

# Beneficiando el café salvadoreño con tecnologías más limpias:

## Una oportunidad a la ecoeficiencia

---

**Daniel Flores<sup>1</sup>**

### Introducción

En estos momentos el mundo es testigo de una nueva crisis cafetalera de grandes repercusiones económicas y sociales. En este contexto, la crisis no parece causar extrañeza, al contrario todo indica que su apareamiento está dentro de los parámetros de la normalidad. No obstante, en países como El Salvador, la frivolidad con la que históricamente se ha analizado la situación ha contribuido a adoptar, por parte de las autoridades, medidas de carácter superficial y de corto plazo, las cuales, en esencia, no han resuelto la problemática de fondo.

A nuestro entender, esta crisis es diferente, ya que para empezar, no responde a un momento coyuntural. No se debe caer nuevamente en la tentación de pensar que los precios tarde o temprano se recuperarán y que todo volverá a ser igual o mejor que antes. Por otro lado, un segundo elemento a considerar en el análisis, es que esta crisis en particular no es para todos, puesto que una taza de café servida en un restaurante o una libra de café colocada en un mostrador de un supermercado no ha bajado su precio. En consecuencia, las empresas torrefactoras y distribuidoras han

tenido ganancias extraordinarias; no así el núcleo de productores que ha visto disminuidos los precios recibidos por su producto.

A la base de esta injusta situación se encuentra una desigual apropiación del valor generado a lo largo de la cadena, puesto que tenemos un mercado internacional liberalizado que concentra las ganancias en cada vez menos empresas ubicadas en las fases superiores desde donde ejercen su poder y control, a costa del empobrecimiento de los pequeños productores y trabajadores agrícolas de países tropicales como El Salvador que dependen del cultivo del café para obtener un ingreso.

Evidentemente, la crisis prevaleciente en este momento pone al descubierto, al menos dos cosas: una es la falta de estrategias de prevención y mecanismos de preparación del sector, y dos la impotencia que se observa en muchas organizaciones de pequeños productores para resolver la problemática, lo cual entre otras cosas, es producto de operar en una cadena cuya orientación se ha ido alejando de los centros de decisión de los países productores. En tal sentido, países como

El Salvador, que no han invertido suficiente en reconvertir sus procesos productivos y/o diversificarse son los más afectados por el desplome de los precios, no así agentes comercializadores y torrefactores transnacionales que sobre la base de ejercer poder político y control sobre la disposición de recursos mantienen posiciones rentables aún en época de crisis.

En el contexto de apertura y liberalización de las economías nacionales a la dinámica de la economía internacional, la generación, transferencia y aplicación de las innovaciones tecnológicas juegan un papel determinante en la construcción de capacidades necesarias para hacer frente a las transformaciones que implican pasar de una economía regulada y protegida a otra libre y desprotegida. Desde esa perspectiva, el presente artículo elaborado por la Fundación Nacional para el Desarrollo –FUNDE– como parte del componente investigativo del proyecto SUDESCA, busca incursionar en una vertiente de innovación asociada a la puesta en marcha de prácticas de tecnologías más limpias en la agroindustria del café, a fin de mejorar la calidad de participación de los agentes nacionales en la cadena internacional del café.

El propósito general del artículo es destacar la fase agroindustrial del café como un espacio apropiado para introducir innovaciones a través de tecnologías más limpias (T+L), a fin de alcanzar transformaciones productivas que puedan

---

**Países como  
El Salvador, que no han  
invertido suficiente en  
reconvertir sus  
procesos productivos  
y/o diversificarse son  
los más afectados por  
el desplome de los  
precios.**

---

constituirse en bases sólidas de la ecoeficiencia. Para ello, se adopta como insumo teórico principal los aportes realizados por la escuela danesa de innovación, y de manera especial los resultados de un estudio de caso realizado en la cooperativa cafetalera "Los Nonualcos".

Para efecto de presentación el documento se divide en cuatro secciones. La primera realiza

un esfuerzo por contextualizar el concepto de T+L, en la segunda sección se presenta información sobre las fuentes de contaminación del beneficio de café; en la tercera sección se lleva a cabo una breve exposición del estudio de caso, resaltando los principales resultados entre lo que destaca los cambios de orden tecnológico y las barreras para introducir conocimientos. Finalmente, en la cuarta sección se plantean conclusiones alrededor de la importancia del enfoque de innovación y T+L, así como de las implicaciones organizacionales, institucionales y de políticas públicas en el marco de apoyo a la innovación y el cambio tecnológico.

## **1. Definición de tecnologías más limpias**

El concepto de T+L, está fundamentado en la noción de innovación. Siendo una vertiente de la innovación, las T+L aparecen en el mundo empresarial como algo novedoso y prometedor que busca no solo incrementar la eficiencia, sino también

reducir los riesgos para los individuos y el ambiente. La escuela danesa de T+L la define como " la disminución al máximo de la contaminación como sea posible tan cerca de las fuentes del problema, lo que implica que los productos y procesos productivos son transformados de manera que la presión sobre el ambiente producido por la circulación de materiales y sustancias en la sociedad es minimizada"<sup>2</sup>.

Las T+L son una especie de puente que vincula la esfera productiva con la esfera ambiental, en otras palabras, es un esfuerzo por disminuir las externalidades negativas generadas por la actividad productiva y que impactan la sociedad y el ambiente. En virtud de ello, las T+L se concretizan cuando las empresas deciden aplicar **contínuamente** estrategias preventivas de manejo ambiental, tanto a productos como a procesos a fin de reducir riesgos a la salud humana y daño al ambiente.

El propósito de las T+L no se agota con el hecho de proteger el ya que también existe el interés por alcanzar objetivos relacionados con la eficiencia y el logro de precios remunerativos que resultan de ofrecer una producción más limpia (ecoficiencia). En un primer momento, la implementación de T+L puede significar para las empresas incurrir en costos adicionales; sin embargo, a mediano plazo, la estructura de costos de la empresa

podrá verse relajada, en tanto que hay mayor control en el uso de los recursos, también ahorro de dinero, producto de la implementación de prácticas de reciclaje, y al mismo tiempo, posicionar el producto en determinado nicho de mercado que demanda limpieza y calidad.

Desde el punto de vista de los procesos, la implementación de T+L requieren: en primer lugar, tiempo, no es una solución inmediata, en segundo lugar, necesita de una estrategia muy bien pensada y sobre todo de la concurrencia de múltiples actores comprometidos con la búsqueda de la ecoeficiencia, acá juegan papel im-

portante las redes de trabajo (regulación, negocios y del conocimiento, ver anexo 1).

En definitiva, como lo sostiene la escuela danesa de innovación, para introducir T+L se necesita de la concurrencia de tres aspectos fundamentales: 1) cambios en los procedimientos de trabajo, 2) modificaciones técnicas y, 3) cambio en los procesos<sup>3</sup>. Los cambios en los procedimientos abarcan, entre otras cosas, aspectos relacionados a los cambios en las rutinas, el mantenimiento y manejo de desechos peli-

grosos. En otras palabras tiene que ver con la planificación de la producción. Por otro lado, las modificaciones técnicas, se relacionan directamente con la optimización tecnológica de la planta. Finalmente, los

---

**El propósito de las T+L no se agota únicamente con el hecho de proteger el ambiente, ya que también existe el interés por alcanzar objetivos relacionados con la eficiencia y el logro de precios remunerativos que resultan de ofrecer una producción más limpia (ecoficiencia).**

---

cambios en los procesos están vinculados a modificaciones en las materias primas, maquinarias e inclusive en productos.

## 2. Fuentes de contaminación del beneficiado de café

El beneficiado de café puede realizarse por la vía húmeda y seca. Este proceso contempla la ejecución de dos actividades básicas, la primera se relaciona con la inmersión y la segunda con el secado. En términos generales, los desechos orgánicos generados por los beneficios de café son cuatro: 1) pulpa de café, 2) mucílago, 3) agua de desecho, y 4) cascarilla. Es importante considerar que de un grano de café, solamente se aprovecha el 18.5 %, el resto constituye material de desecho, el cual al no recibir ningún tipo de tratamiento se convierte en potencial elemento de contaminación.

---

**Es importante considerar que de un grano de café, solamente se aprovecha el 18.5 %, el resto constituye material de desecho.**

---

estética espacial<sup>4</sup>. Evidentemente, el mayor impacto ambiental generado por un beneficio de café se observa en la contaminación del agua de ríos y mantos acuíferos. Ésta se produce cuando una dosis de componentes tóxicos modifica las facultades químicas del agua, reduciendo así la dispo-

sición de oxígeno necesario para perpetuar la vida acuática, animal y vegetal.

El cuadro siguiente resume en general los procesos identificados en la fase de beneficiado, en él se destacan los ingresos y salidas en cada etapa, así como también los potenciales focos de contaminación.

Los focos de contaminación más grandes ocurridos en el beneficiado de café se localizan en la fase de despulpe y lavado, de ellas se expulsan desechos sólidos, aguas mieles y malos olores que emanan la pulpa y la retención de aguas residuales.

La contaminación del agua de los ríos y la acumulación de desechos orgánicos en conjunto constituyen un factor que facilita el surgimiento y reproducción de vectores, los cuales amenazan la salud y bie-

**Cuadro 1**  
**Composición porcentual del café en fruta**

Componente	Porcentaje
Pulpa de café	41.0
Mucílago	16.0
Agua de secado	20.0
Cascarilla	4.50
Café oro	18.50
Total	100.00

Fuente: Díaz, 1994,17.

**Cuadro 2**  
**Descripción de actividades en el beneficiado de café**

Insumos	Proceso	Salidas	Focos de contaminación
Café uva, agua limpia y energía eléctrica	Acopio en beneficio: pilas de café uva		
Café uva, agua limpia y energía eléctrica	Área de despulpado	Pulpa de café y café pergamino agua miel	Desechos sólidos: pulpa de café. Vertidos: aguas mieles. Emisiones: ruido y malos olores
Café pergamino, agua limpia y energía eléctrica	Área de fermento café pergamino	Café pergamino lavado con mucílago	Desechos sólidos: mucílago. Vertidos: aguas mieles. Emisiones: ruidos y malos olores
Café pergamino húmedo y diesel	Secado en máquinas	Café pergamino seco (12% de humedad)	Emisiones: ruidos, polvillo y gases (CO <sub>2</sub> y otros)
Café pergamino seco	Almacenamiento		
Café pergamino seco y energía eléctrica	Trillado	Café oro y cascarilla de café	Desechos sólidos: cascarilla de café (20%). Emisiones: ruidos y polvillo
Café oro	Exportación		

Fuente: tomado de informe técnico preliminar presentado por la Cooperativa Los Nonualcos al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

nestar de las personas. También desde el punto de vista de la estética espacial, la contaminación acumulada por las aguas, el aire y la tierra, provoca un desagradable ambiente donde no se puede vivir y trabajar de manera confortable; en tal sentido, el valor de mercado de las propiedades que se sitúan alrededor de un beneficio está en alguna medida vinculado a los niveles de contaminación observados.

En definitiva el impacto al ambiente se localiza en un espacio geográfico determinado, sin embargo, las repercusiones no son solamente para los habitantes que circundan las instalaciones del beneficio, sino también para la imagen de la empresa y del sector en general.

### 3. Síntesis de estudio de caso:

#### 3.1 Breves Antecedentes

La sociedad cooperativa de caficultores Nonualcos de R.L, se encuentra ubicada en el municipio de San Pedro Nonualco, departamento de La Paz a 60 kilómetros de San Salvador. La cooperativa fue fundada el 7 de Julio de 1974 y registrada como sociedad el 1 de noviembre de 1974, contando en ese momento con 21 socios, luego de 26 años de existencia cuenta con 206 socios inscritos. Las actividades fundamentales son producción, beneficiado y comercialización de café. En el campo de la producción, se tiene en lista 150 socios activos los cuales cultivan alrededor de 600

manzanas de café y reportan un rendimiento promedio de 9.4 quintales por manzana. El mayor número de socios se ubica en el rango de menos de dos manzanas y solo una pequeña minoría cultiva arriba de las 25; por lo que en su mayoría la Cooperativa está formada por pequeños productores.

La venta y comercialización del café se ha realizado a través de intermediarios, lo que ha posibilitado que los socios hayan obtenido su pago en corto plazo. La Gerencia de la Cooperativa es consciente de que las exportaciones directas aportan mayor valor agregado al precio del producto, sin embargo, la falta de contactos

comerciales, el tamaño de escala y en algunos casos baja calidad del grano, vuelven difícil reunir condiciones óptimas para colocar producto directamente en los mercados internacionales.

Este artículo hará especial énfasis en la fase de beneficiado, proceso por medio del cual se transforma el grano uva en café oro. El cuadro siguiente presenta información estadística relacionada con las cantidades de café recibido en el beneficio durante las últimas cinco cosechas. Con dicha información es posible advertir el problema de la inestabilidad en las entregas, lo que ha significado la presencia de capacidad ociosa en la planta.

**Cuadro 3**  
**Cooperativa los Nonualcos: beneficiado de café por calidades, cosechas 1994-1999**  
**Quintales**

Clase	Cosechas				
	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999
S.H.G.	132	312	519	439	537
H.G.	5,837	4,259	4,981	3,285	5,564
C.S.	2,119	1,185	1,271	752	1,537
Prematuro	0.0	33	105	22	0.0
Varios	121	97	55	86	32
<b>TOTALES</b>	<b>8,209</b>	<b>5,886</b>	<b>6,931</b>	<b>4,584</b>	<b>7,670</b>

Fuente: Memoria de Labores COODECANO 2000.

El beneficio tiene capacidad instalada para procesar 12 mil quintales de café, lo que comparado con lo recibido en las últimas cosechas, muestra una situación de subutilización de la planta, de ahí el interés de atraer nuevos socios e inclusive maquilar café a terceros. De acuerdo a los socios de la cooperativa, este comportamiento obedece a situaciones como las que a continuación se enumeran: 1) incertidumbre que genera la

caída de los precios, y 2) el efecto en la producción provocado por fenómenos naturales como la tormenta Tropical Mitch y los terremotos del año 2001.

### 3.2 Mapeos

El análisis de caso se fundamentó en la aplicación de tres mapeos: 1) mapeo de actores, 2) mapeo organizacional, y 3)

mapeo ambiental. El propósito de concentrar el estudio de caso en los mapeos fue ubicar a la empresa en relación con otros actores y en relación con ella misma, a fin de lograr identificar aquellos factores que en determinado momento pudieran considerarse como barreras o motivadores para la introducción de T+L.

### 3.2.1 Mapeo de Actores

En el contexto económico internacional dominado por la globalización, las empresas se encuentran integradas a redes que las vinculan con una serie de actores e instituciones nacionales e internacionales. En dichas redes, se establecen oportunidades de negocios, alianzas estratégicas y/o de cooperación, también se abre el espacio para hacer cabildeo con políticos y/o tomadores de decisión en materia de políticas públicas. En un mundo cada vez más integrado y sometido a mayor competencia, la lucha por conquistar posicionamiento en los mercados, no se realiza exclusivamente en el ámbito de la empresa, la permanencia en el negocio se gana también controlando relaciones.

En este campo resulta importante el establecimiento de contactos, que pueden ser comerciales o de cooperación, de transferencia de información, de cabildeo, los cuales son actividades propias del trabajo de redes. Indiscutiblemente, las relaciones de la empresa con otros actores e

---

**En un mundo cada vez  
más integrado y  
sometido a mayor  
competencia, la lucha  
por conquistar  
posicionamiento en los  
mercados, no se realiza  
exclusivamente en el  
ámbito de la empresa,  
la permanencia en el  
negocio se gana  
también controlando  
relaciones.**

---

instituciones son claves para impulsar procesos de cambio. En las redes de regulación, negocios y del conocimiento participa un conjunto importante de instituciones públicas y privadas las que de hecho forman un marco institucional necesario para establecer normas y principios básicos de funcionamiento (ver anexo 1). En este ámbito, todas las relaciones que se establezcan con cada una de ellas son vitales para la empresa que desee permanecer en el negocio del beneficiado de café. Con el aislamiento se corre el

riesgo de quedarse al margen de la dinámica y de la toma de decisiones.

Sin embargo, para introducir T+L en la agroindustria del café, no todas las relaciones tienen la misma importancia, ya que existen niveles que considerar a la hora de analizar el grado de injerencia que tenga un actor particular sobre la empresa. En tal sentido, los actores que conforman la red del conocimiento (universidades, sistema educativo, centros de investigación) son llamados a jugar un papel relevante en la dinámica del sistema ya que son los encargados de investigar y de transferir el conocimiento tecnológico que, una vez aplicado, contribuye a la sostenibilidad de la actividad. Pero sin la interacción y la complementariedad necesaria de los otros que se ubican en las redes de regulación y de negocios difícilmente podrá avanzarse en ese ámbito.

El estudio de caso demuestra que las innovaciones realizadas en el proceso productivo son producto de la interacción ocurrida en el marco de las redes de trabajo. Por un lado, la cooperativa ha sido receptora de información sobre normativa ambiental, tendencias de los mercados verdes, preferencias de los consumidores, entre otras cosas; esto despertó interés en el tema y los indujo a buscar apoyos en otros actores clasificados en la red de negocios, quienes contribuyeron a co-financiar las transformaciones realizadas en la planta.

### 3.2.2 Mapeo Organizacional

La forma particular que asume la estructura organizativa de una empresa afecta positiva o negativamente la introducción de T+L en los procesos productivos; en tal sentido, resulta oportuno conocer el desempeño administrativo y gerencial de la cooperativa en estudio, a fin de identificar factores internos a la empresa que facilitan o constituyen barreras a la innovación en el ámbito tecnológico.

Hasta 1995, la organización administrativa había sido establecida de manera informal, lo que sin duda, constituía una barrera substancial al logro de los objetivos y al desempeño de la empresa.

De acuerdo a especialistas en aspectos admi-

nistrativos, contratados para dar soporte técnico-administrativo a la cooperativa, era común encontrar problemas relacionados con la ausencia de grados de responsabilidad, pues al no haber una definición explícita de puestos y responsabilidades existía duplicidad de funciones. Al mismo tiempo, la toma de decisiones estaba altamente concentrada, lo que significaba demora en la agilidad de los procesos, pues en todo momento había que consultar con la jerarquía todo tipo de decisiones ya sea que fueran éstas operativas y/o de tipo administrativas<sup>5</sup>.

En cada uno de los departamentos de la empresa se encontraron inadecuados canales de comunicación y carencia de controles administrativos y operativos de carácter sistemático. Evidentemente, en

---

**Para introducir T+L en la agroindustria del café, no todas las relaciones tienen la misma importancia, ya que existen niveles que considerar a la hora de analizar el grado de injerencia que tenga un actor particular sobre la empresa.**

---

circunstancias como las descritas, la estructura de organización se convierte en una restricción a la adopción de innovaciones de todo tipo, y por supuesto para incorporar T+L en el proceso de beneficiado.

La evaluación realizada contribuyó en gran medida a que la cooperativa interiorizara la importancia que tiene para su ecoeficiencia el hecho de establecer una estructura organizativa formal; en consecuencia,

se ha propuesto realizar paulatinamente un proceso de desarrollo institucional, basado en los siguientes elementos: 1) cons-

truir el manual de organización, 2) elaborar una propuesta de escala salarial e incentivos y 3) diseñar una guía de control interno.

Con la implementación del manual de funciones, ahora se tiene un marco general para definir puestos, actividades y funciones que deberán ser desarrolladas en cada uno de los puestos de trabajo, así como el nivel de responsabilidad, el perfil requerido por la persona para llenar determinada plaza. Al mismo tiempo, se tiene una propuesta que contiene una escala salarial y un plan de incentivos, a la cual la cooperativa trata de apegarse en función de las posibilidades financieras de la misma. La cooperativa ahora cuenta con una guía de control interno para salvaguardar la información digitalizada, la guía contiene, entre otras cosas, una lista de recomendaciones técnicas para proteger los sistemas de información de la empresa, a saber: manual de usuario, respaldos de sistemas computarizados, revisión de documentos, control y almacenamiento de datos e información.

En definitiva, contar con políticas de desarrollo institucional tales como planificación, sistemas de incentivos, sistemas de información, aprendizaje, reglamentos y monitoreo contribuyen a formar un marco organizacional que facilita la incorporación de T+L.

### 3.2.3 Mapeo Ambiental

El mapeo ambiental partió de reconocer el inventario de entradas y salidas en el proceso productivo, con ello se identificaron los principales focos de contaminación que produce el beneficio de café. Al mismo tiempo, se conoció de primera mano el plan operativo seguido por la cooperativa, a fin de indagar el grado de compromiso que ésta tiene con el ambiente, así como la visión implícita de la empresa frente a las alternativas de mercado que pueden derivarse de la implementación de estrategias de diferenciación del producto.

El plan de la cooperativa tiene como objetivo establecer las bases para promover el procesamiento y exportación de café, a través de un beneficio compacto y eficiente, todo esto con el firme propósito de incrementar el valor agregado del café y con ello

aprovechar las economías de escala, tomando en cuenta la necesidad de proteger el ambiente. El plan tiene cuatro componentes básicos: 1) beneficiado de café, 2) manejo de desechos, 3) control de calidad, y 4) mercadeo y comercialización<sup>6</sup>.

Tal como se puede apreciar en el cuadro anexo 2, el componente ambiental del plan está orientado a abordar los focos de contaminación antes identificados; adicionalmente, se han realizado mejoras en el

---

**Contar con políticas de desarrollo institucional tales como planificación, sistemas de incentivos, sistemas de información, aprendizaje, reglamentos y monitoreo contribuyen a formar un marco organizacional que facilita la incorporación de T+L.**

---

área de control de calidad y al mismo tiempo, se ha puesto en práctica una serie de acciones encaminadas a modernizar y otorgar mantenimiento a las instalaciones.

Para la realización de los objetivos plasmados en dicho plan, la cooperativa tiene como fuentes básicas de financiamiento, las siguientes: la aportación recibida de parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), quien aportó para tal efecto 27 mil quinientos ochenta y seis dólares, y el aporte de los socios que contribuyeron con 19 mil quinientos cuarenta dólares, haciendo un total de 47 mil ciento veintiséis dólares.

A juicio de la gerencia de la cooperativa, existe conciencia ambiental a todo nivel, en tal sentido, los socios y el cuerpo directivo están claros, que disminuir las emisiones de material contaminante beneficia a todos, pues la cooperativa puede posicionar mejor su producto, los trabajadores tienen un ambiente más sano, y de igual manera, se cumple con la legislación ambiental vigente.

La producción más limpia impulsada por la cooperativa se ha caracterizado por contar con una evaluación periódica del estado de avance del proceso de beneficiado. En materia de tiempos, responsabilidades y prioridades, el Plan Nonualcos 96, se

---

**Disminuir las emisiones  
de material  
contaminante beneficia  
a todos, pues la  
cooperativa puede  
posicionar mejor su  
producto, los  
trabajadores tienen un  
ambiente más sano, y  
de igual manera, se  
cumple con la  
legislación ambiental  
vigente.**

---

orientó para el corto plazo, aunque incluye actividades que por su naturaleza han tenido que reprogramarse, debido a la trascendencia de las mismas y de manera especial, por la insuficiencia de recursos financieros necesarios para poner en práctica dicho proyecto.

La responsabilidad de llevar adelante el plan de la empresa está en función de la estructura de puestos y delegación de responsabilidades establecida en el manual de organización. Existe

claramente responsabilidad en mandos superiores, representados en el Consejo de Administración, la Junta de Vigilancia, el Comité de Comercialización y la Gerencia General. El ejercicio de planeación realizado surge voluntariamente a iniciativa de los socios, sin embargo, la lógica con la que se ha llevado a la práctica nos lleva a pensar que estos cambios buscan solamente cumplir con la normativa, por lo que se califica la propuesta como reactiva.

### **3.3 Principales hallazgos:**

#### **3.3.1 Aspectos tecnológicos**

##### ***Cambios en materias primas***

Las materias primas que se utilizan en el

beneficiado de café son fundamentalmente: café uva y pergamino, agua limpia, diesel y energía eléctrica. Sin embargo, el insumo más importante es indudablemente el café.

La calidad del grano, en buena medida responde a la altura en la cual se cultiva, en tal sentido, la cooperativa presenta una moderada debilidad en tanto que el café que procesa proviene 73 % de altura, 20 % de bajo y solamente 7% de estricta altura. Razón por la cual ha tomado la decisión de mejorar la captación de café uva de calidad, para ello se utilizará una estrategia de incorporar nuevos socios, preferencialmente aquellos que producen café de estricta y de altura. Por otro lado, para garantizar el suministro de energía eléctrica se construyó una planta generadora de energía eléctrica con su respectivo tanque proveedor de diesel, con lo que en el futuro se asegurará que el proceso no será interrumpido por falta de energía.

### ***Prácticas operativas en la producción***

Uno de los hallazgos más importantes en este campo se encuentra relacionado con la reducción de recursos y materiales utilizados en la producción, en tal sentido, la construcción de un conductor de pulpa en seco permitirá transportar el material de desecho a la fosa de captación por medios mecánicos.

Esta actividad vendrá a sustituir el transporte de pulpa por medio de grandes cantidades de agua, ahorrando el recurso hídrico y disminuyendo las amenazas de contaminación por medio del vertido de aguas mieles. En este campo, la cooperativa también ha logrado planificar mejor la producción de forma tal que, por un lado ayude a disminuir el uso de energía eléctrica y por otro a reducir la necesidad de limpieza y mantenimiento de los equipos. Para tal efecto se ha reprogramado el trabajo del beneficio en turnos de

noche a fin de aprovechar la reducción de la tarifa de nocturnidad que cobra la empresa distribuidora de energía eléctrica.

### ***Reutilización en planta***

En este campo se han encontrado avances en materia de innovación en la generación de subproductos de utilidad práctica a partir del tratamiento de materiales residuales; tal es el caso de la elaboración de abono orgánico tomando como insumo básico la pulpa de café. Este material podrá

ser utilizado por los socios en sus fincas y al mismo tiempo servirá a la cooperativa al llenado de bolsas para almacigo. Esta y otras actividades de reutilización en la planta pueden significar un importante ahorro de dinero a la empresa y a sus asociados.

---

**La construcción de un conductor de pulpa en seco permitirá transportar el material de desecho a la fosa de captación por medios mecánicos. Ahorrando el recurso hídrico y disminuyendo las amenazas de contaminación por medio del vertido de aguas mieles.**

---

### *Cambios tecnológicos*

El imperativo de alcanzar calidad en el proceso de beneficiado, así como la búsqueda de eficiencia y mayores rendimientos ha requerido la implementación de cambios tecnológicos en aspectos críticos como los vinculados a la necesidad de automatizar y mejorar el control de algunos procesos, entre los que se destaca el secado del grano. En consecuencia, se ha logrado mecanizar la carga y descarga de café que desde las secadoras se transporta a bodegas logrando de esa manera imprimir mayor agilidad al proceso.

### *Cambios de productos*

El producto final del beneficiado es el café oro, en tal sentido, puede decirse que en esta fase se recibe y se entrega café. No obstante, el tratamiento que se le da al producto a lo largo del proceso permite obtener un bien final con ciertas especificidades que han sido agregadas en el proceso. Desde ese punto de vista, con la introducción de T+L se garantiza que el café es producido en un ambiente limpio en el cual se respeta la situación ocupacional de los trabajadores y al mismo tiempo la salud de los consumidores y se preserva el ambiente.

#### **3.3.2 Barreras a la introducción de T+L**

La crisis mundial del café que se expresa en la caída

de los precios internacionales pagados al café oro, ha tenido fuertes repercusiones en los productores del grano, especialmente en los pequeños, medianos y cooperativas, quienes en estos momentos se encuentran en situación de decadencia productiva al presentarse una caída en sus rendimientos e ingresos. Lo anterior afecta aún más su delicada situación financiera; en consecuencia, éstos enfrentan una condición económica insostenible caracterizada por costos crecientes e ingresos decrecientes<sup>7</sup>.

En la actualidad, la caficultura salvadoreña se debate en los límites de la subsistencia y la desaparición, por lo que orientar recursos para financiar inversiones que busquen introducir T+L, pareciera en estos momentos ser improcedente. Sin embargo, desde la perspectiva del reposicionamiento del sector, la incorporación de T+L puede jugar un papel clave para llevar adelante las transformaciones productivas que supone alcanzar una agroindustrialización competitiva y sostenible.

La presencia institucional del Estado es clave para augurar éxito o fracaso en el proceso antes mencionado. No obstante, la implementación de políticas públicas en El Salvador se ha caracterizado en los últimos quince años por estar en contra del sector agropecuario. En tal sentido, las barreras asociadas al contenido de las políticas configuran un panorama

---

**Con la introducción de T+L se garantiza que el café es producido en un ambiente limpio en el cual se respeta la situación ocupacional de los trabajadores y al mismo tiempo la salud de los consumidores y se preserva el ambiente.**

---

nacional adverso a la introducción de T+L, ya que no existe un marco general de incentivos para tal fin.

La lógica económica del pequeño beneficiador de café se encuentra asociada a la realización inmediata de su mercancía, así, la exigencia del pago inmediato una vez éste ha hecho entrega al comprador de su producto, es una realidad. La existencia de situaciones económicas adversas condiciona a los pequeños productores a perder la perspectiva temporal de largo plazo; dichos actores buscan garantizar en el presente la liquidez necesaria para hacer frente a sus compromisos económicos y financieros. En este contexto corto-placista, es un contrasentido tratar de resolver los problemas ambientales simultáneamente con el logro de metas financieras. De tal manera que, para motivar a las pequeñas y medianas empresas a entrar a esta lógica de funcionamiento, se tiene que resolver primero el problema de capital de trabajo.

En el contexto empresarial el talento humano es un factor determinante para lograr determinados objetivos económico-productivos. No obstante, en ocasiones como ésta cuando la introducción de cambios afecta la forma ordinaria de hacer las cosas, resulta que la ventaja puede convertirse en desventaja, ya que hay indicios que nos llevan a pensar que la poca colaboración de parte de la fuerza de trabajo es ocasionada por falta de información. Para facilitar la introducción de T+L en un sector conservador como el

cafetalero se debe comenzar por la capitalización del talento humano. Es necesario que en todos los niveles de la estructura de la empresa, el manejo de información sobre los argumentos a favor y en contra de la introducción de T+L, sea condición indispensable para lograr éxito en la tarea de vencer la inercia o resistencia al cambio de parte de la fuerza de trabajo.

Otra barrera importante que enfrenta el sector es justamente la ausencia de mercados para productos reciclados; ya que en materia de desechos no se presentan alternativas económicas integrales para aprovechar todo el potencial que tiene la cadena del café (creación de abono orgánico, combustible, alimentos para animales, etc.). En ese sentido, desde el punto de vista de los pequeños productores, resulta más atractivo, encontrar un valor económico al tratamiento de los desechos

que únicamente la probabilidad de recibir un sobre precio al café limpio pagado en los mercados internacionales.

Además, la experiencia ha demostrado que en el ámbito institucional la agroindustria nacional presenta enormes debilidades, producto de múltiples razones, entre ellas, falta de presupuesto, capacidad

técnica, voluntad política y descoordinación. En dicho contexto, las regulaciones que emanan de estas instancias son descoordinadas, dispersas y no logran persuadir a los actores que participan en la actividad.

---

**Las barreras asociadas al contenido de las políticas configuran un panorama nacional adverso a la introducción de T+L, ya que no existe un marco general de incentivos para tal fin.**

---

En consecuencia, de no existir una verdadera estrategia de incentivos para incorporar la perspectiva ambiental en las estrategias empresariales, a éstas les resultará "financieramente" más conveniente desarrollar actividades de cabildeo en las autoridades para lograr diferir la entrada en vigencia de las normativas, que entrar en una nueva aventura. También no puede descartarse la opción de desobedecer la ley; la debilidad institucional que caracteriza diferentes ámbitos de la vida nacional, crea un ambiente de impunidad y de seguridad del que transgrede la ley sabe que difícilmente será juzgado.

La seguridad del trasgresor descansa en la falta de mecanismos de control, tanto a nivel nacional como regional - local (municipalidades). Las instituciones creadas para hacer cumplir la ley, en estos momentos, no tienen la capacidad técnica y humana para ejercer el control que supone la entrada en vigencia de regulaciones ambientales. Por otro lado, tampoco existe una tradición de implementación de mecanismos de "contraloría social" que en determinado momento puedan ejercer las comunidades cercanas a las instalaciones de los beneficios o cualquier empresa que contamina el ambiente.

Por último no se puede invalidar la opción de salir

de la actividad y ubicarse en otra que ofrezca mejores perspectivas; aunque en la práctica, dicha salida no es tan fácil de adoptar, la alternativa existe, y en ese sentido, es oportuno señalar que el país tiene una fuerte tendencia a urbanizarse, razón por la cual las tierras dedicada a cafetales son apetecidas por los intereses económicos dedicadas a negocios de bienes raíces y otros.

#### 4. A manera de conclusión

La necesidad de ver integralmente los ámbitos económicos productivos y ambientales, nos conduce ha adoptar enfoques tecnológicos como el

de las T+L, desde el cual es posible abordar la problemática de una manera cercana a la multidimensionalidad de la realidad, la cual obliga a buscar eficiencia en un marco de respeto al ambiente. En tal sentido, la aplicación de T+L es, en la práctica, una apuesta a la sustentabilidad de la actividad productiva, ya que al reconocer la interdependencia existente entre los diferentes ámbitos de la realidad, ésta trata de reducir los impactos (agua de desechos, ruido, y desechos sólidos) que las tecnologías tienen sobre la situación de los recursos (suelo, agua y energía), permitiendo así

---

**De no existir una verdadera estrategia de incentivos para incorporar la perspectiva ambiental en las estrategias empresariales, a éstas les resultará "financieramente" más conveniente desarrollar actividades de cabildeo en las autoridades para lograr diferir la entrada en vigencia de las normativas, que entrar en una nueva aventura.**

---

lograr niveles importantes de ecoeficiencia. En consecuencia, el debate sobre T+L y producción más limpia es necesario profundizarlo y difundirlo, ya que su existencia significa para El Salvador, un aporte importante en el camino de instaurar una modalidad distinta de plantear los problemas del desarrollo.

Dentro de la cadena del café, la fase agroindustrial conocida como beneficiado, es sin duda, una de las etapas que generan externalidades negativas al ambiente y a los recursos naturales. El estudio de caso permitió no solo localizar los focos de contaminación más importantes del beneficiado; sino también, dar cuenta de los resultados positivos que en términos de reducción de la contaminación tiene la incorporación de T+L en las estrategias y planes de las empresas. En este punto es importante señalar que la cooperativa no presenta en sí una estrategia ambientalmente definida, ya que no existe un equipo técnico que le dé seguimiento y desarrolle las evaluaciones sistemáticas a los planes; sin embargo, se reconoce que hay un esfuerzo por incorporar aspectos ambientales a los ejercicios de planificación, pero es necesario aclarar que son dos cosas diferentes.

#### **4.1 Implicaciones organizacionales**

Una buena organización es una condición indispensable para desarrollar al interior

---

**El debate sobre T+L y  
producción más limpia  
es necesario  
profundizarlo y  
difundirlo, ya que su  
existencia significa para  
El Salvador, un aporte  
importante en el camino  
de instaurar una  
modalidad distinta de  
plantear los problemas  
del desarrollo.**

---

de la empresa capacidades de manejo y dirección medioambiental. En este sentido, la calidad de una organización se mide en función de la intensidad de sus relaciones tanto hacia dentro como fuera de ella misma, la empresa, por lo tanto, debe tener claramente definidos los instrumentos que le han de permitir transitar en el ámbito interno y externo; acá juega un papel importante el establecimiento de diálogo y comunicación entre los trabajadores y los distintos

niveles de mando de la empresa. Por otro lado, hacia fuera es ineludible la buena relación (cooperación) con los proveedores, consumidores y las autoridades nacionales, regionales y locales.

Los cambios organizativos realizados en la cooperativa en estudio nos muestran que estos son pasos en el camino correcto, sin embargo, a juzgar por los desafíos en este campo, los resultados de dichas acciones pueden considerarse superficiales en su alcance y muy específicos en su cobertura, ya que lo realizado hasta hoy se limita a mejorar aspectos básicos de orden administrativo. No obstante, se esperaría que la empresa debería estar en condiciones de ejercer un papel de liderazgo en el campo de la introducción de T+L, en consecuencia observar un desempeño digno de imitar y replicar en el país, objetivo que en la práctica no se ha logrado. Así mismo, el manejo de infor-

mación ambiental en todos los niveles de la organización debería haber producido en la conciencia colectiva la adopción de una estrategia ambiental pro-activa, pero en estos momentos lo que se tiene es una estrategia ambiental reactiva, la cual implícitamente intenta cumplir con las exigencias de las normativas ambientales vigentes.

#### 4.2 Implicaciones institucionales

En este artículo se sostiene la idea de que las innovaciones y el progreso técnico de un país en última instancia obedecen a la conjugación de actores públicos y privados (universidades, centros de investigación, empresas, ONG, instituciones de gobierno, consumidores, la banca, competidores), quienes al interactuar producen, distribuyen y aplican conocimientos tecnológicos. Bajo este esquema subyace la tesis de que el conocimiento es resultado del trabajo de un cuerpo colectivo. En este sistema destaca la relevancia de las instituciones, las cuales juegan el papel de estructuras de base donde se procesa y transmite conocimiento y aprendizaje.

Colocar la empresa en el centro del sistema pone en perspectiva la capacidad de la cooperativa en cuestión para interactuar con los diversos actores de la red de negocios, conocimiento y de regulación; al

---

**La evidencia empírica  
demuestra que en el  
caso salvadoreño, las  
relaciones presentes  
señalan todo lo  
contrario, ya que dentro  
de la red de negocios lo  
que prevalece es la  
desconfianza y en  
algunos casos  
amenazas (embargos a  
los cafetaleros de parte  
de la banca) entre los  
actores y la cooperativa.**

---

mismo tiempo, cuestiona la calidad de las instituciones que componen el sistema de innovación. Anteriormente se señalaba que existe una débil capacidad de interlocución de la empresa estudiada, ahora es preciso concluir sobre el estado de las instituciones que trabajan alrededor del sector, de manera especial las relacionadas con la agrotransformación del café.

Tradicionalmente una forma de evaluar las capacidades institucionales de cara a introducir conocimientos y aprendizaje en la agroindustria

cafetalera del país, es por medio del establecimiento de mecanismos de verificación de las correspondientes asignaciones presupuestarias y de indagar sobre la formación técnica de su personal. Sin embargo, desde la perspectiva del sistema de innovación y de T+L, resulta de especial interés enfatizar en la calidad de las relaciones existentes; ya que de la permanencia de relaciones armoniosas y de cooperación depende, en buena medida, la generación, transferencia y aplicación de conocimientos.

La evidencia empírica demuestra que en el caso salvadoreño, las relaciones presentes señalan todo lo contrario, ya que dentro de la red de negocios lo que prevalece es la desconfianza y en algunos casos amenazas (embargos a los cafetaleros de parte de la

banca) entre los actores y la cooperativa. En la red del conocimiento actual predominan relaciones de exclusión, es decir el sistema educativo, las universidades, consultores y los centros de investigación se encuentran básicamente desconectados de las necesidades de investigación de la actividad productiva cafetalera. Al mismo tiempo, al interior de la red de regulación existe poca credibilidad en las acciones que desarrollan las instituciones públicas como la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, el Consejo Salvadoreño del Café y el mismo Ministerio del Ambiente. Además, una fracción importante de los actores consultados no se siente atendidas y representadas por dicho cuerpo institucional.

### 4.3 Implicaciones de Política

En el contexto económico internacional dominado por la liberalización de los mercados, la intensidad de la competencia es enorme, razón por la cual, las empresas que pretendan mantenerse en el negocio del beneficiado del café, tarde o temprano, tendrán que hacer esfuerzos por alcanzar aumentos sostenidos en la ecoeficiencia, de lo contrario correrán el riesgo de quedar fuera del mercado. En tal sentido, la introducción de innovaciones tecnológicas se convierte en parte de la estrategia competitiva con la que las empresas agroindustriales deberán enfrentar a sus competidores en la lucha por

mantener o aumentar su participación de mercado.

En un sentido amplio, el estudio mostró que la introducción de T+L puede considerarse así misma como un bastión importante para fortalecer la ventaja competitiva de una empresa cooperativa. Por lo anterior, es imperativo identificar aquellos lineamientos de políticas que promueven o facilitan la incorporación de dichos conocimientos. En definitiva, una de

---

**Al interior de la red de regulación existe poca credibilidad en las acciones que desarrollan las instituciones públicas como la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, el Consejo Salvadoreño del Café y el mismo Ministerio del Ambiente.**

---

las lecciones que nos ha dejado este estudio es justamente que las innovaciones no son producto de una sola persona o institución, sino por el contrario, la hacen posible la concurrencia de muchas personas e instituciones. En tal sentido, es imperativo, en primer lugar crear un verdadero sistema de innovación tecnológica en el rubro café, el cual podría comenzar por fortalecer las redes de trabajo (conocimiento, regulación y de negocios) existentes, mejorando su

comunicación y coordinación interinstitucional.

A nivel microeconómico es importante fortalecer la estructura de organización de los pequeños caficultores y cooperativas, a fin de mejorar la eficiencia en el manejo productivo y ambiental de sus cafetales y plantas beneficiadoras, incorporando para ello una visión gerencial y de mercado en el campo de la comercialización. Así mismo,

es fundamental profundizar en aspectos relacionados con la calidad del producto, ya que en condiciones de crisis como la que prevalece actualmente, ésta será determinante para incursionar en nichos de mercado que se distinguen por ser altamente especializados y exigentes.

Urge que el sector tenga políticas nacionales de investigación transferencia y adaptación de tecnologías. De nuevo, la creación, transferencia y adaptación de conocimiento no debe ser monopolio de nadie, esto debe ubicarse en un marco sistémico, donde muchos actores trabajen independientemente pero armonizados en un objetivo común. Acá entra a jugar el papel del Estado como promotor del sistema de innovación y de T+L, responsabilidad que implica también destinar

recursos financieros para invertir en Ciencia y Tecnología que esté al servicio de las grandes mayorías de este país.

Finalmente, aunque no por ello menos importante, es establecer mecanismos alternativos de financiamiento. Resulta evidente que la banca comercial no tiene interés en este tipo de cosas, entonces, cuanto antes, es ineludible diseñar formas distintas de poder acceder a financiamiento. Aquí puede tomar valor la participación directa del Estado a través de una Banca de Desarrollo que inyecte recursos para financiar proyectos de educación y entrenamiento, o bien el Estado puede ser un actor clave sirviendo como garante en proyectos que en un determinado momento puedan ser financiados o cofinanciados con ayuda de la cooperación internacional.

## Bibliografía

Díaz Porras, Rafael. Competitividad – Medio Ambiente: caso del beneficiado del café de Costa Rica (avance de investigación). Universidad Nacional, Maestría en Política Económica para Centroamérica y el Caribe. Abril de 1994.

Flores Pérez, Daniel Eduardo. "El Salvador, políticas de creación de factores y desempeño exportador 1985-1998". Tesis de Maestría en Política Económica. Universidad Nacional. Heredia Costa Rica, Noviembre de 2000.

Remmen, Arne. Greening of industry: Technological and Institutional Innovations. SUDESCA, Conference, Costa Rica, February 1999.

Sociedad Cooperativa de Caficultores Nonualcos de R.L. CODECANO DE R.L. Memoria de Labores, año 1999. San Pedro Nonualco, Departamento de La Paz, El Salvador, Mayo de 2000.

Sociedad Cooperativa de Caficultores Nonualcos de R.L. CODECANO DE R. L. Plan Nonualcos 96. San Pedro Nonualco, Departamento de La Paz, El Salvador, Diciembre de 1995.

Sociedad Cooperativa de Caficultores Nonualcos de R.L. CODECANO DE R. L. Desarrollo de Aspectos Administrativos. San Pedro Nonualco, Departamento de La Paz, El Salvador, Diciembre de 1995.

**Cuadro anexo 1**  
**Clasificación institucional de instancias que operan**  
**en la actividad agroindustrial del café en El Salvador**

<b>Red de regulaciones</b>	<b>Red de negocios</b>	<b>Red del conocimiento</b>
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales	Comisión Nacional de Producción más Limpia, CNPML	Fundación Salvadoreña para Investigaciones de Café, PROCAFE
Asamblea Legislativa: Comisión de Salud y Medio Ambiente	Unión de Cooperativas cafetaleras de EL Salvador, UCAFES	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT
Procuraduría Adjunta para el Medio Ambiente	Unión de Cooperativas de la Reforma Agraria, Productoras, Beneficiadoras y Exportadoras, UCRAPROBEX	Centro Nacional de Investigación y Extensión Agropecuaria, CENTA
Fiscalía General de la República: Departamento para la Defensa del Medio Ambiente	Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible de El Salvador, CEDES	Liga de Cooperativas de Estados Unidos de América, CLUSA
Policía Nacional Civil: División de Medio Ambiente	Asociación de Beneficiadores y Exportadores de Café, ABECAFE	Departamentos de Ciencias Agronómicas de: Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, Universidad de El Salvador y Universidad José Matías Delgado
Banco Multisectorial de Inversiones, BMI	Foro del Café	Fundación Nacional para el Desarrollo, FUNDE
Consejo Salvadoreño del Café, CSC	Federación Salvadoreña de Cooperativas de la Reforma Agraria, FESACORA	Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente, PRISMA
Comisión Nacional de Desarrollo, CND	Unión de Productores y Exportadores, UPREX	Centro Salvadoreño de Tecnología Apropriada, CESTA
Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG	Fundación Salvadoreña de las Cooperativas del Sector Reformado para la Conservación del Bosque Cafetero, FUNDACAFE	Unidad Ecológica Salvadoreña, UNES
Ministerio de Salud	ACOAGROT: La Taiwanesa	

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro anexo 2**  
**Plan Nonualcos 96. Actividades proyectadas para la planta beneficiadora**

<b>Beneficiado de café</b>	<b>Manejo de desechos</b>	<b>Presupuesto</b>
Actividades:		
Redistribución, instalación y montaje de tren seco	Transporte de pulpa por medios mecánicos	
Construcción de techos a secadoras y silos	Almacenamiento y tratamiento de la pulpa	
Mecanizar la carga de café a secadoras y descarga a bodega	Canales de correteo de agua	
Instalación de chamuscadora	Construcción de fosas o montículos para elaboración de abono orgánico	
Redistribución de silos	Construcción de un serpentín para tratamiento de aguas retenidas	
Mantenimiento correctivo en tren húmedo	Tratamiento de aguas mieles con digestores enzimáticos	
Pintura anticorrosiva de la maquinaria	Tratamiento de la cascarilla	
Compra de dos básculas electrónicas con capacidad de 8 y 10 mil libras	Programa de reforestación del área del beneficio (7 manzanas)	
Instalación de portón de hierro y pilares de concreto en la entrada principal del beneficio	Disminución de uso de energía eléctrica	
Ampliación de accesos a pilas de descarga de café uva	Disminución de uso de agua	
Presupuesto para mejoras en beneficiado y manejo de desechos		\$ 47,126.44

Fuente: Cooperativa Los Nonualcos, 1996.

#### Notas

- 1 Economista e Investigador del Área de Políticas Sectoriales y Desarrollo de FUNDE.
- 2 Orozco, Jeffrey. Citando a Ministerio del Ambiente de Dinamarca 1990. Barreras y Motivadores para la introducción de tecnologías más limpias en la agroindustria palmera del sector cooperativo costarricense. CINPE. SUDESCA. 2001.
- 3 Remmen, Arnne. Metodología para el proyecto de tecnologías más limpias. Documento de discusión. SUDESCA, 2000.
- 4 Díaz Porras, Rafael. Competitividad y medio ambiente: caso del beneficiado de café en Costa Rica. Maestría en Política Económica. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 1994.
- 5 Cooperativa Los Nonualcos, COODECANO. Desarrollo de aspectos administrativos. San Pedro Nonualco, departamento de La Paz, El Salvador, 1995.
- 6 Cooperativa Los Nonualcos. Plan Nonualcos. San Pedro Nonualco, departamento de La Paz, El Salvador, 1996.
- 7 Flores Pérez, Daniel Eduardo. Políticas de creación de factores productivos y desempeño exportador. Tesis de Maestría en Política Económica. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Noviembre 2000.