

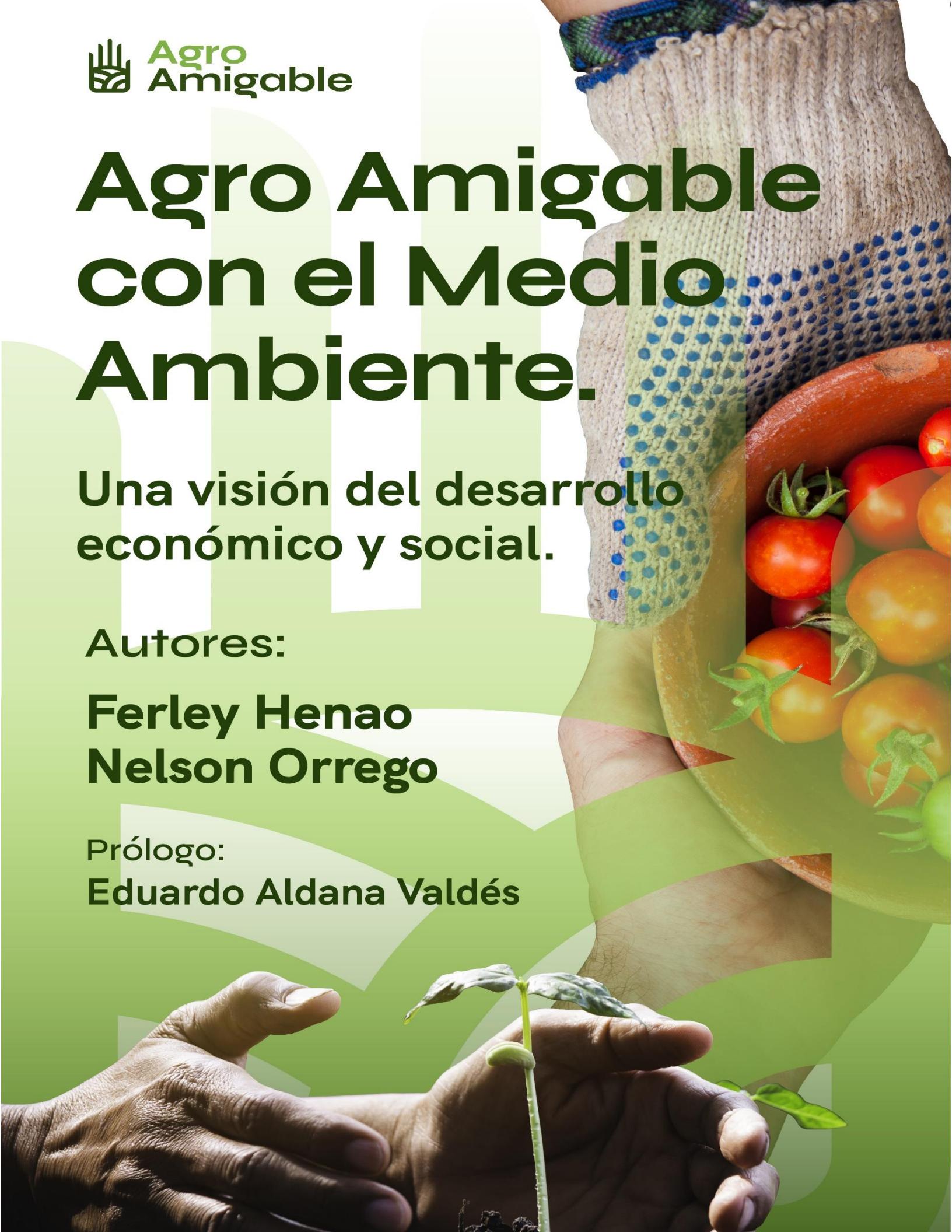
# Agro Amigable con el Medio Ambiente.

Una visión del desarrollo  
económico y social.

Autores:

**Ferley Henao  
Nelson Orrego**

Prólogo:  
**Eduardo Aldana Valdés**



*AGRO*  
*Amigable con el Medio Ambiente*

**Ferley Henao Ospina**

**Nelson Orrego Quintero**

**Prólogo: Eduardo Aldana Valdés**

## PRÓLOGO

*“La solución de los grandes problemas sociales de nuestro tiempo vendrá de más y mejor tecnología -no de menos tecnología. Tecnología es solamente otro nombre para el conocimiento humano. Necesitamos profundizar nuestro conocimiento científico, ampliar nuestro repertorio de alternativas, y fortalecer nuestra tecnología para la toma de decisiones. Sobre todo, necesitamos un entendimiento más a fondo del Hombre mismo, porque todos los problemas del ser humano tienen sus raíces en nuestra propia naturaleza”.* Herbert Simon, premio Nobel de Economía (1978).

Me siento muy agradecido por la invitación que me hizo Ferley Henao Ospina para prologar este valioso libro. Una amistad de muchos años con un hermano suyo fue, quizás, el impulso para esta distinción pues no nos conocíamos personalmente y solamente habíamos intercambiado algunos comentarios en una reciente reunión en el Tolima, mi tierra natal, cuando lo felicité por la conferencia que presentó. En los dos años pasados, he leído y, ocasionalmente, comentado las columnas que me ha compartido, llenas de juiciosas reflexiones, pero ello obviamente no me permitía hacer un trabajo responsable. En estas circunstancias, me vi obligado a pedirle que me dejara conocer unos resúmenes de su hoja de vida y la del coautor de libro, Nelson Orrego Quintero. Su respuesta me entusiasmó en muchos sentidos porque me demostró algo que yo he sostenido en cada una de las numerosas entidades de las que he tenido la suerte de formar parte: Que no es una persona, ni un número reducido de ellas las que producen resultados que cambian, efectivamente y para el bien común, una organización o una comunidad. Debo citar por eso al premio Nobel de Medicina Santiago Ramón y Cajal quien me inspiró hace muchos años con esta afirmación: *“El hombre es un ser social, cuya inteligencia exige para excitarse el rumor de la colmena”*.

En efecto, como lo anotan los autores, fue la interacción de los miembros de un equipo formado por diferentes profesionales el que logró diseñar y poner en funcionamiento, sistémicamente, un conjunto de ideas, prácticas y experiencias en lo que podría denominarse una red de cadenas de valor con, al menos, tres componentes indispensables:

- El desempeño, como agentes centrales del nuevo sistema, de los productores agrícolas y agroindustriales. Existen contraejemplos del retorno de los productores rurales a los procesos productivos tradicionales cuando un agente externo les cambia los equipos utilizados por otros que modernizan el proceso productivo, pero sin que esa decisión sea apreciada y ejecutada por los productores.
- La capacidad de aprender desarrollada y mantenida por los productores agrícolas y agroindustriales, aún después de terminados los programas de asistencia técnica. Ello indicaría que se lograron conformar verdaderas “comunidades de aprendizaje”, uno de los requisitos fundamentales para lograr lo que hoy en día se denomina “desarrollo sostenible”.

- Una cadena productiva que incluye entre sus componentes a los insumos, los procesos productivos, los eslabones para llegar hasta el consumidor final y otros laterales y posteriores como el acceso a recursos y fuentes de financiamiento y la reutilización de residuos del proceso productivo y de los consumidores.

Quisiera poner en consideración de los lectores de este libro, “*AGRO Amigable con el Medio Ambiente*”, unas pocas afirmaciones que les permitiría disfrutar la riqueza de una obra destinada a desarrollarles la capacidad de librarse de muchas necesidades artificiales (como la de salir a comprar una fruta) y gozar ese placer difícil de definir que es el que resulta de nuestra cercanía con la naturaleza y el medio ambiente. Ellas son:

- Lea algunos pocos apartes generales y orientadores y pase a aplicar, a partir de un diagnóstico serio de sus circunstancias, la metodología que le proponen sus autores y que denominan “*aprender-haciendo*”. Un maestro en la construcción de modelos matemáticos y metodologías proactivas me enseñó hace muchos años que esos “instrumentos” son “para usarlos, no para creer en ellos”.
- Tenga mucho cuidado con las afirmaciones absolutas que nos conceden plenos derechos sin deberes correspondientes. Es prudente examinar los supuestos escondidos debajo de esas afirmaciones. Las abuelas y los abuelos de nuestra generación solían recordarnos que “*el camino del infierno está empedrado con buenas intenciones*”. Los autores de este libro demuestran cómo la “revolución verde”, algo tan bien aceptado por grandes expertos, con los años se ha convertido en una seria amenaza para nuestra supervivencia como especie. Hace unos 2.500 años Lao Tze afirmó: “*Si hacemos algo más y más, aparece su opuesto*”.
- Si usted es un profesional que aspira a promover el desarrollo rural y la productividad agrícola, recuerde el principio fundamental de respetar al pequeño productor agrícola y tratar de comprenderlo. Es difícil porque como lo afirman varios estudiosos de esas relaciones, esas personas “*saben muchas cosas pero no todas las pueden expresar*”.

Para finalizar y atrevidamente quisiera hacer una sugerencia a los autores de este libro, especialmente a Ferley Henao Ospina, quien ha dedicado su vida a servir a las personas que lo necesitan desde, principalmente, el mundo de las comunicaciones que inició al publicar en Pereira la revista cultural “Juventud”, convertirse en uno de los más jóvenes periodistas del exitoso “Noticiero Todelar de Colombia”, y posteriormente vivir la experiencia administrativa como Gerente de RCN en Cartagena y del marketing como Gerente Comercial de Offsetec (empresa de Carvajal S. A en Ecuador). Sin duda esa experiencia le facilitó la organización de T. P. AGRO y sus exitosas experiencias narradas con sencillez y claridad en este libro. Mi sugerencia es la siguiente:

En Colombia existen varias iniciativas promovidas por personas y entidades que se han propuesto facilitar a todas las personas las oportunidades para empezar a construir una vida digna. Ello exige que nuestra educación deje de ser un “embudo” que excluye a todos los que no tienen o no han desarrollado las competencias para cumplir con los criterios de unas pruebas o exámenes escritos y, por lo mismo, limitados a medir parcialmente la compleja naturaleza humana. Superar ese reto y ofrecer desde la educación un amplio “abanico” de oportunidades solamente se puede lograr con una alianza de esas iniciativas que comparta experiencias, identifique errores tempranos y muestre resultados palpables. ¿Consideraría T. P. AGRO, con su experiencia en “aprender-haciendo” y en los medios de comunicación social, impulsar esa alianza? Ojalá la publicación de este libro y el reconocimiento de sus lectores la anime a seguir este sendero.

<sup>1</sup> Los autores Henao y Orrego me ayudaron a identificar nombres de personas de varias disciplinas como los Ingenieros agrónomos Joffre Orellana Bermeo, Celso Averos y María Gabriela Albán de Ecuador; Cesar Alejandro Vásquez de Perú, con la participación de María Antonieta Reyes De Lucca, consultora en comercio internacional ecuatoriana. Estos destacados profesionales consiguieron fusionar las ciencias del agro con otras disciplinas, entre ellas, administración, marketing, economía e incorporar la innovación en sistemas de riego, agro plásticos, biotecnología, creación y administración de microclimas y otros avances tecnológicos orientados a mejorar los cultivos y reducir superficies de siembra, agua y otros recursos, contribuyendo de ese modo a disminuir el impacto ambiental como se narran, explican e ilustran con detalle en esta publicación.

### **Eduardo Aldana Valdés**

- Eduardo Aldana Valdés, exrector de la Universidad de los Andes, M. Sc. de la Universidad de Illinois y Ph.D. del Massachusetts Institute of Technology, MIT, exdirector de Colciencias, miembro de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo y del Grupo de Escenarios Destino Colombia. Actualmente miembro de la junta directiva del INNOVAR Suroriente del Tolima y de los consejos superiores de las universidades de los Andes e Ibagué. Ha recibido numerosas distinciones nacionales e internacionales, las más recientes: Medalla Simón Bolívar, Gran Maestro, Vida y Obra, Ministerio de Educación Nacional (2010); Cruz Cacique Calarcá, Gobernación del Tolima (2011); Mejor Docente Universitario, Premio Portafolio (2012); Gran Cruz, Cacique Yaporox, Municipio de Purificación (2012), Exalumno Distinguido, Asociación de Exalumnos del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de Illinois (2013), Orden Ciudad de Ibagué (2016) y Medalla de Oro de la Universidad de los Andes (2016).

## INDICE

**(Haga clic en el capítulo, título o página de su interés)**

INTRODUCCIÓN La elocuencia de las estadísticas: Productividad e Impacto Ambiental ..... 8

### **PRIMERA PARTE**

FINCAS-ESCUELA Programa de fortalecimiento y capacitación en campo..... 15

### **SEGUNDA PARTE**

CAPÍTULO 1 La sempiterna lucha contra el hambre ..... 34

CAPÍTULO 2 Separación de residuos orgánicos en la fuente y producción de compost ..... 39

CAPÍTULO 3 AGRO: No solo Alimentación, también producción de materiales..... 43

CAPÍTULO 4 Desarrollo Rural, Económico, Social y Ambiental ..... 47

CAPÍTULO 5 ¿Está en el siglo XXI el sector rural de América Latina?..... 52

CAPÍTULO 6 Impactos Sociales, Ambientales y Económicos..... 55

CAPÍTULO 7 Capacitación y Transferencia Tecnológica para la productividad..... 58

CAPÍTULO 8 Productividad, Rentabilidad y Competitividad ..... 65

CAPÍTULO 9 Agroindustria y Agroexportación..... 70

### **TERCERA PARTE**

CAPÍTULO 10 Recurso Hídrico ..... 74

CAPÍTULO 11 Sistemas de Riego ..... 77

CAPÍTULO 12 Germinación Protegida ..... 81

CAPÍTULO 13 Invernaderos ..... 85

CAPÍTULO 14 Microtúneles ..... 98

CAPÍTULO 15 Acolchamiento de Suelos ..... 101

CAPÍTULO 16 Tecnologías Limpias ..... 107

CAPÍTULO 17 Investigación de Campo ..... 114

### **CUARTA PARTE**

CAPÍTULO 18 Agroturismo ..... 118

CAPÍTULO 19 Ecoturismo ..... 123

CAPÍTULO 20 Turismo Rural Comunitario ..... 129

**QUINTA PARTE**

CAPÍTULO 21 Buenas Prácticas Agrícolas y Postcosecha .....	132
CAPÍTULO 22 Secado y Deshidratación .....	138
CAPÍTULO 23 Asociatividad y Participación Comunitaria.....	142
CAPÍTULO 24 Huertos y Cultivos Piloto .....	145
CAPÍTULO 25 Agricultura Urbana.....	150
CAPÍTULO 26 Estudios sobre algunas especies importantes .....	155

**SEXTA PARTE**

<u>CAPÍTULO 27 MARKETING AGROINDUSTRIAL Y AGROEXPORTACION</u> .....	161
CAPÍTULO 28 Gestión Empresarial .....	168
CAPÍTULO 29 Evolución pecuaria hacia un sistema silvopastoril.....	170
CAPÍTULO 30 Conclusiones y Recomendaciones .....	174

## INTRODUCCIÓN



La articulación de los conocimientos agronómicos con los avances tecnológicos de los últimos tiempos dio lugar a que se juntaran equipos de trabajo que pusieran en funcionamiento ideas, prácticas y experiencias para mejorar los resultados en la producción agropecuaria.

Así, ingenieros agrónomos de Ecuador, Colombia, Perú, Chile se integraron con expertos en otras disciplinas, entre ellas, administración, marketing, economía, sistemas de riego, agro plásticos, biotecnología, creación y administración de microclimas y otros avances tecnológicos orientados a mejorar los cultivos reduciendo superficies de siembra, agua y otros recursos, para disminuir el impacto ambiental como lo narramos, explicamos e ilustramos con detalle en esta publicación.

Todas las actividades humanas han introducido en los últimos años, profundos cambios en la forma de hacer las cosas para obtener mayor eficiencia.

La ciencia ha puesto al servicio de la humanidad métodos, sistemas, prácticas, materiales, herramientas tecnológicas y maquinarias que le permiten facilitar las evaluaciones y las acciones en el campo para conseguir mayor volumen o reducir el tiempo y el costo de los bienes que requiere.

Esta evolución que se aceleró en la segunda mitad del siglo XX incluye a la agricultura, sin embargo, no todos los hombres y mujeres dedicados al cultivo de la tierra o propietarios de la misma tienen información actualizada y como consecuencia de ello, cultivan sin esos conocimientos, desperdiando la oportunidad de mejorar sus ganancias por los altos rendimientos y de beneficiar el medio ambiente por la reducción de la superficie a sembrar.

Este factor del conocimiento juega un papel determinante dentro de las políticas agropecuarias y ambientales para los planes de desarrollo municipal y es la oportunidad de acercar más a los productores con criterios de certificación y calidad para la oferta nacional e internacional de sus cosechas. Pero cuando el conocimiento que puede y debe ser impulsado por una asistencia técnica articulada a los programas oficiales y privados, producto de la investigación aplicada y las tecnologías de última generación no se aplican al campo, los productores del sector agropecuario cada vez se verán más abocados al abandono de su propia suerte y condición, lo cual ocasiona debilidad del aparato productivo, reduce la oferta regional de alimentos y la posibilidad de generar mano de obra local, con los consabidos resultados sociales y económicos negativos para sus familias, para su municipio y para los comercios locales.

En algunos países, los nuevos conocimientos se han divulgado profusamente y las nuevas tecnologías se han convertido en la práctica común, mientras que en otros sólo unos cuantos productores agrícolas han tenido acceso a esa información tecnológica. Como consecuencia de ello, unos pocos obtienen cosechas más abundantes y, por lo tanto, más económicas por cada unidad de producción (kilos, quintales o toneladas).

Alvin Toffler aborda el tema de la Agricultura en “El Cambio del Poder” (primera edición noviembre de 1990) en la que predijo con impresionante precisión el futuro económico y social, de “Conocimientos, bienestar y violencia en el umbral el siglo XXI”, con estos dos párrafos:

*“Por encima de todo, los países adoptarán un punto de vista completamente nuevo respecto al papel de la agricultura, a la que no considerarán necesariamente un sector 'retrógrado' sino un sector que, potencialmente, con ayuda de ordenadores, ingeniería genética, satélites y otras nuevas tecnologías, podrá llegar algún día a ser más avanzado y más*

*progresivo que todas las chimeneas, acerías y minas del mundo. "LA AGRICULTURA BASADA EN EL CONOCIMIENTO podrá ser la punta de lanza del avance económico del mañana". "Además, la agricultura no se limitará a cultivar comestibles, sino que cada vez más cultivará cosechas energéticas y aprovisionamientos para nuevos materiales. Éstas no son más que unas pocas ideas que probablemente se experimentarán en los años por venir".*

Estas bases han permitido en las generaciones pasadas y presentes crear un cúmulo de experiencias que llevan a plantear cambios significativos y nuevos modelos de transformación y de alto impacto entre los mismos agricultores, productores y comercializadores, al interior de sus fincas con resultados importantes para su región mediante el uso y aplicación de técnicas y agricultura de precisión basadas en biotecnología, alelopatía, trofobiosis, sistemas de germinación protegida, sistemas de riego tecnificado, acolchamiento de suelos, invernaderos y microtúneles para la producción de frutas, hortalizas, especerías. Además, la tecnología digital, los drones y otras tecnologías están cumpliendo importantísimo papel en la modernización de la gestión rural.

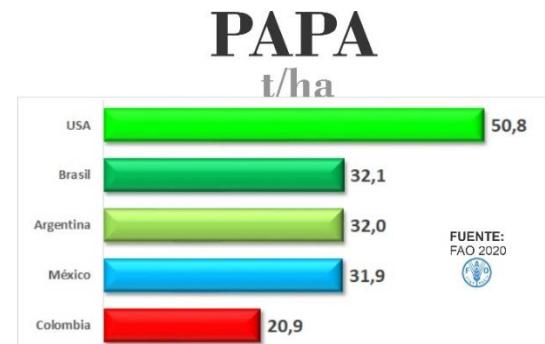
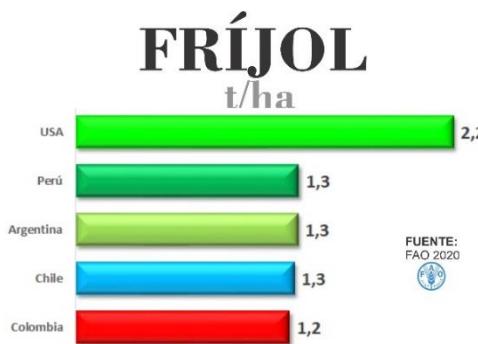
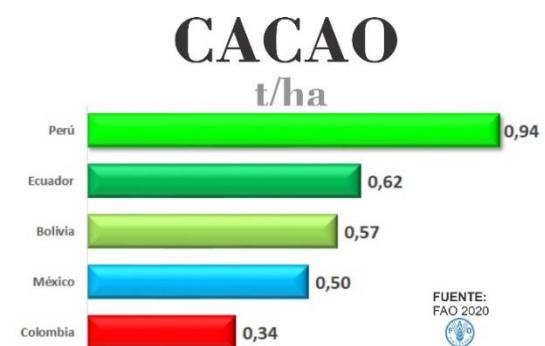
Pero todo ello acompañado de nuevas prácticas culturales basadas en la instalación de biofactorías rurales para la producción de compost, del humus y la transformación de bioles.

La importación de insumos como los fertilizantes químicos, se ha convertido en el cuello de botella para la producción agrícola. Hoy la producción de fertilizantes e insumos debe ser parte integral de las políticas públicas encaminadas a la producción y el abastecimiento de alimentos. Aún más si se tiene en cuenta, que en vez de estar enterrando inmisericordemente los residuos orgánicos de nuestras ciudades en rellenos sanitarios aumentando los impactos ambientales por lixiviados, deberíamos estar produciendo, en biofactorías industriales, abonos orgánicos para una agricultura sostenible en plantas de transformación y cooperativas de reciclaje orgánico. Estos procesos y líneas de transformación más que ser unas simples recomendaciones típicas de las costumbres locales y de tipo ancestral, debieran convertirse en las nuevas políticas públicas para la producción de insumos orgánicos.

**PRODUCTIVIDAD** es el término clave de nuestra era. En todos los negocios es necesario ser productivo para ser competitivo y la agricultura no es la excepción. Se es competitivo o no se puede acceder a los mercados, va perdiendo acceso al mercado, y eso es lo que está sucediendo con productos agrícolas fundamentales para la canasta familiar y la seguridad alimentaria, los cuales están siendo importados en Colombia y en Latinoamérica, cada vez en mayores proporciones, afectando de manera directa las oportunidades de trabajo

nacionales, la balanza comercial y, por consiguiente, el producto interno bruto. Sin embargo, Colombia y otros países de la región no son eficientes en su producción agropecuaria.

Para ilustrar esta idea véanse los siguientes gráficos relacionados con productividad agrícola en los que se comparan los rendimientos medios de Colombia con algunos otros países:



## PLÁTANO t/ha



## TOMATE t/ha



Los impactos de esta situación en el medio ambiente se pueden apreciar en estos gráficos que, derivados de las estadísticas FAO/2020, hemos realizado para expresar la superficie requerida en la producción de 100 toneladas de cada una de estas especies:

## ARROZ hectáreas empleadas para producir 100 toneladas



## CACAO hectáreas empleadas para producir 100 toneladas



## CAFÉ hectáreas empleadas para producir 100 toneladas



## FRESA hectáreas empleadas para producir 100 toneladas



## FRÍJOL

hectáreas empleadas  
para producir 100 toneladas



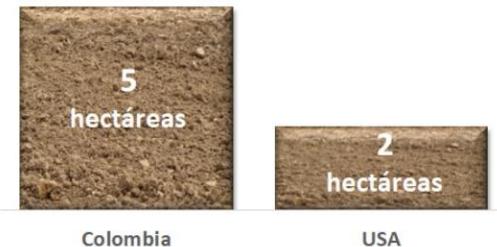
## PLÁTANO

hectáreas empleadas  
para producir 100 toneladas



## PAPA

hectáreas empleadas  
para producir 100 toneladas



## TOMATE

hectáreas empleadas  
para producir 100 toneladas



En la economía los impactos son muy serios si se tiene en cuenta que los bajos rendimientos se expresan en mayores costos por cada unidad de producción (toneladas, kilos, quintales, etc.) y como consecuencia de ello, para satisfacer la demanda a precios más razonables, se tiene que acudir a la importación.

En el desarrollo social los impactos son muy grandes y muy graves principalmente porque se desestimula el productor rural y desaparecen grandes cantidades de puestos de trabajo. En el caso del maíz, por ejemplo, si se sustituyeran las importaciones se generarían unos 600 mil puestos de trabajo directos y otros trabajos adicionales por las actividades colaterales que se generarían en los municipios donde estos cultivos se desarrollen.

Estas consecuencias se pueden resolver, existen extraordinarias posibilidades de solución basadas en transferencia de tecnología y capacitación adecuadas.

Esta publicación tiene por objeto crear conciencia de técnicas y prácticas culturales que reduzcan los riesgos y los costos, mejoren la calidad, aumenten los rendimientos y protejan el medio ambiente.

En lenguaje sencillo, práctico y al alcance de todas las personas, aún sin formación académica, se presenta la realidad de la agricultura, altamente vulnerable en economías cada vez más abiertas y globalizadas, frente a las que solo es posible competir con productividad, eficiencia y eficacia, para lo cual es indispensable cambiar los viejos paradigmas de la producción por los modernos paradigmas de la productividad y la competitividad.

El libro “**AGRO Amigable con el Medio Ambiente**” es el producto de 23 años de experticia del Grupo Multidisciplinario de T. P. AGRO conjuntamente con la Fundación Ecoambientales del Trópico ECOTRÓPICO, ejecutando de manera práctica, programas y proyectos para el desarrollo rural desde la perspectiva de la Productividad, como factor determinante para mejorar el nivel de vida de los habitantes del agro, proporcionando seguridad alimentaria a la población urbana.

Por sus características, de alto contenido gráfico, ilustrando casos específicos, experiencias reales, cultivos en pleno desarrollo, el libro es una publicación virtual para poder entregar al lector la máxima información audiovisual, reveladora de cultivos exitosos con agricultura limpia.

La orientación práctica y la información detallada de los impresionantes resultados alcanzados en la ejecución de muchos trabajos de investigación y de transferencia tecnológica, se han constituido en una guía orientadora para conducir las actividades del sector rural por los senderos de la eficiencia, en términos ecológicos, sociales y económicos.

Era indispensable convertir este libro en un documento electrónico (libro Virtual) para que este acervo de experiencias reales de campo, indicadoras de que sí se puede practicar una agricultura sostenible, con efectos concretos, positivos y medibles en el desarrollo social, que simultáneamente reducen el impacto ambiental, generan mayores ganancias y contribuyen al dinamismo de las economías y de los comercios locales, esté al alcance de toda la ciudadanía.

## **PRIMERA PARTE**

### **FINCAS-ESCUELA**

Programa de fortalecimiento y capacitación en campo tanto en las cadenas hortofrutícolas como en plantas medicinales para el mejoramiento social y económico de los productores rurales.



Las “**Fincas-Escuela**” son pequeños predios de capacitación, para el reconocimiento y puesta en práctica de las innovaciones agrícolas y las tecnologías que logran cultivos con mayor sanidad, mejores rendimientos, menores pérdidas en las etapas de cosecha y postcosecha y obtienen sus propios insumos a partir de compostaje, lombricultura, lixiviados, caldos minerales, así como preparaciones orgánicas y prácticas culturales para prevenir plagas y enfermedades y mejorar así la sanidad vegetal.

El término “Fincas-Escuela” lo definió Swisscontact Ecuador, organización que, junto con la Corporación Andina de Fomento CAF, estructuró estos proyectos que nosotros, como consultores, implementamos en diferentes lugares (Provincias Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Manabí, que representan tres pisos térmicos del Ecuador: frío, templado y cálido) entre 2008 y 2010.

Especies producidas en estas “Fincas-Escuela”: Fresa (frutilla), Choclito (Mazorquita, Baby Corn), Pepinillo (Pickles), Alcachofa, Palmito, Fríjol (Frejol, Caraota), Ají tabasco, Melón, Sandía, Pimiento (Pimentón, Chile), Maíz dulce, Maní (Cacahuete).

### Ejemplos de Investigaciones y estudios de caso en estas Fincas-Escuela

#### Beneficio/Costo. -

Es necesario llevar a los agricultores a entender, adoptar y practicar la relación costo/beneficio para transformar sus economías y reducir los impactos ambientales y sociales.

#### Estudio de Caso: Pepinillo

Sin cambiar de semilla, el incremento de la productividad es sorprendente, aunque en unas especies mayor que en otras. Por ejemplo: en Pepinillo, antes de la Finca-Escuela, obtenían 5.000 kg/ha; con un punto de equilibrio en precios (costo en finca) de US\$ 0,46; una o máxima dos cosechas año. Al término del proceso de capacitación habían pasado a cosechar 38.000 Kg/ha (7,5 veces más); con un punto de equilibrio en precios de US\$ 0,11 (menos de la cuarta parte) y cultivando 4 cosechas año. Los beneficios ambientales también sobresalen: Antes de las Fincas-Escuela requerían 20 hectáreas para cosechar 100 toneladas de pepinillo; al término del proceso solo requieren 2,7 hectáreas. En esa misma proporción se redujeron de los recursos hídricos empleados en el cultivo. Véanse los gráficos:







## PEPINILLO

ALIMENTOS SNOB

ANIFAB Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas

S.A. Agro Consultores en Competitividad Agrícola y Agro-Industrial

Iván Idrovo & Consultores Asociados

### ANALISIS COSTO/BENEFICIO

RESULTADOS	SIN TECNOLOGIA	CON TECNOLOGIA	CON TECNOLOGIA
	Sin acolchado Dependiente de la lluvia Sin Enmiendas Sin Rotaciones Fertilización tradicional	Con Acolchado Negro Riego por goteo Con enmiendas Con Rotaciones Programa puntual Fertilización	Microtúnel y Acolchado Negro Riego por goteo Con enmiendas Con Rotaciones Programa puntual Fertilización
Kilos por Hectárea	3.000 a 7.000	30.491	38.667
Promedio Kilos/Planta	0,083	0,520	0,640
Cosechas año	2	4	4
Punto de Equilibrio en Kilos	4.420	5.784	7.977
Precio de Venta Promedio	0,525	0,525	0,525
Punto de Equilibrio en Precios	0,464	0,096	0,1090
Inversión/Hectárea	2.800	3.646	4.405
Retorno Sobre la Inversión ROI	10,9%	310%	366,4%

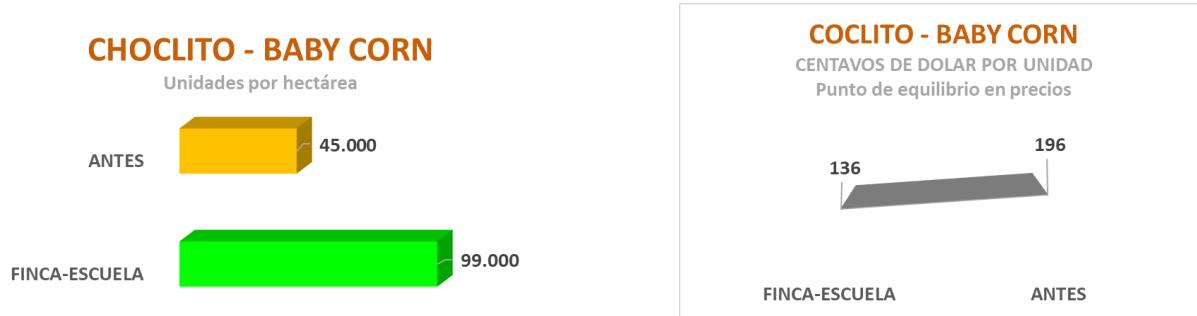
## Estudio de Caso: CHOCLITO

Sí se pueden obtener cosechas de buena calidad a costos muy bajos (competitivas) y con la aplicación de tecnologías limpias. Uno de los casos registra datos reales de agricultores de Choclito (Mazorquita) que cosechaban 45.000 unidades/hectárea, una sola cosecha año y punto de equilibrio en precios de US\$ 0,0196, y pasaron a producir 99.000 unidades/hectárea (más del doble), 3 cosechas año (el triple) y punto de equilibrio en precios de US\$ 0,0136 (31% menos). Se volvieron muy competitivos.

El estudio se realizó en Ecuador con productores de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, partiendo de rendimientos de 45.000 choclos/hectárea (línea de base).

Se empleó el sistema de siembra directa con de 68.000 plantas/ha. Con las variedades: SV-1035 (colombiana) y Brasilia (La más usada en esta provincia). Siembras en suelos de textura franca, de 72 plantas por tratamiento distribuidas en un surco, a una distancia de 1.20 m entre surcos y 0.8 m entre plantas. La enmienda del suelo se realizó encalado de camas con 0,5 Tn de CaCO<sub>3</sub>; y fertilización de fondo 18-46-0 (200Kgrs + 50 Kgrs Urea).

Empleando nuevos paquetes tecnológicos se aumentaron en 2,8 veces en un caso y 2,2 veces los rendimientos. Tratamiento Caso Uno: 126.000 Choclos/hectárea con la variedad SV 1035 (colombiana) y Tratamiento caso Dos: 99.000 Choclos/hectárea con la variedad Brasilia que es la semilla que se siembra en esta provincia. La relación Beneficio/Costo, empleando Fertiirrigación localizada, en el caso de la semilla SV 1035 (colombiana) es de 2,28, mientras que la Relación Beneficio/Costo de la Brasilia con esa misma tecnología es de 1,67.





En la XXIII Reunión Latinoamericana del Maíz y el IV Congreso de Semillas celebrados en Montería, Córdoba, Colombia entre 7 y 10 de octubre de 2019, nos fue conferido este certificado por esta “Evaluación de Híbridos de Maíz para la Producción de Choclito “Baby Corn” en Santo Domingo de Tsáchilas – Ecuador”



María Gabriela Albán desempeñó la coordinación de todas las Fincas-Escuela entre la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico SWISSCONTAC y T. P. AGRO.



**ALCACHOFA**

ANALISIS COSTO/BENEFICIO

RESULTADOS	SIN TECNOLOGIA	CON TECNOLOGIA
	Dependiente de la lluvia Sin acolchado Sin Enmiendas Sin Rotaciones Fertilización tradicional	Riego por goteo Con Acolchado Banco/Negro Con enmiendas Con Rotaciones Programa puntual Fertilización
Kilos por Hectárea	12.755	25.707
Promedio Kilos/Planta	1,28	2,57
Cosechas año	1,5	1,5
Punto de Equilibrio en Unidades	6.246	6.495
Precio de Venta US\$	0,4000	0,4000
Punto de Equilibrio en Precios US\$	0,196	0,133
Inversión/Hectárea	2.978	4.019
Retorno Sobre la Inversión ROI	87,4%	250,9%



**PALMITO GERMINACIÓN**

GERMINACIÓN CON MICROTÚNEL      GERMINACIÓN TRADICIONAL

**GERMINACIÓN CON MICROTÚNEL**

Plantines de Palmito obtenidos en la finca con germinación protegida

**GERMINACIÓN TRADICIONAL**

Plantines de Palmito trasladados desde el oriente ecuatoriano

**PALMITO**

swisscontact CAF ALIMENTOS &NOB ANFAB T.E. AGRÍ Iván idrovo

Calidad sobresaliente de plantines de palmito listos para trasplante definitivo a campo.



## CERTIFICADOS DE LAS FINCAS-ESCUELA SWISSCONTACT, CAF

 <p><b>C E R T I F I C A D O</b></p> <p>La Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontact, certifica que el Ing. Nelson David Orrego Quintero, portador de la Cédula No. 10.245.130 de Manizales, formó parte integrante de T.P.AGRO como Consultor de nuestra Organización en la ejecución del programa "Fortalecimiento del Clúster Hortofrutícola mediante el esquema de desarrollo de proveedores", que se llevó a cabo con la Corporación Andina de Fomento CAF, la Industria Agroexportadora SIPIA y la Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas del Ecuador ANFAB, en diciembre de 2008 y enero de 2010.</p> <p>Debemos recalcar que dentro de este programa se dictó la Conferencia de "Buenas Prácticas Agrícolas".</p> <p>El Ingeniero Orrego, puede hacer uso de la presente certificación como a bien tuviera conveniente.</p> <p>Atentamente,</p> <p> Heinz Alleman Representante</p> <p>Quito, 3 de junio del 2011</p> <p><b>CREAMOS OPORTUNIDADES.</b> Swisscontact Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Floridablanca, 117-185 y Sotomayor Tel. +593 2 923 101/102 Fax +593 2 923 103 administrador@swisscontact.org.ec www.swisscontact.org.ec</p>	 <p><b>C E R T I F I C A D O</b></p> <p>La Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontact, certifica que el Dr. Ferley Henao Ospina, Consultor de Agro-Eco Eficiencia Rural en términos Ambientales, Sociales y Económicos, formó parte integrante de T.P.AGRO como Consultor de nuestra Organización en la ejecución del programa "Fortalecimiento del Clúster Hortofrutícola mediante el esquema de desarrollo de proveedores", que se llevó a cabo con la Corporación Andina de Fomento CAF, la Industria Agroexportadora SIPIA y la Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas del Ecuador ANFAB, en diciembre de 2008 y enero del 2010.</p> <p>Debemos recalcar que dentro de este programa se dictó la Conferencia de "Buenas Prácticas Agrícolas".</p> <p>El Dr. Henao, puede hacer uso de la presente certificación como a bien tuviera conveniente.</p> <p>Atentamente,</p> <p> Heinz Alleman Representante</p> <p>Quito, 3 de junio del 2011</p> <p><b>CREAMOS OPORTUNIDADES.</b> Swisscontact Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Floridablanca, 117-185 y Sotomayor Tel. +593 2 923 101/102 Fax +593 2 923 103 administrador@swisscontact.org.ec www.swisscontact.org.ec</p>
---	--

### LINKS E INFORMACIÓN DE LAS INSTITUCIONES VINCULADAS

<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2008/06/aporte-de-caf-fortalecera-produccion-agricola-ecuador/>

Corporación Andina de Fomento CAF -

Fortalecimiento del clúster hortofrutícola mediante esquema de desarrollo de proveedores.

- Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas – ANFAB.
- Servicio Integral Para La Industria Alimenticia S. A. – Sipia.
- Fundación Suiza para el Desarrollo Técnico SWISSCONTACT.

Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico SWISSCONTACT

Desarrollo Agrícola y Pecuario en Manabí

- CRM, Corporación Reguladora del Manejo Hídrico de Manabí
- Carrizal – Chone S.A.
- Municipios de Calceta, Tosagua, Chone y Junín
- Empresas procesadoras a nivel nacional
- Consejo Provincial de Manabí

<https://www.elcomercio.com/actualidad/alianza-campesinos-y-empresarios.html>

## ALIANZA CAMPESINOS Y EMPRESARIOS - EL COMERCIO, Quito

### Fortalecimiento del Cluster Hortofrutícola mediante el Desarrollo de Proveedores - Ecuador

<https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/415/revista-caf-iniciativas-transformacion-productiva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

### EL SIGUIENTE MATERIAL FUÉ IMPRESO POR LA CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO CAF Descarga Gratis

<https://docplayer.es/19241555-Este-material-fue-impreso-en-2012-corporacion-andina-de-fomento-todos-los-derechos-reservados.html>

Casos similares se han documentado con la instalación de otras Fincas-Escuela dirigidas por T. P. AGRO y la participación técnica de la ONG ECOTRÓPICO, con la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico SWISSCONTACT, CORSEDE Manabí, Carrizal Chone CRM y la Corporación Andina de Fomento (CAF), cultivando especies tales como Pepinillo (pickles); Fresa (Frutilla); Alcachofa; Palmito, Frejol (Caraota, Poroto); Maní (Cacahuete); Maíz; Papaya (Lechosa); Melón; Sandía (Patilla); Tomate; Uchuva (Uvilla); Pepino, Pimentón (Chile); Ají Tabasco.

### FINCAS ESCUELA MANABÍ CON SWISSCONTACT Y CORSEDE

PEPINO COSTO BENEFICIO		
		
		
PEPINO CUADRO COMPARATIVO DE INDICADORES Y TRATAMIENTOS		
INDICADORES/TRATAMIENTOS	RIEGO Y ACOLCHADO	CULTIVO TRADICIONAL
Superficie para cultivar 44.704 Kilos (Ha)	1	5,16
Promedio Kilos Planta	0,75	0,14
Promedio Kilos	44.704	8.650
Precio Promedio	0,18	0,18
Cantidad de Cosechas año	4	2
Punto de Equilibrio en ventas (en unidades de producto fresco)	16.868	12.552
Punto de Equilibrio en precio en finca (en USD)	0,068	0,261
Retorno en Ventas	0,62	-0,45
Retorno en Costo	1,65	-0,31
Total de la inversión	3.646,28	2.829
Retorno de la Inversión ROI	1,37	-0,25
Periodo de Retorno (meses)	3,00	3,00

Obviamente, si el agricultor es eficiente, todas las puertas se abren y con ello los mercados domésticos y de exportación, porque sus costos son menores y sus precios competitivos.



## CERTIFICADOS DE LAS FINCAS-ESCUELA SWISSCONTACT, CORSEDE



Las cadenas agroalimenticias suponen hoy un marco de actividades donde la productividad y competitividad de los cultivos requieren grandes esfuerzos en procesos de reconversión de los sistemas productivos y aplicación de innovaciones tecnológicas a tono con la realidad de los mercados internacionales, especialmente con la calidad e inocuidad de los productos alimenticios.

En la producción agrícola los aspectos de manejo ambiental (uso de pesticidas, fertilizantes, etc.) y de higiene laboral (disponibilidad de baños, aseo de manos, vestuario, etc.) inciden notablemente en la calidad sanitaria de los productos.

Los escenarios de las nuevas economías globalizadas son cada vez más exigentes en cuanto a estándares de calidad e inocuidad de los productos agrícolas para el consumo humano especialmente los utilizados por la industria alimenticia.

De tal suerte que los aspectos encaminados a consolidar cada uno de los componentes de calidad, medioambiente y sanidad han comenzado a jugar un papel preponderante en los mercados de alta competitividad con el objeto de obtener cosechas con frutos más sanos en la producción agrícola. Existen entre los patrones de mercado certificaciones en estándares que se inician en cada país con las

Buenas Prácticas Agrícolas, y muchos otros complementados más rigurosamente(por ejemplo: Global Gap), los cuales se identifican como sistemas de gestión de calidad que se preocupan por planificar, controlar, hacer trazabilidad y verificar la producción agrícola en general, de manera que los frutos sean producidos acorde a los requisitos y normativas de las Asociaciones de comerciantes y de productores. Esto significa que deben contener requisitos y fichas técnicas respecto del manejo ambiental, labores culturales, aplicación de tecnologías limpias y el cumplimiento estricto de normativas en la higiene laboral dentro de los mismos predios agrícolas.

Para la implementación de las Escuelas-Finca, desde su concepción con las entidades Patrocinantes reseñadas anteriormente, tuvimos en cuenta los siguientes aspectos críticos y metodológicos de soporte en el DIAGNÓSTICO PREVIO como líneas base para estructurar el marco de acciones y puesta en marcha de ellas en el campo:

#### Como ANTECEDENTES. -

En el diagnóstico se pudo detallar que todos los beneficiarios del programa de fortalecimiento y capacitación en campo mediante Fincas-Escuelas en las cadenas hortícolas, frutícolas y de plantas medicinales, eran cultivadores y tenían un conocimiento básico sobre las prácticas del cultivo, aunque algunos de sus sistemas productivos eran tradicionales y menos del 70% empleaba semilla certificada; combinaban consumo de agrotóxicos con compostajes; sus sistemas de preparación de suelos eran moderados e intensivos; pocos de ellos utilizaban análisis de suelos para sus programas de fertilización, al igual que muy pocos implementaban programas para el manejo integrado de plagas y enfermedades en los cultivos; y pocos de ellos utilizaban sistemas de riego localizado.

Como JUSTIFICACIÓN: El valor de implementar estos modelos con la pretensión de beneficiar directamente a las familias de productores e indirectamente a todos los productores de otras localidades en condiciones similares y a los demás actores de la cadena con difusión masiva de la tecnología mediante giras, seminarios, y días de campo. Las tecnologías aplicadas van dirigidas a solucionar necesidades reales identificadas en forma participativa; por lo tanto, el productor y demás actores tienen la oportunidad de ensayar, observar, evaluar y aceptar la tecnología, fase en la cual se puede medir la intención de cambio y con base en estos resultados ajustar la tecnología a los requerimientos económicos, tecnológicos y culturales de cada productor.

Como aspectos Metodológicos el aplicar “aprender-haciendo”, permite fortalecer el conocimiento y la asimilación de las nuevas tecnologías a través de las habilidades y destrezas adquiridas en las prácticas y entrenamiento durante el proceso de capacitación. Construye confianza, genera empleo, incrementa los ingresos, disminuye costos. El reconocimiento de estos modelos crea un gran sentido de pertenencia de los actores hacia las fincas, y las promueve a ellas como aulas reales de aprendizaje para las Asociaciones.



Como OBJETIVO GENERAL se tuvo la implementación de esquemas de transferencia tecnológica agrícola en la proveeduría, acopio y transformación de productos pertenecientes a Alianzas Agroempresariales y al encadenamiento productivo de los hortofrutic平tores y productores de plantas medicinales, que permitieran la promoción de Buenas Prácticas Agrícolas en los procesos de producción, transformación y la comercialización como componentes estratégicos para el mejoramiento de la calidad de vida de los productores agrícolas locales.

#### ALGUNOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS FINCAS-ESCUELA. -

- o Establecimiento de Fincas-Escuelas como Huertos Pilotos experimentales en la cadena productiva Hortofrutícola y medicinal.
- o Mejorar la calidad y competitividad en las cadenas de la producción Hortofrutícola y medicinal de los productores adscritos a estos municipios caldense, con el fin de aumentar los volúmenes disponibles en fresco y procesados.
- o Reconversión de cultivos con aplicación de tecnologías apropiadas para producción en fresco y oferta de materia prima orientada al procesamiento agroindustrial.

- o Capacitación a las asociaciones de productores agrícolas para los mercados frescos, restaurantes y plantas de transformación, con mejoramiento en los procesos operativos de transporte.
- o Aplicación de tecnologías limpias y programas de Manejo integrado de Plagas y enfermedades por parte del 100% de los beneficiarios.
- o Disminuir los costos unitarios de producción y mejorar las relaciones costo/beneficio en las fincas de los productores.
- o Empoderamiento de las asociaciones de productores para mejorar sus mecanismos de negociación, la calidad de sus productos y el alcance y beneficio de precios justos proyectados en su calidad de vida familiar

#### COMO ACTIVIDADES DE CAMPO SE TUVIERON EN CUENTA:

- ☒ Visitas programadas de asistencia técnica a las fincas.
  - ☒ Recolección de información acerca del cumplimiento de las tareas que se dejan en las capacitaciones.
  - ☒ Procesamiento, análisis y almacenamiento de la información.
  - ☒ Elaboración de un cronograma de siembras escalonadas y un sistema de monitoreo con los mismos propietarios.
  - ☒ Implementación de diferentes tecnologías agrícolas y sistemas de producción limpia en las parcelas.
  - ☒ Integrar y formalizar las asociaciones mediante capacitación y asesoría directa a productores.
- .....

Expresamos nuestro reconocimiento a estos profesionales:

Ing. Agr. Msc. Joffre Orellana Bermeo

Ing. Agr. Celso Averos

Ing. Heinz Allemann

Ing. María Gabriela Albán

Ing. Agr. Carlos Eguez

Lic. Ligia Echeverría Hidrovo

Ellos jugaron un papel decisivo para que este libro, estas experticias y todo el bagaje que hoy ponemos a disposición del público, que en América Latina nos ha venido siguiendo en estos 20 años, hayan sido posibles. De modo especial, a Joffre Orellana, el gran maestro, el que puso en nosotros ese sentimiento de amor por una causa justa: la productividad agrícola como una forma de reivindicar al campesino latinoamericano.

Celso Averos, el alumno de grandes quilates que se consagró en la tesis de grado para la investigación de campo en tomate industrial que realizamos por encargo de la multinacional Heinz Tomato Ketchup, orientada a determinar rendimientos de tomate para la industria productora de pasta de tomate.

Heinz Allemann fue esencial, como director de Swisscontact Ecuador para que estos programas se pusieran en funcionamiento.

María Gabriela Albán, quien se desempeñó como coordinadora entre SWISSCONTACT y T. P. AGRO durante el desarrollo del programa Fincas-Escuela de toda la tarea y las dinámicas que conllevó este exitoso trabajo.

Carlos Eguez, quien formó parte del programa de Fincas-Escuela desarrollados por Swisscontact en Manabí Ecuador y dirigió a Swisscontact en la región y

Ligia Echeverría Hidrovo, asistente de Swisscontact en Manabí se constituyeron en piezas fundamentales para éxitos de estos programas en la provincia de Manabí.

## OTRA CERTIFICACIÓN



FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO  
DIRECCIÓN CARRERAS AGROPECUARIAS  
[john.franco@cu.ucsg.edu.ec](mailto:john.franco@cu.ucsg.edu.ec)



Certificado No. EC SG2018002043



PBX: 3804600  
Ext. 2001-2005  
[www.ucsg.edu.ec](http://www.ucsg.edu.ec)  
Apartado 09-01-4671  
Av. Carlos Julio Arosemena  
Km. 1 1/2

DCA-47-2020 (OR)

Guayaquil, 25-09-2020

### **CERTIFICA QUE:**

Las Carreras Agropecuarias de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil certifica que mediante acuerdo de cooperación con T.P. AGRO, en el año 2008 se ejecutó el Programa de Fortalecimiento Extracurricular y se volvió a formular para el año 2012.

Este programa impartido por los instructores Ferley Henao Ospina y Nelson Orrego Quintero, incluye módulos estrechamente vinculados con BPA tales como: "Las Nuevas Alternativas de la Producción, Orgánico, Producción Limpia y Comercio Justo; Asociatividad, Enfoque de Cadenas y Alianzas Público Privadas" y módulos relacionados con rentabilidad: "Productividad y Competitividad; Marketing Agrícola".

Los programas mencionados se establecieron convencidos de que las relaciones culturales y científicas favorecerán sus funciones institucionales en materia de innovación tecnológica, investigación y docencia, convenio que tuvo como Objetivo Central la **Innovación Tecnológica y capacitación**.

Este convenio favoreció el desarrollo de las siguientes actividades:

- Participación mutua en proyectos de cooperación institucional; y Organización de encuentros de estudio, conferencias, seminarios y cursos en las áreas materia del presente Convenio.
- Intercambio de información, elaboración de documentos técnicos y publicaciones.
- Desarrollo de programas para la innovación y transferencia de tecnología en el área Administrativa, Agropecuaria, Ambiental y Social

Todos estos procesos y experiencias académicas de innovación y capacitación tecnológica en forma secuencial propiciaron base de datos, materiales y documentos de apoyo que tuvieron como resultado la elaboración técnica del producto, Libro Virtual "**Agricultura Limpia, Eficiente y Rentable para el Desarrollo**" publicado por T. P. AGRO.

Agradeciendo la atención que se brinde al presente, suscribo.

Cordialmente,

John E. Franco Rodríguez, Ph. D.  
**DIRECTOR**  
**Carreras Agropecuarias**

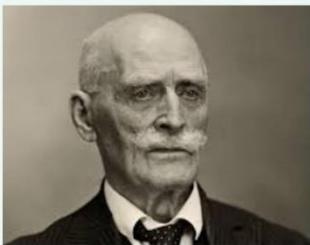
c.c. Archivo

***SEGUND***

# A PARTE

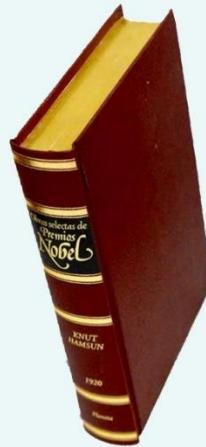
## CAPÍTULO 1

### La sempiterna lucha contra el hambre



*“HAMBRE” de Knut Hamsun fue uno de los primeros libros que leí en mi adolescencia y quizá uno de los de mayor impacto e influencia en mi vida, algo así como el enigmático sello indeleble que resulta de la germinación de dolorosas realidades que fueron creciendo en nuestra sociedad y que estamos abocados a enfrentar y a resolver pronto: Pobreza, Desnutrición, Ignorancia, Hambre.*

Ferley Henao

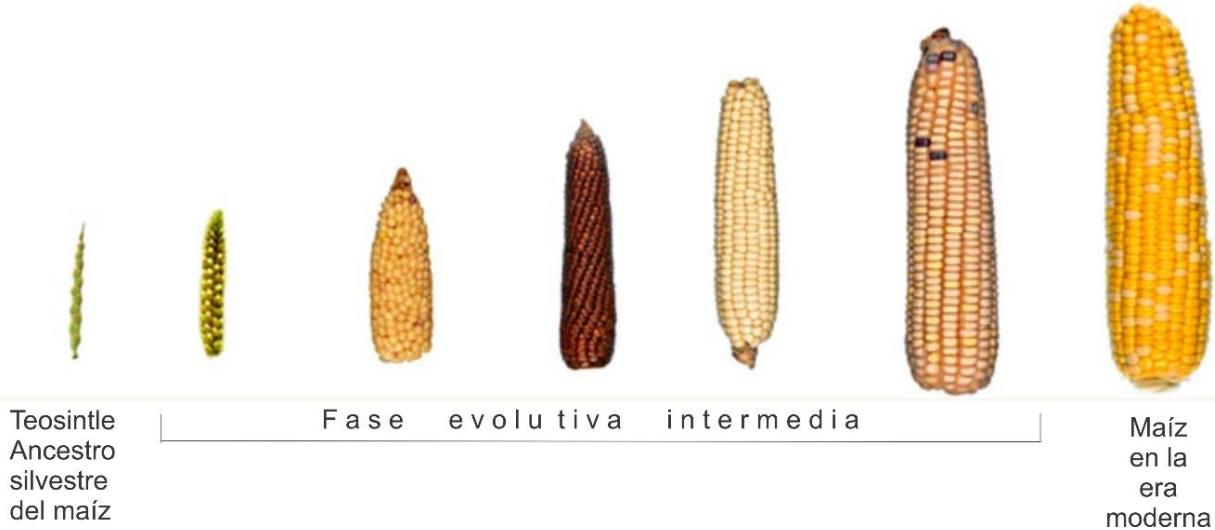


La vida está estrechamente relacionada con la alimentación. En constante búsqueda de alimentos están desde las más primarias especies vivas. La especie humana desde tiempos inmemoriales empleó la inteligencia, desarrollando conocimiento (herramientas, habilidades, prácticas, estrategias) para hacer las cosas de mejor manera, más eficientes y efectivas, tanto en la pesca y la caza como en las técnicas de recolección y posteriormente de cultivo de la tierra.

Los humanos recolectaron y se alimentaron con granos silvestres desde por lo menos 20 000 a. C. “*Hay registros de que a partir de 9500 a. C., se empezó a cultivar los ocho cultivos fundadores neolíticos —farro, trigo escanda, cebada, guisantes, lentejas, yero, garbanzos y lino— en el Levante mediterráneo. El arroz se domesticó en China entre 11 500 y 6200 a. C., seguido de poroto chino, soya y poroto azuki. Los cerdos fueron domesticados en Mesopotamia hacia 11 000 a. C., seguido por las ovejas entre 11 000 y 9000 a. C. En Mesoamérica, el teosinte salvaje fue domesticado como maíz hacia 10000 a. C.*”. Wikipedia

“*La evidencia más antigua del maíz como alimento se encontró en lugares arqueológicos de México donde se hallaron pequeñas mazorcas de maíz de unos 5 000 años de antigüedad en cuevas de habitantes primitivos (Wilkes, 1979, 1985). Sobre su evolución, “el maíz deriva del teosinte a través de mutaciones y por selección natural (Longley, 1941) u obtenido por los primeros agricultores fitomejoradores (Beadley, 1939, 1978, 1980). Es generalmente aceptado el hecho de que el teosinte es el antecesor silvestre y/o allegado al maíz y que ha participado directamente en el origen del maíz cultivado. La hipótesis de Beadley de*

*que el maíz es una forma domesticada de teosinte ha encontrado considerable apoyo (Iltis, 1983; Mangelsdorf, 1986; Galinat, 1988, 1995; Goodman, 1988; Doebley, 1990)". FAO*



Los anteriores párrafos nos conducen a entender que los humanos han aplicado técnicas o métodos para mejorar constantemente en los asuntos que tienen que ver con la alimentación, produciendo, transformando, comercializando, pero ante todo investigando, incorporando conocimiento a todas estas tareas y rompiendo paradigmas o venciendo barreras.

Sin embargo, una barrera interpuesta en este proceso es el limitado acceso al conocimiento (ciencias de la tierra, tecnología agrícola, innovación agropecuaria, etc.) convirtiéndose en un grave obstáculo para la adaptación de nuestro campo a la productividad de manera que pueda competir con los países que sí han facilitado el acceso a esa información.

Por esa y por alguna otra insólita razón, que pudiera atribuirse a la desmedida ambición humana, estas prácticas encaminadas a satisfacer las necesidades alimentarias y nutricionales pasaron las líneas rojas del medio ambiente y pusieron progresivamente en peligro hasta a la misma especie humana, ocasionando daños a su ecosistema que pudieran ser irreversibles algunos de ellos.

Haber pasado las líneas rojas nos llevó a que el hambre en el mundo siga aumentando, como lo advierte un informe de la ONU que dice textualmente:

***"las cifras del hambre en el mundo aumentaron hasta alcanzar los 828 millones de personas en 2021".***

*“El último informe sobre El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo revela que se está produciendo un retroceso en los esfuerzos por eliminar el hambre y la malnutrición” ONU 6 de julio de 2022.*

Las cifras describen un panorama desalentador:

*“828 millones de personas han padecido hambre en 2021: 46 millones de personas más que el año anterior y 150 millones más que en 2019”.*

*“Alrededor de 2 300 millones de personas en el mundo (29,3 %) se encontraban en situación de inseguridad alimentaria moderada o grave en 2021”.*

*“La brecha de género en relación con la inseguridad alimentaria siguió aumentando en 2021: el 31,9 % de las mujeres del mundo padecía inseguridad alimentaria moderada o grave, en comparación con el 27,6 % de los hombres, una brecha de más de 4 puntos, en comparación con los 3 puntos porcentuales registrados en 2020”.*

*“En 2020, casi 3 100 millones de personas no pudieron permitirse mantener una dieta saludable, es decir, 112 millones más que en 2019, lo cual refleja los efectos de la inflación de los precios de los alimentos al consumidor”.*

*“Se calcula que 45 millones de niños menores de cinco años padecían emaciación, la forma más mortífera de malnutrición, que aumenta hasta 12 veces el riesgo de mortalidad infantil. Además, 149 millones de niños menores de cinco años sufrían retraso en el crecimiento y el desarrollo debido a la falta crónica de nutrientes esenciales en su dieta, mientras que 39 millones tenían sobrepeso”.*

Desde otra óptica, la ONU plantea un enfoque menos pesimista o más optimista en su documento: **“La Última Milla: Los desafíos éticos de la pobreza extrema y la vulnerabilidad en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas”** (2015), consignando lo siguiente en su punto:

*“Una agenda transformadora que va a las causas, que no se centra solo en las consecuencias o en paliar los efectos de la pobreza extrema y prestar servicios básicos. Va también al origen, a la falta de capacidades en las instituciones, a la falta de buena gobernanza democrática y de derechos o acceso a la justicia. Por esto es una agenda que apunta también a procesos tan*

*importantes como los sistemas de producción y consumo, o a las ciudades, que deben ser sostenibles. Una agenda que equilibra las tres dimensiones del desarrollo: económico, social y ambiental, de manera que se han integrado objetivos tan novedosos (y tan ausentes en la anterior del milenio) como el cambio climático, la protección de la biodiversidad o de los ecosistemas”.*

Naciones Unidas cuando, en este párrafo, menciona la palabra "**justicia**" invoca con ella también la justicia social y la equidad. Que se gobierne para todos y no solo para algunos, descuidando las responsabilidades que el estado tiene con toda la sociedad en su conjunto. Cuando invoca ir a las causas, no centrarse solo en las consecuencias o en paliar los efectos de la pobreza extrema y prestar servicios básicos, nos está induciendo y estimulando a resolver el problema desde las causas, analizando el origen del asunto y concluye sentenciando que la ausencia de solución se debe a "**la falta de capacidades en las instituciones, a la falta de buena gobernanza democrática**"

El riesgo, cada vez mayor, de la hambruna que ya nos acecha, obliga a entender que la comunidad campesina, desde propietarios de la tierra, grandes, medianos y pequeños, hasta los trabajadores de labranza, recolección, cosecha y postcosecha deben ser objeto de una nueva mirada y que esa mirada incluya **el conocimiento** que en el caso rural es la actualización tecnológica, la innovación, el acceso a la información de cómo es que se practica la nueva agricultura, de qué modo es que otros países han alcanzado y permanecen en rendimientos altos que significan menores costos por cada unidad de producción (toneladas, kilos, quintales, etc.) y que por lo tanto obtienen utilidades o más altos rendimientos económicos y mejores oportunidades comerciales: **Competitividad**.

La Agenda 2030 se centra en una visión de futuro, en el punto 7 afirma:

*“aspiramos a un mundo sin pobreza, hambre, enfermedades ni privaciones, donde todas las formas de vida pueden prosperar; un mundo sin temor ni violencia”. Y sigue el punto 8: “aspiramos a un mundo en el que sea universal el respeto de los derechos humanos y la dignidad de todas las personas, el estado de derecho, la justicia, la igualdad y la no discriminación.*

**Dice “La Ultima Milla”**

*“Como causas estructurales, encontramos la combinación de pobreza extrema reforzada por la desigualdad y la exclusión social. Por tanto, no sirven solo políticas de crecimiento económico inclusivo, o de infraestructuras y transferencias de recursos para cubrir esta última milla. **Haciendo lo mismo***

*que hasta ahora, se seguirá reduciendo la pobreza extrema, pero no se erradicará, porque nunca se cubrirá esa última milla. Es preciso abordar las causas profundas de las desigualdades (horizontales) y la exclusión social desde un enfoque de derechos humanos. Todo ello nos lleva a un análisis estructural basado en enfoque multidimensional de pobreza, desigualdad y exclusión.*

La conclusión que surge de todos estos planteamientos es que “**La Agricultura con Conocimiento**” que predijo **Alvin Toffler** en “**El Cambio del Poder**”, es la herramienta poderosa y eficaz para revertir todos los errores que se han venido cometiendo en materias de desarrollo rural, de seguridad alimentaria y de lucha contra el hambre.

Por su parte, La Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL pronostica el nivel de pobreza en Colombia 2022 en 39,2%, con un crecimiento del 2,9% con relación a 2021 que registró 36,3% y es el país donde más crece este flagelo.

El informe “**El hambre en el mundo actual y sus causas**” de la ONG “Ayuda en Acción” 05/09/2019, en su capítulo “**El olvido de la agricultura**” precisa que:

*“La mayoría de las personas que padecen hambre en el mundo son, paradójicamente, pequeños agricultores, ganaderos, pescadores... personas que viven de la explotación de los recursos naturales para su subsistencia. Sin embargo, la escasa inversión que hacen los gobiernos para apoyar a este tipo de agricultura local que debe de pensar primero en producir alimentos para el consumo local es una de las causas de la escasez de alimentos en las zonas rurales. La falta de infraestructuras y la dificultad de adquirir semillas, aperos de labranza, tierras o agua son el resto de factores de esta ecuación que hace que el olvido de la agricultura local sea otra de las razones del hambre en el mundo”.*

Con todos estos antecedentes, a los cuales agregamos la experticia que hemos acumulado en el campo, podemos establecer que sí se puede cambiar el agro de pérdidas por uno innovador, eficiente, rentable y competitivo, pero que es necesario que se produzca un cambio en la dirección de la política pública agropecuaria, abriendo las puertas del conocimiento en materia de ciencia, tecnología e innovación pero en términos prácticos dejando instalado el conocimiento en cada uno de los pisos térmicos que hacen de Colombia un país megadiverso.

## CAPÍTULO 2

### Separación de residuos orgánicos en la fuente y producción de compost



Ya estamos padeciendo la escasez de insumos para la agricultura y se ha convertido en un grave problema nacional debido a su incidencia en la inflación, (aumento significativo de los costos y los precios de los alimentos que se producen en el campo).

Erróneas políticas, que aún siguen existiendo, pusieron a Colombia a depender de la importación de insumos para el sector rural, en uno de los más notables absurdos de todos los que nos ha tocado presenciar.

Colombia, un país que debiera ser de alta vocación agropecuaria y como consecuencia de ello tener condiciones muy apropiadas para producir grandes cantidades de abonos orgánicos, paradójicamente importa **abonos inorgánicos obtenidos mediante la extracción por procedimientos industriales físicos o químicos**, (nutrientes minerales, urea, cianamida cálcica), la mayor parte de ellos de Rusia y Ucrania.

La Guerra que se desarrolla en esos dos países dejó a Colombia, absurdamente colgada de la brocha y ahora los agricultores no cuentan con el suministro de los insumos que, de hecho, no son los adecuados, pero era eso lo que tenían.

Apenas hace dos años el gobierno decidió regular la separación de residuos sólidos en la fuente. La resolución No. 2184 de 2019 del Ministerio de ambiente reglamenta el código de

colores, blanco, negro y verde para separación de residuos. Esto es un paso para reestructurar los procesos relacionados con los residuos sólidos en general, pero de manera particular, nos referimos a los residuos orgánicos que han sido la gran preocupación de siempre, sin embargo, no se ven resultados porque ellos dependen de una gran campaña educativa para involucrar a toda la sociedad en el proceso. No hay cultura de separación.



Área de la finca destinada para la compostera en Tumbaco - Ecuador

Colombia destina unos 600 millones de dólares/año en la importación de compuestos para nutrición agrícola que significaban, antes de la guerra Rusia-Ucrania el 35% del costo total de la producción del agro. Sin embargo, por razones inexplicables, en esa masa conjunta de lo que llamamos basura, están incluidos por lo menos unos 4 millones de toneladas de residuos orgánicos que se están desperdiando.

Lo único que se recupera actualmente está comprendido en papel, cartón, vidrio y plástico que representa solo el 17% pero, una parte muy importante de residuos aprovechables va a los vertederos y se desperdicia. Esta medida, entonces, si se implementara debidamente resultaría siendo un gran avance en esa materia.



Área de la finca destinada para la lombricultura en Tumbaco - Ecuador

La resolución establece que a partir de enero 2021 deben separarse los residuos en la fuente empleando este código de colores a nivel nacional:



Blanco: Aprovechables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.



Negro: No aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.



Verde: Orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas etc.

Obviamente la medida funcionaría solo si se socializara adecuadamente a través de todos los organismos necesarios para que se genere la cultura necesaria. Es indispensable conseguir que desde las escuelas hasta las casas quede muy claro qué es orgánico aprovechable y a cuál recipiente debe ir (verde).

Debe desarrollarse una campaña bien estructurada, y muy pronto, para conseguir resultados, si se tiene en cuenta que el reglamento dice que "*con el objetivo de fomentar la cultura ciudadana en materia de separación de residuos a lo largo y ancho del país, y teniendo en cuenta las experiencias y avances de algunas ciudades del país como Bogotá, Bucaramanga o Pereira, Minambiente expidió*" esta resolución.

Este código de colores debería ser adoptado por los municipios que adelanten programas de aprovechamiento conforme a sus Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y permitirá simplificar la separación en la fuente en los hogares, preparando al país para el desarrollo e implementación de nuevos esquemas de aprovechamiento, en donde se unifiquen los esfuerzos entre todos los actores de la cadena.

Como aporte al desarrollo agrícola, ésta puede ser una buena medida si se tiene en cuenta que 1.150 compañías están registradas para comercializar insumos para el sector rural, pero solo 6 concentran el 92% del mercado y los precios en Colombia han sido entre 30 y 50% más altos que el promedio mundial.

Los tres insumos básicos: urea, fosfato diamónico (DAP) y cloruro de potasio (KCl) son importados, según el Ministerio de Agricultura. La importación de los insumos es un negocio multimillonario.

El elevado precio de los fertilizantes representa un factor que contribuye a la pérdida de rentabilidad y competitividad en la agricultura colombiana y puede llegarse a resolver en la misma medida que se incorpore a la oferta de nutrientes toda la gama derivada de los residuos orgánicos separados en la fuente (Compost, Humus, Bioles, Lixiviados, etc.)



El aprovechamiento de residuos orgánicos también genera beneficios económicos en términos de creación de empleos, desde etapas muy tempranas (antes de ponerse en funcionamiento la operación), las instalaciones dedicadas al procesamiento de residuos orgánicos generan empleos en las áreas de planeación y elaboración de proyectos, simultáneamente con los directamente relacionados con la gestión, recolección y procesamiento de los residuos.

Los municipios del país deben iniciar programas de difusión y capacitación en torno a este tema. Las escuelas, las juntas de acción comunal, las Jal, los Concejos y, por supuesto, los medios de comunicación juegan un papel determinante. Esta es una partida que tenemos que ganar y todos debemos apostarle a este proceso.

## CAPÍTULO 3

### AGRO: No solo Alimentación, también producción de materiales



El suelo tiene la propiedad de producir, además de alimentos, algunos materiales que requerimos en diversas formas. Por ejemplo, la producción de plásticos a partir de maíz, yuca, biomasa de azúcar y otras especies, es una realidad que desde hace años está cumpliendo su función protectora del medio ambiente. Los plásticos biodegradables obtenidos a partir de los referidos cultivos y otros más, además de emplearse como empaques desechables y tejas, también desempeñan otras funciones, entre ellas, AGRO PLÁSTICOS BIODEGRADABLES.

Los agro plásticos son esos materiales que se emplean como cobertura o acolchamiento de suelos o como cubiertas, bien en forma de invernaderos, como Microtúneles o como secaderos, etc.

En los capítulos 13 (Invernaderos), 14 (Microtúneles) y 15 (Acolchamiento de suelos), tratamos con detalle los plásticos en estas aplicaciones agropecuarias y sugerimos que se empleen siempre materiales extruidos con base en fibras vegetales (Biodegradables).

Lo mencionado en el párrafo anterior da luces muy claras sobre el inmenso potencial que la industria de los plásticos biodegradables comienza a tener en Colombia por los cambios que se avisan en el sector rural y en general en toda Latinoamérica, desarrollando una plasticultura biodegradable para todas las aplicaciones agropecuarias.

La agricultura ha producido materiales como el lino, el algodón, la guadua, también se cultivan insumos y materias primas para la industria cosmética, envases y empaques derivados del bagazo de caña de azúcar, de la planta del plátano y banano; de la yuca, del maíz, sustratos enriquecidos para el mejoramiento de suelos a partir de la fibra de coco, además de lo que conocemos en materias primas para biocombustibles, aceites vegetales y licores.

*En el área mediterránea los cultivos más productivos para el biodiesel son colza, cardo y girasol, y para bioetanol son remolacha, sorgo dulce, maíz, trigo y cebada (San Miguel, 2008), pero hay más de 300 especies capaces de producir biodiesel en cantidades industriales (Camps y Marcos, 2008). En Colombia y Brasil el Bioetanol obtenido de la caña de azúcar ha generado la industria de biocombustibles de mayor importancia, articulados en el marco de las energías limpias.*

*“Plásticos biodegradables. ‘Films’ para el acolchado, bolsas para la protección de frutas y clips han sido algunos de los productos creados y ensayados tanto en el laboratorio como en el campo y han sido certificados como biodegradables. Se descomponen en unos seis meses” Los plásticos biodegradables no requieren ser retirados del campo, por lo que el agricultor se ahorra los gastos de esa gestión lo cual lo convierte en económicamente viable”, sostiene Carolina Peñalva, coordinadora en el Centro Tecnológico Aitiip, Zaragoza, España.*

Sotrafa de El Ejido, Almería, España, publica en su portal”

*Los plásticos biodegradables para invernadero pertenecen a la nueva gama de productos sostenibles de Sotrafa que tiene como objetivo el desarrollo de productos de posconsumo agrícolas comprometidos con el medioambiente.*

*Después de conocer la importancia de los plásticos para la agricultura, y los diferentes tipos de plástico para invernadero que existen, nos resulta imprescindible hablar de los films biodegradables, una nueva generación de materiales que permite el degradado medioambiental del plástico contribuyendo a su reutilización, renovación y reciclaje.*

*¿Qué son los plásticos biodegradables?*

*Los plásticos biodegradables para agricultura son plásticos en cuyo proceso de biodegradación y bioasimilación se integran en el campo tras su vida útil, evitando tener que retirarlo después de su vida útil; lo hacen sin dañar el cultivo y contribuyendo a la conservación del medio.*

Además de los plásticos derivados de almidones de yuca, biomasa de azúcar y maíz que mencionamos en los párrafos anteriores cuya aplicación principal es el acolchamiento de suelos y el enfundado de racimos, de la papa pueden obtenerse almidones para extruir plásticos para invernaderos y microtúneles.

**“El plástico de invernadero puede sustituirse por fécula de patata”** titula el Diario de Almería el 10 de abril de 2010. Ya desde entonces, 12 años atrás están sentadas las bases para la producción de plásticos para la agricultura amigables con el medio ambiente. El diario explica que:

*“Un equipo de investigadores del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) de Aragón está desarrollando un material biodegradable para sustituir a los plásticos de polietileno que se emplean en la agricultura intensiva. Lo curioso de este nuevo material es que está fabricado con el almidón de la fécula de patata, por lo que resulta totalmente natural e inocuo para el medio ambiente”.*

Según European Bioplastics, un material plástico se define como bioplástico si es de base biológica, biodegradable o presenta ambas propiedades.

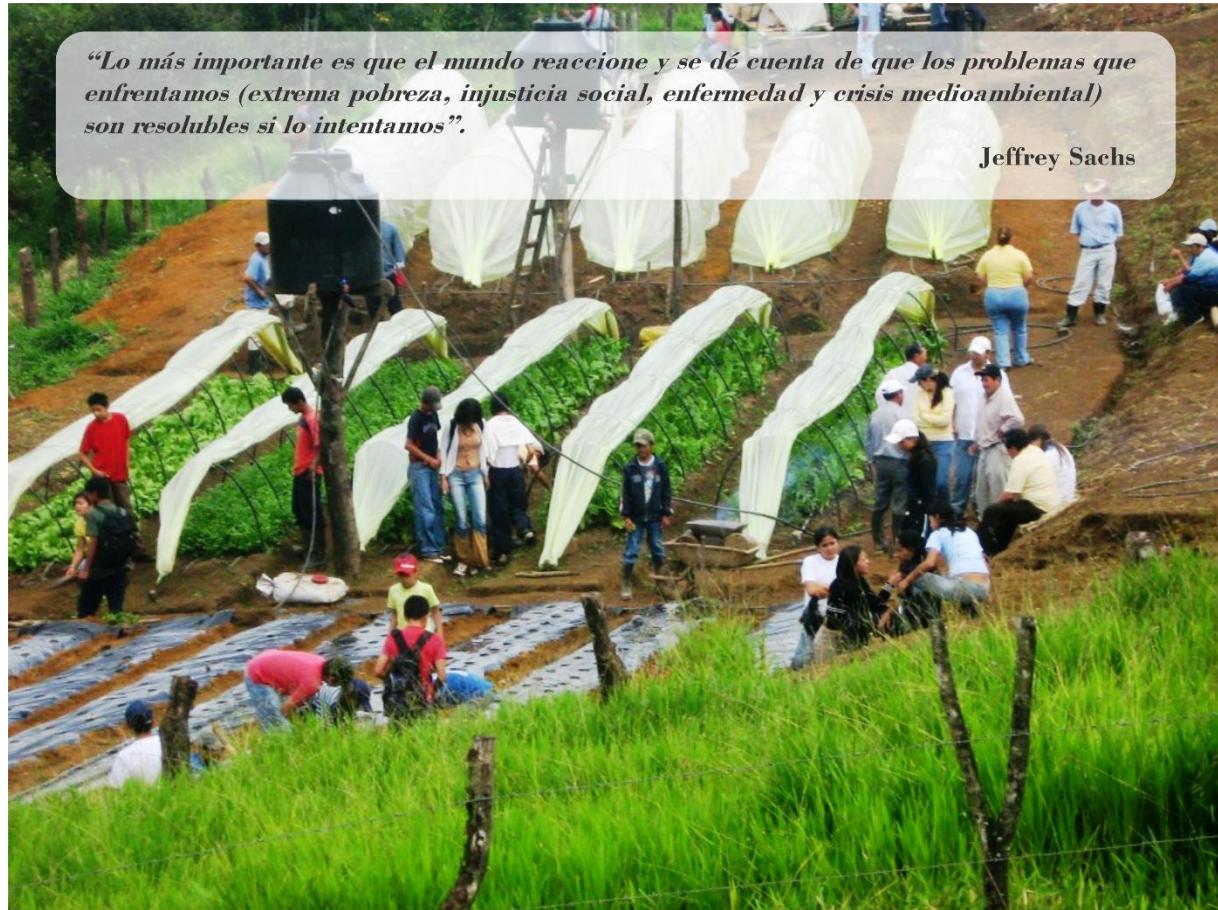
**“De base biológica:** El término 'de base biológica' significa que el material o producto se deriva (parcialmente) de biomasa (plantas). La utilizada para los bioplásticos proviene, por ejemplo, del maíz, la biomasa de azúcar o la celulosa. **Biodegradable:** La biodegradación es un proceso químico durante el cual los microorganismos que están disponibles en el medio ambiente personalizado los materiales en sustancias naturales como agua, dióxido de carbono y compost (no se necesitan aditivos artificiales). El proceso de biodegradación depende de las condiciones ambientales del entorno (por ejemplo, ubicación o temperatura), del material y de la aplicación”. European-Bioplastic [https://www-european--bioplastics-org.translate.goog/bioplastics/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-european--bioplastics-org.translate.goog/bioplastics/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)

Sí, se puede actuar en la dirección que conduce a ponerle freno al hambre, produciendo simultáneamente materiales, tanto para la agricultura como para las industrias, para las asociadas con el agro como para otras industrias, protegiendo y haciendo uso adecuado de los recursos naturales en la producción alimentaria y en el desarrollo rural sostenible.

Emergen nuevas oportunidades de negocio con la demanda de plásticos para la agricultura las cuales han de conducir, en el corto plazo, al montaje de extrusoras de plásticos derivados de materiales vegetales como el maíz, la papa y la yuca, al tiempo que los agricultores se benefician de lograr mayores rendimientos en sus cosechas y como consecuencia de ello, alcanzar la productividad y la rentabilidad indispensables para la sostenibilidad del negocio.

## CAPÍTULO 4

### Desarrollo Rural, Económico, Social y Ambiental



El Desarrollo Rural, Económico, Social y Ambiental de nuestros países depende en gran medida, de que se opte por un sector agropecuario altamente eficiente, rentable y competitivo.

La Agricultura con conocimiento de las innovaciones permite obtener cosechas abundantes en menor superficie y a menor costo. La Agroindustria fundamentada en las bases de la productividad es una gran generadora de puestos de trabajo y de divisas.

El Agro ecoturismo orientado correctamente, mediante políticas y emprendimientos oficiales y privados, se convierte en una magnífica fuente de ingresos. Estos tres frentes pueden desarrollarse protegiendo de manera sostenible el ecosistema, generando una reacción en cadena que dinamice la economía y el comercio municipal y nacional.

Los gobiernos de América Latina de las últimas décadas han empoderado sus modelos de desarrollo sobre sectores terciarios de la economía, y el campo difícilmente hace parte en su visión personal de políticas de intervención social y modelos futuros de país. Sin embargo, hoy

las actuales dinámicas de la recesión económica en América Latina y el mundo, arrastran inexorablemente el fantasma de los altos costos de los productos y alimentos importados que hacen parte de la canasta familiar y una vergonzante escasez de alimentos que nos coloca ad portas de padecer en el futuro mediato drásticas hambrunas que pueden afectar a toda la población.

Las condiciones precarias bajo las cuales vienen trabajando los pequeños productores agropecuarios en la región, han impedido que éstos accedan a servicios de desarrollo empresarial e información, así como a recursos y fuentes de financiamiento convencionales (créditos en condiciones favorables y de mercado) y no convencionales (enlaces con otros actores de la cadena, como el caso de asociaciones agropecuarias y empresas líderes), que en conjunto mejoren sus posibilidades de ingresos y el acceso a mejores y más lucrativos mercados.



Recolección de fresa – Yaruquí, Ecuador

A esta referencia se suma la necesidad de contar con modelos de intervención integrales, que no busquen únicamente el desarrollo técnico y financiero de las grandes empresas agropecuarias, sino que promuevan las relaciones horizontales y verticales entre los actores de las Cadenas de Valor,

mejorando en conjunto la eficiencia y eficacia como un todo, para poder diferenciarse y competir en mejores condiciones con sus similares nacionales e internacionales de agroexportación, así como poner en la práctica los principios fundamentales de la Responsabilidad Social Empresarial, base de toda gestión agropecuaria y ambiental en las directrices del desarrollo sostenible.

Lo grave es que, dentro de sus planes nacionales de desarrollo, el sector primario representado en la agricultura se ha quedado rezagado histórica, social y económicamente frente a países que, con menos recursos naturales, pero con una adecuada inversión en absorción tecnológica para el sector agropecuario, exportan hoy a nuestros países, con precios más favorables nuestros mismos productos originarios con una considerable utilización de la mano de obra que dinamiza sus planes de desarrollo.

Sí, es posible pasar de la agricultura de pérdidas, a la que han estado sometidos estos pueblos, a una agricultura limpia, eficiente, rentable y competitiva, poniendo en primera fila las Buenas Prácticas Agrícolas BPA y la producción asociativa de compost, humus, lixiviados,



caldos minerales, perfectamente alineados con la teoría de la Trofobiosis en la que Francis Chaboussou estableció que “**En suelos sanos, los cultivos son sanos y que en cultivos sanos las plagas se morirían de hambre**”

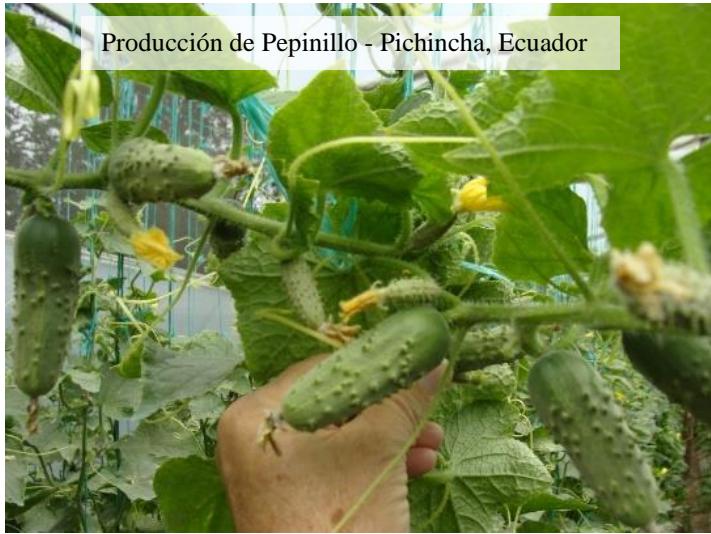
*“Un insecto no tiene el complejo enzimático para alimentarse de una planta sana por lo que debe buscar hortalizas enfermas”* agregó Chaboussou.

Conjugando todo el conocimiento que está disponible: Biotecnología, información precisa de los requerimientos nutricionales de la planta en cada una de sus etapas de desarrollo, germinación protegida y controlada, prácticas agrícolas avanzadas, rotación y asociación de cultivos, fertirrigación, acolchamiento de suelos, cubiertas para administrar microclimas, es como puede darse el salto tecnológico indispensable para salir del atraso.

Aunque hay corrientes que promueven la idea, equivocada por supuesto, de que la calidad solo es posible cuando los rendimientos son bajos, es exactamente lo contrario. la productividad es una respuesta natural que la planta expresa en floración completa, fructificación normal, desarrollo armónico de frutos, mayor cantidad y mejor sanidad de ellos.

Es necesario fortalecer la productividad agropecuaria, agroindustrial y agroturística para elevar el nivel de vida, mejorar la balanza comercial, incrementar el producto interno bruto, estimular el crédito y la inversión, además de contribuir eficazmente en la solución de los problemas de desempleo, inflación, impacto ambiental y seguridad alimentaria.

Estas metas se alcanzan diseñando políticas agrícolas de mediano y largo plazo en los planes de desarrollo local, regional y nacional, así como promoviendo la difusión, actualización tecnológica y sensibilización de productores, técnicos y asociaciones que permitan conocer los avances que han revolucionado el sector, cambiando los viejos paradigmas de la producción por los modernos paradigmas de la productividad y la competitividad.



En esta dirección sugerimos que los gobiernos locales, seccionales, departamentales o provinciales adopten el encuentro Agro-Micro-Empresarial *"Agricultura Eficiente y Rentable para el Desarrollo Económico, Social, Rural y Ambiental"*.

Es un encuentro de los gestores del sector público con los gestores del sector privado, para descubrir conjuntamente las grandes

oportunidades de riqueza que el agro puede proveer a los municipios y regiones propiciando iniciativas y alianzas que conduzcan, de modo sostenible, hacia el desarrollo económico, social y ambiental.

El encuentro Agro Micro Empresarial se desarrolla en dos partes:

1.- Exposición magistral en la que se presentan las grandes oportunidades económicas y comerciales para los emprendimientos agropecuarios, agroindustriales y agro eco turísticos que existen en el municipio y que pueden ser factores clave del desarrollo.

2.- Reuniones o rondas puntuales con las personas o asociaciones interesadas en llevar a cabo nuevos emprendimientos agropecuarios, agroindustriales y agroturísticos. De esta parte queda establecida una descripción de propuestas que se entrega organizada al gobierno local o regional para que se considere dentro del plan de desarrollo.

La primera parte cumple los siguientes objetivos de:

1.- Crear conciencia, entre los ciudadanos, del interés que el gobierno municipal o seccional tiene en contribuir con el sector privado, empresarial y microempresarial, para que tengan éxito sus proyectos agropecuarios, agroindustriales y agroturísticos;

2.- Fortalecer los conocimientos de los participantes con relación a las repercusiones de la productividad agropecuaria y agroindustrial en los aspectos económico, social y ambiental;

3.- Plantear a los participantes las oportunidades que surgen de una agricultura limpia y planificada que impulse proyectos agroturísticos y agro ecoturísticos.

En la segunda parte del encuentro se efectúa un trabajo personalizado con los participantes interesados en llevar a cabo nuevos emprendimientos que surjan de la sensibilización y motivación despertadas por el encuentro.



Producción de maní con riego localizado en  
Portoviejo - Ecuador

Los propósitos de esta segunda parte son las siguientes:

1.- Integrar a los gestores del sector privado entre sí y a su vez articularlos con los gestores del sector público para presentar e impulsar proyectos que repercutan en el desarrollo económico, social, rural y ambiental;

2.- Propiciar la formación de alianzas, asociaciones u organizaciones

que permitan a los productores aprovechar las sinergias de la unión, en compras, producción, capacitación, innovaciones tecnológicas, transporte, administración y comercialización;

3.- Conocer por parte de las autoridades los proyectos privados que inciden en el desarrollo económico, social y ambiental para incluirlos de manera participativa en el plan de desarrollo.

Sin cultura de la PRODUCTIVIDAD es imposible que se consoliden programas de desarrollo económico, social, rural y ambiental. Todo aquello que se diga, se haga o se planee en materia de desarrollo sin este componente, no pasará de ser declaraciones vacías o intentos retóricos carentes de sustento y no puede conducir a ningún puerto seguro.

Ninguna acción encaminada a ponerle freno al desempleo, a la migración, a la inflación y al déficit de la balanza comercial podrá obtener resultados favorables si no se resuelve el problema de la baja productividad agrícola, que afecta a toda la sociedad en una reacción en cadena impredecible.

## CAPÍTULO 5

### ¿Está en el siglo XXI el sector rural de América Latina?



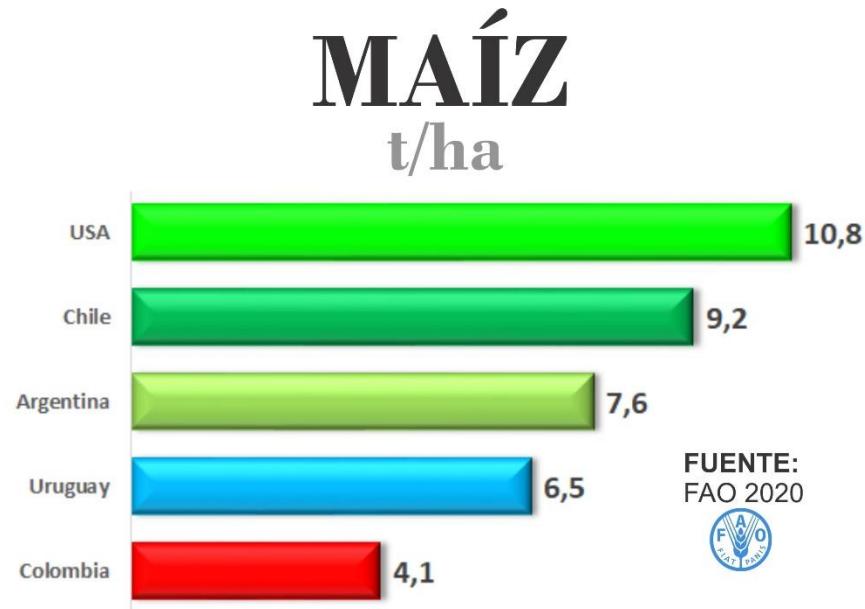
En materia de conocimiento y por lo tanto de tecnología para la productividad, competitividad y rentabilidad, el sector rural latinoamericano está más cerca del siglo diecinueve (XIX) que del siglo veintiuno (XXI).

Las repercusiones de este atraso tecnológico son muy graves y se expresan en indicadores tales como desempleo, emigración, balanza comercial deficitaria, bajo nivel de vida, problemas de seguridad alimentaria, poco crédito e inversión para el sector, inflación y deterioro ambiental.

La globalización y el avance tecnológico que se aceleró en la segunda mitad del siglo XX, incluyendo todas las ciencias vinculadas con el mundo rural, hacen imperativo poner a tono al sector agropecuario con esa realidad mundial para poder enmarcarse en los términos de la competitividad.

Son muy bajos los rendimientos de productos fundamentales para la economía y la seguridad alimentaria tales como Arroz, Maíz, Plátano, Fríjol, Papa, Yuca, Trigo, etc.

Para entrar a fondo en el tema, tomemos solamente un ejemplo: Maíz.



Basados en esta información proporcionada por FAO/2020 (la última disponible), realizamos el ejercicio matemático simple de establecer cuántas hectáreas emplea Colombia para cosechar 100 toneladas de maíz y cuántas Estados Unidos y el siguiente gráfico nos arroja la respuesta.

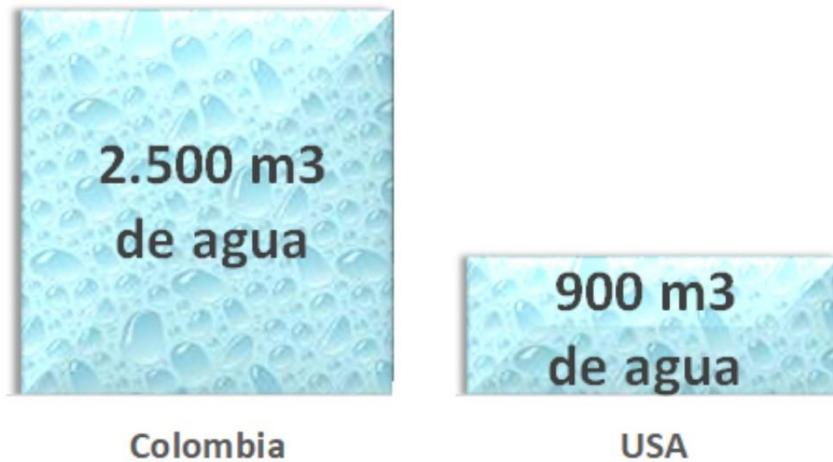


Para cosechar 100 toneladas de maíz, Estados Unidos utiliza solo 9 hectáreas, Colombia 25 hectáreas. Esto es un serio impacto ambiental que se expresa en tala, en mayor uso de los suelos y como consecuencia mayor carga de insumos y mayor consumo de agua, **HUELLA ECOLÓGICA**

Además, la **HUELLA HÍDRICA** ocasionada por la mayor cantidad de agua que demanda esa superficie mayor, ocasiona otra serie de daños ambientales y sociales. Obsérvese este gráfico que ilustra, como ejemplo, el caso del maíz:

## **HUELLA HÍDRICA**

**m3 de agua empleados para obtener  
1 TONELADA DE MAÍZ**



## CAPÍTULO 6

### Impactos Sociales, Ambientales y Económicos



Los gráficos publicados en la introducción dejan claramente establecido el **Impacto Ambiental**, la **Huella Ecológica**, la **Huella Hídrica** y la **carga química innecesaria**, de los cuales se derivan otras secuelas sociales y económicas que se han convertido en flagelos de nuestra sociedad.

Las repercusiones en costos son significativas y diferenciadas dependiendo de los rendimientos de cada productor, pero en general lo que sucede es que los agricultores acusan al precio de su desgracia cuando la realidad es que el problema radica en el costo por unidad de producción (toneladas, quintales, kilos, etc.) derivado de la baja productividad y de la falta de organización y asociatividad.

El costo por unidad de producción para los escenarios del desarrollo sostenible y del impacto ambiental es un término clave, porque los agricultores tienen la vieja costumbre de medir el costo por unidad de superficie, lo cual conduce a serios errores.

El impacto de la baja productividad agrícola en la economía, puede ilustrarse con el hecho de que, por ejemplo, Colombia cultiva 363.628 hectáreas, de acuerdo a la FAO/2020, con rendimiento medio de 4,1 t/ha (casi cinco veces menos que Israel, 19,2 t/ha), apenas 1,5 millones de toneladas (la quinta parte de la demanda nacional que asciende a 7,5 millones de t, convirtiendo a Colombia en el primer importador de maíz de Sudamérica y séptimo en el mundo).

Los problemas sociales del país, encabezados por el desempleo, podrían comenzar a solucionarse enderezando la política pública agropecuaria.

Colombia, además, importa todo el trigo, el sorgo, la cebada y el tomate para proceso, el 80% del maíz y volúmenes muy importantes de papa, arroz, frijol, avena, legumbres, hortalizas y tubérculos, melones, manzanas, peras, uvas, duraznos, sandía, mangostinos, cereales y nueces, carne, pescado, lácteos, queso y hasta café.



Partiendo de las anteriores reflexiones, es indispensable incentivar la productividad agropecuaria mediante programas de transferencia de conocimientos para conseguir un cambio efectivo y sustentable en el aspecto social ya que además de incrementar las fuentes de trabajo directas e indirectas, se producen efectos positivos tales como mejoras en el nivel de vida de las familias del sector rural, estímulo al crédito y la inversión, reducción de la emigración tanto del campo a la ciudad como al exterior y contribución efectiva en la seguridad alimentaria de los habitantes rurales y urbanos.

Desde el punto de vista ambiental, con mayores rendimientos se reduce la superficie de siembra, se multiplican las relaciones simbióticas y ecológicas con el entorno, equilibrando la balanza suelo-clima, especialmente disminuyendo la destrucción y pérdida de la capa arable de los suelos. Si tomamos de nuevo el ejemplo anterior relacionado con maíz, para producir 100 toneladas, los agricultores tradicionales requieren unas 25 hectáreas mientras que los tecnificados las obtienen en 9 hectáreas.

Lo primero que puede salir a flote es: ¿Y el costo? El costo de cada tonelada, quintal o kilo de un cultivo tecnificado puede estar en menos de la mitad que en forma tradicional, aunque parezca paradójico. Lo que tiene un costo mayor es la hectárea del tecnificado que puede ser el doble, pero como se requiere menor superficie el costo total se reduce. En este ejemplo del maíz, si las 9 hectáreas para producir 100 toneladas tienen un costo del doble, es muchísimo menos que invertir en las 25 hectáreas para obtener la misma cosecha. Por eso es necesario que los agricultores “Cambien la Unidad de Superficie por la Unidad de Producción” y que manejen bien la Relación Costo/Beneficio.

De la misma manera que en el ejemplo del Maíz, sucede con la gran mayoría de especies agrícolas. Baja productividad que se puede cambiar, logrando magníficos resultados, si se incorpora conocimiento.

Hemos realizado trabajos de investigación, de transferencia tecnológica y de capacitación, orientados a la productividad con resultados exitosos en especies tales como: tomate de mesa, tomate industrial, maíz, maní (cacahuete), pimiento (chile), plátano, banano, lechuga, acelga, piña, papaya, melón, sandía, ají tabasco, pepino, fresa (frutilla), choclo (baby corn), pepinillo, alcachofa y palmito para exportación.



En todos los casos, estos trabajos están dirigidos a la productividad, pero con calidad, bajo los principios de las Buenas Prácticas Agrícolas BPA e incluyen programas de integración comunitaria y asociatividad.

En síntesis, con transferencia tecnológica bien dirigida, se estimula a los agricultores a pensar y actuar con mentalidad triunfadora bajo los principios de la productividad con organización, y se incentiva en ellos una agricultura rentable con prácticas culturales y tecnologías acordes con sus respectivas zonas agro ecológicas y sus microclimas específicos, como el camino más viable para alcanzar el verdadero y sustentable desarrollo económico y social.

## CAPÍTULO 7

### Capacitación y Transferencia Tecnológica para la productividad



*"Si la educación te parece cara, prueba con la ignorancia". Albert Einstein*

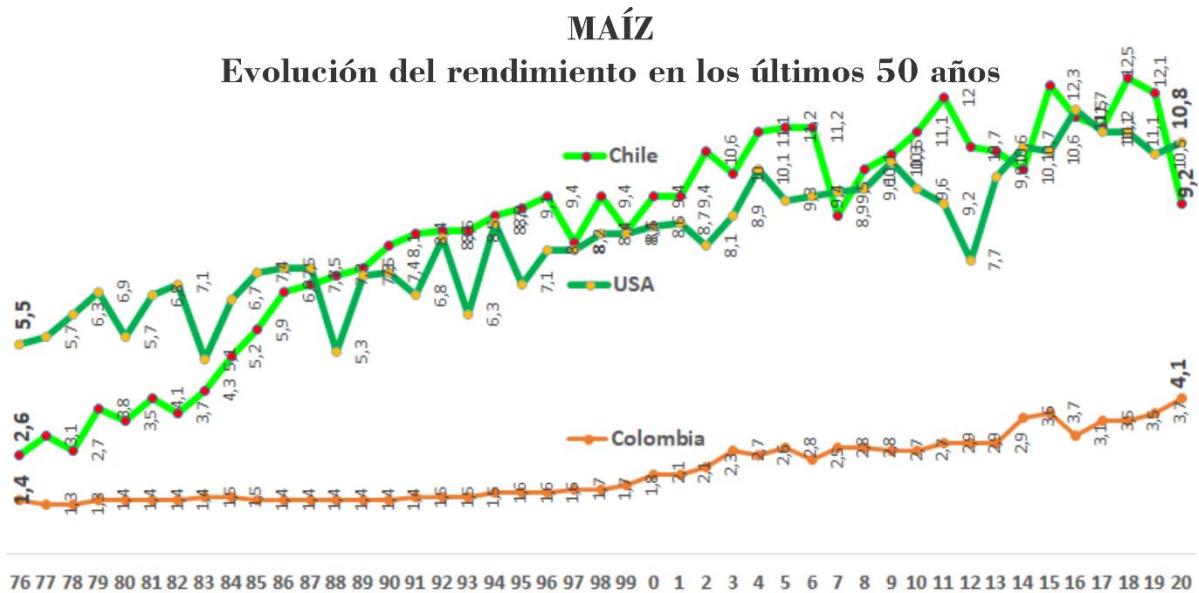
*"Si das pescado a un hombre se alimentará una vez, si le enseñas a pescar se alimentará toda la vida". Lin Yutang*

Pitágoras emprendió la tarea de recuperar lo que fuera posible de la invaluable obra de Orfeo, que fue destruida, por los que a la sazón detentaban el poder en Grecia, con el perverso propósito de impedir que el conocimiento llegase a estar al alcance de sus sometidos. Poco pudo rescatar Pitágoras de la inmensa obra de Orfeo, pero fue suficiente para precisar la magnitud de la pérdida en materia de sabiduría, conocimiento que Orfeo legaba a la humanidad.

¿Hay alguna diferencia con lo que ha sucedido ahora en la agricultura en gran parte de Latinoamérica? Parece que alguien frenó el conocimiento hace más de 50 años y somos ahora analfabetas en agricultura porque, dice Toffler en “El Cambio del Poder” que **“Los analfabetos del siglo 21 no serán los que no puedan leer y escribir, sino los que no puedan aprender, desaprender y volver a aprender”**.

Es que, el conocimiento se renueva a tal velocidad que lo que sabíamos hacer bien y era exitoso hace unos años, hoy quizás no lo sea, e inclusive puede haber pasado o estar pasando a la obsolescencia. Los conocimientos se multiplican a velocidades astronómicas, a ritmo tal que, en muchas ocasiones, ni siquiera son alcanzados por las mallas curriculares de la academia, peor aún por el campesino común y corriente.

Para probar este aserto, baste preguntar cuánto realmente sabemos, enseñamos y practicamos de: biotecnología, trofobiosis, alelopatía, rotación de cultivos, germinación protegida, plásticos para la agricultura, (acolchamiento de suelos, creación y administración de microclimas (invernaderos y microtúneles), administración de recursos hídricos, riego tecnificado, sistemas de drenaje, semillas, bandejas y sustratos para germinación, insumos (compost, lombricultura, lombricompostos), innovaciones en maquinaria, balanzas, instrumentos, herramientas, métodos, técnicas, modelos, prácticas, materiales, diagnóstico y correcto análisis e interpretación de suelos y aguas, enmiendas, etc. y qué de otras ciencias esenciales para el agro como economía, estadística, administración, negocios internacionales, derecho agrario, por citar solo algunas fundamentales en la agricultura moderna, no en la agricultura que aún hacemos en nuestras empobrecidas tierras utilizando las técnicas de los bisabuelos de finales del siglo 19, sino en la agricultura que eficientemente ejercitan nuestros competidores, los que producen en otros países aplicando innovación para la eficiencia. Véase en este gráfico, cómo países que incorporaron conocimiento, fueron incrementando sustantivamente los rendimientos en la producción de maíz, bastante más que Colombia. Eso explica por qué Colombia ha incrementado año a año sus importaciones de este grano.



Maíz es solo un ejemplo para ilustrar la idea. Hasta con diferencias peores, sucede con otras especies fundamentales de la seguridad alimentaria o de la generación de divisas.

Nadie se queje del desempleo si no se ha hecho lo correcto para activarlo en el agro, ni de la emigración del campo a formar los cordones de miseria que “adornan” tristemente las ciudades, ni de la emigración a otros países a desempeñar bajos oficios para convertir las remesas en uno de los primeros renglones de aquello que llaman “Economía”, ni del hacinamiento en las cárceles, ni de la inseguridad en las calles...

No. No hay que quejarse, hay que actuar ya, proceder en la dirección correcta como lo indica el sentido común.

El mundo de hoy presenta, dentro de sus esquemas de desarrollo, dos problemáticas comunes sobre las cuales debe trabajar la agricultura moderna: La producción de alimentos y las prácticas orientadas a la sostenibilidad del medio ambiente. En ambos casos los avances tecnológicos de las diversas ciencias deben estar orientados a promover un conocimiento sistemático e integral de los procesos y el uso adecuado de herramientas tecnológicas que permitan mejorar y hacer uso adecuado de los recursos naturales y de los factores ambientales necesarios para la producción de alimentos de manera limpia y sostenible.

El conocimiento de las zonas agroecológicas; la investigación y adaptación bajo parámetros de fitomejoramiento en el campo de las semillas con nuevas variedades e híbridos más resistentes, tolerantes y productivos; el manejo y uso adecuado del suelo acorde con programas de enmiendas, enriquecimiento orgánico y fertilización según los análisis de suelos; el manejo racional del agua según las características y requerimientos hídricos de los cultivos; los paquetes de transferencia tecnológica adaptados a cada zona y para cada cultivo, son algunos de los componentes estratégicos vinculados a la planeación agropecuaria de nuestros tiempos.



Revisión y capacitación relacionada con plagas.  
Cultivo de tomate - Arica, Chile

Los avances de la ciencia en este campo, dan la pauta para un nuevo marco de interacciones sociales, económicas, institucionales y ambientales donde los diversos actores involucrados se comprometan a socializar la información y las herramientas tecnológicas necesarias para obtener cosechas abundantes, armonizando relaciones Beneficio/Costo con un adecuado punto de equilibrio ambiental y económico.

Por estas razones, cuando el agricultor que no ha incorporado tecnología saca al mercado sus productos, tiene la sensación de que los precios son demasiado bajos y en muchos casos sus resultados son de pérdida, porque agricultores de otro país o del mismo han logrado mayor productividad y por lo tanto menores costos, lo que significa que el otro productor es más competitivo.



Proponemos difundir formas, métodos, sistemas y materiales probados que contribuyan a aumentar los rendimientos, bajar los costos operativos y reducir el impacto ambiental para hacer de la agricultura un negocio eficiente, rentable y competitivo.

La educación es la base fundamental para el desarrollo. Es indispensable el conocimiento para adoptar las innovaciones que han provocado los grandes avances en la actividad agrícola. Incorporar la nueva manera de hacer las cosas en la práctica común, bajo la metodología del APRENDER-HACIENDO es el camino para alcanzar la productividad, la calidad, la competitividad y la rentabilidad de una empresa agrícola o agroindustrial.

Es necesario entender que la agricultura es una empresa y debe ser manejada con criterio empresarial. Solo con cambios sustanciales en la educación será posible implementar las modificaciones que requiere la agricultura.

Dice Alvin Tofler que *"Los analfabetas del siglo XXI no serán los que no puedan leer y escribir, sino quienes no puedan aprender, desaprender y volver a aprender"*.

Los conocimientos que se transmiten en el mundo avanzan a velocidades astronómicas,

**Capacitación en manejo de viveros de palmito.  
Santo Domingo de los Sáchilas - Ecuador**

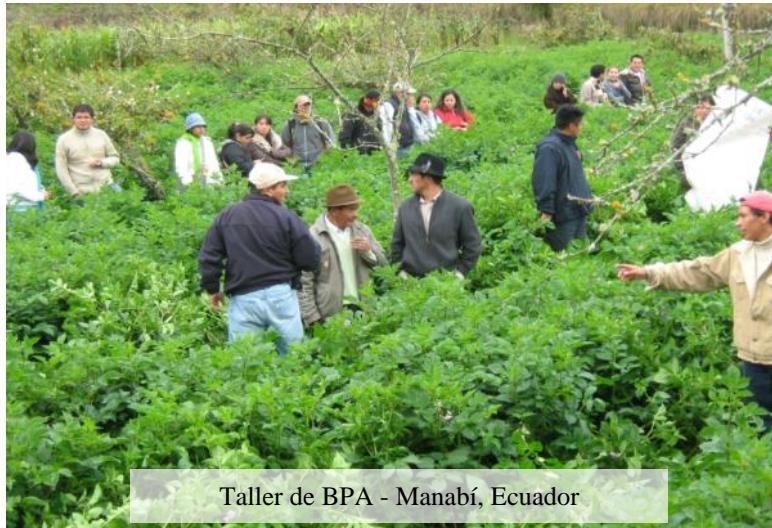


de tal manera que lo que aprendimos hace dos, tres, cuatro, cinco años ya en este momento puede ser obsoleto. Por lo tanto, a las personas que no tienen información y conocimientos de los últimos avances en sus cultivos, como a los que han recibido capacitación previa, se les puede impartir conocimiento en el tema de la nueva agricultura, para que a partir de ese momento hagan las cosas como deben hacerse a fin de conseguir los resultados de eficiencia que transformen su negocio en una

empresa rentable y que además lo conviertan a él en una persona consciente de las prácticas que favorecen el medio ambiente e incida en sus colaboradores para que se aplique una nueva cultura de protección ambiental.

Se han introducido cambios profundos y sustanciales en los conceptos de contratación de "mano de obra" laboralmente certificada ya que no se cuenta ahora en cantidad los trabajadores que intervienen en las labores del campo devengando jornales uniformes, sino en función de productividad, rendimientos, eficiencia, etc.

Haciendo las evaluaciones puntuales es posible establecer que no es realmente "barata la mano de obra" si no se convierte en un componente que agrega verdadero valor y se constituye en auténtica ventaja comparativa, porque puede ser más económico un operario capacitado aunque perciba mayor ingreso que un operario sin ninguna preparación. Esta ha sido la constante de muchos proyectos agrícolas en los cuales se piensa que la inversión en infraestructura lo suple todo, incluso al conocimiento, la experiencia y las tecnologías apropiadas.



Taller de BPA - Manabí, Ecuador

Si exploramos en los modernos conceptos del "talento humano" descubrimos que la inversión en capacitación y transferencia tecnológica al equipo de colaboradores puede resultarle más económica que los costos que le causan los continuos errores en los que incurren por falta de instrucción.



Seminario en la Universidad de Tarapacá – Arica, Chile en el marco de la consultoría para el programa FIC-UTA

Tales procesos de desarrollo agrícola pueden ser alcanzados de manera más efectiva y eficiente si se logra que los mismos actores involucrados en la cadena de valor, los agricultores, se interrelacionen de mejor manera, mediante mecanismos de participación activa y cooperación conjunta, en transferencia de conocimientos tradicionales y experiencias, y se junten en alianzas estratégicas con sus vecinos, donde las fortalezas de quienes tienen acceso a tales recursos, puedan cubrir y

apoyar en la disminución de las debilidades de los pequeños productores, recibiendo a cambio mejores condiciones para su cadena de proveeduría de los productos agrícolas.

Es aquí donde las metas se alcanzan diseñando políticas de difusión, actualización tecnológica y sensibilización, en donde la educación es la base fundamental para el desarrollo local, y es indispensable el conocimiento transmitido para adoptar las innovaciones que han provocado los grandes avances en la actividad agrícola. Dentro de la promoción educativa de los modelos participativos de la comunidad, los profesionales y técnicos desempeñan un papel INTEGRADOR, como gestores de cambio, orientados a la potenciación de las comunidades para que se continúen sus procesos locales, y como Asistentes Técnicos y Extensionistas, apoyando todos los aspectos técnicos, el manejo de grupos de trabajo y sus unidades familiares, con esquemas vinculantes sobre qué sienten los agricultores, qué



Seminario en la Cámara de Comercio Ecuatoriano Norteamericana AMCHAM de Guayaquil, Ecuador

perspectiva tienen, etc. La capacitación es la herramienta fundamental para conseguir que se cumplan los objetivos propuestos por una organización en un emprendimiento agrícola.

Sin una buena capacitación son muy altas las posibilidades de que el recurso humano cometa errores que pueden resultar muy costosos, especialmente para los inversionistas.

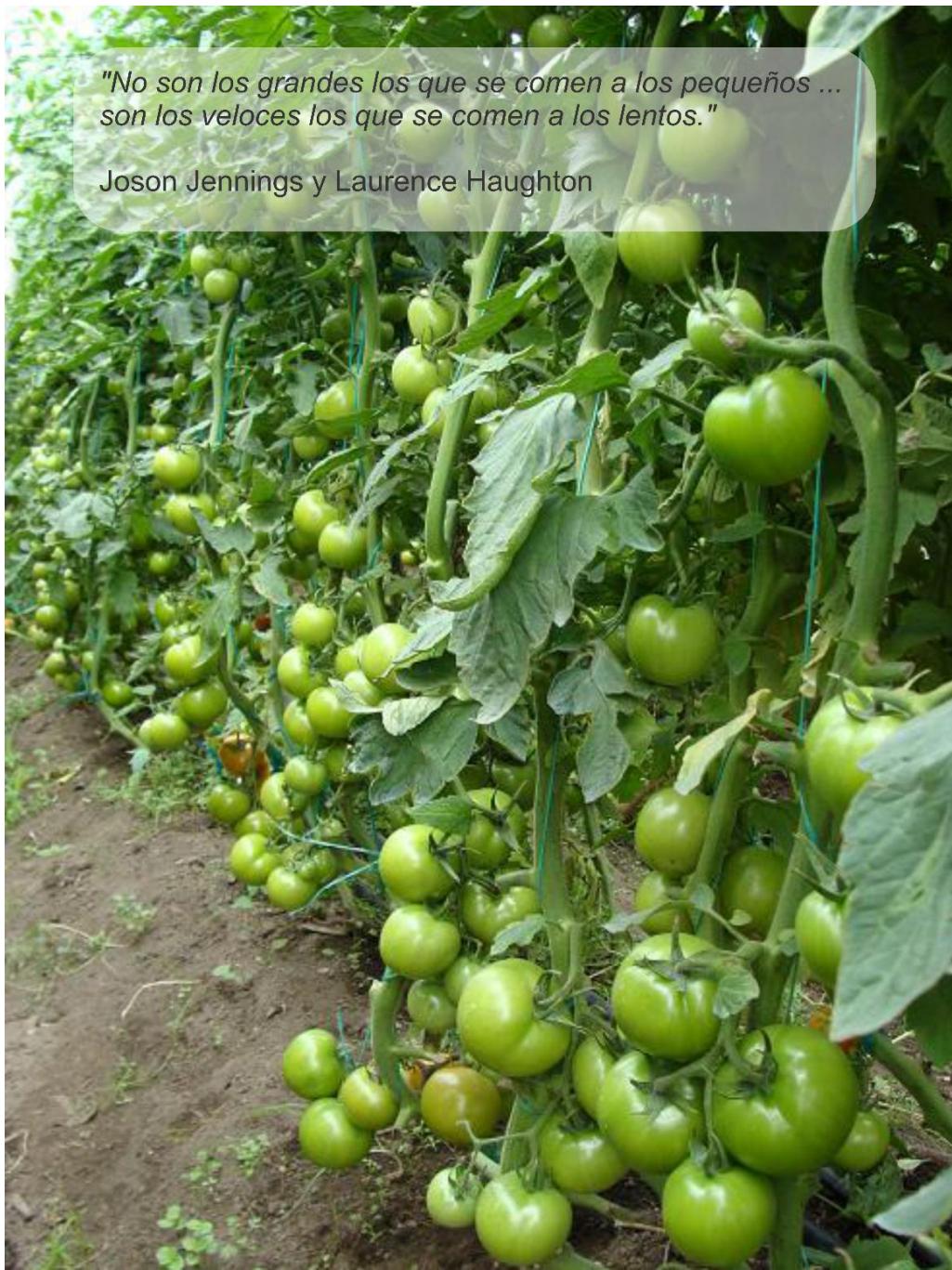
Los programas de capacitación crean cultura de manejo integral en relación con los métodos convencionales para que los cultivos sean más productivos y menos propensos a plagas y enfermedades, reduciendo costos y aumentando productividad.



Mónica Jimenez, Coordinadora del Proyecto FIC/UTA, con Nelson Orrego (Izquierda) y Ferlley Henao (Derecha) en una de las entradas a las Universidades de Tarapacá en Arica, Chile.

## CAPÍTULO 8

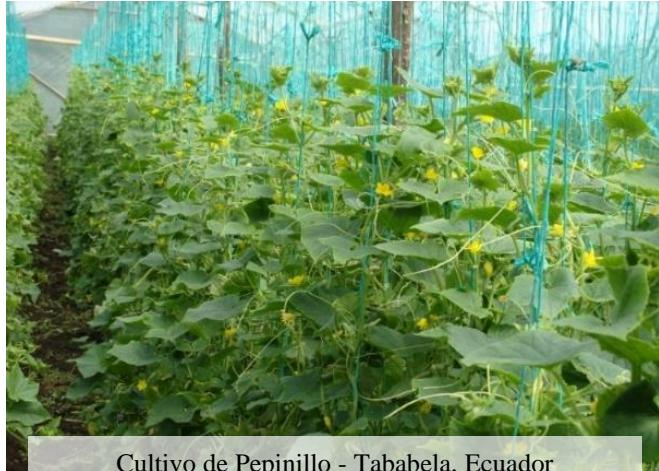
### Productividad, Rentabilidad y Competitividad



La baja productividad en el sector rural es la principal causa de muchos de los males que aquejan a nuestra sociedad y es allí donde hay que orientar los remedios. Pues muchos de esos problemas parten de que los agricultores aplican conocimientos tradicionales básicos, generalmente sin planeación de cultivos, sin realizar análisis, interpretación, diagnóstico,

enmiendas, etc. que son fundamentales. Se improvisa casi siempre, desde la preparación de los suelos, la selección de semillas, hasta los procesos de cosecha y postcosecha, sin programas definidos de fertilización, ni estrategias de manejo integral de plagas y enfermedades lo que deriva en escasa productividad y repercute en ingresos mínimos o pérdidas. A esta baja productividad también van asociadas la falta de programas estructurales sobre producción certificada y transformación para mercados externos, la falta de asesoría directa en programas que promuevan la concientización a los agricultores sobre las exigencias de los mercados y de

manejo de las Buenas Prácticas Agrícolas, acceso a la información y conocimientos sobre las especificaciones de los productos y las preferencias de los mercados, los requisitos en calidad e inocuidad y los beneficios de cumplir con estos, además del poco o nulo acceso a sistemas y tecnologías que contribuyan a dinamizar el avance y fortalecimiento de sus prácticas culturales.



Cultivo de Pepinillo - Tababela, Ecuador

al proyecto de desarrollo, estrategias para promover la cultura de la productividad que conduzca a la transformación de las unidades productivas agropecuarias en empresas y microempresas eficientes, rentables y competitivas capaces de repercutir de manera sostenida en el desarrollo económico y social, pero con profundo respeto por el medio ambiente.

Hay que tener en cuenta lo que citamos en párrafos anteriores, con gráficos basados en estadísticas FAO: para producir 100 toneladas de maíz, Colombia destina, en promedio, 25 hectáreas mientras que Chile o Estados Unidos solo utilizan entre 9 o 10 ha para cosechar las mismas 100 toneladas, con costos muchísimo más bajos por cada unidad de producción (Kilos, Toneladas, Quintales) aunque resulte más alto el costo de cada unidad de superficie (Hectárea, Cuadra).

A parte de la incidencia económica, adviértanse las repercusiones ambientales derivadas de los bajos rendimientos. Si no se producen cambios serios en este aspecto, se sufrirán daños ambientales irreparables.

Un ejemplo de relación Costo/Beneficio que presentamos a continuación devela aspectos claves de la actividad agrícola tales como superficie empleada, cosechas año, punto de equilibrio en producto fresco y punto de equilibrio en precios:

En el caso de Sandía, para citar un ejemplo, en las experiencias llevadas a cabo por el equipo de trabajo, en cultivo tecnificado se obtienen 31.000 kilos, mientras que el cultivo tradicional solo produce 10.500 kilos. Eso significa que para cosechar 31.000 kilos de Sandía se requiere solamente 1 hectárea en sistema tecnificado pero en sistema tradicional 3 hectáreas.

El promedio Kilos/Planta tecnificado es de 4,8 mientras que el cultivo tradicional es de 1,6. El tecnificado puede cosecharse 3 veces año, mientras que el tradicional solamente una o dos veces, dependiendo del régimen de lluvias.

El punto de equilibrio del cultivo tecnificado, en producto fresco, es de 13.684 kilos cuando su rendimiento gira en torno a los 31.000 Kilos. (Excelente Margen de seguridad).



El punto de equilibrio en Precios/Finca del cultivo tradicional es de US\$ 0,22 cuando el precio promedio de mercado es de US\$ 0,23 (Alta vulnerabilidad).



El punto de equilibrio del cultivo tradicional, en producto fresco, es de 10.306 kilos cuando su rendimiento gira en torno a los 10.500 kilos. (Alta vulnerabilidad).

El punto de equilibrio en Precios/Finca del cultivo tecnificado es de US\$ 0,10 cuando el precio promedio de mercado es de US\$ 0,23 (Amplio rango de seguridad).

El punto de equilibrio en

Como este caso, muchos otros, entre los cuales señalamos el de Frijol que siendo un producto clave de la seguridad alimentaria, su productividad en la mayoría de países de la región es inferior a la tonelada por hectárea y en algunos, menos de media t/h.

En las siguientes fotos se aprecia un cultivo piloto de Frejol, que revela claramente las diferencias entre la productividad que se obtiene en un cultivo tecnificado con relación a un cultivo tradicional (parcelas sembradas el mismo día)



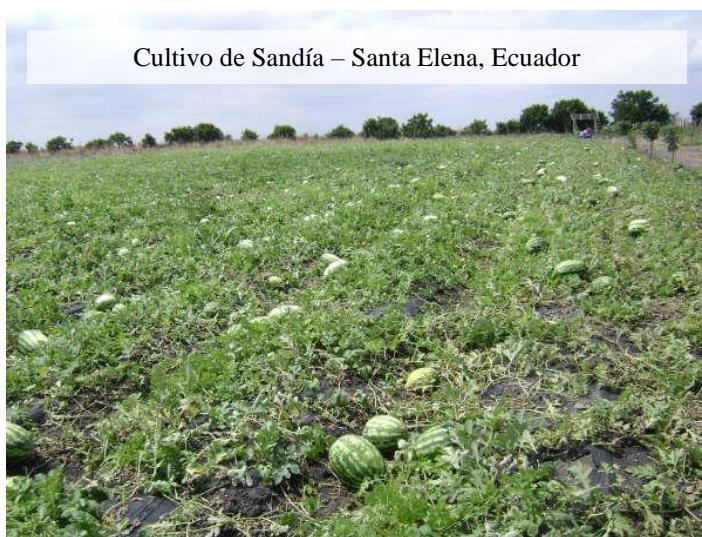
Cultivo comparativo de Fríjol – Manabí, Ecuador (Izq.) tecnificado con riego y acolchado. Testigo (Der.)

Obsérvese aquí a la derecha, el fríjol sembrado a la manera tradicional y a la izquierda, el cultivo con riego por goteo y acolchamiento de suelos además del paquete tecnológico de rotación, enmiendas y fertirrigación. Las plantas del cultivo tecnificado están en plena producción, mientras que las plantas del cultivo tradicional no han desarrollado aun sus etapas fenológicas para llegar a una producción competitiva y por lo tanto este retardo incidirá en toda la situación futura del agricultor y del mercado.

Los impactos de esta situación en el medio ambiente, en la economía y en el medio social son muy grandes y muy graves, tanto por el crecimiento de la huella ecológica, como de la huella hídrica de las regiones, representados en la pérdida, cada vez mayor de la fertilidad y características de los suelos (labranzas intensivas), el agotamiento de las fuentes de agua (mal uso y administración del agua para riegos), y la disminución gradual de los recursos naturales

locales, lo que hace más difícil e insostenible el acceso potencial de las generaciones venideras al aprovechamiento racional de estos recursos.

Sin embargo, el desarrollo tecnológico articulado a las agriculturas de precisión y la aplicación de tecnologías limpias y amigables con el entorno ambiental nos muestran hoy las extraordinarias posibilidades de solución, basadas en transferencia de tecnología y capacitación adecuadas.



Trigo, etc. incidiendo notablemente en la reducción de puestos de trabajo.

El desarrollo económico y social depende, en gran medida, de que se opte por un sector agropecuario eficiente y rentable. La percepción de que el agro produce solamente pérdidas es un concepto equivocado derivado de que aún se practican las actividades agropecuarias sin inversión específica en los planes de desarrollo y programas oficiales del estado, y sin ninguna actualización tecnológica, sobrellevando técnicas obsoletas e ineficientes que se han convertido en hábitos generalizados, y en un lastre para la economía local y regional.



## CAPÍTULO 9

### Agroindustria y Agroexportación



La AGROINDUSTRIA debería ser la locomotora de las economías nacionales, regionales y locales de los países de América Latina.

Obtener cosechas productivas (entendiendo que la palabra productiva no se refiere a producir sino a ser productivo, o sea eficaz, de rendimientos satisfactorios) en el campo y transformarlas eficientemente en la industria para hacerla competitiva, es lo que dice la razón y el buen juicio que debemos hacer. Es decir, darle valor agregado a los productos convencionales del campo en todas las dimensiones que se conocen y que están por conocerse.

Para ello, poner en funcionamiento simultáneamente empresas que transformen residuos orgánicos en fertilizantes, extrusoras de plásticos para el agro; fábricas de tuberías, mangueras,

goteros, aspersores y nebulizadores para sistemas de riego; industrias convertidoras de insumos o materias primas cosechadas en el campo (guadua, madera, pulpa de plátano y banano, cáscara de coco, etc.) para satisfacer la demanda de recipientes biodegradables, fábricas de pegantes con almidones de yuca, maíz y papa y otros vegetales. Solo para señalar algunos ejemplos.

La productividad agropecuaria desempeña un papel fundamental en la competitividad del sector agroindustrial y la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas BPA y sistemas de certificación en tecnologías limpias son esenciales para la aceptación de los productos alimenticios en los mercados de consumo.

La competitividad agroindustrial depende de muchos factores, entre los cuales vale la pena destacar: productividad y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el campo, lo mismo que productividad y buenas prácticas de manufactura (BPM), en la industria, indispensables para penetrar y/o permanecer en los mercados de exportación.



Para satisfacer estas necesidades de la agroindustria, es necesario disponer de asistencia en las actividades agrícola y agroindustrial, desarrollando estrategias que permitan a los productores obtener mejor calidad en sus productos con mejores rendimientos y por supuesto con menores costos.

Asimismo, es necesaria la capacitación in situ al agricultor, proveedor de la agroindustria, para adoptar las Buenas Prácticas Agrícolas BPA.

La consultoría que proporcionamos a SIPIA, agroexportadora ecuatoriana de la marca SNOB, preparando a sus agricultores proveedores de fresa (frutilla), palmito, alcachofa, pepinillo y choclo (mazorquita, elotico, baby corn), en un programa conjunto de Transferencia Tecnológica con la Corporación Andina de Fomento CAF y la Agencia Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontac, permitió crear conceptos fundamentales para la sostenibilidad del negocio agro exportador:

a. Conseguir que las dos partes comprendan que el éxito de sus negocios, (producir, el uno y procesar el otro) depende en gran medida de que ambos se reconozcan como aliados y actúen como asociados.

b. Obtener cosechas más eficientes, que obviamente tienen menores costos por unidad de producción para poder, de común acuerdo, penetrar en mercados competitivos.

c. Fomentar y crear cultura de las Buenas Prácticas Agrícolas BPA, desde



Ingreso a la planta de alcachofa,  
Agroexportadora Sipia - Cayambe, Ecuador

preparación de la siembra hasta la post cosecha para obtener productos de calidad competitiva.

Los logros en materia de productividad, han sido muy importantes y como consecuencia de ello, los costos por unidad de producción de estas especies se han reducido, aumentando las oportunidades comerciales; la calidad de los productos se ha incrementado y el porcentaje de producto calificado (porcentaje de primera calidad de acuerdo a las fichas técnicas de la demanda) ha aumentado, consiguiendo un resultado de beneficio para el productor agrícola y para la industria.

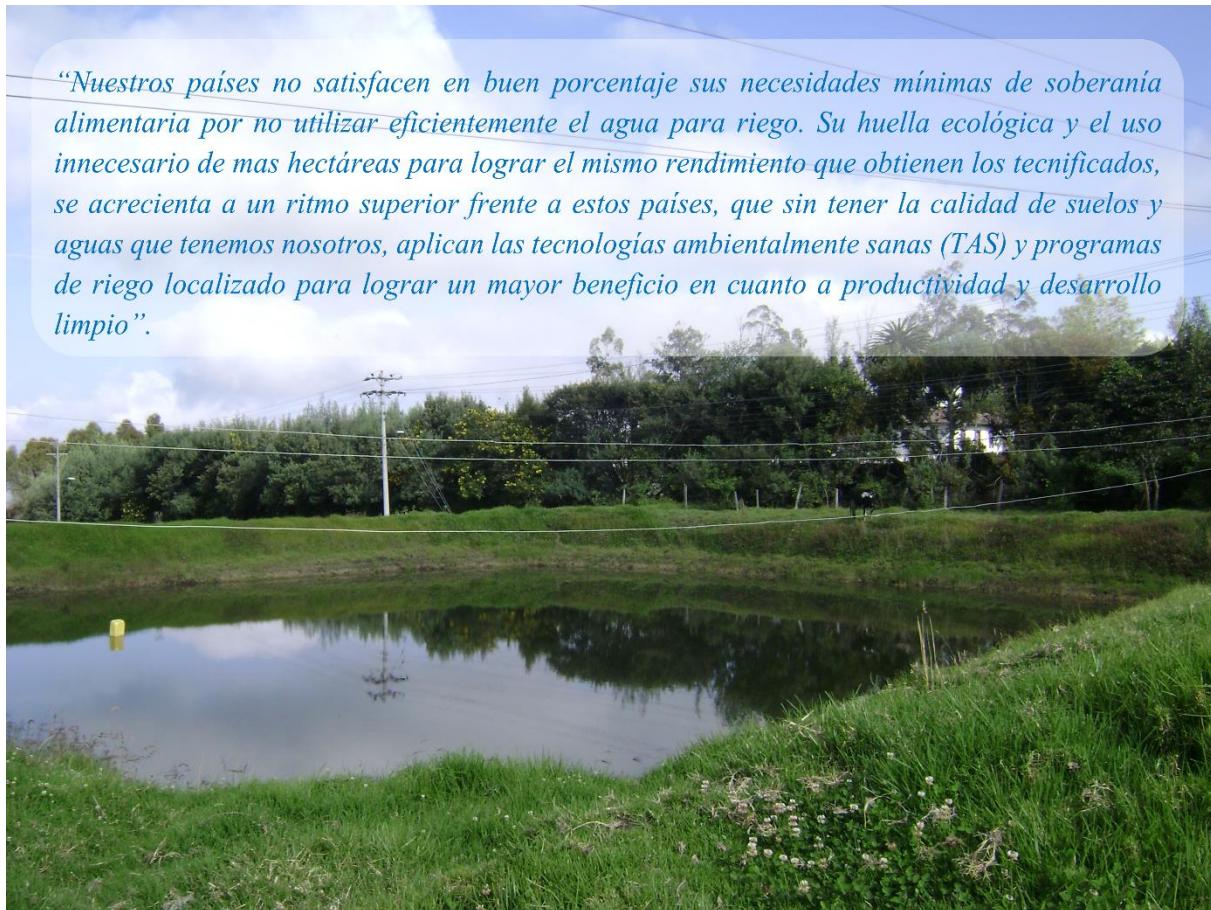
Dentro de estos procesos es determinante el acceso a la tecnología, el acompañamiento de la experticia técnica y la incorporación de los procesos necesarios para mejorar sus productos, operaciones y prácticas para garantizar la inocuidad alimentaria y calidad, en materia de la producción, la comercialización, la rentabilidad y competitividad en su conjunto. Todo esto conlleva a tener en cuenta costos de la certificación y del cumplimiento e implantación de medidas correctivas para resolver permanentemente deficiencias estructurales u operativas, especialmente cuando tienen



que ver con las micro y pequeñas empresas individuales y las inversiones requeridas para introducir sistemas de control de calidad como Análisis de Peligros en Puntos Críticos de Control (HACCP) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

## **TERCERA PARTE**

### **CAPÍTULO 10** **Recurso Hídrico**



Cualquier proyecto agrícola que se emprenda, requiere contar con la disponibilidad permanente de recurso hídrico. Para ello es necesario proveerse de albarradas, cisternas, pozos, o tanques que permitan un suministro permanente de los volúmenes de agua necesarios para operar el sistema de riego. La cantidad de agua que utiliza una planta en su etapa vegetativa, es diferente a la que requiere en su etapa de floración y/o producción, por lo tanto, es necesario calcular sobre la base del mayor requerimiento.

En el caso del ají dulce, por ejemplo, el requerimiento hídrico de acuerdo con la zona agroecológica y el coeficiente de evapotranspiración en una planta pasa de 2,5 lts/día durante su desarrollo vegetativo a utilizar más de 4 lts/día en su etapa de floración y/o cosecha. Algo similar sucede con los requerimientos hídricos en tomate, pimentón, etc. En árboles frutales, las demandas hídricas en períodos de llenado de frutos, son bastante significativas.

Esto nos debe llevar a calcular, según el número de plantas, la cantidad de litros/día que requiere un cultivo por hectárea o por las hectáreas sembradas, ya sea para una etapa de desarrollo fisiológico o del desarrollo productivo o de su cosecha, la cual normalmente se dobla o triplica, de acuerdo a cada especie. Este cálculo proporciona una idea aproximada de la cantidad de agua necesaria para regar el cultivo por día y de las dimensiones que debe tener el reservorio o cisterna, de acuerdo a la frecuencia del riego.



Por lo tanto, el tamaño de las albarradas o cisternas de almacenamiento o aprovisionamiento, deben ser suficientes para albergar durante un día, o una semana, o varias semanas, dadas las últimas manifestaciones del cambio climático, y el aumento cada vez más frecuente de los períodos de sequía, las cantidades de agua que requiere el cultivo en sus momentos críticos de desarrollo. Cualquier improvisación al respecto, redundaría en el deterioro del cultivo, en la calidad y cantidad de las cosechas, y obviamente en la presencia de plagas y enfermedades que afectan sustancialmente las cosechas.

Se han abierto brechas inmensas entre los países del trópico y subtrópico, en lo concerniente al manejo y uso de algunos de recursos como el agua, el suelo, etc. Es el caso de países con grandes activos ambientales, pero con pobres esquemas tecnológicos, los cuales no se permiten utilizar adecuada y sosteniblemente un recurso como el agua.

A pesar de tener ciertos recursos necesarios, como les ocurre a países situados en la franja tropical, nuestros países no satisfacen en buen porcentaje sus necesidades mínimas de soberanía alimentaria por



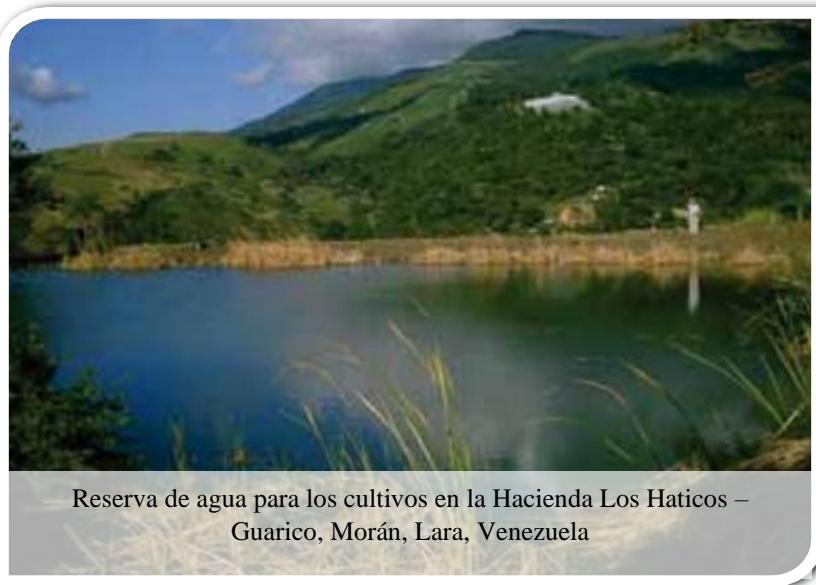


Microtúneles para producción de hortalizas en Calceta, Manabí, Ecuador

no utilizar eficientemente el agua para riego. Su huella ecológica por el uso innecesario de mas hectáreas para lograr el mismo rendimiento que obtienen los tecnificados en menos hectáreas, se acrecienta a un ritmo superior frente a estos países, que sin tener la calidad de suelos y aguas que tenemos nosotros, aplican las tecnologías ambientalmente sanas (TAS) y programas de riego localizado para lograr un mayor beneficio en cuanto a productividad y desarrollo limpio.

Siendo el agua para riego localizado mucho más económica en nuestros países, los países que mayor aplicación de tecnologías realizan a sus cultivos ubicados en el subtrópico, presentan, una mejor relación Beneficio/Costo que los del trópico.

Esto nos lleva a repensar la necesidad de enfrentar nuevos retos y procesos de modernización de la agricultura local, la cual todavía funciona al sol y al agua, con producciones muy bajas, sin el empleo mínimo de tecnologías aplicables para una eficiente administración no solamente del riego, sino de paquetes culturales de apoyo y transferencia tecnológica, desde la selección de semillas adaptadas a las zonas agroecológicas, programas de nutrición orgánica, aplicación de plásticos biodegradables, ambientes controlados y otros, que deben permitir la oferta de más y mejores productos, minimizando las huella hídrica y ambiental.



Reserva de agua para los cultivos en la Hacienda Los Haticos – Guarico, Morán, Lara, Venezuela

Cabe mencionar que, ligados a la productividad, es fundamental el manejo de los conceptos de la huella hídrica y del agua virtual, si se tiene en cuenta la cantidad que absorbe una planta para su desarrollo y el porcentaje de esa demanda hídrica que forma parte de los frutos que van a abastecer mercados domésticos y de exportación.

## CAPÍTULO 11

### Sistemas de Riego



Los Sistemas de producción agrícola en el trópico y subtrópico, cada vez son más vulnerables ante los cambios climáticos. La dependencia tradicional de aquella agricultura sometida al sol y al agua en estos tiempos, sólo predispone un cultivo a la acción de factores externos severos como el retraso en el crecimiento y desarrollo vegetativo, ataques de plagas, enfermedades, falta de uniformidad en el desarrollo de la plantación y de la fructificación, que normalmente reflejan el estrés hídrico y las dificultades que pasan las plantas tratando de asimilar un agua que no está disponible y menos aquella necesaria para facilitar los procesos nutricionales en una etapa específica de desarrollo del cultivo. La agricultura sin riego, en aquellas zonas que lo tienen disponible, es una aventura, que se paga muy caro en un mercado que no da esperas a este tipo de proveedores circunstanciales.

El objetivo del riego tecnificado es facilitarles oportunamente a las plantas el agua necesaria en cada etapa de desarrollo fisiológico para cumplir sus necesidades metabólicas y optimizar el uso de los insumos y la energía. Pero este uso del agua también requiere de un

programa que permita administrar el tiempo oportuno, la cantidad adecuada y la calidad de la aplicación.

El manejo adecuado del agua tiene grandes ventajas, dado que los agricultores que están utilizando este recurso varias veces en el día, emplearían la capacidad instalada en un tiempo mínimo, lo cual repercute en menores gastos de agua, de energía eléctrica y un manejo racional de la mano de obra.



Instalación del sistema de riego - Santo Domingo de los Sháchilas, Ecuador

Estos aspectos de administración del riego favorecen también un uso racional y más efectivo de los insumos para la fertirrigación o los que son aplicados al sitio de siembra y ayuda a controlar con los análisis de aguas y suelos, que el riego en el futuro no vaya a causar problemas de salinización.

Los cultivos tienen sus propios requerimientos hídricos, expresados en sus curvas típicas de consumo de agua, que hay que conocer de antemano. Pero también se deben tener datos de la zona, tales como evaporación del suelo, transpiración del cultivo en el sitio, pendientes, distancias para las acometidas, ubicación de la fuente de agua, calidad y cantidad de la misma, topografía, etc.

Por lo general son muy pocos los agricultores que manejen datos climáticos, igualmente, las instituciones encargadas de tener un sistema de monitoreo local y regional al respecto. Sin embargo es necesario realizar la toma de algunos datos claves sobre el clima reinante en la estación meteorológica más cercana, pues se consideran de suma utilidad para el diseño:



Producción de remolacha - Parinacota, Chile - Desierto de Atacama

- Temperatura (máximas y mínimas)
- Radiación solar
- Humedad relativa del aire (máximas y mínimas)
- Evaporación de agua
- Velocidad y dirección predominante del viento

#### Formación de los bulbos

También debe establecerse en el estudio y análisis de datos el coeficiente de evapotranspiración del cultivo en la zona, es decir el consumo de agua del cultivo, dado que dicho parámetro servirá para realizar los cálculos apropiados sobre los volúmenes de agua a utilizar, pues son muchos los factores que la afectan, entre ellos la evaporación del agua del suelo, la evapotranspiración de las plantas y la de la atmósfera.

Es importante, además, tener en cuenta los siguientes aspectos para la implementación efectiva del riego:

- Datos previos de análisis de caracterización físico-química del suelo, pues los porcentajes de presencia de coloides, arcillas, limos y arenas, así como la estructura física del suelo son a menudo buenos referentes para tomar decisiones de frecuencia en los riegos.



Piloto de tecnología hortofrutícola, Yaruquí, Ecuador

en el desarrollo homogéneo de las plantas, reducción de plagas y enfermedades, etc.

- Preparación adecuada de los suelos (Labranza mínima, característica de los equipos o discos, la forma y profundidad de las rastrilladas, del encamado y especialmente la nivelada. La adecuada labor de preparación en cualquiera de ellos contribuye efectivamente a la eficiencia y homogeneidad del riego a lo largo de las camas o surcos, expresándose posteriormente

### **Instalación del Riego**

- Tener en cuenta, si el riego es por gravedad o con Motobomba; características de la variedad, la densidad de siembra, el ancho de la cama, la ubicación de la línea de riego, el templado de las cintas de riego, la purga previa del sistema, la medición de bulbos, etc.

- Las características de los tanques de mezclas en el caso de la fertirrigación, número de módulos a regar, número de válvulas de salida, para intercambios,

- La cantidad de lámina de agua, debe ser gradual hasta equilibrar la capacidad de campo, para favorecer el suministro y absorción en la zona de desarrollo y profundidad efectiva de las raíces de la planta,



Finca-Escuela de Choclito - Santo Domingo de los Sáchilas, Ecuador

- La oportunidad y frecuencias de los riegos en cada lote, antes de que se presenten deficiencias hídricas para evitar que se afecte el normal desenvolvimiento del cultivo.

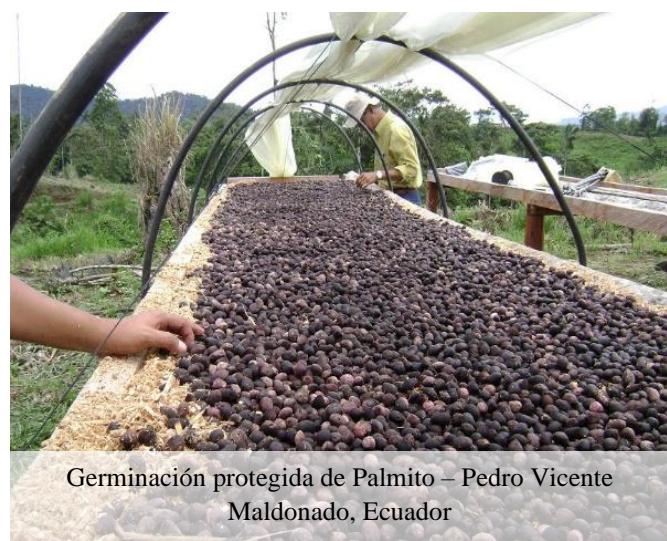
## CAPÍTULO 12

### Germinación Protegida



En sus etapas iniciales las plantas son supremamente delicadas y sensibles, razón por la cual es muy importante establecer la Germinación Protegida y Controlada. Este proceso permite que las plántulas se desarrollen vigorosas para convertirse en plantas resistentes, sanas y altamente productivas.

En diferentes lugares de Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Venezuela hemos instalado estaciones de germinación protegida y controlada con resultados exitosos en diversas especies: pepino - pepinillo, pimiento (Chile), plátano, banano, lechuga, acelga, papaya, melón, sandía, ají, tomate de mesa, tomate industrial, palmito.





Desarrollo inicial protegido de Plátano - Buga, Valle, Colombia

excelentes que están preparadas para resistir el estrés producto del trasplante al campo y de las potenciales plagas iniciales del cultivo, con lo cual también se reducen costos.

Para el proceso de germinación protegida y controlada es necesario tener en cuenta diferentes factores que son determinantes en el resultado cualitativo de la plántula:

- a. La selección de las bandejas o bolsas (fundas) que han de contener las semillas para el proceso de desarrollo inicial del plantín.
  - b. El sustrato en el cual se han de desarrollar adecuadamente las raíces.
- Turba (muy adecuada en hortalizas tales como pepino, pimiento, tomate, etc.).



Estos sistemas de germinación protegida han arrojado muy buenos resultados a nivel de costos y desarrollo de la planta:

- Es menor el tiempo de permanencia de la planta en el vivero, lo cual reduce costos de mantenimiento (riego, controles fitosanitarios, control de arvenses, fertilización, etc.);

- Se obtienen plantas con características de vigor y desarrollo



Germinación protegida con microtúnel y riego por nebulización en Calceta, Manabí, Ecuador

- Mezcla tierra/humus (proporciones dependiendo de la especie en productos tales como papaya, etc.)

c. El sistema de riego que, aunque puede hacerse manual en estaciones pequeñas, es preferible con sistema de nebulización.



Germinación protegida con microtúnel y riego por nebulización en Calceta, Manabí, Ecuador

- Mesón elevado para aislar las raíces del suelo y para facilitar el trabajo (norma ineludible en la aplicación de BPA).
- Capacitación para manejar adecuadamente la estación germinadora.
- El medio que cumple la función de evitar que las plantas en sus etapas iniciales sufran estrés por lluvias fuertes, vientos, frío, etc.



Germinación de papaya. A la izquierda plantas obtenidas dentro del microtúnel, a la derecha el testigo.

- g. Los resultados obtenidos en estos sistemas de germinación tanto en la producción de los plantines, por su sanidad y vigor, como en el desarrollo y productividad de la planta.

Para germinación de pepino, pepinillo, pimiento, tomate, melón, sandía, lechuga, coles, rábano, acelga, etc. hemos empleado bandejas plásticas de germinación de 128 alvéolos (cavidades) con turba canadiense grado "A", previamente humedecida.

En papaya, palmito, plátano, banano se han utilizado bolsas (fundas) plásticas de 20 x 25 cms. o de 25 x 30 cms.



En todos los casos se ha empleado riego por nebulización y microtúneles elevados sobre mesón a 0,80 m del nivel del suelo. El microtúnel se abre bien temprano en las mañanas y se cierra en las tardes o cuando llueve o se presentan fuertes vientos. El riego se efectúa una o dos veces al día dependiendo de las condiciones del clima.

## CAPÍTULO 13

### Invernaderos

"Invernadero es un espacio con el microclima apropiado para el óptimo desarrollo de una plantación específica, por lo tanto, partiendo del estudio técnico de ambientación climática, deben obtenerse en él, la temperatura, humedad relativa y ventilación apropiadas que permitan alcanzar alta productividad, a bajo costo, en menos tiempo, sin daño ambiental"

"Construir un invernadero sin un estudio previo de ambientación climática natural, es una improvisación de tal magnitud como emprender un vuelo sin carta de navegación"



## Como obtener alta productividad en cultivos de invernadero.

Este capítulo enfoca la importancia del estudio previo de ambientación climática cuando se trata de invernaderos de ambientación climática natural.



específica, por lo tanto, partiendo del estudio técnico de ambientación climática, deben obtenerse en él, la temperatura, humedad Relativa y ventilación apropiadas que permitan alcanzar alta productividad, a bajo costo, en menos tiempo, sin daño ambiental, protegiéndose de las lluvias, el granizo, las heladas, los insectos o los excesos de viento que pudieran perjudicar un cultivo.

Es muy común que se improvisen invernaderos, razón por la cual en algunos países existe una composición muy heterogénea de productividad por planta o por metro cuadrado y de utilización de insumos por área.

En algunos lugares puede encontrarse tomateros que obtienen entre 6 y 12 kilos por planta y a poca distancia de ellos otros que producen entre 13 y 22 kilos por planta, pero también otros que solo producen entre 2 y 5 kilos por planta, sembrando las mismas semillas.

Hay un axioma que es digno de tenerse en cuenta, el que menos produce incurre en mas costos, porque es inversamente proporcional la productividad con los gastos para manejar el cultivo.

Cuando una planta no es productiva es porque ha tenido problemas de exceso o falta de humedad, de exceso o falta de temperatura, de exceso o falta de ventilación, de exceso o falta de luminosidad, es decir ha tenido problemas derivados de las siguientes razones:

Asimismo, hace énfasis en que la cultura de manejo de acuerdo al paquete tecnológico del cultivo es decisiva en los resultados de la plantación.

Invernadero es un espacio con el microclima apropiado para el óptimo desarrollo de una plantación



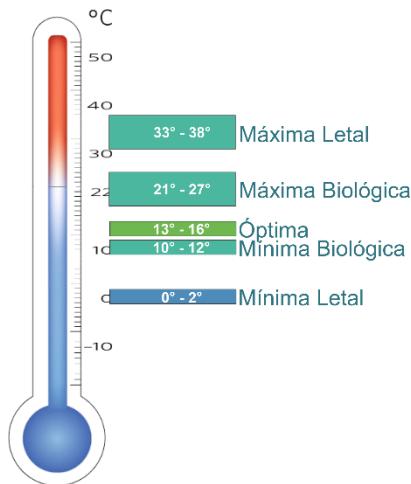
Invernadero con controles electrónicos para Tomate en Payatanga, Ecuador

- 1.- Estudio Técnico y Diseño del invernadero.
- 2.- Construcción del Invernadero.
- 3.- Manejo de la plantación.

### Estudio técnico de ambientación climática y Diseño del invernadero.

Si se tiene en cuenta que las plantas son seres vivos, mal pudiera dejarse a la improvisación un aspecto tan clave como es el microclima que requieren para su desarrollo. Si en el espacio cerrado no se crea un microclima favorable al desarrollo de las plantas, por supuesto que la productividad se reduce.

Las plantas tienen unos rangos de temperaturas y humedad relativa dentro de los cuales producen eficientemente. Por debajo o por encima del rango establecido, ellas se estresan, su productividad declina y quedan expuestas comúnmente a la presentación de todo tipo de ataques o problemas fitosanitarios. Existen también los niveles de tolerancia a partir de los cuales se disminuye o se mitiga el proceso fotosintético.



Esta imagen indica las temperaturas que deben ser tenidas en cuenta en el cultivo de tomate de mesa:

- Máxima Letal,
- Máxima Biológica,
- Óptima,
- Mínima Biológica y
- Mínima Letal

Diseño de invernadero



Estos factores tan claves no son a menudo tenidos en cuenta por quienes hacen sus invernaderos y se encuentran algunos que, por falta de un adecuado diseño, se construyeron de cualquier forma y por eso tienen niveles de humedad relativa y temperatura altísimos que contribuyen al desarrollo de plagas y enfermedades, lo cual eleva los costos de operación, aumenta el aborto floral, disminuye el cuajamiento y reduce la calidad de los frutos. Adicionalmente, el exceso de humedad bloquea la polinización y estos productores pierden gran parte de la cosecha debido a que, por esa razón, las flores no se transforman en frutos o se producen malformaciones en los mismos que los convierten en rechazo.



Invernadero para pepinillo en Tababela,  
Ecuador

Otros aspectos importantísimos en un invernadero, que son frecuentemente ignorados debido a la improvisación, están relacionados con el viento: En un invernadero de ambientación climática natural, el motor que cumple la función de regular temperatura y humedad relativa es el viento. Este, a la vez que cumple una función vital para la polinización, expulsa los excedentes de humedad y reduce los excesos de temperatura. Igualmente actúa para favorecer el intercambio y renovación de la masa gaseosa producto de la evapotranspiración de los cultivos.



Invernadero para pepinillo en Pifo,  
Ecuador

Eso explica que en su diseño tienen que considerarse la altura del invernadero y las dimensiones de las aperturas cenitales para que exista, en ese espacio, el volumen de aire requerido y se produzca la renovación necesaria.

### Construcción del invernadero.

En la construcción también se incurre frecuentemente en diversos errores que pudieran ser evitados con estudio, diseño y planos de ambientación climática.

Los traslapes son en ocasiones muy cortos y quedan espacios que permiten filtraciones de agua.



Igual sucede con los canales que no tienen la cavidad correcta o la extensión adecuada. Valga decir que los principales problemas que confronta una plantación se derivan del exceso de humedad. La humedad debe ser absolutamente controlada.

### INVERNADERO DE CLIMA FRÍO



<https://youtu.be/Nc0sRiRi7RI>

## INVERNADERO DE CLIMA CÁLIDO:



Haga clic  
en la  
imagen

<https://youtu.be/Yj68aFVCyg4>

Manejo de la plantación.

Graves problemas de plagas, enfermedades, alta humedad y altísimas temperaturas se producen debido a errores en la densidad de siembra que son muy comunes.

Algunas personas piensan que sembrando más plantas que las recomendables, o que manejando dos ejes, obtienen más cosecha y se lanzan a la aventura de crear en el invernadero una selva por la que no se puede caminar para realizar las labores sin dañar flores, frutos y tallos, además de que generan un microclima inapropiado. En ese exceso de follaje se bloquea el paso de la luz que es el factor vital para la fotosíntesis, se hace barrera al viento limitando la polinización, aumentando la humedad y la temperatura, con lo cual lo que se consigue es bajar la productividad y aumentar los costos.





¿Están correctos los estudios previos, diseño, construcción y manejo de los Invernaderos?

Los invernaderos que se han venido construyendo para la producción de hortalizas, principalmente tomate de mesa, deben ser objeto de un estudio que conduzca a corregir los errores y a propiciar microclimas apropiados para mejorar la sanidad vegetal y elevar la productividad.

Como la inmensa mayoría de invernaderos para hortalizas no son de altísima tecnología, con sensores que regulan electrónicamente todas las variables (temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>, estímulos para la polinización, luminosidad, etc.), vamos a tratar específicamente el tema de los invernaderos de ambientación climática natural, es decir aquellos en los que el manejo de estas condiciones se efectúa de manera manual, pero que debe hacerse con soporte y conocimiento técnico.



Invernadero de madera para cultivo de tomate en zona fría, Pichincha. Ecuador



Invernadero con producción de hortalizas en Arica, Chile. En la foto el director del programa FIC-UTA (Fondo de Innovación para la Competitividad y Universidad de Tarapacá) Amador Torres con el director de T. P. AGRO Ferley Henao.

climáticas específicas que solo es posible obtenerlas si se efectúa un estudio técnico previo que permita determinar las dimensiones (largo, ancho, alto) así como la posición o ubicación del invernadero con relación a la

dirección del viento predominante y las aperturas cenitales que juegan papel decisivo en el microclima interior.

Si el invernadero está en condiciones de proporcionar permanentemente el clima que requieren las plantas para su normal desarrollo, entonces se obtendrán plantas sanas y como consecuencia de ello muy productivas.

Cuando decimos: “Muy Productivas” estamos hablando de los resultados del negocio, de un negocio que necesariamente debe producir rentabilidad para que el emprendimiento sea sustentable.

El diccionario Larousse define la palabra Producción como: “*Acción de producir/suma de los productos del suelo o de la industria*”. La palabra Productividad en cambio se define como: “*Incremento simultáneo de la producción y del rendimiento debido a la modernización del material y a la mejora de los métodos de trabajo*”.

En consecuencia, cuando mencionamos la palabra PRODUCTIVIDAD nos referimos es a esto, al incremento de la producción y del rendimiento debido a la modernización del material y a la mejora de los métodos de trabajo; no a la simple acción de producir.

## POTENCIAL DE PRODUCCION

Una semilla de tomate indeterminado tiene el potencial de producir 35 racimos de aproximadamente 1 kilo de peso cada uno, es decir 35 kilos/planta. Sin embargo, cosechas de 3 a 6 kilos planta se han convertido en la producción normal en invernaderos improvisados o modelos donde se involucra una parte parcial de la estructura de un ambiente protegido con plásticos superiores construidos sin ninguna norma técnica relacionada con el aspecto climático, que generalmente albergan graves problemas de plagas y enfermedades.

En las condiciones mencionadas, los agricultores están perdiendo la oportunidad de ganar dinero.



El invernadero cumple la función de proporcionar el microclima adecuado para que la planta entregue todo su potencial. Chimborazo, Ecuador

---

Estas fotos muestran varios cultivos de tomate indeterminado en invernaderos de ambientación climática natural bien diseñados y bien manejados.



El invernadero cumple la función de proporcionar el microclima adecuado para que la planta entregue todo su potencial. Pichincha, Ecuador

Los racimos de tomate que se producen en invernadero deben ser como los que vemos en estas fotos. El racimo completo y el tamaño homogéneo de los frutos se obtienen manejando el balance nutricional, hídrico y climático de acuerdo con los resultados del estudio previo.



RACIMO COMPLETO

### Materiales

Los invernaderos pueden construirse de madera, guadua, mixtos o metálicos y cumplen la función de crear un microclima perfectamente controlable que permita mantener la temperatura y humedad relativa más apropiadas para el proceso fotosintético de un cultivo, reduciendo los riesgos y los costos globales, aprovechando mejor los espacios, incrementando la productividad y mejorando la calidad de los productos.

En síntesis, la recomendación es la de hacer, para cada caso, un estudio previo de ambientación climática que permita obtener buenos resultados tanto en el campo económico como en el aspecto ambiental y de la salud humana.

estudios técnicos de ambientación climática, diseño y planos detallados para la construcción de invernaderos

La variable más importante para obtener buenos resultados agronómicos es el estudio técnico, del cual se derivan tanto la información precisa para construir, como las condiciones apropiadas para poder ejecutar de manera profesional las técnicas de manejo.

Construir un invernadero sin diseño es una improvisación de tal magnitud como emprender un vuelo sin carta de navegación. Los riesgos son tan grandes que pudieran ser catastróficos en la producción agrícola y por ende en los resultados económicos. Como consecuencia de la falta de diseño se han cometido enormes errores de los cuales se han derivado problemas de sanidad vegetal que han costado grandes sumas de dinero, problemas de altas temperaturas que han reducido en grandes proporciones la productividad y la calidad de los frutos, problemas de humedad relativa que han aumentado la presencia de hongos reduciendo la calidad y la productividad y aumentando los costos. Y a la par, por no hacer previamente los estudios de ambientación climática y el uso técnico adecuado por parte de ellos, se ha extendido y generalizado la idea, entre los productores, de que los invernaderos no sirven y son simplemente criaderos de plagas y enfermedades.

Esto se explica porque el invernadero debe ser un área protegida y controlada, establecida para evitar que la plantación se exponga a todos los factores que pudieran perjudicar sus resultados, tales como:

#### EXCESO DE HUMEDAD RELATIVA

De no ser controlada la ventilación desde el diseño, el área queda muy vulnerable a que se incremente la humedad relativa y por tanto a que se desarrollen plagas y enfermedades que pondrían en peligro la producción e incrementarían de modo sustantivo los costos de operación por la aplicación de insumos para enfrentarlas.

Las esporas de la mayoría de los patógenos germinan a más de 90% de humedad relativa, lo que quiere decir que si una plantación es controlada eficientemente para que la humedad ambiente esté por debajo de ese nivel, el éxito está prácticamente asegurado. En sentido contrario un diseño que no considere y resuelva este aspecto o un descuido en el manejo serían supremamente costosos para el productor tanto en la reducción de la productividad como en la calidad de los frutos y en el incremento de los costos de producción.

#### ALTAS O BAJAS TEMPERATURAS

La temperatura es determinante en los resultados agrícolas. La fotosíntesis se ve perjudicada o beneficiada según los rangos de temperatura que se suministren al área controlada y su aproximación o diferencia con las temperaturas óptimas para el desarrollo adecuado de las plantas protegidas.

Las especies presentan rangos idóneos de temperatura para el adecuado desarrollo de sus fases fisiológicas y sus procesos metabólicos. Por eso la administración y el control de las temperaturas, aprovechando la velocidad y dirección del viento, contribuye a aumentar la productividad, a mejorar la calidad de los frutos y a reducir los riesgos y costos derivados de la utilización de insumos.

## LLUVIAS

Los potenciales ingresos de gotas o lluvia impulsada por el viento, deben ser controlados desde el diseño, ya que estos factores aumentan los focos de humedad en el área con las consecuencias referidas en el párrafo referente a exceso de humedad relativa.

## LUZ ULTRAVIOLETA

La utilización de plásticos con propiedades para bloquear el paso de la luz ultravioleta beneficia a las plantas porque evita que se filtre por el plástico el rango de luz UV que estresa a las plantas, que tiene efecto deprimente, y que contribuye a producir ennegrecimiento y quemazón. El plástico impide el paso de este rango de la luz solar y actúa reflectándola o absorbiéndola. Adicionalmente, el plástico consigue que la luz que ingresa al invernadero se difunda en ciertas proporciones, beneficiando la plantación al distribuir homogéneamente la luz en el espacio protegido.

## VIENTO

El viento es uno de los factores más importantes en el diseño de un invernadero de ambientación climática natural.

En los invernaderos inteligentes, el balance térmico es logrado por equipos que reaccionan ante sensores electrónicos y actúan permanentemente en la estabilización de temperaturas, humedad, etc. En el caso de invernaderos sencillos, el balance térmico se logra aprovechando óptimamente la velocidad y la dirección de los vientos. En ambientación térmica natural, el viento ejerce el papel de motor del invernadero y contribuye eficazmente:

- a. Balancear las temperaturas.
- b. Reducir la humedad relativa.
- c. Estimular la polinización.
- d. Favorecer el intercambio gaseoso y oxigenar la plantación.
- e. La dirección del viento es determinante en función de varios aspectos:

- Protección de la estructura porque esta debe situarse en dirección que evite ser dañada por vientos extremos.
- Evitar que los gases acumulados en la parte superior circulen entre las plantas.
- La orientación del cultivo para la ventilación de las plantas y su consiguiente polinización.

## PREVENCIÓN DE PLAGAS

Desde el diseño se pueden prever los potenciales insectos que pudieran amenazar una plantación y concebir sistemas y métodos para prevenirlos, reducirlos o controlarlos. Este control, dependiendo del grado de incidencia, del diseño y del manejo, de la temperatura, la humedad y el viento, pudiera hacerse sin agroquímicos y sólo empleando controles orgánicos o biológicos, contribuyendo a mejorar la calidad de los frutos y a reducir el impacto ambiental.

## DIFERENCIAS DE LOS INVERNADEROS SEGUN EL CLIMA

Los invernaderos no pueden ser copias improvisadas de otros invernaderos sino el resultado de un estudio puntual del microclima existente, del microclima que debe proveerse a la plantación programada y de los diversos factores que intervienen en diferentes épocas del año en la zona.

## CAPÍTULO 14

### Microtúneles



El incremento de la producción y la mayor precocidad, además de la protección de los cultivos son los principales factores que se proponen sembrando bajo cubierta, pero construir invernaderos requiere de inversiones, que no siempre están al alcance de las personas del campo. En estas circunstancias, se utilizan sistemas de protección igualmente eficientes pero mucho más económicos: los microtúneles de estructuras sencillas y precios módicos.

Los microtúneles permiten conseguir cosechas de elevados rendimientos, excelente calidad y alta precocidad.

En España se usan en muchas aplicaciones, microtúneles y macrotúneles para la protección de cultivos de fresón, fresa, remolacha, lechuga, guisante, melón, sandía, pimiento, calabacín, pepino, berenjena, lechuga, puerro, escarola y zanahorias. los cultivos se benefician de su protección con un microclima controlado con temperaturas adecuadas para su normal desarrollo.

## VENTAJAS DE LOS MICROTÚNELES.-

Las ventajas de los microtúneles son muchas, entre ellas el bajo precio de su implementación, lo que permite que una persona pueda llegar a tener un invernadero mediante un programa que se inicia con la mínima inversión de uno o dos microtúneles operativos por el incremento de la sanidad vegetal.

Citamos a continuación algunas de las principales ventajas:



Cultivo piloto en el Cantón Chilla, El Oro, Ecuador

**PRECOCIDAD.-** Se obtienen cosechas en menos tiempo.

**PROGRAMACIÓN.-** Se obtienen cosechas fuera de las épocas normales de producción, alcanzando mejores precios en el mercado.

**PROTECCIÓN.-** Se protegen las cosechas del frío, lluvia, heladas, granizo, vientos, etc.

**MENORES COSTOS.-** Se reducen sustancialmente los costos por unidad de producción (kilos, toneladas, quintales).



Cultivo de Ají Tabasco para exportación dentro de Microtúneles en Calceta, Manabí Ecuador dentro del programa de Fincas-Escuela, SWISSCONTACT - T. P. AGRO

**TEMPERATURAS.-** Mantienen las temperaturas del aire y del suelo lo cual permite un mejor desarrollo radicular.

**CALIDAD.-** Los frutos obtenidos bajo microtúneles son en general de mejor calidad que los que pueden lograrse sin la protección.

**RENDIMIENTO.-** Aumentan considerablemente los rendimientos de las cosechas.

## MICROTÚNELES PARA GERMINACIÓN



Germinación de papaya. A la izquierda plantas obtenidas dentro del microtúnel, a la derecha el testigo.

En la foto de arriba pueden observarse plantines de papaya en la hacienda Siurana, Guayas, Ecuador. Los plantines de la izquierda obtenidos en microtúnel y los de la derecha a campo abierto.

Obsérvese el desarrollo y vigor de las plántulas cultivadas en microtúnel, con relación a los testigos. Las consecuencias en sanidad vegetal y productividad son fácilmente deducibles.

El microtúnel contribuye a lograr una excelente germinación protegiendo de viento, frío y lluvia.

Manejo de ventilación y temperatura.

La eficiencia del microtúnel cumpliendo la función de semillero o Estación de Germinación protegida es excelente, ya que permite un armónico desarrollo radicular.

El semillero debe ser elevado sobre un mesón a unos 0,80 m para facilitar el manejo e impedir que las raíces de las nuevas plántulas estén en contacto con el suelo.



Véase el **capítulo 12 “Germinación Protegida”**

## CAPÍTULO 15

### Acolchamiento de Suelos



**El acolchamiento es una técnica empleada para cubrir las camas de los cultivos y protegerlos de la acción de ciertos agentes atmosféricos, proporcionando condiciones apropiadas para las plantas y contribuyendo, entre otros aspectos, en la protección del suelo, el incremento de la calidad de los frutos, en la productividad y en la reducción de los costos por unidad de producción (Ton, Kg, qq).**

El acolchamiento es una técnica empleada para cubrir las camas de los cultivos y protegerlos de la acción de ciertos agentes atmosféricos y competencia de arvenses indeseables, proporcionando condiciones apropiadas para las plantas y contribuyendo, entre otros aspectos, en la protección del suelo, el incremento de la calidad de los frutos, en la productividad y en la reducción de los costos por unidad de producción (Ton, Kg, qq).

La agricultura dispone del plástico para acolchado o mulch, con el cual se cubren las camas como capa protectora. Esta capa actúa como barrera de separación entre el suelo y el ambiente para amortiguar los efectos negativos. Las camas cubiertas ofrecen, además, otras ventajas: la opacidad a la luz solar que impide el desarrollo de la vegetación espontánea que compite por los fertilizantes; la absorción de calor durante el día y su posterior restitución durante la noche que se convierte en un excelente medio de defensa contra las bajas temperaturas nocturnas, contribuyendo notablemente en la aceleración del proceso nutricional que redundá en precocidad e incremento de los rendimientos.



Cultivo de frijol, comparado izquierda con  
acolchado y riego, a la derecha, testigo

déficit hídrico.

En el trópico, especialmente en las zonas subhúmedas, esta cobertura artificial actúa como termorregulador para el sistema de raíces, y como un gran regulador de la humedad del suelo, lo que le convierte en una excelente ventaja comparativa desde el punto de vista ambiental frente a sistemas convencionales de riego sin acolchado, pues ayuda a disminuir las altas tasas de evaporación del agua aplicada al suelo cultivado en las zonas subáridas donde existe un gran

Cultivo de melón, comparando izquierda con acolchado y riego, derecha testigo con el mismo riego pero sin acolchado,  
en Zapotal, Santa Elena, Ecuador.



El uso de polietileno como cobertura de las camas ha dado excelentes resultados y se incrementa de manera sustantiva en el mundo. Los más utilizados han sido los plásticos negros, pero se han descubierto grandes beneficios adicionales con el desarrollo de los polietilenos plata, plata/negro y blanco/negro, que además de bloquear el paso de luz producen también reflexión, con lo cual aportan luz al reverso de las hojas, estimulando la fotosíntesis y por lo tanto la precocidad y el tamaño de los frutos, además de que inciden en la reducción de áfidos y por lo tanto de ciertos virus de los cuales los insectos son vectores. Los polietilenos con propiedades fotoselectivas absorben la parte del espectro lumínico que estimula el proceso fotosintético y dejan pasar el resto de la radiación.

#### PRINCIPALES VENTAJAS DEL ACOLCHAMIENTO (Mulch)

- .- Efectivo control de malezas.
- .- Mantenimiento de la humedad en los bulbos radiculares conservando la estructura del suelo.
- .- Disminución de la evapotranspiración de la lámina de agua en el suelo
- .- Incremento de la fertilidad del suelo.
- .- Evita la erosión del suelo.

- .- Reflexión de luz para beneficiar la fotosíntesis.
- .- Reducción de la presencia de ciertas plagas.
- .- Adecuación de las temperaturas del suelo.
- .- Reducción de los costos por mano de obra, herbicidas e insecticidas.
- .- Reducción de los costos de agua y fertilizantes.
- .- Precocidad de la cosecha, para aprovechar ventanas de oportunidad.
- .- Calidad de los frutos.
- .- Protección de los frutos.
- .- Evita la erosión y el endurecimiento de la tierra.
- .- Alta productividad.
- .- Bajo costo. (Excelente relación costo-beneficio)

#### **Control de malezas.**

La impermeabilidad a la luz solar de algunos polietilenos, detiene el crecimiento de vegetación espontánea o arvenses.

#### **Humedad del suelo.**

La impermeabilidad del polietileno impide la evaporación del agua del suelo, consiguiendo que el bulbo del riego permanezca húmedo y disponible para el sistema radicular de las plantas cultivadas. La plantación mantiene por tanto la humedad necesaria y disponible para sus procesos de alimentación regular y metabolismo constante.

#### **Fertilidad del suelo.**

La temperatura y humedad del suelo incrementadas debido a la cobertura de polietileno favorecen la nitrificación y por tanto, la absorción del nitrógeno. Adicionalmente, al estar protegido el terreno, las lluvias no lavan el suelo; los fertilizantes no son arrastrados a profundidades donde no puedan llegar las raíces. Se elimina casi por completo las pérdidas de nutrientes por lavado.

#### **Protección del suelo.**

El método de cobertura de suelos con polietileno contribuye efectivamente a evitar la erosión laminar y el endurecimiento de la tierra.

#### **Reducción de áfidos.**

La utilización de polietilenos con caras plata o blanco hacia el sol consigue el efecto reflexión de luz. Este efecto tiene gran influencia contra la presencia de mosca blanca y áfidos.

### Reflexión de luz.

Los plásticos plata y blancos reflectan la luz solar proporcionando a las hojas luz en anverso y reverso, con lo cual se estimula la fotosíntesis, se mejora la calidad de los frutos y se obtienen cosechas más tempranas.

### Temperatura del suelo.

El plástico transmite al suelo la energía calorífica recibida del sol durante el día. Durante la noche el polietileno limita la fuga de las radiaciones IR (energía calorífica generada por el suelo y las plantas) y mantiene, durante la noche, temperaturas para las raíces más altas que las del ambiente.

### Desarrollo de Raíces.

El suelo acolchado tiene una estructura adecuada para el desarrollo de las raíces. Estas se hacen más abundantes y más largas en forma horizontal debido a que la planta localiza la humedad suficiente a poca profundidad.

El incremento de raicillas absorbentes estimula a la planta para efectuar mayor succión de aguas, sales minerales y demás nutrientes que producen mayores rendimientos.

### Alto Rendimiento

Para tener una idea de los beneficios económicos que aporta el uso de los plásticos para cobertura de suelos, obsérvese esta foto de Melón en Agrofuturo, Centro de Capacitación de Alta Tecnología en la Península de Santa Elena, Ecuador, proyecto financiado por Club Rotario Quebec, Canadá y ejecutado por Club Rotario Rio Guayas y Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL con la Asesoría Técnica de T. P. AGRO.

A la derecha el cultivo con riego por goteo pero sin acolchamiento de suelos. A la izquierda el mismo melón, sembrado el mismo día y trasplantado en la misma fecha con riego por goteo y acolchamiento de suelos. El cultivo con acolchado produjo 6.600 frutos de más de 2,2 Kg cada uno. El cultivo sin acolchado solo produjo 2.400 frutos.

### Reducción costos por mano de obra, herbicidas e insecticidas.

Los beneficios proporcionados por los plásticos que bloquean el desarrollo de malezas son tan grandes que en la mayoría de los casos, solo este factor, justifica económicamente la inversión.

Adicionalmente, al no tener que aplicar con mayor frecuencia herbicidas e insecticidas, obtiene frutos de mejor calidad y se beneficia de los demás factores mencionados en los párrafos anteriores.

#### Reducción de costos de agua y fertilizantes.

El evitar la evaporación reduce los costos de agua y evita la consiguiente pérdida simultánea de fertilizantes. Tanto el agua, como los fertilizantes o abonos orgánicos tienen un mayor tiempo de disponibilidad y condiciones ideales para ser absorbidos y asimilados por las plantas.

Hay interrelación entre los factores que benefician la producción empleando cobertura de suelos o mulch, ya que parte de la reducción del consumo de agua y fertilizantes se debe también al hecho de que se bloquee el desarrollo de malezas que consumen estos elementos.



#### Bajo costo. (Excelente relación Costo-Beneficio)

A diferencia de lo que generalmente se cree, el costo de los polietilenos para acolchamiento agrícola es muy bajo, si se tiene en cuenta que la optimización de este recurso está en una buena recomendación en cuanto a los espesores.

Las nuevas tecnologías han aportado con calibres muy delgados pero de alta resistencia mecánica lo cual contribuye a tener altos rendimientos con baja inversión.

También es importe efectuar la relación costo-beneficio para tomar la decisión. En este sentido, cada beneficio de los mencionados arriba, puede justificar la inversión en el

acolchamiento dependiendo de varios factores: Costo del agua en el sector, competencia de arvenses, alta evapotranspiración en el sector por altas temperaturas; o de humedad que puede incrementar el desarrollo de malezas; alta presencia de plagas del suelo, o presencia de áfidos en la zona, Etc.

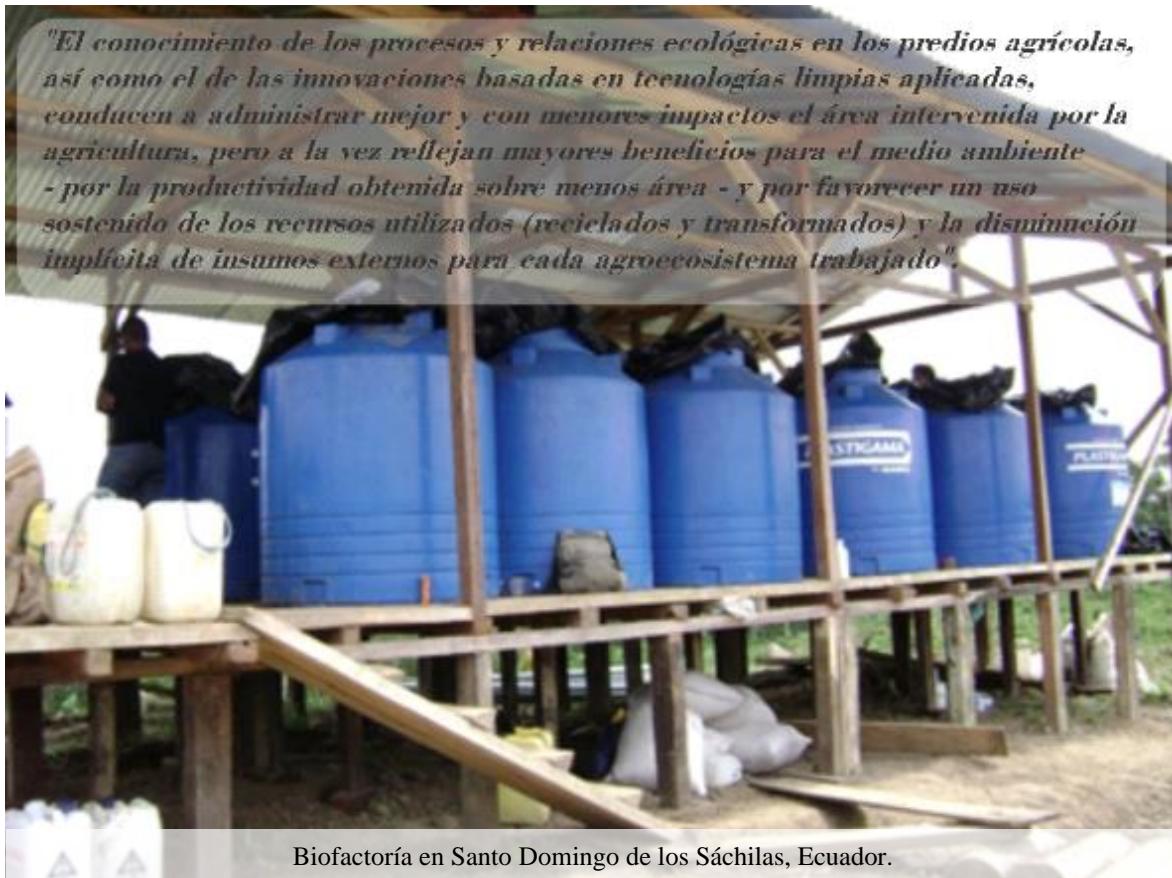


#### PRODUCTOS QUE PUEDEN CULTIVARSE CON ACOLCHADO:

Tomate, Berenjena, Melón, Remolacha, Piña, Lechuga, Zucchini,  
Legumbres orientales, Arveja china, Maíz, Alcachofa, Coles,  
Tabaco, Coliflor, Ocra, Papa, Arveja, Pepino, Pepinillo, Brócoli,  
Acelga, Pimiento (Chile), Apio, Fresa, Algodón, Cebolla, Espárrago, Sandía, Zanahoria,  
Maracuyá, Calabaza, Escarola, Frejol, Cebollín, Calabacín.

## CAPÍTULO 16

### Tecnologías Limpias



Los sistemas tradicionales de cultivos causan serios daños al ecosistema, tanto por el uso de pesticidas químicos y de sus efectos residuales como por la baja productividad derivada del escaso conocimiento.

Como consecuencia de los bajos niveles de productividad en la mayoría de los productos agrícolas, la superficie empleada es, en algunos casos, hasta 4 o 5 veces superior a la que se emplearía bajo un sistema agrícola con aplicaciones tecnológicas normales. Por ende, el impacto ambiental y la contaminación crecen de manera exponencial ante semejante desproporción espacial y financiera, que empobrece y arruina a aquellos agricultores que se aventuran a repetir la historia de una agricultura sin bases ni conocimiento.

Después de la mal llamada “revolución verde”, los paquetes de transferencia tecnológica quedaron circunscritos a órbitas comerciales donde las fórmulas para controles de plagas y enfermedades, así como los programas de fertilizaciones químicas se fueron habilitando para fincas, veredas y regiones, como si las condiciones agroecológicas y climáticas de todas ellas,

fuesen las mismas. Luego del incremento inesperado y de la resistencia de plagas y enfermedades a los productos de combate de algunos laboratorios, muchos agricultores comenzaron a dudar de aquellos modelos comerciales que no consultaban ni validaban de una manera crítica las experiencias de los agricultores y técnicos locales con su entorno.



El impacto ambiental de estas prácticas y los cambios permanentes en el entorno, han permitido establecer para las nuevas generaciones, modernas rutas y un beneficio de inventario en los avances de la agricultura del siglo XXI, los cuales se dirigen cada vez más al empleo de tecnologías ambientalmente sanas y limpias, desde el mejoramiento de especies y semillas, el

uso y gestión del suelo, del agua y de los recursos naturales involucrados con ella. Estos cambios también se orientan a los paquetes de transferencia tecnológica, y el grado de investigación y desarrollo que deben tener los cultivos dentro de una zona agroecológica dada, y deben ser componente dinámico para implementar un desarrollo agrícola coherente con la producción de alimentos y el desarrollo sostenible.



Como alternativas ambientalmente sanas, se encuentran hoy los principios que promueve la agroecología en los sistemas productivos, los cuales se basan en la diversificación



y el trabajo a favor de las leyes de la naturaleza, para fortalecer el desarrollo integral del agricultor y la relación con su entorno, a través del aprovechamiento sostenible de los recursos tales como el sol, el agua, el suelo, los recursos naturales, además del ciclaje y retorno permanente de los residuos orgánicos dentro del mismo sistema.



En esta perspectiva los predios agrícolas se convierten en un tipo especial de agroecosistemas donde se formaliza el análisis permanente y monitoreo del conjunto de procesos e interacciones que intervienen en un sistema de cultivos, lo que nos permite optar y aplicar de manera adecuada un manejo innovador de herramientas y metodologías que nos lleven a difundir experiencias aplicables para los casos de producciones limpias, con resultados de alta productividad.

Una estrategia, dada por las circunstancias obligadas de la importación de fertilizantes con altos precios, es la implementación de biofactorías en la finca, para la producción de compost y bioles.

El compost es el resultado de la transformación de residuos orgánicos provenientes de cosechas o desechos de animales, aves o de la cocina, como biomasa fértil o materiales

biodegradables, a través del proceso de descomposición aeróbica, para aportar los nutrientes necesarios a las plantas. Los residuos provenientes de biomasa vegetal se separan de manera adecuada para ser reciclados o reutilizados. Así sucede con los RESIDUOS ORGÁNICOS que tienen generalmente un origen biológico, como pueden ser restos de cosechas, de vegetales de la cocina, ramas, hojas en descomposición entre otros. Estos desechos sufren un proceso de degradación más acelerado que los inorgánicos. El compostaje permite que también haya integración de minerales a la materia orgánica a través de los organismos, y se inactivan algunos organismos patógenos que pudieran enfermar a las plantas o contaminar el suelo.

En nuestro medio existen diversos tipos de compostaje, entre los cuales podemos mencionar como los más reconocidos y comúnmente utilizados el compost producido a partir de los residuos de cosechas del café, plátano, caña, fríjol, yuca, etc.; los Bocashi y el lombricompost, a partir del manejo de la lombriz roja californiana. El uso de la materia orgánica procesada y madura como biofertilizante, contribuye al aumento de los microorganismos responsables del mejoramiento de la capacidad productiva de los suelos. El diseño para las construcciones o ramadas requeridas para proteger los residuos de la acción degradante del sol y del agua y que se facilite una continua aireación de toda la materia prima recogida para este proceso de transformación, dependen de la cantidad de biomasa residual producida en cada finca.

Otra área importante a tener en cuenta para la transformación y procesamiento de materias orgánicas, es la producción de caldos microbiológicos o bioles.

Para la producción de caldos microbiológicos altamente enriquecidos como abonos líquidos, se deben tener en cuenta canecas de 100 o 200Lts, plásticas, las cuales pueden ser tapadas herméticamente, para facilitar la descomposición anaeróbica (medio sin oxígeno) de los materiales de inicio (estercolazas o boñigas, buenesas, efluentes mezclados con agua, miel de purga, levaduras, etc.).

Generar una agricultura eficiente y rentable, incluso bajo el marco de lo autosostenible, solo es posible aplicando parámetros e innovaciones tecnológicas que nos conduzcan a una productividad y competitividad local y regional, bajo evaluaciones técnicas permanentes de procesos aplicados con la misma comunidad, a los sistemas culturales de manejo (teniendo en cuenta relaciones ecológicas de factores como suelo, agua, aire, luz, flora, fauna), de los insumos orgánicos empleados y un diálogo permanente de saberes entre el equipo técnico y la comunidad rural. Esto requiere un conocimiento en permanente renovación y adaptación con los cambios del entorno ambiental.

Pero, además del conocimiento de técnicas, materiales, herramientas y sistemas encaminados a la producción eficiente, la protección ambiental es posible también en la misma medida que entendamos y apliquemos los principios de la trofobiosis y de la alelopatía.



En el principio de la trofobiosis, Chaboussou explica que las plantas que permanecen en equilibrio no son susceptibles de convertirse en presa de las plagas. El equilibrio consiste en mantener la dosificación correcta de nutrientes, el microclima apropiado y un perfecto balance hídrico con lo cual se consigue que las plantas sean sanas, se reduzcan los costos operativos y se aumente la producción con los consiguientes beneficios económicos y ecológicos.

La alelopatía es la ciencia que estudia las relaciones entre las plantas afines y las plantas que se rechazan, produciendo sustancias para evitar el ataque de las diferentes plagas y enfermedades a las que pueden ser susceptibles.

Presentamos a continuación un cuadro con algunas plantas afines y antagónicas para efecto de la estructuración de cada uno de los proyectos puntuales:

PLANTAS AFINES Y ANTAGONICAS						
	AFINES					
AJI	Cebolla	Lechuga	Zanahoria			
AJO	Remolacha	Fresa	Tomate	Manzanilla	Lechuga	
APIO	Puerro	Tomate				
BERENJENA	Frejol	Cebolla	Apio			Zanahoria
BROCOLI	Aromáticas	Papa	Apio	Romero	Manzanilla	Remolacha
CALABAZA	Maiz					Cebolla
CEBOLLA	Remolacha	Fresa	Tomate	Manzanilla	Lechuga	
COL	Aromáticas	Papa	Apio	Romero	Manzanilla	Remolacha
COLIFLOR	Aromáticas	Papa	Apio	Romero	Manzanilla	Remolacha
COLIRABANO	Aromáticas	Papa	Apio	Romero	Manzanilla	Remolacha
ESPARRAGO	Tomate	Perejil	Aji	Albahaca		
ESPINACA	Fresa					
FRESA	Frejol de mata	Espinaca	Lechuga			
FREJOL	Papa	Zanahoria	Pepino	Coliflor	Col	Aromaticas
FREJOL DE MATA	Papa	Pepino	Maiz	Fresa	Apio	
GIRASOL	Pepino					
LECHUGA	Zanahoria	Rábano	Fresa	Pepino	Calabaza	Lechuga
MAIZ	Papa	Frejol	Pepino	Calabaza		
PAPA	Frejol	Maiz	Col	Rábano	Berenjena	Caléndula
PEPINO	Frejol	Maiz	Rábano	Girasol	Cebolla	
PEREJIL	Tomate	Espárrago				
RABANO	Cebolla	Pepino	Zanahoria	Lechuga	Frejol	
REMOLACHA	Papa	Apio	Manzanilla	Cebolla		
TOMATE	Cebolla	Perejil	Espárrago	Zanahoria		
ZANAHORIA	Romero	Cebolla	Lechuga	Rábano	Aji	

	ANTAGONICAS			
AJI	Papa	Col	Coliflor	Brócoli
AJO	Frejol			
APIÓ				
BERENJENA				
BROCOLI				
CALABAZA				
CEBOLLA	Frejol			
COL	Fresa	Tomate		
COLIFLOR	Fresa	Tomate		
COLIRABANO	Fresa	Tomate		
ESPARRAGO				
ESPINACA	Col			
FRESA				
FREJOL	Cebolla	Ajo		
FREJOL DE MATA	Cebolla	Ajo		
GIRASOL	Papa			
LECHUGA				
MAÍZ				
PAPA	Calabaza	Pepino	Girasol	Tomate
PEPINO	Papa	Aromaticas		
PEREJIL				
RABANO				
REMOLACHA	Frejol			
TOMATE	Papa	Hinojo	Col	
ZANAHORIA	Eneldo			

Las experiencias demuestran que el conocimiento de los procesos y relaciones ecológicas en los predios agrícolas, así como el de las innovaciones basadas en tecnologías limpias aplicadas, conducen a administrar mejor y con menores impactos el área intervenida por la agricultura, pero a la vez reflejan mayores beneficios para el medio ambiente (por la productividad obtenida sobre menos área) y por favorecer un uso racional y sostenible de los recursos utilizados (reciclados y transformados) y la disminución implícita de insumos externos para cada agroecosistema trabajado

Es fundamental entonces, incorporar asesoría técnica aplicada a una agricultura articulada al medio ambiente, no solamente por la incorporación de premisas e innovaciones tecnológicas basadas en tecnologías limpias (como composteras, lombricompost, uso de plantas alelopáticas acompañantes, sistemas de riego localizado, sistemas de germinación protegida y controlada, uso de agroplásticos, rotación de cultivos, etc.), sino también por ser más sensible socialmente a los procesos de transferencia tecnológica adaptadas con las mismas comunidades; centrada no sólo en la productividad y competitividad sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción.



## CAPÍTULO 17

### Investigación de Campo

*Las investigaciones de campo son indispensables para la planificación del cultivo a gran escala. Aporta muchos beneficios en la productividad, rentabilidad y competitividad del cultivo, además de reducir los riesgos y proporcionar mucha información útil.*

*Es una especie de escuela, en la que propietarios, técnicos y demás colaboradores se entrena-  
para hacer las cosas bien.*



La investigación de campo es la herramienta metodológica que debe seguirse antes de decidir la inversión en un cultivo. Esta práctica le permite conocer las técnicas y los materiales adecuados para llevar el cultivo a rendimientos competitivos con menor costo y con los niveles de calidad requeridos por el mercado.

No es conveniente correr el riesgo de sembrar varias hectáreas sin disponer de la información que surge de la investigación de campo.

Hay que tener la idea de que una investigación de campo en el fondo no es muy costosa, pues este es un trabajo que tiene un costo relativamente bajo, pero la información que proporciona es de enorme utilidad.

Los resultados de la investigación le permitirán conocer:



- Cuál es la densidad de siembra correcta.
- La semilla adecuada
- Con que plásticos se consiguen mejores resultados cualitativos y cuantitativos.
- Con que técnica se obtienen mejores rendimientos.
- El sistema de riego eficiente para su caso específico.

- Las labores culturales recomendadas.
- Los métodos para prevenir enfermedades.
- Los materiales y sistemas para reducir el ataque de insectos-plaga.
- Las mejores prácticas de recolección de la cosecha.
- Cuidados en el manejo de los frutos.
- Validación de tecnología para la adopción y el desarrollo.

Adicionalmente, la investigación de campo se convierte en una especie de taller mediante el cual los técnicos, propietarios y trabajadores van intercambiando y validando experiencias y conocimientos para que se desarrolle una cultura productiva.



## RESUMEN INVESTIGACION DE CAMPO TOMATE INDUSTRIAL PENINSULA DE SANTA ELENA ECUADOR

El objetivo de esta investigación de campo realizada por T. P. AGRO con los Ingenieros Agrónomos Joffre Orellana y Celso Averos, fue determinar el potencial en productividad de tomate industrial para establecer si era factible un proyecto de 100 hectáreas en la zona, destinadas a abastecer la planta industrial de Rossini.

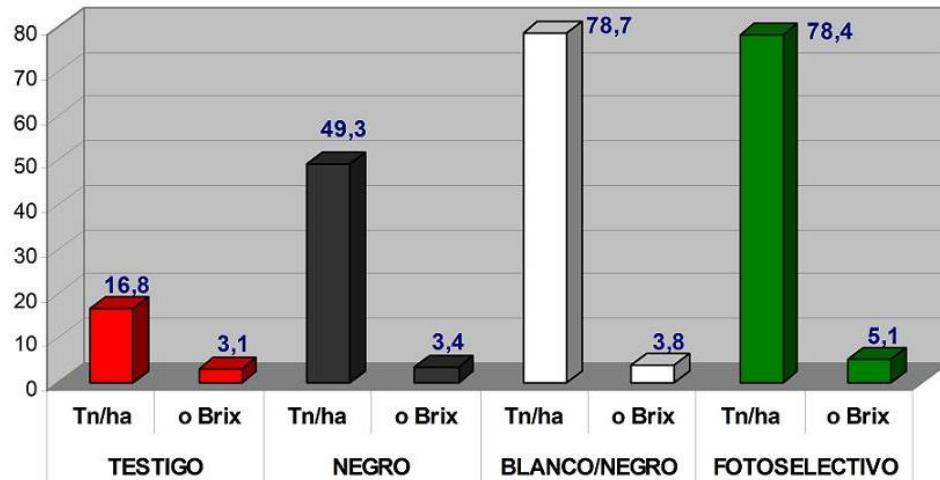
El estudio, realizado el año 2000, incluyó los siguientes aspectos: germinación, sistema de protección para la germinación, fertilización, trasplante, tipos de plásticos, densidad, manejo, productividad, cosecha, post - cosecha, tamaño de frutos, grados Brix, etc.

Personal capacitado tuvo a cargo la tarea de instalación del plástico.

Se escogieron, para este proyecto plásticos con propiedades fotoselectivas, reflectivas, antiáfidos, etc. que encontramos en proveedores españoles.

Los resultados obtenidos fueron excelentes ya que con un tipo de plástico y tres variedades de semilla se consiguieron niveles de productividad seis veces superiores a la media obtenida bajo otras técnicas en la zona reduciendo el costo por tonelada casi a la cuarta parte.

**TOMATE INDUSTRIAL (Heinz)**  
**Productividad y Grados Brix según tratamiento con Acolchados**  
**incluyendo riego localizado aun en el testigo**



Estos resultados permitieron a Heinz Internacional tomar decisiones razonadas, claras y precisas respecto de la planta industrial Rossini S. A.

## OTROS RESULTADOS DE INVESTIGACIONES DE CAMPO



Medición de frutos para efectuar los registros



Utilizar instrumentos para disponer de registros confiables y útiles

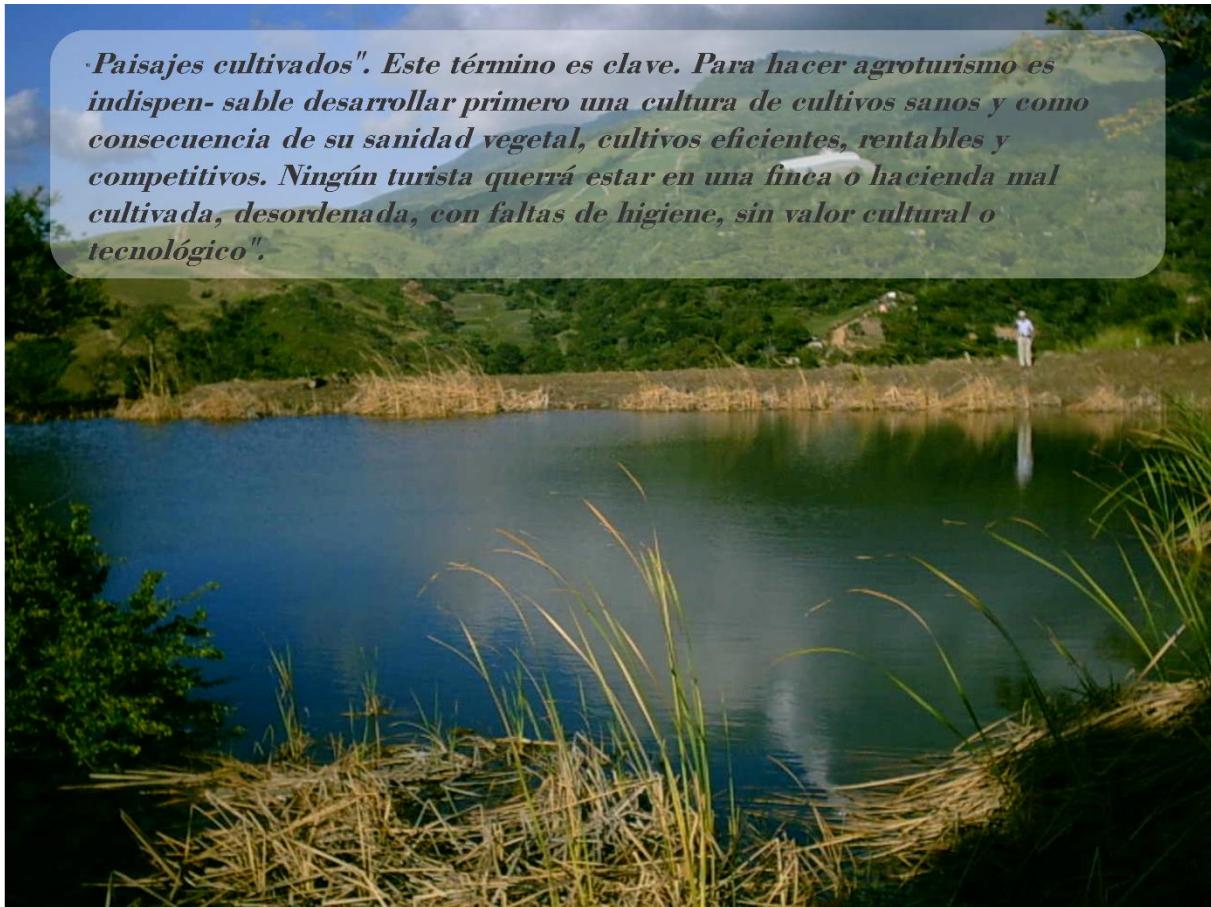
Mediciones constantes de Temperatura y Humedad Relativa (Máximas y Mínimas) son indispensables para disponer de información adecuada y oportuna para toma de decisiones. También es necesario llevar registros frecuentes del comportamiento de las plantas y de los frutos

## CUARTA PARTE

### CAPÍTULO 18

#### Agroturismo

*"Paisajes cultivados". Este término es clave. Para hacer agroturismo es indispensable desarrollar primero una cultura de cultivos sanos y como consecuencia de su sanidad vegetal, cultivos eficientes, rentables y competitivos. Ningún turista querrá estar en una finca o hacienda mal cultivada, desordenada, con faltas de higiene, sin valor cultural o tecnológico".*



*"Agroturismo" es una forma de turismo en la que la cultura rural es aprovechada económicamente para brindar diversas opciones de distracción y atraer turistas con la naturaleza, y principalmente con paisajes cultivados.*

*"Paisajes cultivados". Este término es clave. Para hacer agroturismo es indispensable desarrollar primero una cultura de cultivos sanos y como consecuencia de su sanidad vegetal, cultivos eficientes, rentables y competitivos. Ningún turista querrá estar en una finca o hacienda mal cultivada, desordenada, con fallas en la higiene, sin valor cultural o tecnológico.*

Por esa razón, el orden lógico es el de aprender y educar a todos los involucrados en la puesta en práctica de una agricultura limpia, sana, productiva y si es posible, con valor agregado,

para que este emprendimiento, con esas características, por si solo se vaya convirtiendo en algo digno de ser visitado.

Un centro Agroturístico es el producto de un proceso en el que los cultivos y **los** aspectos cultural, educativo y paisajístico juegan papeles decisivos y son el componente clave de su desarrollo.



Este proceso cultural debe permitir hacer recorridos y mostrar las innovaciones tecnológicas en el campo que aportan con toda su ciencia en los grandes logros de sanidad y productividad agropecuaria:

- Biotecnología.
- Trofobiosis.
- Alelopatía.
- Sistemas de germinación protegida.
- Sistemas de riego tecnificado.

- Sistemas de drenaje.
- Acolchamiento de suelos.
- Microtúneles para la producción de frutas hortalizas.
- Invernaderos para la producción de frutas y hortalizas.
- Invernaderos para la producción de forraje verde hidropónico para alimentación animal.
- Ganadería estabulada.
- Sistemas de secado y deshidratación para agregar valor a las producciones agrícolas.
- Producción de compost.

- Lombricultura.
- Diversas fases de agro industrialización.
- Modelos de manejo avícola.
- Otras producciones (zoocriaderos con especies silvestres); Pajareras; Mariposarios; Rodales específicos
- Piscicultura.



Casa de la Hacienda Los Haticos, Guarico, Morán, Estado Lara, Venezuela



Estructuración del programa de Agroturismo en el Valle de Lluta, Chile

El uso de invernaderos para desarrollar cultivos de alta eficiencia y productividad es una buena práctica. En estos se puede producir eficientemente: Tomate de mesa, uchuva (uvilla), arveja, pepino, pimiento, babaco, fresa, caracoles (Scargot), flores, follajes.



Agroturismo en Salento, Quindío

Las oportunidades derivadas del crecimiento sostenido de estas demandas deben ser aprovechadas para desarrollar atractivos turísticos realmente relevantes, con áreas diseñadas para los turistas (Senderos, espacios de estar, servicios higiénicos, seguridad), que dejen en el turista una experiencia inolvidable, lo que quiere decir que allí debe haber cosas qué ver y cosas qué hacer.



Agroturismo en la Vía a la Costa, Guayaquil, Ecuador

Ese entorno debe tener cultivos dignos de filmar o fotografiar y un alto contenido cultural, ejemplo: diversos cultivos promisorios, rescate de especies nativas, especies medicinales, especies aromáticas, especerías, frutales y en general cultivos que disfrute el turista y que formen parte de sus inolvidables recuerdos, que represente valor hedónico.

En el lugar debe haber vivencias y experiencias significativas de allí. Vivencias y experiencias características del lugar tales como: comidas típicas, bebidas propias, dulces tradicionales, música autóctona, paseos (bicicleta, triciclo, caballo, bote, canoa), conversaciones con la gente del lugar, pesca, observación de animales silvestres, excursiones, en síntesis: que haya un aprendizaje positivo para que el turista se convierta en un entusiasta promotor y difusor del lugar.



Agroturismo en Guarico, Morán, Lara, Venezuela



Agroturismo en el Estado Lara, Venezuela



El agro y eco turismo generan nuevos ingresos, educación turística, ambiental y agrícola y además enriquece a los involucrados.

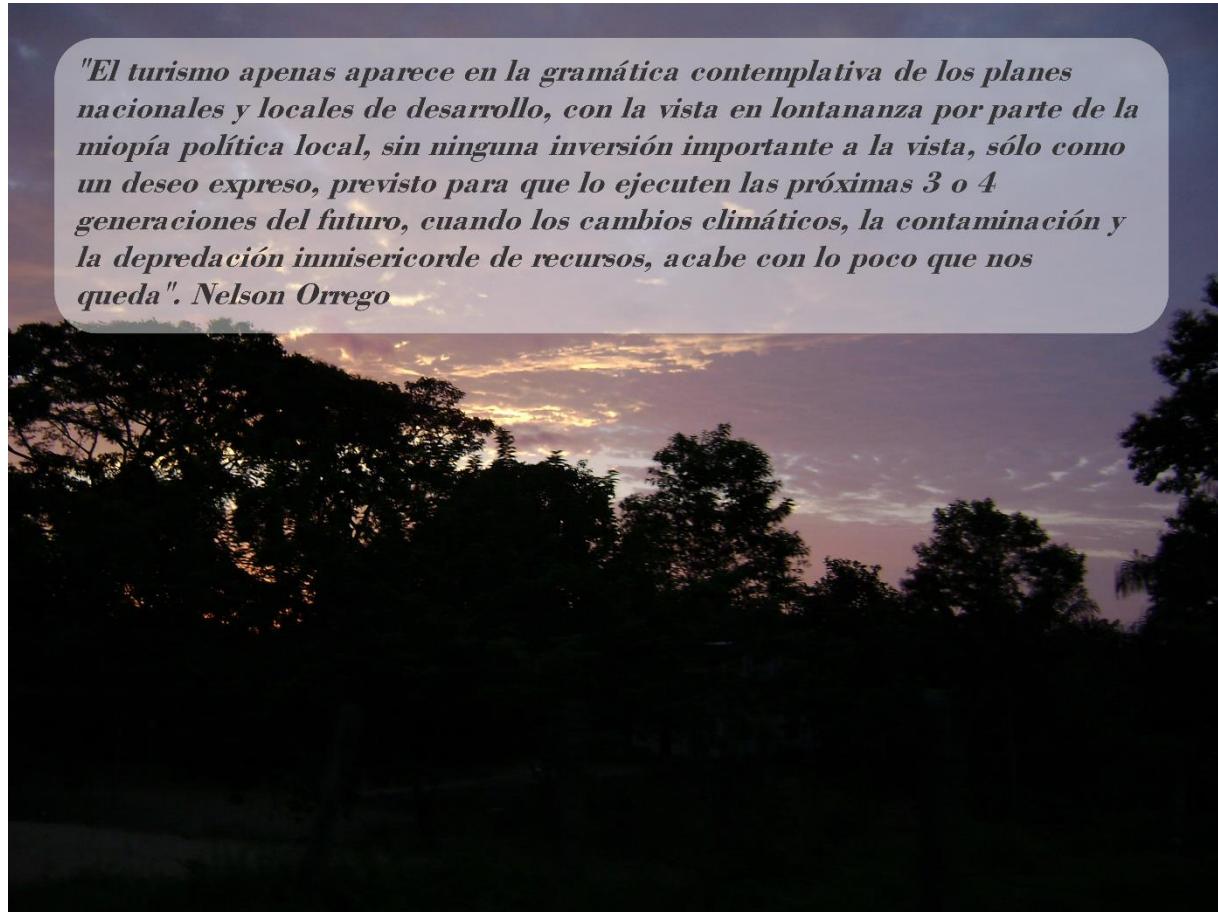
Es importante tener en cuenta que América Latina en general dispone de condiciones naturales muy apropiadas para este tipo de emprendimientos,

Pero también es conveniente resaltar que no solamente condiciones específicas como las que se cuentan de manera natural son propicias para este tipo de inversión. También existen otros lugares, que deben ser identificados, como las mismas fincas de los agricultores que transformándose en empresas o microempresas agropecuarias integrales tecnificadas, sanas y productivas sean también atractivos turísticos y culturales.



## CAPÍTULO 19

### Ecoturismo



*"El turismo apenas aparece en la gramática contemplativa de los planes nacionales y locales de desarrollo, con la vista en lontananza por parte de la miopía política local, sin ninguna inversión importante a la vista, sólo como un deseo expreso, previsto para que lo ejecuten las próximas 3 o 4 generaciones del futuro, cuando los cambios climáticos, la contaminación y la depredación inmisericorde de recursos, acabe con lo poco que nos queda". Nelson Orrego*

“El turismo apenas aparece en la gramática contemplativa de los planes nacionales y locales de desarrollo, con la vista en lontananza por parte de la miopía política local, sin ninguna inversión importante a la vista, sólo como un deseo expreso, previsto para que lo ejecuten las próximas 3 o 4 generaciones del futuro, cuando los cambios climáticos, la contaminación y la depredación inmisericorde de recursos, acabe con lo poco que nos queda”.

Los países del área andina, sufren progresivamente los reveses que llevan las crisis económicas y el resquebrajamiento de sus sistemas productivos, dependientes de un sector terciario, caracterizado por una alta dependencia en la importación del mercado de capitales y tecnologías de la informática y la comunicación.

Todavía, sus modelos de desarrollo, anclados en un pasado bucólico de guerras y colonialismo monocromático, no contemplan al turismo como a uno de los sectores económicos fuertes, con crecimiento gradual en la zona y de un gran potencial exportador.

Dentro de sus variables económicas, el turismo, como atrayente de divisas, juega un papel todavía muy pobre, a pesar de tener países situados en el cinturón neotropical de la gran Biodiversidad. Y biodiversidad no solamente de especies, también de paisajes, climas, de pueblos, comunidades campesinas, indígenas, afrolatinas, de tradiciones y leyendas, etc. Es paradójico, pero es así.

El turismo apenas aparece en la gramática contemplativa de los planes nacionales y locales de desarrollo, con la vista en lontananza por parte de la miopía política local, sin ninguna inversión importante a la vista, sólo como un deseo expreso, previsto para que lo ejecuten las próximas 3 o 4 generaciones del futuro, cuando los cambios climáticos, la contaminación y la depredación inmisericorde de recursos acabe con lo poco que nos queda.

La región andina posee innumerables lugares y paisajes propios para el desarrollo del Ecoturismo. La diversidad de relieves y climas, la posibilidad de intercambio de regiones cálidas a páramos en períodos de tiempo relativamente cortos, la enorme riqueza florística y faunística, La multiplicidad de unidades de paisaje característicos del relieve, desde los bosques de niebla, las montañas, hasta los valles interandinos, las sabanas tropicales y las costas conforman un abanico de posibilidades sumamente llamativo y amplio para el turista común o el especializado.





Nuevas corrientes en el desarrollo municipal de nuestros pueblos han incluido dentro de sus planes de ordenamiento territorial al turismo como un componente estratégico para el futuro económico, cultural y para la formación de nuevos capitales sociales.

Sin embargo, la falta de voluntad política y el manejo oscurantista de muchos gobernantes dedicados a resolver sólo problemas

de cemento en su cuarto de hora, han dejado pasar incluso a un tercer plano, lo que pudiera constituirse en excelentes alternativas de empleo y formas plausibles de redención económica para sus comunidades, como es el caso de los proyectos turísticos rurales y especialmente, los orientados al Ecoturismo.

Poblados y Ciudades intermedias han emergido de su olvido y de su ostracismo económico, cuando por iniciativas privadas u oficiales se han implementado en ellos proyectos Ecoturísticos a partir del desarrollo o modelación de paisajes, microcuencas, ríos, humedales, lagos, represas, bosques húmedos o la vinculación de hábitats de especies, de gran valor ecológico o científico, permitiendo una mirada del medio natural y una actitud renovada frente a la naturaleza.



De hecho, gran parte del turismo actual ha puesto su mirada en la apreciación de los recursos naturales, en el disfrute de ambientes más naturales, de una mayor consonancia con el hábitat, construcciones que utilizan, bajo una arquitectura sobria de estilos singulares, elementos como la guadua, la paja, la madera; el enriquecimiento de espacios con zoocría de especies silvestres; de sectores del bosque delimitados con árboles como refugios de avifauna y mariposas, en fin, transformar un poco la visión típica de los hoteles cinco estrellas con vista al mar, por cabañas típicas, de materiales rústicos, excelentemente amobladas y atendidas, con



Construcción de techos en paja toquilla armonizando el entorno natural – Pifo, Ecuador

las pinceladas mágicas de un amanecer en las sabanas tropicales que avanza entre potros indomables y chigüiros. Esta integración se hace más válida cuando se interactúa con miembros de las comunidades locales, a través de los relatos mágicos de leyendas y tradiciones que revelan los secretos de estos lugares maravillosos.

A través del Ecoturismo se

vista al corazón de un bosque de niebla, al disfrute de los colores intensos sin iguales de una Orquídea, de un Tucán o Barranquillo, o el espectáculo alado de una mariposa Mórphidae.

El turista de hoy también desea internarse en el idioma de las cascadas, en la intimidad del silencio que imponen los doseles de los bosques, las noches estrelladas o en



Bosque ripario con doselaje de yarumos



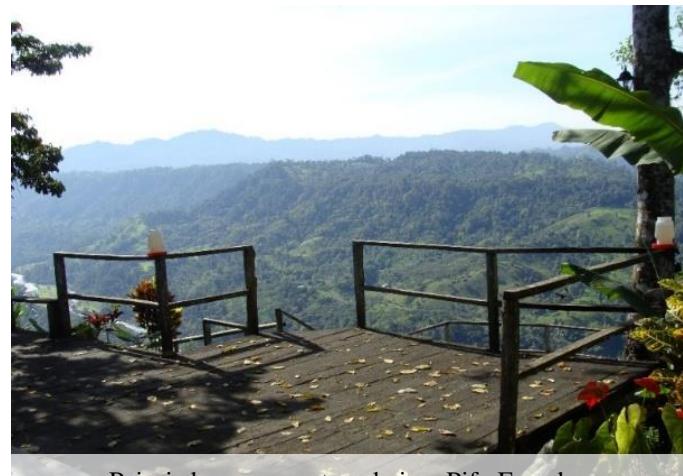
establece el contacto directo con el entorno natural mediante el conocimiento, la recreación y la observación directa de ambientes y recursos biodiversos. Las actividades de observación permiten contemplar aspectos claves de la naturaleza tales como: ecosistemas, formaciones geológicas, ríos, lagos, humedales, especies de flora y fauna mediante un senderismo planeado y dirigido.



Paisaje bosque premontano – Santo Domingo de los Sáchilas, Ecuador

El Ecoturismo centra su dinámica sobre las actividades de observación y estudio de los recursos naturales, sin generar acciones de invasión y/o extracción de elementos o componentes propios de dichos recursos. De tal suerte que se propicia un intercambio o reconocimiento de saberes y paisajes, de disfrute de la flora y fauna y en general, un interés marcado por la

protección y conservación del ambiente visitado. Son actividades donde el respeto, la valoración y la responsabilidad de los visitantes hacia los recursos visitados se constituyen en prenda de garantía para la sostenibilidad ambiental. Por ello, la sensibilización y la educación ambiental, el estudio científico, la exploración dirigida, la recuperación o restitución de especies, la restauración ecológica, la artesanía, y el estudio de elementos ambientales y sociales son componentes integrales a tener en cuenta en la elaboración de este tipo de proyectos.



Paisaje bosque montano bajo – Pifo Ecuador

La recreación es parte sustancial de las oportunidades que ofrece el Ecoturismo. A través de ellas se puede involucrar al turista en procesos específicos de doselaje, senderismo, avistamiento de avifauna, de insectarios o mariposarios, cabalgatas, canopy, balsaje, etc.

Pero un proyecto Ecoturístico requiere también de herramientas como la planeación estratégica del predio; el reconocimiento de las



unidades territoriales del paisaje; caracterización biofísica de fuentes hídricas; inventarios de especies y hábitats; señaléticas específicas; incorporación de corredores biológicos próximos; diseños innovadores de cabañas, kioskos, sitios de estar, puentes y la elaboración de un plan de manejo que integre la vida y desarrollo normal de los recursos y especies en armonía y compatibilidad con el ecoturismo agenciado.

## CAPÍTULO 20

### Turismo Rural Comunitario



*“El turismo es la industria más grande del mundo; representa más del 10% de todo el empleo y el 11 % del Producto Interno Bruto mundial”.* World Wildlife Fund for Nature WWF

Hablemos hoy de una de las modalidades de turismo que está en pleno apogeo: Turismo Rural Comunitario que se desarrolla con familias, cooperativas, asociaciones, grupos étnicos y otras organizaciones colectivas para manejar la actividad turística, en forma complementaria a su producción habitual, planificando, gestionando y cuidando los recursos naturales, culturales e históricos que sirven de atractivo en sus territorios.

Los beneficios se distribuyen entre la misma comunidad, conformando una modalidad de turismo social, tanto equitativa como económica para todos sus miembros.

El Turismo Rural Comunitario apenas está emergiendo a nivel mundial, es un concepto relativamente nuevo pero en constante evolución. África, Asia y América Latina están involucrándolo activamente, pero, como cualquier empresa seria, han requerido...

Asociatividad

Organización

Planificación



Conformación del programa de Turismo Rural Comunitario  
en el Valle de Lluta, Parinacota, Chile

**Asociatividad.-** Es un sistema de cooperación entre un grupo de pequeñas, medianas o grandes empresas o de empresarios que, mediante su propia voluntad y sin dejar de tener su independencia jurídica y autonomía administrativa, participan en un esfuerzo común con objetivos claros y perfectamente definidos.

**Organización.-** Estas agrupaciones deben estar

formalizadas, proporcionar capacitación para generar la capacidad de gerenciar sus pequeñas empresas, de manera que obtengan resultados que puedan ser monitoreados y evaluados.

**Planificación.-** Deben partir de un detallado y cuidadoso diagnóstico que sea el fundamento para la formulación de los proyectos incluyendo, obviamente, planeación estratégica, ideas del proceso, análisis del entorno, detección de necesidades, análisis de oportunidades y converge en el desarrollo del programa de capacitación y la implementación con apoyo técnico y supervisión.

Se destaca la importancia del Turismo Rural (Agroturismo, Ecoturismo y Turismo Comunitario) en el dinamismo de las economías locales, contribuyendo a que emerjan pequeños poblados, de su ostracismo económico, mediante la implementación de proyectos generadores de nuevos ingresos y de cultura turística, ambiental y agropecuaria, propiciando sostenibilidad a través de la puesta en valor de la protección de todos los recursos naturales, históricos y culturales.



El Turismo Rural Comunitario aprovecha las oportunidades derivadas del crecimiento sostenido de las demandas agro y ecoturísticas para desarrollar atractivos realmente relevantes y la promoción entre familias, cooperativas, asociaciones, grupos étnicos y otras organizaciones para que involucren la actividad turística planificando, gestionando y cuidando sus recursos (naturales, culturales e históricos) que sirven de atractivo en estos territorios.

Entre los objetivos está, insertar a las comunidades en las nuevas corrientes de desarrollo municipal, incluyendo dentro de sus planes de ordenamiento territorial al turismo como un componente estratégico para el futuro económico, cultural y para la formación de nuevos capitales sociales, aprovechando los recursos propios de cada comunidad orientándolos a potenciar las actividades de observación tales como: ecosistemas, formaciones geológicas, ríos, lagos, humedales, especies de flora y fauna, mediante un senderismo planeado y dirigido.

Uno de sus sobresalientes beneficios es evitar el éxodo del campo incorporando a la mujer y a los jóvenes como protagonistas e involucra a las comunidades en la promoción de las vivencias locales características del lugar tales como comida típica, bebidas propias, dulces tradicionales, música autóctona, paseos (bicicleta, triciclo, caballo, bote, canoa) que a la vez estimulan actividades de la gente de allí, pesca, observación de animales silvestres, excursiones y aprendizaje positivo para que el turista se convierta en un entusiasta promotor y difusor del lugar.

El Turismo Rural, en ninguna de sus formas, puede considerarse como SUSTITUCIÓN de las actividades que proporcionan la subsistencia, sino que cumple la función de DIVERSIFICARLAS e INTEGRARLAS al panorama de desarrollo local y regional.

## ***QUINTA PARTE***

### **CAPÍTULO 21**

#### **Buenas Prácticas Agrícolas y Postcosecha**



En la producción agrícola, los aspectos de manejo ambiental (uso de pesticidas, fertilizantes, etc.), de higiene laboral (disponibilidad de baños, aseo de manos, vestuario, etc.), y de Postcosecha (higiene de los trabajadores, equipos de cosecha, acopio temporal, embalado) inciden notablemente en la calidad sanitaria de los productos hortofrutícolas. Los marcos de acción de las nuevas economías globalizadas son cada vez más exigentes en cuanto a

estándares de calidad e inocuidad de los productos agrícolas para el consumo humano especialmente los utilizados por la industria alimenticia. De tal suerte que los aspectos encaminados a consolidar cada uno de los componentes de calidad, medioambiente y sanidad juegan un papel preponderante en los mercados cada vez más exigentes y competitivos.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son por lo tanto las actividades que se ejecutan en la



producción, cosecha, acopio, proceso y transporte de productos agropecuarios, dirigidas a garantizar la inocuidad del producto, la preservación del ecosistema y el bienestar de los trabajadores involucrados.

Las exigencias de los mercados de consumo por asegurar a los consumidores las características de inocuidad de los productos alimenticios llegaron a establecer que

”desde el 1 de enero de 2004 todas las frutas que pretendan ingresar al mercado de la Comunidad Económica Europea deberán estar certificadas por el protocolo EUREPGAP, de Buenas Prácticas Agrícolas”. Cada vez se han ido haciendo más rigurosas las exigencias en este sentido y es seguro que las exigencias de inocuidad se sigan incrementando.

Con el fin de que la producción agrícola nacional en Colombia cumpla con las exigencias de calidad e inocuidad y sea competitiva en los mercados internacionales, el ICA emitió una nueva resolución mediante la cual actualiza los requisitos para la producción primaria en las fincas, y su certificación en Buenas Prácticas Agrícolas, BPA. En Colombia La nueva Resolución ICA 30021 de Abril de 2017 establece los requisitos para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas, BPA, en producción primaria de vegetales y otras especies para el consumo humano. Tiene regulación sobre el permiso, la calidad y evaluación del agua; así como aspectos referentes a listas de chequeo, y criterios de cumplimiento en plaguicidas y bioinsumos.



Organización de los productos fitosanitarios en la bodega

[www.ica.gov.co/noticias/agricola/el-ica-actualizo-normatividad-en-bpa-para-produccion](http://www.ica.gov.co/noticias/agricola/el-ica-actualizo-normatividad-en-bpa-para-produccion)

Existen entre los patrones de mercado varias certificaciones en estándares de calidad las cuales se identifican como sistemas de gestión que se preocupan por planificar, controlar y verificar la producción hortícola, de manera que los frutos sean producidos de acuerdo con los requisitos de las asociaciones de comerciantes y de productores. Esto significa implementar estrategias tendientes a cumplir cabal y estrictamente los requisitos respecto del manejo ambiental y de la higiene laboral en los mismos predios agrícolas.

#### Manejo de Registros

Es por esto que las Buenas Prácticas Agrícolas en el campo comienzan teniendo en cuenta elementos como la selección del terreno, el historial del lote, la calidad del agua de riego, del suelo, un programa adecuado para la aplicación de fertilizante; labores culturales aplicadas al cultivo, labores y normas de higiene y sanidad del trabajador e instalaciones sanitarias, entre otras.



Selección de Pepinillo en el punto de acopio

Las Buenas Prácticas Agrícolas en la postcosecha incluyen tópicos como el aseo permanente de los trabajadores, de sus prendas, guantes, herramientas, equipos de cosecha, de las canastillas, o empaques, de las instalaciones, del centro de acopio temporal, de los equipos para el embalaje, del control periódico de plagas en las instalaciones, del monitoreo del proceso (cargue, descargue, capacidad de carga de las canastillas, forma de embalado, aseo y cubrimiento del medio de transporte, entre otros).

Además, establece las medidas que deben aplicar todas las personas naturales o jurídicas que deseen certificar el predio productor en BPA y que posean a cualquier título, cultivos vegetales como frutas, hortalizas, nueces, café, cacao y aloe vera en producción primaria, cuando sea para consumo humano, o la caña cuando su producción se destine a jarabes melaos y/o panelas.

## Control del Ph del Agua

La producción de alimentos sanos (con los consiguientes cuidados desde la siembra, manejo, producción, cosecha y postcosecha), debe llevar a establecer las rutas de trazabilidad desde que el producto es sembrado en el campo, hasta el empacado comercial para el mercado.

Los programas desarrollados en cuanto a capacitación e implementación para el mejoramiento de proyectos agrícolas y su articulación a cadenas de valor agroindustrial, han generado beneficios importantes a todos los involucrados. La capacitación en el campo para la adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas y la puesta en marcha del programa orientado a instalar el conocimiento necesario en el sector rural de cara a potenciales certificaciones es indispensable para una agroindustria que tiene el desafío de satisfacer un mercado global cada vez más competitivo.



La metodología que se implementa en el proceso de capacitación es de carácter participativo donde se busca involucrar al grupo de productores para que sean ellos a través de talleres de integración, quienes diagnostiquen sus condiciones, en qué grado de cumplimiento de requisitos se encuentran; prioricen sus necesidades, identifiquen sus potencialidades y autogestión en las acciones necesarias encaminadas a mejorar su entorno agrícola.

### **El trabajo se soporta sobre:**

- Requisitos de trazabilidad
- Requisitos de Registro
- Requisitos de infraestructura y equipos
- Requisitos de competencias



### Revisión de Registros y Análisis

Se ha establecido un programa de formación a los beneficiarios, orientado hacia una nueva cultura agrícola para obtener excelentes resultados de sanidad y productividad.



El asesoramiento se basa en las

siguientes directrices:

- a.- Planeación de los cultivos.
- c.- Manejo Integral de los recursos suelo-Agua-Aire-Flora-Fauna
- d.- Manejo integral de Plagas y Enfermedades.
- e.- Manejo y planificación del Riego
- f.- Modelos para la Aplicación de tecnologías limpias
- g.- Integración y Organización social
- h.- Etapa de cosecha y post-cosecha

Temáticas que se tratan:

1. Trazabilidad
2. Mantenimiento de registros
3. Variedades y patrones

4. Historial y manejo de explotaciones
5. Gestión del suelo y los sustratos
6. Programa de Fertilización
7. Sistema de Riego
8. Protección de cultivos
9. Recolección o cosecha
10. Manejo del producto final
11. Gestión de los residuos y de los agentes contaminantes
12. Salud, seguridad, bienestar laboral y reclamaciones
13. Medioambiente

## CAPÍTULO 22

### Secado y Deshidratación



“Uno de los primeros procesos agroindustriales que pueden incorporarse en la finca es el secado y deshidratación.



Instalaciones para secado de compost – Quindío, Colombia

La transformación de los excedentes de cosechas en harinas, almidones, frutas deshidratadas, frutas recubiertas de cacao, café etc., o la producción de compost, bioles y humus, son excelentes alternativas para agregar valor y obtener mejores ingresos”.



### Diseños de secaderos solares para la etapa de cosecha

Los beneficios o las pérdidas de una empresa agrícola se incrementan según el manejo que se brinde a los productos finales.

Resulta de vital importancia una capacitación que conduzca a los colaboradores a tratar cuidadosamente los frutos y a comprender los perjuicios que pueden derivarse de un manejo incorrecto.

Desde que se inicia el traslado de los frutos hasta su empaque y posterior transportación, pueden establecerse diferencias muy marcadas en calidad, precio y peso de los frutos. Es decir, aquí puede estar cifrado el resultado económico de pérdidas o ganancias de un negocio agrícola.

Es muy importante establecer una organización administrativa formal para que las diferentes etapas de la post-cosecha se cumplan en forma eficiente y adecuada.

## SECADORES DE GRANOS

La calidad de los granos depende en gran medida de la calidad del secado.

La Corporación de Conservación y Desarrollo CCD que efectúa labor de desarrollo económico y social en el sector agrícola, con recursos aportados por el Fondo Ecuatoriano-Canadiense y la Fundación Española INTERMON, tras serios estudios encontró que una de las formas de contribuir eficientemente al desarrollo agrícola es brindando soluciones a la calidad del secado de los granos.

Como consecuencia de ello T. P. AGRO efectuó el estudio para la construcción de secaderos naturales de cacao en la provincia de El Oro, Ecuador.

Así mismo se han implementado sistemas de secado de granos (Cacao, Café, Maíz) que superen la etapa del secado en el suelo (Canchas, parques, calles, carreteras) exponiendo el



producto a deterioros ocasionados por animales (perros, gatos, aves) e insectos. Los secadores deben proteger la cosecha y permitir una buena aceleración del proceso.

## SECADORES Y DESHIDRATADORES DE FRUTAS

Con los resultados obtenidos en el mejoramiento del secado de cacao, una agro-industria de Durán Guayas, consultó la posibilidad de seguir métodos similares para desarrollar un secador de rechazo de banano destinado a producir harina de banano para la exportación, libre de contaminación por trazas combustibles.



Empaque de compost – Quindío, Colombia

Se efectuó el estudio técnico de ambientación climática y se construyó inicialmente una estación de prueba de 321 m<sup>2</sup>. Una vez probado el resultado, se procedió a la construcción de 4.800 m<sup>2</sup> adicionales que están produciendo harina de banano destinada al mercado de exportación.

Para la producción eficiente de compost es necesario disponer de un sistema de secado que acelere el proceso y permita obtener un compost de buena calidad.

## CAPÍTULO 23

### Asociatividad y Participación Comunitaria



*Asociatividad es un sistema de cooperación entre un grupo de pequeñas, medianas o grandes empresas o de empresarios que, mediante su propia voluntad y sin dejar de tener su independencia jurídica y autonomía administrativa, participan en un esfuerzo común con objetivos claros y perfectamente definidos.*

Asociatividad es un sistema de cooperación entre un grupo de pequeñas, medianas o grandes empresas o de empresarios que, mediante su propia voluntad y sin dejar de tener su independencia jurídica y autonomía administrativa, participan en un esfuerzo común con objetivos claros y perfectamente definidos.

Los proveedores agrícolas de las agroindustrias han venido desarrollando sus actividades productivas de manera independiente sin aprovechar los beneficios derivados de la facultad social de sumar esfuerzos y compartir ideales a través de la asociación de personas para dar respuestas colectivas a determinadas necesidades o problemas, conservando la independencia administrativa y gerencial de cada una de sus empresas agrícolas.

Los procesos de capacitación, pueden ser promovidos de manera más efectiva y eficiente si se logra que los mismos actores involucrados en la cadena de valor, agricultores, talleristas y aprendices se interrelacionen activamente mediante mecanismos de participación y cooperación conjunta, compartiendo conocimientos tradicionales y experiencias; juntándose en alianzas estratégicas con sus vecinos, donde las fortalezas de quienes tienen acceso a tales recursos,



Taller sobre Buenas Prácticas Agrícolas BPA (GAP) en Yaruqui, Ecuador

puedan cubrir y apoyar a la disminución de las debilidades de los pequeños productores, recibiendo a cambio mejores condiciones para su cadena de proveeduría de los productos agrícolas. Es aquí donde las metas se alcanzan diseñando políticas de difusión, actualización tecnológica y sensibilización. En esta etapa, la educación es fundamental y es indispensable el conocimiento transmitido para adoptar las innovaciones que han

provocado los grandes avances en la actividad agrícola. La misma participación propicia la formación de alianzas, asociaciones u organizaciones en cadena que permitan a los mismos agricultores aprovechar las sinergias de la unión en compras, producción, capacitación, innovaciones tecnológicas, transporte, administración y comercialización de sus productos. De ahí la importancia de contar con una plataforma de relaciones horizontales y verticales entre los aprendices, técnicos y agricultores, bajo los principios de la Responsabilidad Social Empresarial o Gestión Sustentable, que les permita operar de manera eficiente, orientados positivamente a la relación costo-beneficio.

Los avances tecnológicos, las exigencias de los mercados de consumo, la relación con los proveedores y otros factores claves para la comercialización de los productos, que imperan en los nuevos tiempos, exigen a los productores crear alianzas que les permitan aprovechar las sinergias en campos como la adquisición, transferencia y actualización de conocimiento y tecnología; las compras de insumos, materiales, maquinaria, implementos y herramientas; el transporte y la interacción con los compradores para optimizar sus negocios y hacerlos más eficientes, rentables y competitivos.

En las consultorías y asesorías que proporciona T. P. AGRO se ha conseguido acercamiento a la comunidad de productores agrícolas, a su cadena productiva y obviamente a sus núcleos familiares. Dentro de las actividades se encuentra la asesoría de tipo organizacional orientada a consolidar una asociación de tipo empresarial, caracterizándose por componentes

tan importantes como la organización social, el emprendimiento, la formación de capital social, el desarrollo de las ideas de negocio, responsabilidad social, el liderazgo y el estudio administrativo básico para el desarrollo y constitución de empresas, con miras a unos mejores rendimientos y competitividad en el mercado, en procura de que la asociación de productores agrícolas, proveedores de la agroindustria, se fortalezca en el ámbito empresarial.

Los productores agrícolas, han venido tradicionalmente manejando los cultivos de manera artesanal, sin una aplicación específica de tecnologías limpias adecuadas para un manejo integral con la cadena de mercados, sin adecuadas instalaciones de acopio; con problemas de aplicación de controles de calidad en el proceso de post cosecha y especialmente sin formalizar una cadena productiva desde la producción, el acopio, la selección y la comercialización como una organización microempresarial eficiente, dado que las ventas se realizan todavía de manera particular y no tienen el aprovechamiento del potencial de una asociación debidamente organizada.

Por ello es de gran importancia establecer en los programas de capacitación, asesoría y acompañamiento que los oriente hacia el empoderamiento de la asociación como un ente de tipo empresarial, en donde se integren componentes básicos en el orden productivo, organizativo, administrativo y comercial que se constituyan en el fundamento para afianzar el proceso empresarial.

Este programa se ejecuta en diferentes etapas tales como:

- 1) Reuniones previas de auto diagnóstico con cada grupo de cultivadores
- 2) Mesas de trabajo para la definición de protocolos de entendimiento
- 3) Trabajo de apoyo en la cadena de la asociatividad
- 4) Capacitación de base y liderazgo
- 5) Asesoría técnica especializada en forma periódica
- 6) Talleres estructurantes
- 7) Componente asociatividad
- 8) Componente organizativo
- 9) Componente empresarial
- 10) Indicadores de resultados

## CAPÍTULO 24

### Huertos y Cultivos Piloto

*"Para hacer efectiva la lucha contra la pobreza y obtener logros en materia de desarrollo, es indispensable cambiar los viejos paradigmas de la producción por los modernos paradigmas de la productividad y competitividad".*



Son huertas piloto de transferencia tecnológica con propósito didáctico orientadas a la productividad y la competitividad agrícola para el desarrollo sostenible, acogiéndose a las nuevas tecnologías que permiten a la agricultura alcanzar niveles elevados de eficiencia y por lo tanto de rentabilidad.

Estas tecnologías están basadas en el conocimiento y aplicación de técnicas, métodos, sistemas, materiales, instrumentos y herramientas que permiten a las plantas cultivadas desarrollarse en ambiente de máxima sanidad vegetal y como consecuencia de ello ser muy productivas. Los huertos pilotos pueden convertirse en escenarios de desarrollo agrícola, y sus procesos de capacitación, pueden ser promovidos de manera más efectiva y eficiente si se logra que los mismos actores involucrados en la cadena de valor, agricultores, talleristas y aprendices se interrelacionen de mejor manera, mediante mecanismos participación activa y cooperación conjunta, compartiendo conocimientos tradicionales y experiencias, y se junten en alianzas estratégicas con sus vecinos, donde las fortalezas de quienes tienen acceso a tales recursos,

puedan cubrir y apoyar a la disminución de las debilidades de los pequeños productores, recibiendo a cambio mejores condiciones para su cadena de proveeduría de los productos agrícolas.



Diseño de un montaje para germinación protegida

Las áreas pilotos en los huertos para el montaje se distribuyen de acuerdo a las características de los cultivos; en cada huerto se realiza el montaje de sistemas productivos en una de las áreas con siembras aplicando todos los conceptos tecnológicos agrícolas; y otra área sembrada con el sistema tradicional, para establecer de manera demostrativa comparativos importantes en la aplicación de las tecnologías adecuadas.

Para el logro de este propósito, las actividades se enmarcan en la teoría de la Trofobiosis, la cual establece que las plantas que se mantienen en equilibrio nutricional permanecen sanas y no son propensas a plagas ni enfermedades.

## TRABAJOS PREVIOS PARA LA IMPLEMENTACION Y ESTABLECIMIENTO DE LOS HUERTOS PILOTO

### **1. Diagnóstico:**

- Visita de inspección a los lugares donde se ejecutarán los trabajos (visitas técnicas).
- Caracterización de las zonas correspondientes a cada piloto.
- Identificación del lugar de interés: fisiografía, hidrología, climatología.
- Toma de muestras suelo y aguas.
- Evaluación y análisis de los resultados de laboratorio

Datos a tomar in situ:

- Muestra de suelo.
- Clasificación de los suelos mediante un mapeo para establecer sectores de suelos similares y determinar las muestras a tomar.

Una vez determinadas las muestras a tomar se tomarán tres submuestras

Estas muestras serán enviadas al laboratorio de suelos para los siguientes análisis:

- a.- Físico (Textura)
- b.- Químico (Ph, Ce, SAR, Fertilidad)

- Muestra de agua.

Una vez definidas las fuentes de abastecimiento de agua se tomará una muestra de cada una de ellas y se enviará al laboratorio para el análisis Químico.

- Humedad relativa máxima-mínima.

Obtención de los datos históricos registrados por el termohigrometro instalado en la finca y/o las estaciones meteorológicas de mayor incidencia en la zona.

- Temperatura máxima-mínima.

Obtención de los datos históricos registrados por el termohigrometro instalado en la finca y/o las estaciones meteorológicas de mayor incidencia en la zona.

- Heliofanía.

Obtención de los datos históricos registrados por las estaciones meteorológicas de mayor incidencia en la zona.

- Velocidad y dirección del viento.

Obtención de los datos históricos registrados por las estaciones meteorológicas de mayor incidencia en la zona.

2. Estudio previo de la oferta ambiental y zonas agroecológicas de los predios.  
Definición de zonas agroecológicas

Balance hídrico

Aptitud de suelos

### 3.- Programación para los Huertos

Finca-Escuela en Yaruquí Ecuador con  
Microtúneles y Acolchamiento de Suelos



Estudio técnico y diseños  
planos detallados para la  
instalación.

Programa de fertilización

Programa y diseño del  
sistema de riego.

Programa MIPE

Programa cosecha y  
postcosecha

#### CAPACITACION:

Ejecución del programa de capacitación debe hacerse extensivo a todos los beneficiarios, para que adquieran la misma formación respecto de una nueva cultura agrícola para obtener excelentes resultados de sanidad y productividad.



La capacitación comprende las siguientes etapas:

- a.- Integración.
- b.- Organización.
- c.- Manejo de costos.
- d.- Planeación de los cultivos.
- e.- Mercadeo.
- f.- Conocimiento de los insumos, materiales y equipos.
- g.- Agrotecnia por cultivos.
- h.- Etapa post-cosecha

## CULTIVOS:

Las Huertas piloto podrán producir, según el interés de cada comunidad o municipio, maíz, maní, ají, pepino, pimiento, acelga, lechuga, sandía (patilla), melón, tomate, fresa, u otras frutas y hortalizas.

También pueden desarrollarse cultivos piloto de sorgo, soya, trigo, papa, etc.

Para rotación por sanidad vegetal se ha programado frejol para períodos cortos.

Las plantas que cumplen las funciones alelopáticas, (asociación benéfica por empatía por repelencia de insectos) serán cebolla, perejil, albahaca, caléndula, cilantro, ajo.

## ASOCIATIVIDAD

A través de los huertos piloto se capacita a los beneficiarios en todos los aspectos relacionados con la asociatividad y los mecanismos apropiados para aprovechar las sinergias en compras, ventas, transporte, etc.

## REGISTROS Y ESTADISTICAS:

En los pilotos se debe manejar la información útil para conseguir la máxima eficiencia del programa:

- a) Registro sistematizado de las siguientes variables:
  - 1. Temperatura (3 veces por día)
  - 2. Humedad Relativa (3 veces por día)
  - 3. De ser posible (con estación meteorológica), Dirección y velocidad del viento y luminosidad.
- b) Registro sistematizado del rendimiento de cada uno de los huertos.
- c) Registro sistematizado de los resultados de la comercialización.

## CAPÍTULO 25

### Agricultura Urbana

*"El concepto de 'agricultura urbana' puede parecer una contradicción, pero es lo que la FAO está apoyando como elemento para el suministro de alimentos en respuesta al tamaño creciente de las ciudades en los países en desarrollo y a la rápida expansión de sus barrios pobres y superpoblados"*

*Alison Hodder, experta en horticultura del Servicio de Cultivos y Pastos de la FAO.*



Producir alimentos en los patios, en las terrazas, en las paredes (cultivos verticales), en materas de barro o de cualquier otro material, inclusive en vasijas descartadas, es un programa que abarca desde socialización y capacitación de las familias de los barrios urbanos para que se familiaricen con las técnicas que permiten obtener cosechas vegetales, aun sin disponer de tierra.

Es un programa, no es simplemente entregarles semillas e insumos a las amas de casa y ya. No señores. Es un programa en serio, completo que cubre varias etapas, desde el proceso de capacitación, la producción y provisión gradual de los insumos orgánicos a partir un programa asociado que consiste en la separación de residuos orgánicos en la fuente, la producción ordenada y planificada de las plántulas con tecnologías innovadoras, el apoyo técnico, las siguientes fases de capacitación continua, la interacción con los habitantes de los barrios, la solución a los potenciales problemas que pudieran surgir y la evaluación continua de resultados.

La agricultura urbana debe implementarse en todos los municipios, particularmente en aquellos que están en procesos de incremento poblacional. La agricultura urbana es practicada por 800 millones de personas en todo el mundo. Ayuda a los residentes urbanos de bajos ingresos a ahorrar dinero en la compra de alimentos. La FAO promueve políticas que

reconozcan la producción urbana de alimentos como un uso del suelo y una actividad económica legítimos.



Cultivo en pleno centro de la ciudad de Guayaquil instalado para demostración de Semillas Hazera de Israel

Dentro de los objetivos de la seguridad alimentaria, está la generación de cultura para desarrollar una agricultura urbana, que sea eficiente, con prácticas sencillas y fácilmente aplicables.

La realidad productiva de nuestros campos, ha variado ostensiblemente en las últimas décadas, hemos pasado silenciosamente de un país agrícola a uno urbano, donde la despensa de productos básicos que garantizan la alimentación en la actualidad se centraliza en las ciudades, especialmente en las centrales de abasto, llegando al consumidor final con más de 3 o 4 intermediarios y normalmente el suministro de productos es de segunda o tercera calidad, debido a su pérdida por la inadecuada manipulación y poco cuidado en el transporte.

La agricultura urbana, dentro de los procesos de producción orgánica, es una esperanza y está siendo uno de los caminos más firmemente escogidos para la provisión de alimentos en el grupo familiar. A nivel empresarial ya podemos ver las exportaciones crecientes de productos orgánicos que están haciendo países latinoamericanos, centroamericanos a otros países. No se debe extrañar el crecimiento de la agricultura urbana, que involucra procesos de transformación de la unidad familiar, si se tomen en cuenta los beneficios que ofrece.

Es muy importante para los fines productivos el conocimiento por parte de los productores del manejo adecuado del suelo o los sustratos que se presenta como una de las grandes limitantes para el establecimiento de programas agrícolas. Teniendo en cuenta este planteamiento, es indispensable el conocimiento en la obtención de materia orgánica a partir de residuos orgánicos derivados de la separación en la fuente y procediendo a la elaboración de composteras, humus y



El suelo sobre el cual se instaló este piloto de agricultura urbana es piedra triturada.

vermicompostos, uso de coberturas vegetales, modelos de agricultura orgánica, y así conseguir productos de buena calidad y ambientalmente sanos.



Estas mangas colgantes rellenas de sustrato están cultivadas con lechugas en Guayaquil, Ecuador

Ante la demanda creciente de alimentos cada vez más sanos y menos contaminados debemos proponer soluciones de corto plazo que realmente contribuyan a la satisfacción de las necesidades primarias del ser humano y de su grupo familiar. En nuestros municipios se cree todavía que producir más, significa contaminar más, olvidando el concepto de agro ecoeficiencia, en donde la agroecología y la economía pueden y deben ser complementarias.

La agro ecoeficiencia genera innovaciones tecnológicas y una oportunidad para acceder a nuevas alternativas, reduce los costos y genera satisfactoria productividad, eleva la imagen de las unidades familiares productivas y se reducen los riesgos.

De acuerdo a la actual legislación nacional las alcaldías deben solucionar de una manera

ambientalmente sostenible, los actuales problemas relacionados con el manejo y disposición final de los residuos orgánicos urbanos (R.S.U.), entendiendo sus inconsistencias y desarrollando nuevas y correctas formas de procesamiento de los mismos. Frente a esta problemática, La AGRICULTURA URBANA, se constituye en el rescate de las tradiciones y formas de autoabastecimiento de nuestras comunidades. Esta debe partir del mejoramiento para lograr “SUELOS Y PRODUCTOS ORGÁNICOS”, con base en la transformación y procesamiento de residuos orgánicos generados en los hogares, en las plazas de mercado, mataderos públicos, restaurantes, etc.

Dentro de la agricultura urbana los sistemas hidropónicos y semihidropónicos con sustratos inertes son también una alternativa con excelentes resultados de eficiencia en sanidad y rendimientos. Pueden



Obsérvense estos pepinos cultivados en el piloto de agricultura Urbana de Hazera en Guayaquil, Ecuador

cultivarse tanto en hidroponía horizontal como en hidroponía vertical las especies hortícolas y frutícolas tales como pepino, pimiento, lechuga, acelga, fresa, etc..

Los gobiernos locales están promoviendo la implementación de estos sistemas capacitando in situ y con la metodología de “Aprender Haciendo” para estimular la masificación de alternativas de producción como estrategias de la seguridad alimentaria urbana. La AGRICULTURA URBANA, se constituye en el rescate de las tradiciones y formas de autoabastecimiento de nuestras comunidades.

### HIDROPONIA HORIZONTAL



Dentro de estos programas se incluye el uso de mangas de polietileno tanto en sentido horizontal como vertical.

Utilizando mangas de polietileno tendidas en el suelo, llenadas con sustratos inertes y con un sistema de riego por goteo, se cultivan especies como lechuga, fresa, coles, coliflor, rábano, etc. en

superficies que en otras condiciones no serían apropiadas para cultivar, tales como patios y terrazas de cemento, suelos rellenos con cascajo o piedra, etc.

Estos cultivos si se manejan con el riego y la fertilización adecuados resultan muy sanos y eficientes.

### HIDROPONIA VERTICAL

Igualmente, utilizando mangas de polietileno colgadas a una estructura de madera o de hierro, llenadas con sustratos inertes muy livianos y con un sistema de riego por goteo, se cultivan especies como lechuga, fresa, etc.

Es muy importante incluir al programa de agricultura urbana, un plan masivo de transferencia tecnológica para que las familias vinculadas se estimulen a continuar, lo cual solo se consigue si ellos obtienen cosechas limpias y abundante

Algo tan sencillo, pero de tanta utilidad, tiene que implementarse en las cabeceras municipales aprovechando patios, terrazas, techos, balcones, paredes, jardineras, materas, repisas, algunos rincones y muchos otros sitios donde pueden producirse eficientemente alimentos sanos para consumirlos frescos y libres de pesticidas, lo cual es posible únicamente si el municipio pone en funcionamiento el programa de AGRICULTURA URBANA.

Las plantas reducen el nivel de ruido y ayudan a contrarrestar la contaminación atmosférica, además generan un espacio de recreación y trabajo que reconecta a las personas con la familia, con la tierra y con la naturaleza.

La AGRICULTURA URBANA implica algo distinto a lo que en ocasiones han tratado de practicar con criterio populista: regalar semillas para que las siembren en macetas. No señores, eso no es agricultura urbana. AGRICULTURA URBANA es un programa, extensivo también a las unidades educativas, serio, responsable, integral, profundo, que tiene como punto de partida un centro de capacitación y de producción de los componentes esenciales:

1.- Nutrientes (compost, lombricultura, lixiviados) a partir de la separación en la fuente de residuos orgánicos; otros abonos con caldos minerales, y biocidas basados en algunas plantas.

2.- Producción tecnificada de plántulas para que los(as) beneficiarios(as) del programa no corran riesgos o errores en la plantulación y se dediquen, a partir del plantín, a su cuidado desde trasplante hasta la cosecha.

Este centro tiene que proporcionar también la asistencia técnica necesaria para no exponerse a errores que desacrediten el programa. El acompañamiento debe iniciarse con un buen diagnóstico para la disposición de los cultivos, así como para el empleo de las técnicas orientadas a la recuperación de aguas lluvias y al aprovechamiento óptimo de los espacios, del viento y de la luz solar.



La hidroponía vertical es otra técnica de la Agricultura Urbana

## CAPÍTULO 26

### Estudios sobre algunas especies importantes

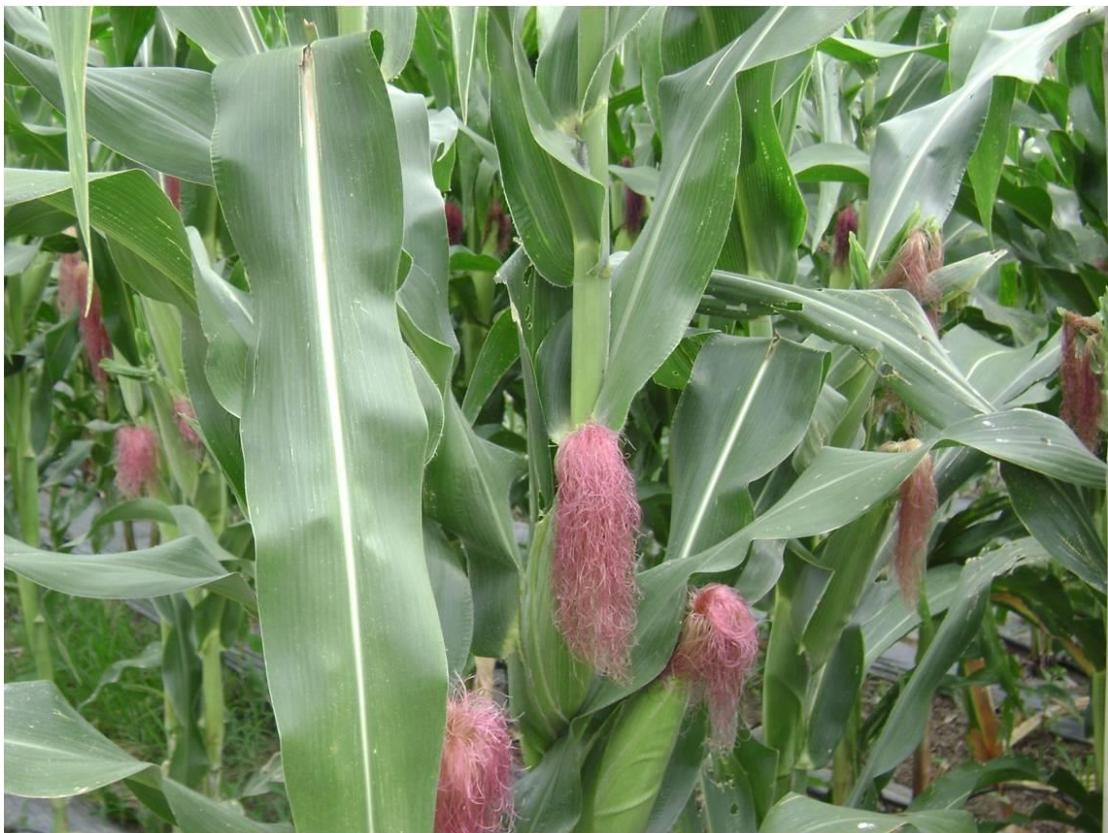
Presentamos a continuación tres estudios que consideramos vitales por la importancia de estas especies en la sociedad latinoamericana y particularmente en la colombiana.

Maíz, por su enorme influencia en la alimentación y porque constituye el cultivo que mayor superficie emplea y sin embargo no satisface la demanda. Entre el 70 y el 80 % del maíz que se consume en Colombia, por ejemplo, es importado, restando cientos de miles de oportunidades laborales y destinando una suma muy importante de divisas en su importación.

Tomate, especie altamente comercial que en Colombia se produce básicamente para su comercialización en fresco, pero una porción muy importante de su demanda es importado en forma de pasta de tomate para la producción de salsas y otras aplicaciones industriales.

Fríjol, especie determinante en la nutrición y la canasta familiar de todos los hogares, y una de las más prioritarias dentro de los programas de producción de granos de nuestros países latinoamericanos, conjuntamente con la Alverja, la Lenteja y el Garbanzo. En todos los programas de pancoger promovidos a nivel de huertas escolares y comunitarias, tanto el Fríjol como el Maiz. representan las especies más obligadas para la alimentación diaria de nuestra cultura andina.

**Estudios MAÍZ, TOMATE Y FRÍJOL**  
**(Haga clic en la imagen o en el link correspondiente**  
**y se despliega el estudio completo en PDF)**

**MAÍZ:**

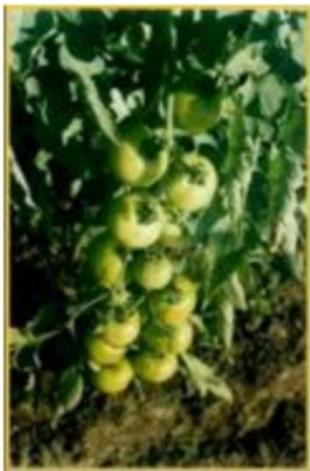
<https://drive.google.com/file/d/1tVw9WuVtoiI0NgGBif2yFxOqMuq0ZCbM/view?usp=ssharing>

**FRÍJOL:**

www.tpgro.com

[https://drive.google.com/file/d/1YDD\\_AEEUoqcPTwd59IyINStiAHBqD1Uj/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1YDD_AEEUoqcPTwd59IyINStiAHBqD1Uj/view?usp=sharing)

## TOMATE INVERNADEROS



<https://drive.google.com/file/d/1pJS9fP788Dwe4Re15RMVGcizfIFdhVF0/view?usp=sharing>

## **SEXTA PARTE**

### **CAPÍTULO 27**

#### **Marketing Rural**



Uno de los componentes importantes de la organización es el que tiene que ver con el mercado y es a éste, al mercado, al que debe consultársele, mediante estudios serios, antes de emprender cualquier inversión.

De estos estudios puede desprenderse la identificación de potenciales clientes de unos productos específicos, la demanda, la estacionalidad de los precios en diferentes mercados de consumo, las exigencias de calidad, los requerimientos legales, los sistemas de transportación o los requisitos de empaque, datos indispensables para la formulación de las estrategias.

En un trabajo de investigación que realizamos en Ecuador se observan varios aspectos que deben ser tenidos en cuenta en cualquier país:

Los precios de los productos agrícolas son cíclicos y estacionales, por lo tanto es indispensable seguir el curso de esas variaciones para diseñar las estrategias.

En el indicado estudio se determinó que el mismo día que en el mercado de Cuenca se pagaba a productores US\$ 0.40 el kilo de Pimiento Trompo, en Azoguez, ciudad ubicada a 15 minutos de Cuenca este producto se pagaba a US\$ 0.85. Porqué los productores de Cuenca no llevaron este producto a Azoguez?. Porque no están organizados, comunicados y vinculados para aprovechar las oportunidades.

Otro caso, mientras en Machala, durante una corta temporada se pagaba a productores US\$ 3.00 por cada Sandía, en Jipijapa se pagaba a US\$ 0.40 cada una. Pero, ¿tienen los agricultores la información, la comunicación, el vínculo, etc. para aprovechar estas oportunidades? Realmente no.

Estas diferencias de precios no son estables, evolucionan en función de la oferta y la demanda de cada zona y al cabo del tiempo puede suceder que el comportamiento de los precios sea a la inversa.

También es indispensable entender que muchos de los productos agrícolas que se cosechan en nuestros países tienen excelentes oportunidades en otros países y continentes que no han sido exploradas y reconocidas.

Lo anterior se refiere a la comercialización del producto sin valor agregado. El trabajo de marketing debe conducir también a descubrir oportunidades para el producto con valor agregado tanto en el campo doméstico como internacional.

Por esa razón, en la cultura que tiene que crearse, como parte del todo empresarial agrícola y agroindustrial, deben surgir organizaciones que, mediante forma de asociación o cooperativa, lleven a cabo las tareas de marketing para que los agricultores se concentren en el campo de la producción totalmente orientados a la productividad.

Por estas razones es indispensable trabajar en la organización agrícola proporcionando:

- Investigación de mercado.
- Marketing estratégico.
- Marketing Agroindustrial y Agroexportación.
- Análisis, planeación y control.
- Presupuestos.
- Diversificación.
- Desarrollo de productos, marcas y mercados.

## MARKETING AGROINDUSTRIAL Y AGROEXPORTACION

Por marketing agroindustrial se entiende la actividad y el comportamiento de bienes y servicios del sector rural, enfocando la conducta del consumidor y el mercado internacional.

Se analizan las tendencias en los mercados de productos alimentarios y cuáles van a ser las consecuencias en cadenas productivas.

El sector agropecuario latinoamericano ha perdido fuerza en los últimos 60 años debido a la falta de actualización tecnológica que tendrá que recuperarse para poder tener acceso a los mercados internacionales, sin embargo, el desarrollo de nuevas estrategias de marketing internacional y la competitividad de los productos agrícolas, puede impulsar los negocios rurales.

Es indispensable utilizar principios económicos, gerenciales y de mercadeo teniendo en cuenta que solo aumentando la productividad y mejorando los sistemas de comercialización tendrán éxito los negocios de naturaleza rural.

## LA EXPERIENCIA AGROEXPORTADORA

Teniendo en cuenta que la productividad y la calidad de los productos son los factores principales para poder ingresar a los mercados internacionales, realizamos para SIPIA, una de las principales empresas agro exportadoras del Ecuador, con la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico SWISSCONTACT, Corporación Andina de Fomento CAF y Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas ANFAB, un programa de transferencia tecnológica y de Buenas Prácticas Agrícolas BPA para inculcar entre sus proveedores estos conceptos que permitan reducir costos y mejorar la calidad de cara a los exigentes mercados de exportación.

Se instalaron Fincas-Escuela y Fincas-Piloto dedicadas a transferir conocimientos en productos tales como fresa (frutilla), pepinillo, choclo (mazorquita, elotico), alcachofa y palmito.

Han sido muy exitosos los resultados de este proceso, cuyas conclusiones finales están siendo publicadas por la Corporación Andina de Fomento CAF con el título “Fortalecimiento del Cluster Hortofrutícola mediante esquema de desarrollo de proveedores” y por Fundación Suiza de Cooperación para el desarrollo SWISSCONTACT

También para el Club Rotario de Quebec Canadá con el Club Rotario Rio Guayas de Guayaquil, Ecuador, en combinación con la Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, instalamos el Centro de Capacitación de Alta Tecnología Agrícola AGROFUTURO en la provincia de Santa Elena; y en Manabí con la Corporación de Servicios para el Desarrollo Empresarial CORSEDE, SWISSCONTACT, Corporación regional de Manabí CRM, y Sistema CARRIZAL-CHONE se instalaron cultivos piloto que han arrojado resultados excelentes en materia de productividad.

Ejemplos:

#### PEPINO

En cultivo tecnificado se obtienen 44.700 kilos, mientras que el cultivo tradicional solo produce 8.650 kilos. Eso significa que para cosechar 45.000 kilos de Pepino se requiere solamente de 1 hectárea en sistema tecnificado y de 5 hectáreas en cultivo tradicional (5 veces más).

El promedio Kilos/Planta tecnificado es de US\$ 0,75 mientras que el cultivo tradicional es de US\$ 0,14. El tecnificado puede cosecharse 4 veces año, mientras que el tradicional solamente una o dos veces, dependiendo del régimen de lluvias.

El punto de equilibrio del cultivo tecnificado, en producto fresco, es de 16.868 kilos cuando su rendimiento gira en torno a los 44.700 Kilos. (Excelente Margen de seguridad).

El punto de equilibrio del cultivo tradicional, en producto fresco, es de 12.000 kilos cuando su rendimiento gira en torno a los 8.650 kilos. (Pérdida).

El punto de equilibrio en Precios/Finca del cultivo tecnificado es de US\$ 0,068 cuando el precio promedio de mercado es de US\$ 0,18 (Amplio rango de seguridad).

El punto de equilibrio en Precios/Finca del cultivo tradicional es de US\$ 0,261 cuando el precio promedio de mercado es de US\$ 0,18 (Pérdida).

#### SANDIA

En cultivo tecnificado se obtienen 31.000 kilos, mientras que el cultivo tradicional solo produce 10.500 kilos. Eso significa que para cosechar 31.000 kilos de Sandía se requiere solamente de 1 hectárea en sistema tecnificado y de 3 hectáreas en cultivo tradicional (3 veces más)

El promedio Kilos/Planta tecnificado es de 4,8 mientras que el cultivo tradicional es de 1,6 El tecnificado puede cosecharse 4 veces año, mientras que el tradicional solamente una o dos veces, dependiendo del régimen de lluvias.

El punto de equilibrio del cultivo tecnificado, en producto fresco, es de 13.684 kilos cuando su rendimiento gira en torno a los 31.000 Kilos. (Excelente Margen de seguridad).

El punto de equilibrio del cultivo tradicional, en producto fresco, es de 10.306 kilos cuando su rendimiento gira en torno a los 10.500 kilos. (Alta vulnerabilidad).

El punto de equilibrio en Precios/Finca del cultivo tecnificado es de US\$ 0,10 cuando el precio promedio de mercado es de US\$ 0,23 (Amplio rango de seguridad).

El punto de equilibrio en Precios/Finca del cultivo tradicional es de US\$ 0,22 cuando el precio promedio de mercado es de US\$ 0,23 (Alta vulnerabilidad).

Con estas nuevas estructuras de costos, logradas gracias al mejoramiento de la productividad y las mejoras en la calidad de los productos derivadas de la capacitación en BPA, las industrias agroexportadoras abren extraordinarias posibilidades de desarrollar nuevos mercados y de rescatar aquellos que habían perdido por precios.

#### AJI TABASCO

Obsérvese también estas fotos del cultivo piloto en Manabí, de Ají Tabasco para exportación, que revelan claramente las diferencias entre la productividad en cultivo tradicional con relación a un cultivo tecnificado.

Con riego por goteo y acolchamiento de suelos, en un caso y con estos dos tratamientos más microtúnel, en el otro, las plantas están en plena producción, mientras que las plantas del cultivo tradicional no están aun en etapa de producción y su tamaño es muy inferior a las que se han beneficiado de los tratamientos de riego y coberturas, además del paquete tecnológico de rotación, enmiendas y fertirrigación.

Los beneficios son muy grandes en materia de costos, sanidad vegetal, calidad de los frutos, reducción de la superficie de siembra, etc. y estos factores redundan en competitividad y rentabilidad del negocio.

## LA OPORTUNIDAD DE LAS COSECHAS

Otro aspecto importante es la programación de las siembras para obtener cosechas en periodos de precios altos (escasez). En un proyecto de investigación de Maní (Cacahuete) en combinación Swisscontact, Corsede, CRM, Carrizal Chone II, T. P. AGRO se sembró la variedad 380 desarrollada por INIAP.

Normalmente los productores de Maní de esta zona siembran cuando comienzan las lluvias, (diciembre-enero) y cosechan abril- mayo cuando los precios caen hasta a US\$ 35 el quintal (100 libras). Los precios comienzan a subir en julio y hacia final de año y los 3 primeros meses del siguiente los precios alcanzan hasta los US\$ 140 qq. (4 veces más)

Teniendo en cuenta este factor, la investigación se hizo sobre la base de que la cosecha se obtuviera en (diciembre-enero) cuando comienza el periodo más crítico de la escasez.

La producción ha sido excelente y los precios se han convertido en un premio a la iniciativa de cambio que consistió en incorporar riego por goteo y el paquete tecnológico de rotación, enmiendas, fertilización de base y fertirrigación oportunas, además de un cuidadoso manejo, como debe ser en un cultivo comercial.

Con lo expuesto en este capítulo debe haber quedado claro que el factor predominante para realizar un buen marketing agrícola es el de conseguir que las cosechas sean productivas, en el término correcto de la PRODUCTIVIDAD, para conseguir los precios adecuados que permitan participar en los mercados domésticos e internacionales, generando utilidades y bienestar.

## CLAVE DEL ÉXITO EN MARKETING AGRICOLA

Para lograr el deseado éxito en la comercialización de productos agrícolas es necesario ir a la fase inicial del producto, desde la planeación del cultivo, para determinar con qué paquete tecnológico (Conocimiento, actividades culturales, materiales, equipo humano se va a producir de manera que resulte realmente PRODUCTIVO).

Si es productivo, es decir que obtiene cosechas comparables o superiores a las de la competencia entonces será competitivo y podrá manejarse en el mercado generando utilidades.

En consecuencia, la PRODUCTIVIDAD juega un papel fundamental en costos y por lo tanto en precios. Este factor es determinante para el acceso y la permanencia en los mercados.

En el argot popular, la frase: “No teme a la competencia, tema a su incompetencia”, la hemos pasado desapercibida, pero ese es realmente un gran axioma que en la agricultura tenemos que poner en práctica.

Para la agricultura o para desempeñar cualquier actividad en nuestros tiempos, tiene que hacerse de manera competitiva. No debe temer a la competencia, tiene que resolver los problemas derivados de su propia incompetencia. Y esa es una realidad que debe ser afrontada en serio por el sector rural.

Entender la agricultura sin productividad es como pretender cosecharle peras al olmo.

Claro está que la productividad no es el único aspecto que tiene que ser solucionado, pero es uno de los más determinantes si se tiene en cuenta que resulta inútil todo esfuerzo que se haga en comercialización doméstica o de exportación si no se obtienen costos favorables derivados de una buena productividad. No habrá inversionistas interesados en un sector que no sea productivo, competitivo y por supuesto, rentable; tampoco habrá crédito en una actividad que no tiene orientación hacia la productividad y los mercados solo tendrán pequeñas ventanas de oportunidad que cada vez son más reducidas y exigentes.

Es conveniente tener en cuenta que existe una demanda alta y creciente de los productos agrícolas en sus diferentes formas de presentación y para diversos estratos socioeconómicos.

## COMPETITIVIDAD

La Competitividad, entendida en su verdadera dimensión, es esencial. No puede haber progreso sin competitividad y no puede haber competitividad sin productividad, pero a la productividad también entendida correctamente, es decir a la que está asociada con eficiencia.

El mundo no está dividido por las ideologías, sino por el conocimiento, el sentido común y la buena fe. Lo que les ha sucedido a nuestros países latinoamericanos, no es que son pobres, sino que los han empobrecido, particularmente en estos últimos 70 años. Este axioma lo reforzamos con una anécdota que exponemos en las conferencias y seminarios que impartimos, porque lo ilustra con perfecta claridad:

Cuando cayó el muro de Berlín, The New York Times envió a París un periodista a entrevistar a François Mitterrand, a la sazón, presidente de Francia.

¿Por qué al presidente de Francia si el Muro de Berlín estaba en Alemania? ¡Claro!, Mitterrand, político socialista era presidente de un país capitalista. El preciso para esta pregunta que le formuló el periodista de NYT:

- “¿La caída del muro de Berlín simboliza la derrota del socialismo y por lo tanto el triunfo del capitalismo?”.
- “No señor, ni lo uno ni lo otro”, - contestó Mitterrand - “La caída del Muro de Berlín simboliza el nacimiento de una nueva corriente de la humanidad que se llama Productividad”.

A esto, añadimos:

“Nuestros líderes no lo escucharon y si lo escucharon no lo entendieron”.

La dirección correcta en la conducción de los países exitosos no ha sido obra exclusiva de la izquierda o de la derecha. Ha sido el resultado del sentido común y de la buena fe, es decir, obra fundamentada en principios y valores.

Mientras América Latina, de derecha y de izquierda, se dedica a manejar las “infalibles” recetas económico-académicas: tributarias, fiscales y monetarias, otros estimulan la producción generando conocimiento y volviéndose productivos, eficientes y competitivos.

Suecia la 33<sup>a</sup> economía mundial ayudada por su pacifismo, alcanzó un patrón de vida envidiable en libre mercado con sólido sistema de seguridad social. Noruega, elevada esperanza y nivel de vida, con seguridad social extensa y un vasto estado de bienestar. Nueva Zelanda, que en 20 años se transformó en economía de mercado competitiva globalmente, es la 20<sup>a</sup> nación en el índice de Desarrollo Humano de la Organización de las Naciones Unidas ONU. Corea del Sur, entre 1975 y 2000 experimentó una gran transformación económica.

Algunos gobernantes creen equivocadamente que la competitividad se consigue devaluando, o que el incremento de los ingresos públicos solo se obtiene aumentando los tributos. Los exitosos de las dos tendencias, en cambio, le apostaron a la eficiencia en los sectores primarios para mejorar la productividad, que genera más ingresos y mejora la competitividad y el bienestar colectivo.

América Latina (de derecha y de izquierda), ha ponderado sus modelos de desarrollo sobre sectores terciarios de la economía, abandonando a los productores agropecuarios y entreteniéndolos con donaciones absurdas de abonos o semillas.

Se ha desdeñado el conocimiento aplicado a la producción, obstruyendo la productividad, reduciendo la oferta nacional de alimentos y la generación de mano de obra local; además de otras secuelas sociales, ambientales y económicas.

Lo grave es que, dentro de sus planes de desarrollo, el sector primario se ha quedado rezagado histórica, social y económicamente frente a países que, con menos recursos naturales, pero con inversión adecuada en absorción tecnológica para el desarrollo agropecuario, están vendiéndonos, con precios módicos, los productos que podríamos producir aquí perfectamente.

No es necesario caer en los extremos para fortalecer la productividad agropecuaria y agroindustrial que eleva el nivel de vida; mejora la balanza comercial; incrementa el producto interno bruto; estimula el crédito y la inversión, contribuyendo eficazmente en la solución del desempleo, la inflación y el impacto ambiental.

Se requieren, entonces, políticas de socialización, actualización tecnológica, inversión y sensibilización para difundir los avances tecnológicos que han revolucionado el sector y cambiar los viejos paradigmas de producción por modernas técnicas de la eficiencia: Uso adecuado de los recursos naturales para generar riqueza colectiva con productividad y competitividad.

En materia de competitividad, podemos cerrar este capítulo con la fábula “*El león y la gacela*”:

*“Cada mañana en África, una gacela se levanta, sabe que tendrá que correr más rápido que el león o este la matará.*

*Cada mañana en África, un león se levanta, sabe que tendrá que correr más rápido que la gacela o se morirá de hambre.*

*No importa si eres león o gacela, mejor será que te pongas a correr”.*

## CAPÍTULO 28

### Gestión Empresarial



La Agricultura, igual que todas las demás actividades empresariales, debe estar sometida a los rigores administrativos que conduzcan a alcanzar los resultados exitosos que se buscan cuando se ejecuta una inversión.

La actividad agrícola tiene que ser tratada con criterio empresarial para que sea eficiente y rentable, por esa razón, deben estar incluidas todas las herramientas administrativas en la organización empresarial orientada a la agricultura.

En consecuencia, deben manejarse adecuadamente los fundamentos de marketing, contabilidad, estadística, economía, planificación, organización, dirección, ejecución y control, y por lo tanto, estar en capacidad de ejecutar la reingeniería de procesos, el análisis de FODA, la relación costo beneficio, las investigaciones de mercado y en fin, las herramientas que conduzcan a una agricultura organizada.

La realidad, en la mayor parte de América Latina, es que el empresario o microempresario agrícola cree que esta actividad funciona de modo diferente y la somete a improvisaciones que culminan en ineficiencia, baja productividad, elevados costos ocultos, baja rentabilidad y en muchos casos pérdidas operacionales, etc.

Tras esta improvisación tan común, le atribuye el fracaso, en primer término, a la creencia de que su terreno es malo y queda entonces, una imagen distorsionada de la realidad.

La verdad es que su tierra puede ser buena, lo que es malo es su conocimiento, sus prácticas obsoletas, sus métodos equivocados, pero ante todo, la baja capacitación suya y de su gente. La anterior aseveración queda demostrada con los extraordinarios resultados de la agricultura española, en las áridas tierras de Almería y Murcia y los increíbles logros de los israelitas produciendo en el desierto.

La combinación Economía, Administración, Marketing y Agronomía es indispensable en una operación agrícola encaminada al éxito.

En el campo de la administración y gestión empresarial es necesario realizar:

- Estudios de mercado.
- Estudios económicos y financieros.
- Estudios cualitativos y cuantitativos de impacto ambiental.
- Análisis y elaboración de sistemas de producción.
- Reingeniería de procesos.
- Análisis de FODA.
- Relación costo beneficio

## CAPÍTULO 29

### Evolución pecuaria hacia un sistema silvopastoril

*Si Colombia adoptara el sistema silvopastoril al 100%, requeriría solamente 3,5 millones de hectáreas, en lugar de las 39 millones que emplea para alimentar las mismas 27 millones de reses, proporcionando mayor bienestar y mejor nutrición animal y liberando unas 35 millones de hectáreas para otras actividades*



En los capítulos anteriores observamos las estadísticas que dan cuenta de los bajos rendimientos de la agricultura colombiana dejando como secuela varias consecuencias:

a.) El uso inadecuado de los recursos naturales en la producción alimentaria que ocasiona daños ambientales expresados en Huella Ecológica y Huella Hídrica en proporciones preocupantes.

b.) Gravísimos impactos sociales, más visibles en la carencia o insuficiencia de puestos de trabajo rurales generando, a su vez, parte de la migración que anida en los cordones de miseria que vergonzosamente “adornan” las ciudades colombianas con otros problemas colaterales relacionados con salud, seguridad, pobreza, educación, etc.

c.) Serios y profundos impactos económicos derivados de destinar sumas muy importantes de las divisas a la importación de alimentos, la mayoría de ellos, que pudieran perfectamente ser producidos aquí.

En estos capítulos se presentó, de manera condensada pero muy concreta, las apreciaciones sobre los impactos Ambiental y Social.

En este capítulo les presentamos nuestras opiniones y conceptos, además de datos precisos, sobre los impactos económicos de esa situación.

Antes de entrar de lleno a ver los impactos económicos que ocasionan las políticas públicas agrícolas que se han inclinado por la importación de alimentos, veamos a groso modo lo que sucede también con la ganadería que dispone de la mayor superficie de tierra útil colombiana: 39 millones de hectáreas, la inmensa mayoría dedicada al pastoreo para alimentar 27 millones de cabezas de ganado, es decir 1,44 hectáreas por cada res.

Este resultado de la ganadería colombiana, derivado de que se le ha apostado al pastizal extensivo, es otro factor de ineficiencia y, por supuesto de falta de competitividad. En el ejemplo que muestra el cuadro a continuación, para obtener 5.000 toneladas de carne se requieren 74.000 hectáreas en el sistema de pastizal extensivo que generalmente se usa en Colombia. Si se hubiera evolucionado al sistema de pasto de corte, las mismas 5.000 toneladas de carne se producirían en 28.000 hectáreas, el 37% de la superficie y si la evolución hubiese sido a lo que debe ser: **Sistema Silvopastoril**, las mismas 5.000 toneladas de carne se obtendrían en 6.000 hectáreas, el 8,2% de la superficie.

**Para producir 5.000 toneladas de carne se requieren las siguientes hectáreas:**



Lo anterior significa que, si Colombia adoptara el sistema silvopastoril al 100%, requeriría solamente 3,5 millones de hectáreas, en lugar de los 39 millones que emplea para alimentar las mismas 27 millones de reses, proporcionando mayor bienestar y mejor nutrición

animal y liberando unas 35 millones de hectáreas para otras actividades, lo cual se traduce también en reducción de la tala. Eso significaría mucho en términos ambientales por la conservación de los bosques.

Esa evolución pudiera resultar en una combinación heterogénea **Silvopastoril-Pastos de Corte y algo de pastoreo** pero, de todos modos liberando grandes extensiones, según la composición, y reduciendo costos.



### **Agroforestería con Frutales y Cacao**

Mientras eso sucede por el lado de la ganadería, la agricultura dispone de 7 millones de hectáreas de las cuales tiene en funcionamiento solo 4,6 millones, el 65,7% con los resultados que analizamos en los capítulos Uno y Dos.

Ahora veamos algunos de los impactos económicos causados por la ineficiencia con la que, en Colombia, se está manejando el sector agropecuario:

**IMPACTO ECONÓMICO:** Según el DANE las importaciones de alimentos ascienden **a 7 mil millones de dólares año** como puede apreciarse en este resumen del informe oficial al término de 2020.

## 1. COMPORTAMIENTO GENERAL DE LAS IMPORTACIONES

**Cuadro 1. Valor CIF de las importaciones, variación, contribución y participación según grupos de productos (OMC)**  
**Diciembre (2020/2019)<sup>P</sup>**

Grupos de productos (OMC)	Diciembre <sup>P</sup>					Enero-diciembre <sup>P</sup>				
	2019	2020	Variación (%)	Contribución a la variación (pp)	Participación 2020 (%)	2019	2020	Variación (%)	Contribución a la variación (pp)	Participación 2020 (%)
	Millones de dólares CIF	Millones de dólares CIF				Millones de dólares CIF	Millones de dólares CIF			
Total	4.078,4	4.142,5	1,6	1,6	1,6	52.702,6	43.488,7	-17,5	-17,5	-17,5
Agropecuarios, alimentos y bebidas <sup>1</sup>	526,1	603,0	14,6	1,9	1,9	7.006,3	6.972,8			
Combustibles y prod. de industrias extractivas <sup>2</sup>	350,3	204,5	-41,6	-3,6	4,9	5.356,5	2.947,5	-45,0	-4,6	6,8
Manufacturas <sup>3</sup>	3.193,8	3.324,2	4,1	3,2	80,2	40.270,5	33.504,0	-16,8	-12,8	77,0
Otros sectores <sup>4</sup>	8,2	10,8	32,5	0,1	0,3	69,4	64,4	-7,2	0,0	0,1

Fuente: DIAN – DANE (IMPO)

La organización Greenpeace publicó un informe en donde se revela que Colombia, “**un país con vocación agrícola**”, importa más de 12 millones de toneladas de comida. ¡Qué paradoja!

Según la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), “el país paga anualmente alrededor de US\$7.000 millones para traer productos básicos y procesados, que podrían hallarse en el país”

Este absurdo panorama solo tiene una forma de solucionarse: **CONOCIMIENTO AL CAMPO**, actualización tecnológica, innovación, reingeniería del agro, la aplicación de fincas escuela para reaprender el campo, incorporando el conocimiento del campesino pero en armonía con los conocimientos de la nueva generación, Biotecnología, Sistemas de germinación protegida, riego localizado, cultivos bajo ambientes protegidos y controlados, etc. en fin, tecnología, eso que tanto nos asusta y que es simplemente la suma de todos los avances que ha tenido el conocimiento en materia agropecuaria, particularmente en los últimos 70 años.

En Colombia no hemos comenzado ese proceso, pero podemos comenzar ya. Experiencias de resultados excelentes con acercamiento a estos conocimientos e integración de los productores rurales, factores que permiten obtener productos de excelente calidad en menos tierra, con menos recursos naturales y menores costos, se han dado en otros países. Colombia también puede.

## CAPÍTULO 30

### Conclusiones y Recomendaciones



Son muy grandes las posibilidades de alcanzar resultados económicos exitosos en las tierras de América Latina y simultáneamente contribuir a reducir el daño ambiental, elevar el nivel de vida del sector rural y mejorar la seguridad alimentaria para el sector urbano.

Los resultados exitosos de una agricultura con conocimiento, planificada y tecnificada, impulsan el dinamismo económico que paulatinamente despierta interés por el sector rural haciendo renacer el crédito y la inversión.

Naturalmente, unas condiciones de bienestar como las que surgen de un sector rural eficiente y rentable, derivadas de la productividad que permite obtener bajos costos y precios competitivos, generan bienestar económico al productor, a su familia, a la comunidad, al municipio, al departamento y a la nación. Este bienestar se traduce en mayor oferta laboral, menor inflación, reducción de la emigración y balanza comercial más favorable.



Para la Agroindustria estas condiciones son indispensables, si se tiene en cuenta que los mercados de hoy, son globalizados y por lo tanto muy competitivos. En el sector Agroindustrial la competitividad agrícola y la competitividad en la industria son fundamentales para permanecer en el negocio. Más aun cuando se trata de Agroexportación, negocio en el que los costos de la materia prima (Producción Agrícola) y los costos de producción (recursos industriales) tienen que ser competitivos siempre, para no quedarse dependiendo de pequeñas y esporádicas ventanas de oportunidad comercial.

Las acciones encaminadas a conseguir los resultados exitosos, se resumen en un elemento fundamental: D I A G N Ó S T I C O.

Como componente previo a la planeación agrícola de los predios para el establecimiento de un proyecto agrícola, una visita de diagnóstico tiene la importancia de conocer y evaluar los diferentes componentes naturales y características de cada uno de ellos para poder tomar las decisiones acertadas sobre el desarrollo futuro de los cultivos y realizar con un mayor margen de seguridad financiera las inversiones adecuadas.

El diagnóstico nos permite:

- Evaluar en el predio las condiciones agroecológicas, así como las características edafoclimáticas, agronómicas y ambientales necesarias para la ejecución del proyecto.
- Reconocer las formas predominantes de relieve (topografía, pendientes) en los lotes para una selección y distribución adecuada de los mismos según el proyecto.

- Realizar análisis y valoración de los cultivos y vegetación circundante, así como de las fuentes de agua, disponibilidad y calidad de ellas, en el caso del establecimiento de programas idóneos de riego.
- Construir una base de datos de campo y una información útil para la realización de proyectos o inversiones adecuadas, evitando la improvisación, para conseguir la mejor eficiencia en el establecimiento de un proyecto agropecuario.
- Validar labores culturales efectuadas en el predio para corregir procesos actuales e integrarlos en un manejo cultural apropiado para los nuevos programas.

El diagnóstico también proporciona la información necesaria para establecer el equipo humano que se requiere o la capacitación que se necesita para la implementación de la actividad rural con Buenas Prácticas Agrícolas BPA.

Solo con un diagnóstico detallado, serio y profundo podrá determinarse cuáles han de ser los cultivos apropiados para ese campo, las enmiendas necesarias en suelos y aguas, cómo debe ser el plan de fertilización, las densidades de siembra apropiadas, los programas preventivos que deben tenerse en cuenta, etc.

Es más, en el diagnóstico emergen, en algunas ocasiones, oportunidades inesperadas. Por ejemplo, Los técnicos que realizan el diagnóstico, pueden descubrir que las condiciones, ubicación, topografía, componentes de la finca, etc. tienen características que pueden agregarse como otro gran negocio del predio rural: AGROTURISMO, ECOTURISMO y TURISMO RURAL COMUNITARIO.

Desde esta perspectiva El diagnóstico se convierte entonces en una herramienta de enorme utilidad a muy bajo costo para optimizar los recursos y para evitar errores, malas decisiones o malas inversiones, que pudieran resultar muy costosas.

En síntesis, la principal recomendación que podemos hacerle a los propietarios de predios rurales, grandes, medianos y pequeños, es que nunca improvisen. Que partan de un diagnóstico que les permita conocer su tierra con un mejor nivel de detalle para afinar sus decisiones y sus inversiones de manera que se optimicen los resultados y se genere riqueza y bienestar individual y colectivo.

Para los Agroindustriales y Agroexportadores, la recomendación principal es la de tomar a la Productividad Agrícola como la punta de lanza de su negocio. Consiguiendo que sus

proveedores obtengan altos rendimientos, ustedes y ellos dispondrán de mejores oportunidades de mercado.

En esa dirección, el trabajo sustancial de la Agroindustria, desde el punto de vista del abastecimiento de materia prima, consiste en integrar a sus proveedores como sus aliados, tratarlos como tal y formar alianzas fuertes que generen beneficio común.

Para los funcionarios del sector público, desde presidentes, ministros, hasta alcaldes, la recomendación es la de fomentar la cultura de la productividad agrícola, para con ello estimular la riqueza colectiva, generando oportunidades laborales e impulsando el desarrollo local.

Para alcanzar productividad, que a su vez significa reducción de la superficie de siembra, disminución del impacto ambiental, incremento de los beneficios económicos y mejora del nivel de vida de las familias rurales, es indispensable la transferencia tecnológica con inversiones en innovación y debe ser uno de los objetivos principales de los organismos de cooperación y ONG,s orientados a la reducción de la pobreza y el desarrollo rural.

Las innovaciones tecnológicas, que deben acompañar los proyectos de articulación y formación de cadenas, son cada vez más importantes como instrumento práctico para el mejoramiento de la productividad y la competitividad. A su vez, la asistencia técnica fundamentada en siembras protegidas y producción tecnificada conforman un componente integral y se constituyen en la acción estratégica con las etapas de cosecha, post cosecha y comercialización. Sin ello, los costos de los productos agrícolas siempre estarán en el filo de los precios y serán extremadamente vulnerables a los movimientos naturales de éstos por la acción de la oferta y la demanda.

En materia de elaboración de proyectos también es necesario introducir cambios, si se tiene en cuenta que éstos, por falta de la exigencia de anteproyectos o estudios previos fundamentados, regularmente son redactados sin suficientes sustentos y en ocasiones, producto de la imaginación que no coincide con la realidad en el momento de la ejecución.

Con tecnología para la productividad se consigue, además, que la Agroindustria procese productos dentro del marco de la competitividad en el mercado global y que se genere mayor interés e inversión en el sector rural.

Todos los temas tratados en este libro, tomando como punto de partida la Productividad para el Desarrollo, giran también en torno a un aspecto clave: CREDITO.

Pero el crédito no debe continuar siendo un recurso que se asigna sin Proyectos serios, sin estudios técnicos, y aún menos, sin la debida asistencia Técnica profesional, la capacitación y transferencia tecnológica, realizada mediante programas obligados de Asistencia y Extensión rural. La Asistencia Técnica se constituye así, en el garante oficial y particular para una adecuada inversión y retorno económico del proyecto.

El crédito debe ser más responsable, teniendo en cuenta que si el agricultor no es productivo no es rentable y si no es rentable no puede honrar la obligación contraída. En casos como éste los sistemas de crédito generados con recursos públicos terminan siendo cubiertos por los contribuyentes por la mala concepción de las condonaciones.

Peor aún, cuando por esa mala política de crédito al azar, los agricultores terminan perdiendo los activos que fueron empleados para garantizar las operaciones.

Dijimos en páginas anteriores que en el caso de Sandía (Patilla), por ejemplo, el rendimiento por hectárea promedio Ecuador (FAO) es de 10.500 Kg cultivo tradicional y 30.000 el tecnificado (Datos reales obtenidos en cultivos con Swisscontact y CRM).

Para cosechar 30.000 kilos con el sistema tradicional se requieren 3 hectáreas, mientras con cultivo tecnificado se producen en 1 hectárea.

El promedio Kilos/Planta es de 1,6 en cultivo tradicional mientras que en cultivo tecnificado se obtienen 4,8.

En cultivo tradicional solo se puede cosechar una o dos veces año, mientras que el tecnificado puede cosecharse 4 veces año.

El punto de equilibrio en unidades de producto fresco es de 10.000 Kg. en cultivo tradicional que produce 10.500 Kg/Ha (Alta vulnerabilidad) y 14.000 Kg el tecnificado que produce 30.000 Kg/Ha (Amplio margen de tolerancia).

El precio de venta promedio Kilo en Ecuador es de US\$ 0,23 mientras que el punto de equilibrio en precios del cultivo tradicional es de US\$ 0,22 (vulnerabilidad) y el del cultivo tecnificado es de US\$ 0,10 (Amplio margen de tolerancia).

En consecuencia, las posibilidades de recuperación de cartera de los créditos siempre serán mejores si están cimentados sobre cultivos con transferencia tecnológica, capacitación y asistencia técnica para las Buenas Prácticas Agrícolas y la Productividad.

En síntesis, son cosas sencillas las que deben conjugarse para hacer del campo el motor de nuestras economías: integración organizada de los grupos humanos interdisciplinarios aprovechando los conocimientos, todos los conocimientos, los ancestrales con los de la nueva generación, que combinados de manera correcta confluyen en la corriente que conduce directamente al éxito personal y colectivo, público y privado.



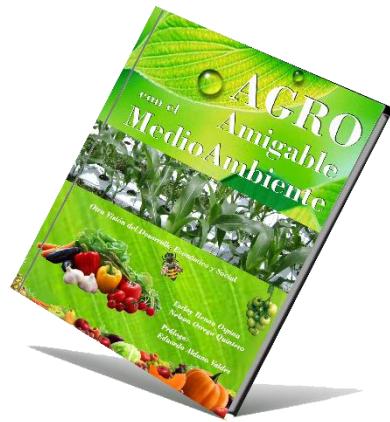
No solo texto e imágenes contiene este libro que ha sido puesto en circulación como edición virtual, es decir, totalmente al día con la tecnología moderna, sino que incluye videos que en diferentes momentos fueron grabados para ilustrar o difundir estos conceptos, prácticas y resultados que están encaminados a brindar nuestra experticia a la comunidad rural.

A continuación, los títulos de los videos, para mejor orientación incluimos la fecha de su publicación, la duración en minutos y segundos, y al extremo derecho el enlace para acceder al video escogido:

- **En el Campo Sí se Puede** - 00:m 38s - [https://youtu.be/R\\_ADra6lguY](https://youtu.be/R_ADra6lguY)
- **¿Agrofobia?: Ahora es la papa** - Nov. 16/2020 - 5:m 36:s - <https://youtu.be/ZWIVjh1yfhY>
- **Intervención en el Concejo de Pereira** - May. 27/2020 - 6:m - <https://youtu.be/53WRpxRdDRI>
- **Agricultura Urbana en Apía Risaralda** - May 14/2019 - 00:m 27:s [https://youtu.be/OK\\_dw5VI8Nk](https://youtu.be/OK_dw5VI8Nk)
- **Uso del suelo rural en América Latina** - May 31/2028 - 3:m 48:s - <https://youtu.be/aJxg7n-B2A0>

- . **Uso del agua rural en América Latina** - May 31/2028 - 1:m 34:s - <https://youtu.be/8AlfrPPcXTM>
- . **Uso del Agua Rural en Colombia** - Abr 23/2018 1:m 49:s - <https://youtu.be/M3519OCUh08>
- . **Día de la tierra 2018** - Abr 22/2018 - 4:m 29:s - <https://youtu.be/bxrxtWBfoWg>
- . **Huella Ambiental e impacto Económico y Social en la producción de alimentos, conferencia en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín** - Jun 29/2016 -17:m 22:s - <https://youtu.be/jxQNZcgQcJ0>
- . **Riqueza Rural: el futuro de Colombia** - Abr 14/2017 - 9:m 33:s - <https://youtu.be/EeV2brL12u4>
- . **Agroindustria, Cambie Paradigmas** - Sep 30/2015 - 7:m 28:s - <https://youtu.be/D-9xQPgOzDM>
- . **Gestión Ambiental** - Nov. 17/2016 - 7:m 15:s - <https://youtu.be/efTazxannGY>
- . **Turismo Rural Comunitario T. R. C.** - May 17/2016 - 37:m 28:s - [https://youtu.be/ph3t2Anl\\_Rk](https://youtu.be/ph3t2Anl_Rk)
- . **El Paupérísmo Agro Colombiano I** - Nov. 9/2021 - 6:m 15:s - <https://youtu.be/rEPFblVnrRU>
- . **El Paupérísmo Agro Colombiano II** - Nov. 19/2021 - 7:m 41:s - <https://youtu.be/MSBqQdqtQDk>
- . **El Paupérísmo Agro Colombiano III** - Nov. 24/2021 - 6:m 58:s - <https://youtu.be/4Jy4oRXey2k>

\* Ferley Henao Ospina y Nelson Orrego Quintero, coautores del libro “Agricultura Limpia, Eficiente y Rentable para el Desarrollo” publicado por T. P. AGRO; Asesores en Chile del Proyecto FIC/UTA Fondo de Innovación para la Competitividad y Universidad de Tarapacá; Consultores de la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico SWISSCONTACT; Responsables del Programa de Fortalecimiento Extracurricular de la Facultad Técnica para el Desarrollo en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.



El libro “**AGRO Amigable con el Medio Ambiente**” es la suma condensada de nuestras publicaciones anteriores:

### Publicaciones anteriores



Su más inmediato antecesor es “**Agricultura Limpia, Eficiente y Rentable para el Desarrollo**” libro virtual publicado en diciembre de 2010 y actualizado en 2020.

El Banco Interamericano de Desarrollo BID, invitó a Ferley Henao Ospina, uno de los integrantes de nuestro grupo multidisciplinario, a la séptima reunión de la Red Centroamericana por la Descentralización y el Fortalecimiento Municipal efectuada en Antigua, Guatemala, entre el 9 y 11 de octubre de 2000 a presentar la ponencia sobre Desarrollo Agrícola y Rural.



Las experiencias obtenidas en Ecuador, con agricultura limpia, eficiente y competitiva, sirvieron de insumo para el libro impreso "**Desarrollo**

### **Económico Local: El Rol del Municipio"**



En 1999, tras diversas actividades que desempeñamos con Semillas Hazera de Israel, con quienes compartimos transferencia de tecnología e innovación mediante visitas técnicas, talleres, conferencias y seminarios, publicamos el libro: "**Diseño, Construcción y Manejo de Invernaderos y Microtúneles**" del cual fueron coautores Ferley Henao por T. P. AGRO y Manuel Donoso representante de Semillas Hazera de Israel en Ecuador.



57 313 381 1612