

---

IV.  
FACTORES CLAVE  
PARA EL ÉXITO DE  
LOS PROYECTOS DE  
MICRORRIEGO

# LIMITADA DIVERSIFICACION

## MAL USO Y MANEJO DEL AGUA PARA RIEGO Y CONSUMO

- ① Mejorar Capacidades para el uso eficiente del agua
- ② Tratamientos P... en los Hogares
- ③ Capacitar a miembros de las Hogares
- ④ Monitoreo...

- ① Hacer plantas frutales que sean viables (económicas y posibles) igual al vivero
- ② Realizar sondeos de mercado para seleccionar los rubros a sembrar y las de mayor precio
- ③ Sembrar para...
- ④ Programar...

2007

GRADO DE...

722 litros



# FACTORES CLAVE PARA EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE MICRORRIEGO

Un proyecto de microrriego podría ser considerado exitoso cuando presenta las siguientes características:

- Aunque sea pequeño o esté en una fase inicial de desarrollo, tiene claro hacia dónde va y trabaja para alcanzar su objetivo, con métodos, estrategias y acciones que permiten lograrlo.
- Maneja de forma eficiente e integrada los factores de producción más importantes, como: calidad de semilla, nutrición, plagas y enfermedades, malezas, agua, protección del suelo, etc.
- La producción presenta un estándar de calidad aceptable y logra un nivel de rentabilidad atractivo.
- Los productores conocen bien el mercado y están vinculados a él, aunque tener un sistema de riego para autoconsumo no signifique falta de éxito.
- El nivel organizativo es capaz de generar una economía de escala que permite

superar los principales obstáculos de la producción individual.

- El proyecto se sostiene o está en crecimiento por los propios medios de los productores.
- Se conserva el medio ambiente.

Para alcanzar estas características de éxito, el estudio realizado en cuatro países de Centroamérica identificó los siguientes factores clave:

## 1. Definición clara del objetivo y estrategia del proyecto

Uno de los factores identificados como importante para el éxito del proyecto es la definición clara de su objetivo principal.

Definirlo permite establecer con claridad diseños, métodos, estrategias, necesidades y acciones requeridas para alcanzarlo y ayuda a los productores a tener más claro el horizonte y a orientar mejor las inversiones. Por ejemplo, definir que el objetivo principal

es alcanzar un determinado mercado con cierta cantidad de producto y frecuencia permite diseñar la estrategia de desarrollo del proyecto y visualizar las acciones y procedimientos que se requieren para cumplir con el objetivo.

Los proyectos de microrriego cuyo objetivo es exclusivamente el autoconsumo tienen posibilidades de sobrevivencia o crecimiento muy dudosas. Si el agua se destina solamente al riego del huerto familiar o de los cultivos tradicionales de autoconsumo, como estos no generan ingresos, difícilmente se darán las condiciones financieras internas para el mantenimiento y reposición del sistema cuando los equipos y materiales de riego alcancen el final de su vida útil. Los grupos dependerán de un ente externo que los apoye financieramente.

Los proyectos de riego orientados al autoconsumo parecen tener más perspectivas de éxito cuando se dan algunas de las condiciones descritas a continuación:

- Están asociados a otros objetivos en la finca u hogar, tales como suministro de agua para el hogar, crianza de animales, lavado de café, etc.
- Cuando se destina una parte de la producción al mercado para generar un volumen de ingreso capaz de garantizar la operación, mantenimiento, renovación, modernización o aumento del sistema.
- Cuando el riego permite reducir áreas de siembra de maíz o frijol para que la familia se dedique a una actividad más rentable, ya sea agrícola o no agrícola.
- Cuando los equipos y materiales son muy sencillos y baratos y los cultivos seleccionados permiten el reaprovechamiento de semillas, son rústicos en cuanto a plagas y enfermedades, presentan producción durante largos

períodos y no necesitan de resiembra, entre otros aspectos.

Una estrategia que se ha demostrado válida es empezar en pequeño, con una producción orientada al autoconsumo para ganar conocimiento y experiencia y luego evolucionar a un sistema de producción comercial bajo riego.

Es importante, sin embargo, considerar que la evolución no ocurre por sí sola. Es necesario tener objetivos y estrategias bien definidos, asistencia técnica muy cercana y un sistema para apoyar financieramente el crecimiento (incentivos, crédito, etc.).

Un aspecto fundamental es evitar que el proyecto se quede en un limbo entre el objetivo de autoconsumo y comercial. De un lado, no se cultivan productos no tradicionales y rentables y no se aplican tecnologías capaces de aumentar los rendimientos porque el objetivo es autoconsumo. De otro lado, no se logra una escala de producción y calidad para acceder a mercados más exigentes, quedando confinados a mercados minoristas y plazas de pueblos cercanos, cuya capacidad de absorción de productos suele ser reducida. Como resultado, no se genera una capacidad de inversión para crecer o mantener el proyecto de microrriego.

En relación a los proyectos que contemplan el bombeo manual o transporte del agua para regar pequeños huertos, la experiencia enseña que suelen funcionar para pocas personas con perfil muy diferenciado, no así para la mayoría o promedio de miembros de una comunidad.

Un proyecto de riego con finalidad comercial debe ser enfocado de manera diferente a un proyecto para autoconsumo y venta de pequeños excedentes. Se debe pensar en la realización de inversiones más fuertes, en la planificación del proceso productivo y, principalmente, en los aspectos relacionados al mercado.

## 2. Visión integral y sistémica

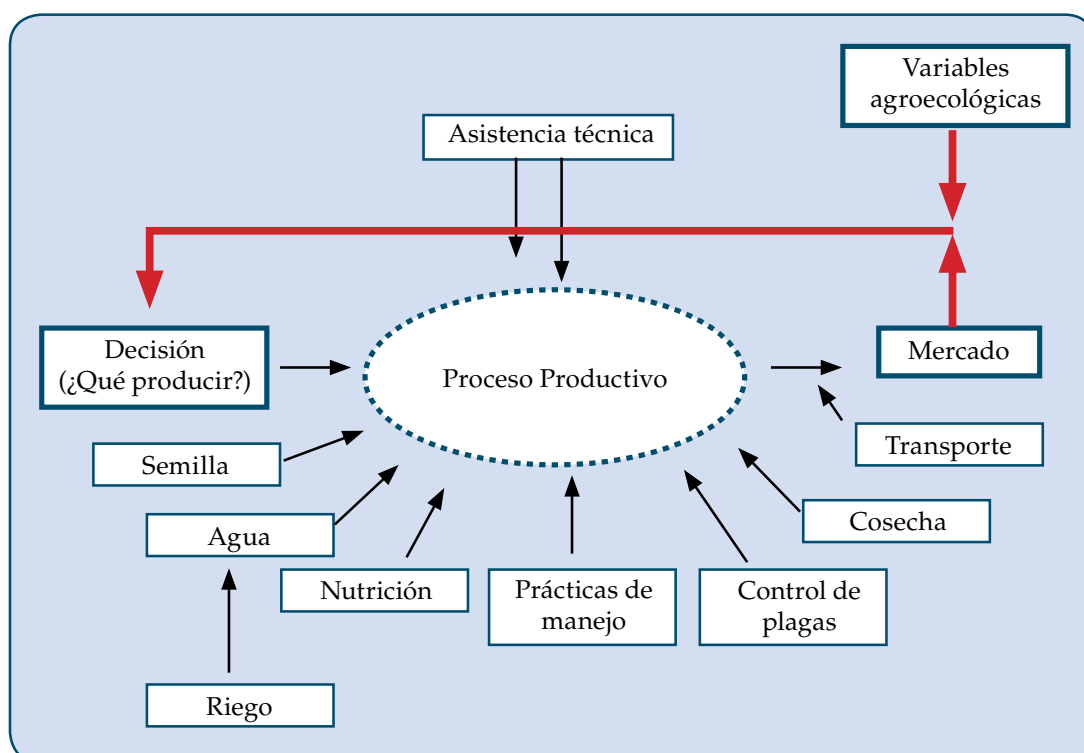
El riego es un medio o herramienta para potenciar la capacidad productiva del sistema de producción y no un fin en sí mismo. El factor agua, en cantidad y calidad, es muy importante para los objetivos de producción sostenible. Sin embargo, el riego debe ser enfocado como un factor más de producción dentro de un conjunto en el que otros factores también importantes interactúan en función de un mayor potencial productivo para el cultivo bajo riego.

De esta manera, el riego debe concebirse asociado a otros factores de producción (semillas de buena calidad, sanidad, nutrición, técnicas de manejo del cultivo, cosecha, comercialización, etc.), como parte de un conjunto indivisible que puede llevar un sistema de producción a tener mayor sostenibilidad, es decir, mayor productividad y rentabilidad, más estabilidad y elasticidad, más seguridad alimentaria y equidad, entre otros aspectos.

Si la visión sistémica no es considerada, otros factores pueden convertirse en el “cuello de botella” para el potencial productivo y las ventajas del riego quedar por debajo de lo esperado o ni siquiera manifestarse. Como el riego representa un aumento en los costos de producción, no alcanzar la productividad potencial del sistema bajo riego puede significar el fracaso financiero del proyecto. Si el riego no proporciona un aumento real de los rendimientos debido a que las malezas o plagas han sido mal controladas, el productor no tendrá cómo afrontar la reposición de equipos y materiales, combustible para bombeo, fertilizantes adicionales, mano de obra y otros costos.

La Figura 2 presenta de manera resumida algunas variables que deben ser consideradas con más cuidado en el proceso productivo. En gran parte de los proyectos de microrriego visitados, algunas de estas variables, en particular la calidad de las semillas, el control de malezas o la nutrición de los cultivos, no están siendo tomadas en cuenta con la debida atención.

**Figura 2: Algunos de las variables que interactúan para definir el potencial productivo de un determinado cultivo.**



### 3. Aspectos de mercado

El mercado siempre ha sido uno de los principales “cuellos de botella” para el desarrollo de los pequeños productores. La mayoría vende sus excedentes en la finca al último eslabón de una cadena de intermediación, a precios bajos fijados por el intermediario. A ello se agrega que generalmente no producen en función de las demandas del mercado, es decir, no se plantean claramente de qué manera sus productos encontrarán compradores y precios aceptables. Además, enfrentan el proceso de comercialización en forma individual, es decir, atomizados y sin fuerza. Por esto, su capacidad de negociación es mínima y, por lo general, deben aceptar los precios altos que les cobran por los insumos y los precios bajos que les ofrecen por sus excedentes. De esta manera, siempre terminan perdiendo: cuando compran y cuando venden, lo cual determina a la postre la escasa rentabilidad que alcanza la actividad agropecuaria como negocio y una prácticamente nula capacidad de reinversión.

El riego ayuda en la superación de ciertas dificultades de mercado, tales como regular la cantidad de producto que puede ser ofertada en cierto período, programar la producción y controlar y mejorar la calidad, entre otros aspectos. Esto supone conocer el mercado para definir previamente qué debe ser sembrado bajo riego. En la Figura 2 mostrada anteriormente, el mercado y las condiciones agroecológicas son las variables que definen qué debe ser producido.

En los países centroamericanos, sin embargo, los estudios e informaciones sistemáticas de las condiciones de mercado de productos agrícolas que puedan orientar a los extensionistas y a los pequeños productores

en tiempo real para una toma de decisión oportuna sobre qué, cuándo y cuánto sembrar, por lo general, son insuficientes.

Los estudios de mercado, tales como los realizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador<sup>6</sup> y el PESA de Nicaragua<sup>7</sup>, ayudan mucho al ordenamiento y definición de estrategias para los proyectos de producción bajo riego, pero necesitan ser corroborados, afinados y actualizados permanentemente para que puedan suministrar una información confiable y oportuna a los técnicos de campo y productores. Igualmente es necesario realizar proyecciones de largo plazo para cultivos semi permanentes o permanentes, como plátano, cítricos u otros.

Asimismo hay que considerar que los mercados, a pesar de que presentan un comportamiento promedio predecible, son muy imperfectos, principalmente los de mayoreo de hortalizas. En ellos hay presión de varios agentes (acaparadores, intermediarios, administradores, grandes productores, importadores y exportadores, entre otros) que pueden provocar variaciones bruscas e inesperadas. Por lo tanto, investigar el mercado también implica conocer cómo funcionan estas fuerzas para eludirlas, manejarlas o trabajar con ellas.

En definitiva, conocer el mercado significa tener y manejar suficiente información que permita a los productores “sobrevivir” con ventaja en él. Ir al mercado sin información es, como señaló un pequeño productor, “caminar a oscuras”. Sin ningún escrúpulo, los agentes de negocios se adelantarán “al ciego” y obtendrán todas las ventajas.

No solamente el mercado define la siembra. Además de las condiciones agroecológicas, deben tomarse en cuenta las condiciones de

6 Alberto P., R. A. 2000. Planeación de los cultivos hortícolas basados en la estacionalidad de precios. MAG, San Salvador, 55p.

7 PESA-Nicaragua. 2003. Estudio de mercado. Proyecto INTA/PESA, Managua, 40 p.

distancia y acceso a la zona, perecibilidad del producto, su resistencia al transporte, etc. Generalmente los productos más perecederos o susceptibles al transporte no son compatibles con distancias largas, acceso difícil o mercado con demanda reducida.

La condición de producto perecedero genera una necesidad inmediata de venta que es aprovechada por los compradores para reducir los precios y sacar ventaja. Esta es una diferencia fundamental entre el mercado de granos básicos y el de hortalizas y frutales, que muchos nuevos agricultores de estos rubros solamente perciben cuando están en las manos del mercado, con los productos que no pueden esperar para ser vendidos en mejores oportunidades y condiciones.

Una buena estrategia para zonas de producción alejadas del mercado o con acceso difícil debe considerar lo siguiente:

- Productos con buen mercado y que sean poco perecederos y resistentes al transporte o fácilmente transformados en la comunidad, antes de ser comercializados.
- Productos poco voluminosos.
- Productos con gran valor por unidad de peso o volumen transportado.
- Productos que puedan ser producidos y comercializados en cantidades que justifiquen el costo de transacción.
- Productos cuya producción presenta ventajas comparativas, por cuestiones climáticas, edafológicas, hábitat, aislamiento de plagas, etc.

#### 4. Estrategias de comercialización

Conocer el mercado no es suficiente. El grupo de productores debe evaluar y desarrollar una estrategia de comercialización.

Una serie de factores, sin embargo, inhiben la participación de los productores como comerciantes. Se mencionan los siguientes:

- Hay que estar con los productos en los mercados de mayoreo muy temprano (muchos mercados de mayoreo realizan las transacciones en la madrugada).
- Hay que emplear tiempo no remunerado fuera de la finca.
- Se requiere contratar transporte y asumir su costo.
- En algunas zonas existe delincuencia, lo que representa un riesgo para el traslado de los productos.
- El mercado constituye un ambiente ajeno.

A continuación se describen algunos mecanismos que pueden fortalecer la capacidad de comercialización de los productores:

##### *Transporte compartido*

El transporte compartido ha sido un mecanismo muy utilizado por ser sencillo y práctico y no depender del grado de confianza entre los miembros. Cada productor lleva su producto, vende y paga la parte que le toca en el transporte. Hasta ahí llega la organización.

Un poco más difícil es la combinación del transporte compartido y la comercialización realizada por uno o dos miembros del grupo, en nombre de los demás. En este caso debe existir fuerte confianza entre los miembros.

La gran ventaja del transporte compartido es que reduce los costos de transacción. Sin embargo, un factor que dificulta este tipo de mecanismo es que exige un grado mínimo de organización en la programación de siembra, cosecha y definición de mercados.

## EXPERIENCIA DEL CENTRO DE ACOPIO DE CHAQUIJYÁ-SOLOLÁ, GUATEMALA

El Centro de Acopio de Chaquijyá (CAC) fue diseñado por el Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA) en Sololá, Guatemala, con el objetivo de promover la siembra, agregar valor y mejorar la comercialización de productos no tradicionales en la zona. El CAC recibe, pesa, clasifica, lava, empaca y despacha el producto a compradores contratados, tales como redes de supermercados y exportadores.

Tuvo un costo de inversión de EE.UU.\$ 62,600, de los cuales un 22% fue aporte de los productores y el restante del PESA y Gobierno de Guatemala. De éstos, un 8% son representados por costos de capacitación y asistencia para poner el CAC en operación.

Los costos de operación son cubiertos por un porcentaje del precio de los productos que son comercializados a través del CAC, descontados a cada productor. El margen necesario para operar el CAC es de 15% de cada producto comercializado. Por ello, los productos deben ser cuidadosamente seleccionados.

La organización de productores hace un estudio de costos y beneficios de cultivos potenciales y aquellos que presentan mejores resultados económicos son seleccionados. Igualmente establece contactos en los mercados y, de ser posible, contratos de compraventa. Acuerda precios mínimos de comercialización que aseguren los costos de producción y una ganancia para los productores. Un plan de producción es diseñado y asistido para atender la demanda específica.

Cada productor entrega su producto al CAC. Se calcula el nivel de rechazo y se llena una boleta de control para efectuar el pago correspondiente unos 15 días más tarde.

Actualmente 53 productores están produciendo brócoli con un volumen de entrega de 1,200 libras diarias de producto. El plan de expansión del CAC considera trabajar con calabacines, ejote francés y arveja china, con un capital movilizado mensualmente de aproximadamente EE.UU.\$4,500.

## SIEMBRA DE CACAHUATE (MANÍ) EN LA ZONA DE SAN LUCAS, HONDURAS

La zona de San Lucas en Honduras se encuentra alejada de mercados que puedan absorber productos en mayor escala. El mercado de Tegucigalpa está a 90 km, de los cuales unos 65 no tienen pavimento asfáltico. En determinadas épocas, el tránsito es lento y difícil, por las condiciones de la carretera.

La zona no posee suficiente producción de productos no tradicionales para atraer a los intermediarios. La producción de perecederos para el mercado implicaría una estrategia muy compleja de producción, transporte y comercialización para que no haya muchas pérdidas.

La opción del cacahuate como principal rubro de producción y comercialización ofrece las siguientes ventajas:

- Posee buen mercado y precio;
- el producto puede ser almacenado con facilidad;
- puede ser transformado en una industria casera, a través de procesos sencillos;
- es resistente al transporte;
- la relación peso/volumen es favorable para el transporte; y
- la zona parece ser apta para su producción, desde el punto de vista agroecológico.

Todo parece indicar que un proyecto de producción de cacahuate es factible y podría llegar a ser un buen negocio para los productores de la zona. Para ello es necesario que el Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA) en Honduras, una de cuyas áreas de intervención es el municipio de San Lucas, apoye la definición de un plan de producción organizado entre los regantes, para lograr una escala que permita su transformación y posterior comercialización en Tegucigalpa.



Para tener suficiente producto, es necesario que todos cosechen en las mismas fechas. Sin embargo, si el mercado es muy reducido y todos llegan al mismo tiempo, pueden competir entre ellos por los compradores. Por ello, muchos pequeños productores, aunque signifique pagar más caro, prefieren ir al mercado a vender individualmente sus pequeñas cantidades.



### *Comité de comercialización*

El comité de comercialización (o como la organización denomine esta instancia) está generalmente conformado por tres o cuatro personas del grupo, elegidas entre sus miembros, tomando en cuenta su capacidad o predisposición para hacer sondeos y negociar en el mercado.

Las mayores dudas o trabas para el funcionamiento pleno de estos comités se refieren a los siguientes aspectos:

- Si no hay un proceso de recepción y clasificación de la producción en un pequeño centro de acopio, por ejemplo, donde se uniformice la calidad y se genere mayor volumen de cada clase de producto, el comité realmente

comercializa productos individuales, con los tradicionales problemas de volumen y calidad, desaprovechando muchas de las ventajas de la comercialización conjunta.

- El hecho de que los miembros del comité realicen la comercialización para los demás y no reciban remuneración por la labor que cumplen puede que afecte su continuidad en los cargos después de un tiempo.
- Establecer de quién sería la responsabilidad en caso de pérdidas o robo de productos es un tema delicado que genera dudas.
- Igualmente, si se producen diferencias en el precio, debido a la clasificación que realiza el comprador, deterioro en el transporte u otro aspecto que afecte la calidad o estado de los productos, es difícil establecer criterios objetivos para la toma de decisiones en el momento y para quien luego tiene que aceptarlas.
- Surge a menudo la pregunta si vale la pena ir al mercado como un comité organizado, si los productos y las ventas, en realidad, son individuales.

La experiencia ha demostrado que los comités de comercialización tienden a fracasar cuando la organización (asociación, cooperativa, centro de acopio, etc.) no cuenta con un presupuesto de comercialización que le permita tener una infraestructura mínima para comprar, clasificar y vender la producción como suya, actuando como un intermediario sin fines de lucro. El presupuesto puede salir de un porcentaje de las ventas, como en el caso del centro de acopio de Chaquijyá, Guatemala, descrito anteriormente. Sin embargo, la inversión en infraestructura casi siempre depende del apoyo externo brindado por algún programa o proyecto de cooperación.

## *Agricultura por contrato*

La agricultura por contrato es una estrategia de compraventa de productos agropecuarios basada en una alianza comercial entre productores y transformadores, a la cual los primeros pueden acceder mediante la organización, ya que de esta manera están en condiciones de asegurar una oferta que garantice volumen mayor de productos, calidad, suministro seguro y permanente.

Los acuerdos comerciales se formalizan mediante un contrato de compraventa. Este procedimiento es cada vez más frecuente entre las organizaciones de productores y empresas de exportación o empresas agroindustriales que requieren de materia prima para sus procesos. Los compromisos que asumen las partes mediante este tipo de contratos suelen ser los siguientes:

- La organización de productores se compromete a entregar a la empresa compradora una determinada cantidad de producto, de una cierta calidad, en fechas preestablecidas. Para los productores queda definido, así, qué, cómo, cuánto y cuándo producir.
- La empresa compradora se compromete a comprar el producto a un cierto precio que se establece previamente de mutuo acuerdo.

La principal ventaja de este sistema es que los agricultores tienen una comercialización asegurada para sus productos, a un precio acordado, el cual puede no ser el más alto que podrían obtener en el mercado, pero que garantiza una ganancia adecuada. De esta manera se reducen al mínimo los riesgos propios de la comercialización.

Una vez establecido el acuerdo por contrato y sabiendo de antemano el precio que tendrán sus productos, los agricultores organizados pueden planificar un proceso de producción escalonado, de tal manera de obtener el



volumen de producto contratado, en las fechas fijadas y de la calidad acordada.

El extensionista deberá asesorar fuertemente a la organización de productores para que pueda desarrollar el plan de producción que le permita enfrentar adecuadamente los retos y oportunidades que implica esta modalidad de comercialización.

### *Intermediarios*

Es necesario reconocer el papel que juega el intermediario en la cadena de comercialización. Muchos productores y técnicos consideran al intermediario

como un paria de la economía campesina, principalmente al que va a la finca a comprar. Sin embargo, esta figura puede ser considerada como un mal necesario en muchas situaciones, principalmente porque paga los costos de transacción, directos e indirectos (comercialización en la madrugada, mucho tiempo fuera de la finca, riesgo delincencial en la casa y carreteras, costos de transporte, etc.). Para las zonas muy alejadas de los centros urbanos, sin transporte habitual o con accesos malos, el intermediario seguirá siendo un mecanismo válido de acceso al mercado. En estos casos, aunque los productores vendan un poco más barato, es posible que les convenga evitar los costos de transacción.

Para no estar a merced de los intermediarios, los productores pueden negociar en bloque, con precio unificado dentro del grupo, tener la opción de negociar con diferentes intermediarios y que éstos lo sepan; y manejar información actualizada de los precios en el mercado.

### *Otras posibles estrategias de comercialización*

- Vender el producto en los momentos en que hay poca oferta que constituya competencia para conseguir precios más altos.
- Mantener una producción permanente para garantizar una oferta regular y segura a mercados formales (por ejemplo, supermercados) e institucionales (hospitales, cuarteles militares, centros penales, etc.).
- Procesar el producto, con el fin de incorporarle valor, conservarlo y poder diferir su venta para épocas de mejores precios.
- Mejorar la presentación del producto, mediante procesamiento primario (selección, limpieza, envasado).

- Compatibilizar la oferta con los parámetros de calidad exigidos por el mercado.
- Vender una parte del producto a precios firmes, mediante contrato, en la medida de lo posible.
- Reducir los riesgos mediante la producción de una gama de bienes que incluya productos de alto y bajo riesgo.
- Identificar y aprovechar nichos de mercado de productos altamente rentables, como hortalizas orgánicas.

Lo ideal es generar una oferta continua del producto, durante todo el año, para lo cual es necesario escalonar las siembras mediante una programación de la producción. Igualmente, se puede optar por generar una oferta concentrada en ciertos momentos de gran demanda y buen precio de un determinado producto. Por ejemplo, las flores, para fechas como el día de las madres, día de los difuntos y Navidad. De la misma manera, la estrategia de mercadeo puede dirigirse a evitar épocas de oferta excesiva.

## **5. Aspectos organizativos**

La organización de los productores para la producción y comercialización es un aspecto clave para romper el espiral del subdesarrollo que afecta las zonas rurales, reactivar el sector agropecuario y poder transitar de una agricultura tradicional sin rentabilidad a una agricultura diversificada rentable. Esto supone una transformación de los pequeños productores, atomizados e ineficientes, en productores articulados y eficientes, profesionalizados, con mentalidad y procedimientos empresariales, capaces de obtener insumos a precios más bajos, reducir costos de producción, mejorar la calidad de sus productos, vender desde una posición más favorable, incrementar sus



márgenes de ganancia y, como resultado de todo ello, mejorar sus ingresos.

La organización es un componente todavía débil a nivel de los grupos de productores y comunidades y que requiere ser reforzado fuertemente, especialmente si el objetivo perseguido es mejorar la producción y la comercialización.

Muchas organizaciones son informales. Al respecto, es necesario indicar que, aunque la personería jurídica no es un factor determinante para que la organización funcione, sin ella los grupos informales no pueden acceder a mercados que exigen documentación, como facturas, guías de recaudación de impuestos y cuentas bancarias.

La organización para la comercialización es muchísimo más efectiva cuando los productores también se encuentran organizados para producir de manera programada. Ello requiere fuerte planificación, incluyendo la investigación de mercado, selección de los rubros, definición de áreas y fechas de siembra para cada miembro, fechas de cosecha, programación de transporte, etc. Un fuerte apoyo del extensionista en los primeros años de la organización es un factor de éxito decisivo. No sería exagerado afirmar que este tiempo

es de por lo menos 5 años, basado en la experiencia de proyectos en la región.

En el caso de la organización para la gestión del riego, los grupos generalmente utilizan la figura de comités de vigilancia de riego u otra estructura similar, encargada de hacer cumplir los reglamentos consensuados, ya sean escritos o informales. En los grupos más pequeños, en cambio, el riego es generalmente administrado por un líder.

La organización de regantes contribuye a la utilización y manejo eficiente del agua y a evitar conflictos. También actúa indirectamente como un mecanismo que favorece la planificación de acciones de producción coordinadas para acceder más fácilmente a los mercados. Finalmente, favorece la conservación de la microcuenca como manera primaria de mantener la propia agua.

Los problemas más comunes identificados en relación a la gestión del riego se indican a continuación:

- Vandalismo sobre los equipos y materiales de riego.
- Uso indiscriminado del agua, principalmente en los casos en que se comparte el sistema con el consumo doméstico. La costumbre de dejar los chorros abiertos permanentemente implica un gran desperdicio de agua.
- Falta de obediencia a los turnos de riego establecidos.
- Escasez de agua en los últimos dos meses del período seco.

## 6. Asistencia técnica

Toda innovación necesita ser asistida de cerca para que pueda ser exitosa. Se supone que nadie que está empezando algo nuevo tiene el conocimiento y las habilidades apropiadas para hacerlo de

manera autónoma y eficiente. Los nuevos productores de cultivos no tradicionales bajo riego necesitan apoyo técnico cercano. Este es un punto clave para el éxito.

La asistencia técnica debe incluir:

- Visitas frecuentes del técnico a los grupos (por lo menos dos días/semana).
- Visitas de calidad, oportunas, para prevenir o discutir los problemas y soluciones a tiempo, antes de que el daño se instale y sea irreparable.
- Técnicos observadores, que miren todo lo que está pasando al sistema de producción, alerten al productor y recomienden acciones concretas para las soluciones.
- Técnicos comprometidos con los resultados.



Un grupo de productores desorganizado, que hace un uso inadecuado de las tecnologías y se encuentra desarticulado de los mercados sin lugar a dudas no cuenta ni ha contado con suficiente asistencia técnica.

La asistencia técnica brindada por el extensionista, aún sin proponérselo, actúa como elemento de aglutinación de la comunidad

y la organización. Un aspecto importante es que el extensionista entienda, respete y mejore la organización existente y la forma de actuar de la gente. El desarrollo de la capacidad de autogestión es fundamental. De no ser así, cuando el proyecto o el extensionista se retiran, el proceso se estanca y la situación vuelve a ser como antes.

## 7. Aspectos de producción: nutrición y sanidad

Muchos de los agricultores que incorporan cultivos más rentables a sus sistemas de producción, como hortalizas, siguen utilizando el esquema tradicional de fertilización que suelen aplicar a los cultivos de maíz o frijol de autoconsumo, lo cual determina problemas de nutrición en los nuevos cultivos. Igualmente, hay agricultores que fertilizan sus nuevos cultivos bajo riego sin criterios técnicos bien consolidados, en términos, por ejemplo, de los nutrientes requeridos, fuentes utilizadas, dosis y épocas de aplicación.

La fertilización dominante es la tradicional que se utiliza para maíz o frijol, con dos abonadas, una a la siembra o algunos días después de la germinación y una segunda abonada antes de la floración, utilizando una fórmula N-P-K patrón y urea, respectivamente.

En hortalizas, maíz para elote y algunos frutales, probablemente dos abonadas sea poco. Igualmente, una abonada por semana, como hacen algunos, es demasiado.

Sería recomendable que en cada zona agroecológica los extensionistas promovieran parcelas de validación sobre la fertilización de cada cultivo bajo riego, con el fin de tener bases más sólidas en este tema y no desaprovechar la oportunidad de producir mucho más.

En algunas zonas, el riego ha representado un aumento sustancial de rendimientos si

es comparado con la situación sin riego. Sin embargo, los agricultores están cosechando bajo riego entre 30 y 40 quintales de maíz/mz, lo que equivale a un promedio de apenas 2,270 kg/ha. El potencial bajo riego, mejorando algunos factores de producción (semillas, densidad de siembra, control de malezas y nutrición), podría estimarse, sin temor a error, en unos 4,000 kg/ha.

Lo mismo podría decirse en relación al componente de control de plagas y enfermedades. Es necesario definir mejor los criterios y programas de manejo, incluyendo prácticas de prevención y control.

Las plagas y enfermedades suelen ser un “cuello de botella” importante para la producción bajo riego, principalmente cuando se trata de hortalizas, por los siguientes motivos:

- Diversas hortalizas tienen plagas y enfermedades comunes (mosca blanca, áfidos, virosis de las cucurbitáceas, virosis de las solanáceas, hongos de suelo, etc.), lo que potencia sus poblaciones.
- La humedad constante proporcionada por el riego ofrece condiciones para que los patógenos se multipliquen más fácilmente.
- Los sistemas de aspersión e inundación favorecen mayormente ciertas enfermedades, por transporte de suelo y agua infectados.
- Las hortalizas son más susceptibles a las plagas y enfermedades, en comparación con los cultivos tradicionales. Algunas de ellas tienen un comportamiento fulminante.
- Diversas plagas de las hortalizas son del tipo vectores de enfermedades (mosca blanca, trips, áfidos), cuyos umbrales poblacionales de daño son muy bajos o inexistentes.
- Diversas plagas y enfermedades atacan y deterioran el producto de venta, lo que constituye un peligro para la economía del negocio.

Independiente del principio de manejo y control que sea adoptado (uso exclusivo de pesticidas sintéticos, uso exclusivo de productos naturales, orgánicos y biológicos, aplicación de un sistema de MIP, uso de sistemas mixtos, etc.), un plan estructurado de control de plagas y enfermedades debe existir y ser conocido y manejado adecuadamente por los extensionistas, promotores y productores.

De no ser así, los proyectos de riego de hortalizas presentan riesgo de fracaso a mediano plazo, principalmente aquellos que poseen las siguientes características:

- Ubicados en zonas más calientes, por debajo de los 1,000 m.s.n.m., donde la humedad y temperaturas elevadas favorecen aún más las poblaciones de plagas y patógenos.
- Áreas pequeñas, donde las hortalizas se repiten en el mismo sitio por varios ciclos.
- Áreas donde no se aplica la rotación de cultivos de manera programada y con objetivo sanitario.
- Zonas más extensas de producción de hortalizas, las que atraen y favorecen la multiplicación de plagas, vectores y patógenos.

Es preocupante la situación de los proyectos visitados. En ellos el 45% de los productores aplica productos, normalmente pesticidas sintéticos, pero cuando la plaga o enfermedad ya está instalada. No adopta medidas integradas a modo de prevención y reducción de vulnerabilidad. Para muchas plagas y enfermedades de hortalizas la estrategia es tardía.

Un 25% utiliza un programa de control basado en un calendario de aplicación de productos, lo que puede implicar un exceso dañino a la salud y el ambiente. Un 10% aplica exclusivamente productos naturales, orgánicos o biológicos. Otro 10% no utiliza ningún control.

Solamente un 5% de los grupos realiza prácticas culturales preventivas (por ejemplo, semillero protegido, espaciamiento correcto, podas sanitarias, deshoja sanitaria, control de riego, rotación de cultivos, eliminación de los restos de cultivos), combinadas con un calendario de aplicación de productos para enfermedades transmitidas por insectos vectores y el control curativo para otras.

La necesidad de rotar los cultivos, como una técnica de manejo para prevenir las plagas y enfermedades en un sistema de producción de hortalizas, es urgente. De las localidades visitadas, un 55% ha adoptado la rotación. Sin embargo, solamente el 33% (18% del total) tiene un esquema de rotación determinado, basado en criterios de prevención que conoce y maneja.

## 8. Factores ligados directamente al riego

Los factores ligados directamente al sistema de riego, por lo menos en el corto plazo, parecen no estar afectando mayormente los resultados de los proyectos de microrriego. Ello se debe en parte a que los niveles productivos sin riego son muy bajos y, al utilizarlo, aunque en condiciones no controladas, hay un gran salto de producción, lo que genera una falsa percepción de eficiencia.

A pesar de ello, los siguientes aspectos caben ser resaltados:

### *Selección del sistema de riego*

Los productores regantes parecen no tener muy claro los motivos de por qué están

utilizando un determinado sistema de riego. En algunos casos, la decisión fue tomada por el programa o proyecto de asistencia técnica. Los productores adoptaron el que están utilizando porque era el único que conocían o por el costo y la facilidad de manejo y control.

El cuadro 3 (en página siguiente) presenta una guía que puede servir para seleccionar el sistema de riego más apropiado.

### *Disponibilidad de agua*

Aunque la falta de agua parece no ser por el momento un factor restrictivo para el desarrollo de los proyectos de riego visitados (solamente un 15% hace referencia a un cierto nivel de escasez durante los dos últimos meses del período seco, teniendo que ajustar áreas y épocas de siembra de los cultivos a la disponibilidad), algunos están utilizando caudales por encima de lo permitido por la legislación del respectivo país. En el futuro, cuando haya mayor control o presión social de los vecinos, este caudal podría ser reducido.

Los proyectos que captan agua de manantiales con caudales bien definidos y uso restringido por su "dueño" y aquellos que captan agua de ríos de mayor porte son menos vulnerables a una escasez futura. En cambio, los proyectos que captan agua de pequeños ríos y quebradas, a los cuales el acceso es indiscriminado, son más vulnerables en el futuro.

Es importante que todos los proyectos de riego tengan una visión de protección de la cuenca hidrográfica y de gestión integral de uso del agua en su territorio.

Comparando los sistemas de microrriego más comunes, el que presenta mayor eficiencia de uso del agua es el de goteo.

### *Calidad del agua para riego*

Solamente el 10% de los grupos de riego visitados cuenta con resultados de análisis

**Cuadro 3: Guía para apoyar la selección de sistemas de microrriego en laderas.**

Variable de selección	Sistema de microrriego		
	Goteo	Aspersión	Inundación
Diferencia de nivel fuente-área de riego	> 2 m	> 10 m	> 0.5 m
Condición de escasez de agua	Apropiado	-----	-----
Agua abundante y área plana	-----	-----	Apropiado
Necesidad de bombeo	Apropiado	-----	-----
Cultivos de espaciamiento ancho y definido	Apropiado	-----	-----
Cultivos de espaciamiento estrecho	-----	Apropiado	-----
Pastos	-----	Apropiado	-----
Cultivos de subsistencia	-----	Apropiado	Apropiado
Evitar erosión, lixiviación, plagas y enfermedades	Apropiado	-----	-----
Costo	-----	-----	Apropiado

de la calidad del agua. Los demás no conocen la calidad del agua que utilizan y suponen que es buena porque no han observado problemas con su utilización.

El agua debe presentar buena calidad para riego. De lo contrario, puede causar problemas que afectan directamente los cultivos o deterioran el suelo a largo plazo.

Los procesos de deterioro más comunes son la salinización y la contaminación del suelo con metales pesados u otros elementos.

#### *Control del agua*

En un sistema de riego, el control del agua es el componente que marca la diferencia entre “ *echar agua* ” y “ *riego* ”. El agua necesaria es la que el cultivo requiere para desarrollar sus funciones productivas. El agua en exceso o la falta de agua significan la posibilidad real de perjuicio.

Los productores consultados riegan entre dos y tres veces por semana o días alternos, con turnos de menos de tres horas y de 3 a 5 horas.

La mayoría observa el estado de la humedad del suelo (por lo general, superficialmente) y el comportamiento del cultivo para tomar la decisión de regar. Hay un número razonable de agricultores que utilizan el turno fijo de riego, independiente de las condiciones de humedad del suelo y del cultivo. Un





número mucho menor clava una estaca o el machete en el suelo para observar el estado de humedad del suelo y tomar la decisión. Se supone que aquellos agricultores que utilizan algún criterio empírico están más cerca del turno de riego óptimo para cada situación que aquellos que utilizan un turno fijo. Sin embargo, la cantidad de agua aplicada no se sabe si está por encima o por debajo de las necesidades reales del cultivo.

El exceso de agua puede aumentar demasiado la erosión (en el caso del riego por aspersión) y lixiviación de nutrientes. Con la falta de agua el cultivo puede sufrir estrés.

Ante la escasa posibilidad de que estos agricultores utilicen un sistema de medición de agua en el suelo para controlar el riego, a continuación se sugieren algunas alternativas que pueden minimizar los excesos o faltas de aplicación de agua.

- Conocer los índices de evapotranspiración de cada lugar y calcular la cantidad mínima de reposición, tomando en cuenta la eficiencia del sistema de riego local.
- Medir la profundidad del sistema radicular de cada cultivo durante diferentes fases de su ciclo; medir el agua necesaria para alcanzar la respectiva profundidad; y construir una pequeña tabla que indique ÉPOCA x CANTIDAD DE AGUA, que quede en manos de los productores.
- Monitoreo de las condiciones del suelo y de los cultivos. Algunos productores sugieren la siembra de un cultivo susceptible que muestre la deficiencia de agua antes de que afecte el cultivo comercial. Mencionan que el girasol sirve para tal efecto, pero no hay pruebas de

que ello sea efectivo. Habría que probar localmente.

### *Manejo adecuado de la tierra*

La aplicación de prácticas de uso y manejo adecuado de tierras orientadas al aumento de la infiltración y almacenamiento del agua en el suelo y reducción de sus pérdidas por evaporación, para que ésta pueda alimentar los cultivos o recargar los mantos acuíferos y mantener los caudales de los nacimientos, es fundamental como parte de una estrategia de riego.

La cobertura del suelo con restos vegetales o rastrojos de cultivos es una práctica muy necesaria, especialmente en condiciones de laderas. Sin embargo, la situación en este aspecto no es de las mejores. En la mayoría de los casos, las parcelas se encuentran con suelo desprotegido o con muy poca cobertura.

En los sistemas de riego por aspersión la cobertura con restos vegetales evita la erosión y, en cualquier situación, reduce las pérdidas de agua por evaporación y, consiguientemente, disminuye la frecuencia de aplicación de riego.

En El Salvador<sup>8</sup>, se demostró que la cobertura mínima en laderas para evitar la erosión era de alrededor de un 75%. En Honduras, el proyecto Lempira Sur demostró la importancia de la cobertura para la economía de agua y nutrientes.

Un productor de Quebrada Honda, El Salvador, con el terreno desnudo, necesitaba regar el repollo en días alternos. Cuando cubrió el 100% de la parcela con restos de tuza y pedazos de elote de maíz, pasó a regarlo de dos a tres veces a la semana, obteniendo un ahorro de agua de un 25%, aproximadamente.

8 Argueta, M.T. 1996. Análisis de la producción y utilización de rastrojos y su relación con riesgos de erosión en Morazán. UCA, Proyecto CENTA-FAO-Holanda, Agricultura Sostenible en Zonas de Ladera. San Salvador, 60 p. (Tesis).

En un proyecto de riego este aspecto debe ser considerado como una prioridad, como forma de evitar que los sistemas de riego causen deterioro de los recursos a mediano y largo plazos.

En este sentido, es muy importante también que los sistemas de riego vayan evolucionando de inundación o aspersión a goteo, sistema en que los riesgos de deterioro de la tierra por erosión son mucho menores.

