes opinan en general, que el método de Cafecol es poco redituable para ellos. A través de la interpretación de los minifundistas independientes de la región de Zongolica, la tecnología en cuestión es vista como un *método de cultivo y beneficiado húmedo no redituable* por lo que tal grupo considera que no funciona.

La tabla 2 presenta un resumen de la Flexibilidad Interpretativa respecto al método de cultivo y beneficiado húmedo del café, considerando los tres GSR identificados en este estudio.

### c) Adaptación de la tecnología transferida

Se hace incapie en este punto de adaptación ya que la tecnología, más allá de su uso instrumental, supone un proceso de ajuste dentro de las relaciones culturales, sociales, económicas, políticas e ideológicas propias del contexto donde ésta ser inserta. Por ello, en esta sección se presenta la manera en la cual los minifundistas núcleo adaptaron dicho método de acuerdo a su contexto e intereses.

Tabla 2. Flexibilidad Interpretativa del método de cultivo y beneficiado húmedo de acuerdo con los Grupos Sociales Relevantes

Grupos Sociales Relevantes	Flexibilidad Interpretativa del método de cultivo y beneficiado húmedo	Funcionamiento del método según la interpretación de los GSR
Cafecol	Proceso de cultivo y beneficiado húmedo productivo y de calidad	Funciona parcialmente
Minifundistas Núcleo de Zongolica	Proceso de cultivo y beneficiado húmedo de calidad y factible	Funciona parcialmente
Minifundistas Independientes	Proceso de cultivo y beneficiado húmedo no redituable	No funciona

Fuente: Elaboración propia

El método de cultivo y beneficiado húmedo del café, definido por Cafecol y los minifundistas del núcleo de Zongolica, se implementa con adaptaciones en función de los recursos de estos últimos. En la etapa de cultivo, Cafecol recomienda la selección cuidadosa de semillas y su crecimiento en semilleros antes de ser trasplantadas a la finca mientras que los cafeticultores de Zongolica, para ahorrar tiempo, a menudo compran plántulas o siembran directamente en bolsas. En cuanto al mantenimiento de los cafetos, ambos grupos coinciden en evitar el uso de herbicidas y controlar las arvenses mecánicamente, aunque los minifundistas dejan una mayor altura de hierba para prevenir erosión. Tal como indica Cafecol, la nutrición de los cafetos se realiza mediante fertilizantes sintéticos y orgánicos con variaciones en la mezcla según disponibilidad aunque los productores consideran que los métodos orgánicos no surten gran efecto. Respecto al control de plagas, se emplean trampas para la broca y productos a base de cobre contra la roya (hongo), aunque los productores intentan evitar el uso de fungicidas costosos y tóxicos.

Durante el beneficiado húmedo, el despulpado se realiza con maquinaria eléctrica pero algunos minifundistas recurren a adaptaciones manuales. En la etapa de fermentación se emplean diversas técnicas predominando la fermentación natural y el lavado con prefermentación. Para el secado, se sigue el parámetro de humedad del 11%, pero los productores sin higrómetro recurren a métodos empíricos para estimar este parámetro. Finalmente, aunque Cafecol recomienda un registro detallado de las actividades mediante bitácoras, los productores locales enfrentan dificultades en su implementación, optando en muchos casos por registros parciales apoyados en teléfonos celulares.

Las principales diferencias entre el método diseñado por Cafecol y implementado por los minifundistas núcleo radica en la técnica de semilleros y viveros, el control de arvenses y podas y el uso de la bitácora de registro.

### 3. Discusión

A partir del análisis bajo la teoría SCOT, se evidencia que los grupos presentan diferentes interpretaciones de la tecnología estudiada principalmente en cuanto a su funcionalidad. De acuerdo con los resultados obtenidos, el método de cultivo y beneficiado húmedo sí manifiesta flexibilidad interpretativa la cual responde a la visión de cada uno de los GSR identificados, quienes construyen el significado y utilidad de dicho método en función de sus propias condiciones y perspectivas.

En cuanto a la apropiación del método de cultivo y beneficiado húmedo, si bien podría considerarse que la propuesta de Cafecol –derivada de estudios científicos– debería ser transferida y aceptada de manera lineal sin resistencia ni modificaciones, la implementación *in situ* revela una serie de factores socioculturales y económicos que inciden en su adaptación. En este contexto, emergen dos visiones: la de Cafecol y la de los minifundistas núcleo de Zongolica. En teoría, sería favorable que tanto emisor como receptor compartiesen una alineación en cuanto a sus interpretaciones pues ello facilitaría la transferencia tecnológica y contribuiría a su sostenibilidad en el tiempo.

Sin embargo, la flexibilidad interpretativa del método de cultivo y beneficiado húmedo sugiere que, aunque existen puntos de convergencia como la búsqueda de alta calidad del café, también persisten diferencias en la manera en que se llevan a cabo ciertas prácticas. Esto plantea

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277  
la interrogante de cómo la transferencia tecnológica logra mantenerse operativa a pesar de estas discrepancias.

En este sentido, la divergencia entre las interpretaciones de Cafecol y los minifundistas núcleo, no implica que el método deje de ser funcional para ambos GSR. Mas bien se observa un proceso de adaptación por parte de los minifundistas núcleo quienes modifican ciertas prácticas para adecuarlas a su realidad, mientras que Cafecol muestra una tolerancia relativa a tales modificaciones. Este hallazgo coincide con lo expuesto por Fressoli et al. (2013) quienes destacan que, en muchos casos, los proyectos de TT se alejan de un modelo rígido para incorporar ajustes contextuales impulsados por los actores locales, pues “conllevan procesos de negociación de sentidos, diseño, materiales y subjetividades con los actores que participaron” (p. 91), tal como ocurre cuando Cafecol reconoce los problemas que suponen el cultivo y beneficiado para los minifundistas siendo flexible con el modo en que estos aplican las técnicas.

Se puede afirmar que el proceso de transferencia en realidad no ha sucedido en un solo sentido pues Cafecol ha aprendido de los minifundistas con respecto a la manera en la que ellos utilizan las técnicas, lo que les ha permitido modificar el propio método de cultivo y beneficiado húmedo, situación que igualmente ha sido reportada en otras investigaciones (Di Bello, 2014; Fressoli et al., 2013). Un ejemplo son las diferentes fermentaciones del grano con las que cuales los cafecultores experimentan identificando así cuales producen café con mejores calidades.

La literatura sobre la construcción de tecnologías para la inclusión social destaca la importancia de la participación activa de los actores locales, la adaptación de la tecnología y el aprendizaje bidireccional. Estos elementos trascienden la tradicional concepción de TT, orientándose hacia el uso de conocimientos y tecnologías que promueven la inclusión social (Thomas et al., 2015).

Por otro lado, el grupo que está al margen del uso de esta tecnología interpreta que dicha tecnología no funciona según sus necesidades, en este caso hablamos de los minifundistas independientes.

Los minifundistas independientes de la región de Zongolica deciden no colaborar con Cafecol porque para ellos el método no funciona. Como comentaron, el hecho de que el método genere café de calidad no les brinda mayores ganancias en comparación con los costos de

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277  
producción así como del tiempo que supone llevarlo a cabo. Para este grupo el método no les es redituable por lo que los minifundistas independientes quedan al margen de su uso como ocurre en otros casos estudiados desde la SCOT (Bijker, 1995; Pinch, 2008).

## Conclusiones

Al finalizar esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En el contexto de un proyecto de transferencia de tecnología para actores como los del caso estudiado, la interpretación de la tecnología como funcional por los grupos directamente involucrados tiene gran influencia en la adopción de ésta.
2. Es altamente deseable que en una transferencia de tecnología se valga de mecanismos de participación para los actores locales quienes son receptores de la transferencia, de modo que dicha tecnología pueda adaptarse al contexto y a una nueva dinámica entre las partes.
3. La transferencia no ocurre en un solo sentido pues en la práctica surgen aprendizajes en ambas direcciones.
4. El modelo lineal de transferencia de tecnología presenta limitaciones, especialmente en contextos como el de la presente investigación. Para abordar proyectos de este tipo de manera efectiva, se recomienda incorporar enfoques como la construcción de tecnologías para la inclusión social y la apropiación tecnológica favoreciendo procesos colaborativos.
5. Las cualidades intrínsecas de las tecnologías no están por encima de las interpretaciones de los grupos sociales considerados para su adopción.

Las acciones emprendidas por Cafecol en este proceso de transferencia tecnológica han desempeñado un papel clave en el fortalecimiento de las comunidades de cafeticultores pues se han mejorado sus prácticas agronómicas sostenibles las cuales han aumentado el bienestar socioeconómico de tales productores. Empero, el éxito de estos procesos no radica únicamente en el perfeccionamiento de una tecnología sino también en asegurar que las innovaciones se alineen con la realidad y aspiraciones colectivas de sus destinatarios.

En el caso analizado es fundamental reconocer que los actores involucrados, incluyendo los cafeticultores, tienen el derecho de participar en la toma de decisiones para expresar sus aspiraciones y preocupaciones sobre las técnicas de cultivo y comercialización de su producto, pues ello afectará su forma de vida por lo que cualquier proceso de transferencia debería

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277  
incorporar la deliberación continua y efectiva sobre asuntos que impactan a su comunidad y configurar prácticas inclusivas. Para ello es imprescindible garantizar canales de comunicación continuos. En este sentido, es fundamental comprender la importancia de las interpretaciones sociales y la interacción entre los actores, incluidos los investigadores, capacitadores y productores, pues incluso dentro de cada grupo social emergen interpretaciones y valoraciones diferenciadas sobre la tecnología y su impacto.

En este análisis de caso no solo se identificó cómo los diferentes GSR participan en la implementación de la transferencia tecnológica, sino también de qué manera lo hacen y cuáles son los principales criterios para adoptar, modificar o rechazar una tecnología según dichos grupos. Por tanto, la flexibilidad interpretativa de una tecnología no debe considerarse un obstáculo sino un mecanismo de sostenibilidad a largo plazo el cual permite que la TT no sea impuesta sino co-construida con los GSR. El estudio reveló diversas variaciones en prácticas específicas que reflejan la necesidad de atender con mayor profundidad las interpretaciones de los grupos sociales con el fin de evaluar cómo la apropiación de la tecnología modifica el producto, el mercado, el ecosistema, el contexto social y económico, lo que implica la creación de nuevos espacios de diálogo y gobernanza tecnológica.

## Referencias

- Bijker, W. (1995). *Of bicycles, bakelites and bulbs. Toward a theory of sociotechnical change*. MIT Press.
- Casas, R., De Gortari, R., Luna, M., Santos, M. J., y Tirado, R. (2001). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Anthropos.
- Castillo, G. (2022). *La transferencia de tecnología de Cafecol: propuesta metodológica desde la construcción social de la tecnología para analizar su adopción y resistencias en pequeños productores de café en Zongolica, Veracruz, México*. [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional]. Dirección de bibliotecas y publicaciones – Instituto Politécnico Nacional.
- Contreras, A., Osorio, M. L. y Ortega, A. A. (2020). Proyecto Café in Red en la zona centro del estado de Veracruz: proceso metodológico y resultados generales. En: R. López y G. Díaz (Comps.), *Diagnóstico, productividad y ambiente en cafetales: Estudios regionales y de caso* (pp. 5–21). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.
- Di Bello, M. E. (2014). Producción de conocimientos científicos y saberes locales en el caso de la

- G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277  
incorporación de un alimento probiótico en la dieta de comedores comunitarios. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 9(26), 179-199.  
<https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-607>
- Fressoli, M., Garrido, S., Picabea, F., Lalouf, A. y Fenoglio, V. (2013). Cuando las transferencias tecnológicas fracasan. Aprendizajes y limitaciones en la construcción de Tecnologías para la Inclusión Social. *Universitas humanística*, 76, 73-95.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-48072013000200005&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48072013000200005&lng=en&tlng=es)
- Guzmán Tovar, C. (2020). Vicisitudes de la transferencia tecnológica en México: arenas epistémicas, coproducción y uso social de la bacteria *Bacillus subtilis*. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 15(45). En:  
<https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/177>
- Hernández-Martínez, G. y Córdova, S. S. (2011). *México, café y productores. Historia de la cultura cafetalera que transformó nuestras regiones*. Centro Agroecológico del Café A. C., Universidad Autónoma de Chapingo.
- Hernández-Martínez, G. y Villani, C. E. (2020). *El cultivo del café. Hacia un manejo agroecológico de precisión*. Cafecol A. C.
- Hernández-Martínez, G., Sánchez, M. y Escamilla, S. (2021). *La calidad del café. Un complemento que da valor al esfuerzo del campo. Con mención al cacao*. Cafecol A. C.
- Hess, D. J. y Sovacool, B. K. (2020). Sociotechnical matters: Reviewing and integrating science and technology studies with energy social science. *Energy Research and Social Science*, 65(August 2019), 101462. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101462>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010, Zongolica, Veracruz Ignacio de la Llave*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.  
[https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/30/30201.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/30/30201.pdf)
- López Torres, V. G., Moreno Moreno, L. R., Bückle López, K. y Marín Vargas, M. E. (2016). Los bienes tecnológicos de los Centros Conacyt y su transferencia, estudio longitudinal 2000-2013. *Recherches en Sciences de Gestion*, 114(3), 123-145. <https://doi.org/10.3917/resg.114.0121>.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. [OMPI]. (5 de septiembre de 2006). Transferencia tecnológica y desarrollo. *Revista de la OMPI*.  
[https://www.wipo.int/wipo\\_magazine/es/2006/05/article\\_0005.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2006/05/article_0005.html)
- Ortiz, S. C., y Solleiro, J. L. R. (2020). Evaluación del desempeño de las oficinas de transferencia de tecnología en México. 360: *Revista de Ciencias de La Gestión*, 5, 45-73.  
<https://doi.org/10.18800/360gestion.202005.002>

G. J. Castillo G. & N. P. Maldonado R. // Interpretaciones sociales en la transferencia tecnológica... 250-277

Pinch, T. (2008). La tecnología como institución: ¿qué nos pueden enseñar los estudios sociales de la tecnología?. *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 14(27), 77–96. <https://doi.org/10.48160/18517072re27.391>

Stezano, F. (2012). Construcción de redes de transferencia ciencia-industria en el sector de biotecnología en México. Estudio de caso sobre las vinculaciones tecnológicas entre investigadores de CINVESTAV Irapuato y LANGEBIO y empresas del sector agro-biotecnológico. *Estudios Sociales*, 20(39), 9–38. En: <https://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v20n39/v20n39a1.pdf>

Stezano, F. (2018). The role of technology centers as intermediary organizations facilitating links for innovations: four cases of federal technology centers in Mexico. *Review of policy research*, 34(4), 642-666. <https://doi.org/10.1111/ropr.12293>

Thomas, H., Bortz, G. y Garrido, S. (2015). *Enfoques y estrategias de desarrollo tecnológico, innovación y políticas públicas para el desarrollo inclusivo* (Documento de trabajo). IESCT-UNQ. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34696.93448>

Torres, A. V. y Jasso, J. V. (2019). Capabilities and knowledge transfer: Evidence from a university research center in the health area in Mexico. *Contaduría y Administración*, 64(1), 1–16. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2019.1808>

Vázquez, E. R. (2017). Transferencia del conocimiento y tecnología en universidades. *Iztapalapa. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 83, 75–95. <https://doi.org/10.28928/revistaiztapalapa/832017/atc3/vazquezgonzalezr>

### Agradecimientos

Se agradece a los minifundistas de Zongolica, Veracruz y al personal de Cafecol por participar en las entrevistas realizadas para esta investigación.

### Conflicto de interés

Los autores de este manuscrito declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Declaración ética

Los autores declaran que el proceso de investigación que dio lugar al presente manuscrito se desarrolló siguiendo criterios éticos, por lo que fueron empleadas en forma racional y profesional las herramientas tecnológicas asociadas a la generación del conocimiento.

### Copyright

La *Revista de la Universidad del Zulia* declara que reconoce los derechos de los autores de los trabajos originales que en ella se publican; dichos trabajos son propiedad intelectual de sus autores. Los autores preservan sus derechos de autoría y comparten sin propósitos comerciales, según la licencia adoptada por la revista

### Licencia Creative Commons

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional



REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA, Fundada el 31 de mayo de 1947

UNIVERSIDAD DEL ZULIA, Fundada el 11 de septiembre de 1891