

Ingeniería Aplicada a la Cooperación para el Desarrollo, Volumen 4

Tecnologías de producción y agroindustria para el desarrollo.

Tecnología para el Desarrollo Humano y
acceso a los servicios básicos

Agustí Pérez-Foguet (Ed.)

Margarita Ruiz-Ramos (Coord.)

Carlos Mataix, José Luis Postigo, Cristina Moyano, Carlos Hernández-Díaz
Hambrona, Jorge Coque, Gabriel Pons, Almudena Oficialdegui, Maria Elena
Rodríguez Vall-Llobera



Primera edición: Mayo 2006

© *Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteras*, editor y autores

ISBN (obra completa):

ISBN (volumen): 978-84-612-3119-5

Registro: 08/27154

Índice de contenidos

Introducción	5
1. Situación del sector agropecuario	7
1.1. Análisis histórico	9
1.2. El acceso a la alimentación. De la seguridad a la soberanía alimentaria.	13
1.3. Impacto de las políticas agrícolas y de los acuerdos comerciales	15
1.4. Otros acuerdos internacionales sobre comercio y agricultura	17
1.5. Características de la agricultura	18
1.6. Tenencia de tierras	20
2. Programas de desarrollo agropecuario	23
2.1. Caracterización de la población beneficiaria	24
2.2. Tipología de beneficiarios	26
2.3. Mecanismos de intervención	27
2.4. Límites y posibilidades	30
2.5. Mecanismos de transferencia	33
2.6. Modelos y herramientas de transferencia	37
3. Tecnologías apropiadas	40
3.1. Tipos de programas productivos	41
3.2. Manejo del agua y nutrientes	43
3.3. Manejo del suelo, nutrientes y cubierta vegetal	46
3.4. Manejo de la energía y mano de obra	51
3.5. Rotaciones	54
4. Sostenibilidad de sistemas agrarios	57
4.1. Conceptos y procesos	58
4.2. Indicadores de sostenibilidad	61
4.3. Gestión global de recursos	64
4.4. Evaluación y diseño de sistemas	66
4.5. Análisis de sistemas específicos	69
5. Agroindustria	72
5.1. Creación de empresas	73
5.2. Materias primas a procesar	76
5.3. Procesamiento	78
5.4. El factor humano	81
6. Comercialización	84
7. Las cooperativas como agentes de desarrollo	88
7.1. Definición y características	90
7.2. Historia del movimiento cooperativo	92
7.3. Clasificación de las cooperativas	96

7.4. Gestión de empresas cooperativas	98
7.5. Cooperativas rurales en países del Sur	102
8. La promoción como estrategia de desarrollo	105
8.1. Cooperativas en los procesos de desarrollo	107
8.2. Evolución de enfoques en cooperación	109
8.3. Estrategias e instrumentos	116
8.4. Casos prácticos	118
9. Creación de cadenas productivas agrarias mediante la promoción de cooperativas	120
9.1. La intervención en las cadenas productivas agrarias en Centroamérica desde una perspectiva de cooperación para el desarrollo	120
9.2. La promoción del cooperativismo como estrategia para la integración de cadenas productivas agrarias	122
9.3. El caso de Nicaraocoop	124
9.4. Características de Nicaraocoop	127
9.5. Hacia el futuro de Nicaraocoop	129
Conclusiones	131
Autoevaluación	134
Soluciones	141
Bibliografía	148
Enlaces de interés	152
Glosario	156

Introducción

Este módulo está dedicado a las tecnologías relacionadas con el sector agrario. Podemos distinguir dentro de ellas dos grandes bloques: las tecnologías productivas propiamente dichas, y las tecnologías relacionadas con la transformación y puesta en el mercado de los productos agrarios.

En las regiones del mundo en vías de desarrollo, este sector tiene una importancia relativa mayor que en las sociedades industrializadas. Para los profesionales del desarrollo, tengan o no formación en agronomía, y esté su actividad principal relacionada o no con este sector, será de gran ayuda conocer algunos aspectos clave del funcionamiento de los sistemas agrarios y del proceso de explotación de los productos de la actividad agraria.

Por ello, se comienza situando al alumno en el contexto de la situación actual del sector agropecuario en el mundo: la trayectoria histórica de la agricultura ha desembocado en el siglo XX a un reconocimiento del derecho universal a la alimentación. Como en otras ocasiones, este derecho se ve confrontado y limitado por las condiciones imperantes del mercado y el impacto de las políticas agrícolas y de los acuerdos comerciales. Sin embargo, la agricultura tiene un carácter único por ser la actividad suministradora de alimentos de la humanidad y depender de ciertos factores de producción.

Cabe destacar que la limitación no es en modo alguno tecnológica, sino de acceso: en muchas regiones del mundo no se tiene acceso a tecnologías consideradas ya desfasadas en otras regiones de alto nivel de vida.

A lo largo de este siglo, la cooperación al desarrollo en las diferentes regiones donde el derecho a la alimentación no está garantizado, ha ido aplicando diferentes programas de desarrollo con la intención de corregir esta situación. Estos programas, no siempre exitosos, han ido evolucionando y nos han permitido aprender formas de intervención, de enfocar y de transferir tecnología a los beneficiarios de los mismos. Intentaremos ofrecer aquí una síntesis de estas experiencias.

Pero no es posible diseñar un programa de desarrollo sin conocer los fundamentos de la actividad productiva. Conocerlos es importante también para los gestores de programas no directamente relacionados con la producción, pues permitirá la comprensión de la problemática de cada situación. Por ello repasamos los principales sistemas productivos del sector, con especial énfasis del manejo de los recursos disponibles que determinan la productividad.

Se apuntan también fuentes de información técnica para aquellos que desean una formación agrícola de mayor profundidad. Se introduce también un concepto de extrema actualidad, pero escasamente abordado de forma práctica y cuantitativa: la sostenibilidad de los sistemas agrarios y el manejo de indicadores de sostenibilidad como herramienta de gran potencia.

En la segunda parte del módulo se expone el destino del producto agropecuario una vez generado. Este es un ámbito amplísimo que incluye desde el procesamiento técnico de los productos agropecuarios a la creación y gestión de empresas. Requiere conocimientos sobre tecnologías de procesamiento y diseño de plantas y consideraciones sobre las condiciones de trabajo de las personas implicadas, así como sobre el tipo y los objetivos de la comercialización del producto.

La comercialización de productos agrarios tiene una problemática heterogénea pues abarca productos perecederos, envasados, granos básicos, fibras y materias primas para la industria, etc, y depende también de si se dirige al mercado interno o a la exportación.

Se dedica especial atención a las cooperativas como agentes y estrategias de desarrollo, repasando la historia y la evolución del enfoque del movimiento cooperativo dentro del contexto de la cooperación al desarrollo. También se introduce al alumno en la gestión de las cooperativas y su promoción, ilustrando el tema con diversos casos prácticos. Además se aborda la integración de las cadenas productivas agrarias como estrategia en cooperación, exponiendo al alumno el caso de una experiencia real en Centroamérica: Nicaracoop.

El sector agropecuario abarca actividades muy diversas, y requiere un esfuerzo de todos los que con él nos relacionamos de continua actualización, reflexión y capacidad de integración de componentes muy diversos en un visión global de los sistemas agropecuarios.

1. Situación del sector agropecuario

La FAO dispone de una herramienta que proporciona datos estadísticos clasificados por años, países y regiones, y sector agrícola que nos permiten hacer comparaciones y analizar la situación del sector agropecuario.

FAO

http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_es.asp

Un somero análisis de esos datos permite sacar algunas conclusiones:

- La alimentación de los países en desarrollo y de los más empobrecidos se basa en los granos básicos: cereales y leguminosas.
- En estos países hay un déficit de productos de mayor valor nutritivo: vegetales, carne, huevos, leche, aceites animales.
- El consumo de alimentos proteicos es mucho menor que en los países desarrollados (Carne, aprox. 2,5 veces menos; huevos y pescado, aprox. 2 veces menos; leche, aprox. 5 veces menor)
- El consumo de productos elaborados es también más bajo.

Quizá lo más significativo que se desprende de este análisis es que, aun dentro de las regiones del planeta con bajos ingresos, hay sub-regiones donde la precariedad alimentaria está por debajo de las medias regionales.

Comparar las cifras de EEUU (274.028.000 hab.) y África subsahariana (567.671.000 hab) revela una gran desigualdad nutricional y, por tanto, de acceso a los productos agrícolas (uno de los principios de la seguridad alimentaria). América Latina muestra cifras de región en eterna vía de desarrollo, con diferencias de aporte proteico, lácteo y de vegetales con las regiones desarrolladas.

En cuanto a seguridad alimentaria:

- Sigue existiendo una gran desigualdad Norte-Sur.
- Hasta el momento, no hay políticas eficaces que equilibren esta balanza.
- A pesar de ser productores, los países del Sur no cuentan con suministro continuado de alimentos y gran parte de la población tiene el acceso bastante restringido.

Todos estos análisis y otros en cuanto a producciones, exportaciones, importaciones, etc., llevan a plantear cuál sería la estrategia más apropiada en los distintos países en cuanto al desarrollo de la producción agropecuaria. Incluso permite ir más allá y estudiar las causas de los desequilibrios y las posibilidades de corrección, así como tomar decisiones sobre cómo se debe enfocar una estrategia de desarrollo rural, siempre contando con los agentes locales y beneficiarios. Si no se consume es porque no se puede producir, o porque hay factores restrictivos en el acceso a los productos.

El 70% de las hortalizas que se consumen en Nicaragua provienen de la importación. Puesto que el país tiene capacidad para producirlas, habrá que preguntarse cómo producir y competir con las importaciones.

La falta de tecnología es otro de los factores que repercuten significativamente en la producción.

Perspectivas futuras

La reducción del aumento de la población mundial es un elemento que marca claramente las perspectivas futuras en agricultura. Las estimaciones de la O.N.U son:

2000 aprox.	6.000 millones de hab.	Crecimiento del 1,3% (a finales de los 90)
2015 aprox.	7.150 millones de hab.	Crecimiento del 1%
2030 aprox.	8.100 millones de hab.	Crecimiento del 0.7%
2050 aprox.	8.900 millones de hab.	Crecimiento del 0,3%

Esto provocará que el crecimiento en todos los sectores agrícolas, aunque positivo, sea menor que en décadas precedentes y la demanda de productos agrícolas no crezca al ritmo de los últimos años.

Se prevé que la demanda de alimentos disminuya, aunque en países con altos índices de desnutrición seguirá por debajo de lo necesario para una mejora significativa de su seguridad alimentaria.

En los países en desarrollo se prevé un crecimiento tanto de la demanda como de la producción. Esta previsión es engañosa, ya que, aunque en algunos países (China, Brasil, México, Indonesia, India, etc.), se cumplirán estos supuestos, en otros más pequeños no está tan claro un aumento de la producción capaz de hacer frente a la demanda, por lo que las importaciones seguirán por encima de las exportaciones.

Los cereales seguirán siendo la fuente más importante de alimentación, pero el incremento per cápita será mucho más lento que en el pasado, en parte por el descenso del crecimiento poblacional, así como por la tendencia a la diversificación de la dieta, sobre todo en los países en desarrollo. Esta diversificación producirá también un aumento de las producciones de cereales destinados a la alimentación animal.

Se prevé un crecimiento de la demanda de oleaginosas y sus productos y alimentos de producción ganadera, con alto contenido calórico y proteico, en países en desarrollo muy poblados, como China e India, para consumo humano y animal.

Para el 2030 se prevé que, en los países en desarrollo, la producción agrícola sea un 70% mayor que la del período 1995-97. Las razones de este incremento pueden ser:

- Se prevé un aumento de la superficie agrícola del 12%.
- La extensión de las zonas regadas pasará del 20% actual, con una producción del 40% del total, a un 47% de los terrenos agrícolas, acon el correspondiente crecimiento de la producción.
- Extensión del uso de los fertilizantes, que serán aplicados en más zonas, aunque se prevé un descenso en las cantidades, debido a la mejora de su eficiencia.

1.1. Análisis histórico

La década de los 50

En 1948, la FAO en su documento "El estado mundial de la agricultura y la alimentación", advierte que: "un suministro alimentario excedente en algunas partes del mundo, coexistía con agudas escaseces en otras". El informe de 1952, vuelve a mencionar la creciente diferencia entre ricos y pobres, haciendo hincapié en el desarrollo agrícola para mejorar la situación económica de los países y sociedades.

La estrategia de desarrollo predominante, sobre todo en Latinoamérica, es la discriminación de la zonas rurales en favor de las urbanas, siguiendo la tesis de que para que una economía se desarrolle, ha de crecer rápidamente y para ello había que industrializarla. El éxodo a las ciudades y sus necesidades de alimentación, hace que el estado tenga que ayudar al sector agrícola para que siga siendo productivo, (China, India, Latinoamérica), éstas medidas contribuyeron a beneficiar a las grandes explotaciones comerciales, más que a la agricultura campesina a pequeña escala. En algunos casos estas políticas se continuaron aplicando hasta los años 80.

Los años 60

Se considera el decenio de más rápido avance de la tecnología agrícola. Se introducen elementos poco extendidos hasta entonces: riego, mejora de semillas, mayor y mejor utilización de fertilizantes, etc. Se crean los primeros centros internacionales de investigación agrícola y los programas de extensión agraria. Esta amalgama de hechos se conoce como "revolución verde". Con ella en 1968 algunos países asiáticos, en donde la situación alimentaria había sido especialmente precaria, habían duplicado la producción de cosechas como: arroz, trigo, maíz. Pero también planteaba problemas:

Propugnaba un gran uso de agroquímicos para combatir plagas, malas hierbas, enfermedades.

La necesidad de una buena gestión del agua, al aumentar la superficie regada.

Poco acceso a tecnologías adecuadas en zonas de condiciones poco favorables.

Aun aumentando la productividad agrícola, sigue habiendo problemas difíciles de resolver como la tenencia de la tierra y la reforma agraria. Las estructuras agrarias siguen dominadas por desigualdades grandes en la mayor parte de los países en desarrollo. Las reformas agrarias, donde se habían hecho, habían producido resultados irregulares. Para conseguir resultados se debían ofrecer oportunidades suficientes de crédito, comercialización y servicios técnicos. En 1969 se alcanza el compromiso, asistencialista, de que los gobiernos de países industrializados dediquen fondos a la ayuda al desarrollo hasta alcanzar el 0,7% del PNB en 1975, para de acabar con la pobreza en una generación.

Biotecnología

<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/agricultura.htm>

Cumbre mundial sobre alimentación

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm

Los años 70

El aumento de los precios del petróleo y la devaluación del dólar, provocan escasez de producción de alimentos, subidas de sus precios, de los insumos agrícolas, como plaguicidas y fertilizantes, y de la energía basada en el petróleo, lo que echó por tierra las perspectivas de desarrollo de muchos países agrícolas.

Entre 1972-74, la producción de cereales descendió en el entorno de los 35 millones de toneladas, bajando así mismo los excedentes. Los precios de los alimentos subieron, quedando muchos países pobres sin acceso a dichos alimentos, y provocando una alta migración de zonas rurales a centros urbanos. En el cuerno de África, coincidió con grandes períodos de sequía y el consiguiente desastre humanitario todavía no resuelto.

Durante esta década empieza a tomar cuerpo la preocupación por el medio ambiente y la compatibilidad entre el desarrollo y la conservación de la naturaleza. La crisis mundial hizo que los países desarrollados, para fomentar su crecimiento interior, controlasen de un modo u otro la entrada de productos de otros países.

Los años 80

Con la segunda crisis petrolífera los países desarrollados endurecen sus políticas monetarias y fiscales provocando una desaceleración de su actividad económica. Esto hace reducir las importaciones y coincide con una bajada de los precios internacionales de los productos básicos. Se congeló el crédito internacional y desaparecieron las entradas de capital en los países en desarrollo. Muchos países que se habían endeudado fuertemente en los años setenta no pudieron rembolsar los préstamos externos.

Se promulgan programas de ajuste estructural desde los financiadores internacionales para paliar la crisis que implican: Reducción del gasto estatal, devaluación de monedas, liberalización del mercado y privatización de empresas públicas. Lo que provocó en el medio agrícola: Caída de precios, intereses más altos, reducción de planes públicos para la agricultura, olvido de planes de mejora agraria., reducción del empleo rural y bajada de la producción. Los países en desarrollo no podían competir en los mercados de productos básicos por el proteccionismo agrícola de los países industrializados.

Dados los grandísimos desequilibrios producidos, la FAO menciona que hay que movilizar el ahorro rural interno para la inversión, en vez de contar exclusivamente con la ayuda externa y la necesidad de buscar políticas que atrajeran fondos privados y no crearan deuda externa.

En 1986, dentro del GATT, se pone en marcha la Ronda de Uruguay. Por primera vez, la agricultura ocupa un lugar destacado, debido a las tensiones crecientes entre las naciones implicadas en el comercio agrícola. Se reconoce "la necesidad urgente de introducir mayor disciplina y previsibilidad en el comercio mundial de los productos agrícolas, para lo cual hay que corregir y prevenir las restricciones y distorsiones, incluidas las relaciones con los excedentes estructurales, con el fin de reducir la incertidumbre, los desequilibrios y la inestabilidad en los mercados agrícolas mundiales".

Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT)

Este acuerdo entra en vigor en 1947 como marco para la negociación de concesiones arancelarias y la regulación del comercio internacional. Se concibió dentro de la Organización Internacional del Comercio (OIC), para tratar temas como el empleo, el desarrollo, las prácticas comerciales restrictivas y la política de productos básicos. Como gran parte de los países no llegaron a firmar la carta de la OIC, el GATT quedó como mecanismo provisional, y no fue hasta la conclusión de la Ronda de Uruguay (octava ronda del GATT), en 1994, que recibió una estructura orgánica oficial con 128 países contratantes.

Las normas comerciales del GATT se basan en 4 principios:

- **Reciprocidad:** un país otorga concesiones arancelarias a cambio de concesiones semejantes de otros interlocutores.
- **No discriminación:** toda concesión otorgada a una parte contratante debe ampliarse automáticamente a todas las demás.
- **Trato nacional:** prohíbe la discriminación en los países importadores entre los productos importados y los de producción nacional.
- **Aranceles:** Para regular las importaciones, solo podrán utilizarse los aranceles ordinarios consolidados en listas de concesiones.

La Agricultura en el GATT

No entró en consideración hasta la Ronda de Uruguay. Durante las décadas anteriores, hubo países que no podían aceptar los principios generales del GATT para los productos agrícolas por distintas razones. En general, los países desarrollados, y en especial EEUU (único país exportador de productos agropecuarios tras la Segunda Guerra mundial), se veían obligados a promover políticas proteccionistas, (aranceles, subvenciones a las exportaciones, etc.) para proteger la producción interna del mercado internacional. Estas exenciones del GATT para EEUU, fueron tomadas por otros países al incorporarse al GATT, por lo que los temas agrícolas se obviaron en las distintas rondas.

La Ronda de Uruguay

Durante décadas cada país había adoptado las normas que creía necesarias en cuanto a agricultura, para proteger su producción y favorecer sus exportaciones, por lo que se llega a comienzos de los 80 con un gran "desorden" en el comercio agrícola internacional, por la falta de disciplina dentro del GATT. Los resultados fundamentales:

- *Medidas de ayuda interna:* Se establecieron normas para determinar que medidas pueden producir una distorsión del comercio y, por lo tanto, deben someterse a disciplina, y cuales pueden utilizarse. Se fijan límites a las ayudas internas.
- *Acceso a los mercados:* Se prohíben todas las restricciones no arancelarias a la importación y se regula el comercio solo con aranceles ordinarios, recortándose estos paulatinamente.
- *Competencia de las exportaciones:* No se pueden superar unos límites de subvenciones a la exportación.

Para los países en desarrollo se ofreció un período de aplicación más largo, eximiéndoles de cumplir alguna de las disciplinas y prometiendo asistencia técnica y financiera.

Con estos acuerdos se dictan una serie de normas para disciplinar el comercio agrícola y abrir los mercados, aunque no del todo ya que se siguen permitiendo medidas como subvenciones a la exportación que favorecen a los países ricos.

La opinión general sobre estos acuerdos es que si bien no acaba con las distorsiones del comercio mundial agrario, si es un marco para nuevas reformas. En cualquier caso, las medidas antes relatadas, hoy en día están muy lejos de haber sido aplicadas eficientemente por todos los países (128) componentes del GATT. La ronda de Uruguay (1986-1994) concluyó con el acuerdo de formar la Organización Mundial del Comercio (OMC). En marzo de 2000 comenzaron nuevas negociaciones.

La década de los 90

Las políticas de ajuste estructural provocan crecimientos de las economías de los países en desarrollo de entre 5-6 %, debido sobre todo a la mejora económica de los productores con gran capacidad, que pueden colocar sus productos en el mercado a un precio más barato. Pero a la vez hunden al pequeño productor que ha de vender al exportador a un precio aún más bajo. Sobre muchos países está la carga de la deuda pendiente y el riesgo de perturbaciones financieras como consecuencia de la liberalización de los mercados.

Las organizaciones internacionales siguen denunciando problemas pendientes y algunos riesgos del mundo en desarrollo con implicación directa en la seguridad alimentaria:

- Emergencias alimentarias repetidas y enfrentamientos civiles.
- Persistencia de la pobreza y la tensión social en muchos países, especialmente en las zonas rurales.

Cobran vital importancia los temas medioambientales como la reducción de las emisiones de CO₂, el uso sostenible y equitativo de la biodiversidad. (Conferencia de Rio de Janeiro, 1992; Convenio sobre Diversidad Biológica, 1994; Grupo intergubernamental sobre los bosques, 1997; Convención de la ONU sobre desertificación, 1997). A pesar de la atención mediática, los resultados de estos acontecimientos, han quedado por debajo de las expectativas suscitadas.

Análisis histórico detallado

Ver material complementario.

1.2. El acceso a la alimentación. De la seguridad a la soberanía alimentaria.

El acceso a la alimentación. Un derecho humano.

La alimentación es un derecho humano. Según la Resolución 2000/10 de la Comisión de Derechos Humanos de la Organización de Naciones Unidas:

"el derecho a la alimentación es el derecho a tener acceso, de manera regular, permanente y libre, sea directamente, sea mediante compra en dinero, a una alimentación cuantitativa y cualitativamente adecuada y suficiente, que corresponda a las tradiciones culturales de la población a que pertenece el consumidor y que garantice una vida psíquica y física, individual y colectiva, libre de angustias, satisfactoria y digna".

La seguridad alimentaria se plantea sobre tres elementos fundamentales:

- Disponibilidad de alimentos.
- Estabilidad de los suministros.
- Acceso a estos.

El concepto incluye el acceso a los alimentos mediante la producción propia o el intercambio por ingresos procedentes de la agricultura y otras actividades. En los años 80, tras las hambrunas producidas en África, las organizaciones humanitarias y la ONU proponen un **pacto mundial de seguridad alimentaria**, por el que se pedía a los países miembros que hicieran lo posible por erradicar las causas del hambre. Este pacto no llegó a producirse en un momento en que los gobiernos trataban de evitar compromisos.

Todos los seres humanos tienen el derecho fundamental al acceso y/o a la producción de la comida suficiente para vivir ellos y sus comunidades, lo que implica que:

- Todas las normativas y políticas han de dirigirse a reconocer este derecho básico.
- Todos los gobiernos, local, regional, nacional o internacional, tienen la obligación de garantizar este derecho.
- No puede ser denegado en función de los intereses del comercio internacional o procesos mercantiles, ni por ninguna otra razón.
- En los casos en los que los gobiernos locales no puedan cumplir sus obligaciones, sea por catástrofes o por otras circunstancias, el resto de naciones están obligadas a proveer la ayuda necesaria, según cada circunstancia.

En el trabajo de análisis de los diferentes aspectos y problemáticas en torno al derecho a la alimentación, realizado por la ONU, se han identificado siete aspectos que afectan directamente al cumplimiento del derecho a la alimentación:

- Los problemas relacionados con la evolución del comercio mundial.
- El servicio de la deuda exterior y su incidencia sobre la seguridad alimentaria.
- La evolución de la biotecnología y su influencia sobre el acceso, la disponibilidad y la seguridad de la alimentación.
- Las guerras devastadoras de la seguridad alimentaria.
- La corrupción.
- El acceso a la tierra y el crédito.
- La discriminación contra las mujeres y su incidencia sobre la realización del derecho a la alimentación.

Si se hace un diagnóstico sobre las causas del hambre en el mundo, estas son múltiples. Según datos de la FAO, a escala mundial, la tierra, el suelo y el agua existente son suficientes y existe igualmente suficiente potencial para que sea factible la producción necesaria de alimentos para toda la población. No es un problema de disponibilidad de alimentos, ya que actualmente se producen en cantidad suficiente como para alimentar a toda la población. El problema es de acceso a estos alimentos por parte de la población.

Las estrategias han de ir dirigidas a cambiar los modelos de producción agraria utilizados. Actualmente las políticas agrarias se dirigen hacia un modelo agroexportador de productos para consumo en el norte (Chile: principal exportador de postres), mientras que la mayoría de los países en desarrollo importan alimentos básicos para su dieta.

No hay que sobrestimar la generación de ingresos debido a la entrada de divisas procedente de la agricultura de exportación. En los años 80 y 90, las políticas implantadas en América Latina, originaron un aumento de la producción agrícola orientada a la exportación, que ha conducido a una regresión de la economía debido a la caída de precios internacionales, reflejándose en un aumento de la pobreza rural.

Del concepto de Seguridad Alimentaria al de Soberanía Alimentaria.

En la cumbre de la Alimentación celebrada en Roma en 1996, se definió la Seguridad Alimentaria, como: *"Situación que se da cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes*

alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos para llevar una vida activa y sana”.

Este concepto pone su punto de atención únicamente en el aspecto de la cobertura de las necesidades de alimentación para las poblaciones, desligándose totalmente del modelo productivo y del comercio.

Para tener en cuenta estos aspectos, surge el concepto de Soberanía Alimentaria, que es definido en la declaración final del Foro Mundial Sobre la Soberanía Alimentaria, celebrado en La Habana, en septiembre de 2001 y establece una relación directa entre el derecho a la alimentación y la producción de alimentos.

Se entiende por soberanía alimentaria el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sostenibles de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, basado en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental.

La soberanía alimentaria implica, entre otras medidas, la garantía al acceso a una alimentación sana y suficiente para todas las personas, principalmente para los sectores más vulnerables, como obligación ineludible de los Estados nacionales y el ejercicio pleno de derechos de la ciudadanía.

**Seguridad alimentaria,
compromisos
internacionales y
biotecnología**

Ver material complementario.

1.3. Impacto de las políticas agrícolas y de los acuerdos comerciales

El comportamiento de los mercados mundiales de productos agrícolas está muy influido por las políticas agrícolas de los países desarrollados. La acumulación de excedentes y de las ayudas a la exportación colaboran a mantener bajos los precios internacionales.

En muchas ocasiones, esas prácticas causan desequilibrios de precios en los países en desarrollo. Al entrar en el mercado de estos países productos a precios inferiores al del coste de producción, ya sea debido a ayudas a la exportación o a excedentes, hace que la producción local sea más cara, lo que da lugar a una dependencia de las importaciones.

Los países en desarrollo pequeños, apenas tienen poder de participación a la hora de establecer las normativas reguladoras del comercio internacional. Los países en desarrollo más grandes, en superficie agrícola y en potencial

productivo, hacen esfuerzos por conjugar estrategias, para hacer políticas más favorables para los países en desarrollo. Los principales acuerdos o tratados que están influyendo sobre los precios de los productos son:

Acuerdo sobre Agricultura de la Organización Mundial del Comercio

La Organización Mundial del Comercio (OMC) nace en 1994 tras las Ronda de negociaciones de Uruguay como la institución multilateral encargada de establecer las reglas del comercio internacional.

La OMC integra varios acuerdos, como el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio, el Acuerdo sobre el Derecho sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, el Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual, el Acuerdo General sobre Comercialización de Servicios y el Acuerdo sobre Agricultura entre otros. Este paquete de acuerdos, jurídicamente vinculante, contiene las normas básicas por las que los gobiernos se obligan a mantener sus políticas comerciales dentro de unos límites pactados multilateralmente. Los países miembros de la OMC por serlo asumen estos acuerdos, que deben incorporar en sus políticas nacionales.

El Acuerdo Agrícola de la OMC incide directamente en el tipo de política agraria que los estados miembros pueden impulsar. A través del acuerdo agrícola se pretende: "Conseguir la liberalización del comercio agrario mundial y eliminar cualquier tipo de traba que se establezca al funcionamiento libre del mercado en este tipo de productos". Los objetivos del acuerdo son:

- Abrir las fronteras a las importaciones a través de la reducción de los derechos aduaneros a la importación de productos agrícolas procedentes del extranjero.
- Reducir los subsidios a la producción, con la disminución de las ayudas a la producción, en particular las que sostienen los precios (ayudas indirectas de la Política Agrícola Común (PAC)).
- Reducir las subvenciones a la exportación a través de la reducción progresiva de las ayudas a la exportación.

Las políticas de libre comercio han favorecido a unos pocos grandes productores mientras que ha debilitado el tejido agrario local, aumentando la brecha entre ricos y pobres. La desigualdad agrícola entre el Norte y el Sur no permite un libre mercado en condiciones de igualdad., ya que la agricultura industrializada del Norte llega siempre con años de intervencionismo de sus Estados.

No se cumplen los objetivos del acuerdo agrícola. Europa y los EEUU han mantenido intactas (o aumentado) las ayudas directas a su agricultura, a modo de subsidios para controlar la producción, con fines medioambientales, etc.

Los diferentes análisis que se hacen después ocho años de aplicación del Acuerdo de Agricultura son coincidentes:

- Las principales naciones en el ámbito comercial ejercen una influencia dominante sobre las regulaciones internacionales del comercio a favor de sus propios intereses comerciales y estratégicos.
- La influencia de las poderosas corporaciones transnacionales (ETN) sobre las posiciones de negociación de los gobiernos es considerable.
- El sector agrícola de los países ricos y las empresas transnacionales han orientado sus producciones a la exportación y ejercen un lobby determinante en las negociaciones de la OMC y en las políticas propias de sus países.

La OMC ha favorecido a los países industrializados que han exportado sus excedentes a precios por debajo de los precios de mercado (dumping) debilitando la agricultura de los países en desarrollo que han aumentado su inseguridad alimentaria disminuyendo así sus oportunidades de expansión en los mercados internacionales.

1.4. Otros acuerdos internacionales sobre comercio y agricultura

Otros acuerdos internacionales sobre comercio y agricultura que afectan o podrían afectar a la seguridad y soberanía alimentaria de las poblaciones de países en desarrollo. tienen como base los acuerdos de la OMC, por lo que apenas hay diferencias con este.

Acuerdos como la PAC de la Unión Europea y el Farm Bill de Estados Unidos, mantienen prácticas proteccionistas para los productos internos sin respetar el principio de no discriminación en el que se fundamentan todos los acuerdos internacionales y que ya se están poniendo en práctica en los países en desarrollo.

Según los cálculos de Oxfam Internacional, el coste para los países pobres de las barreras comerciales en los países ricos asciende anualmente a 100.000 millones de dólares, el doble de lo que estos destinan a ayuda al Tercer Mundo. Y el Banco Mundial cifra en 311.000 millones de dólares las subvenciones a la agricultura en países de la Organización para la Cooperación al Desarrollo Económico (OCDE).

Farm Bill, 2002

<http://www.nrcs.usda.gov/programs/farbill/2002/espanol/productos.html>

A pesar de las declaraciones y compromisos sobre reducción del hambre que han surgido de las cumbres mundiales de la alimentación y del desarrollo sostenible, los acuerdos comerciales son los que están teniendo mayor incidencia en esta realidad y, en la práctica, contradicen la búsqueda del objetivo de reducción del hambre.

PAC, OMC, áreas de libre comercio y comercio justo

Ver material complementario.

1.5. Características de la agricultura

No sólo las características físicas y espaciales del campo determinan por qué el trabajo en desarrollo en zonas rurales es distinto al de otros sectores. Un factor determinante es que es una actividad económica. Este factor hay que conocerlo bien para entender los límites a los que se someten las acciones en este sector. Entre otros, desarrollamos los siguientes.

Factores de producción

Los factores de producción clásicos son la tierra, el capital y el trabajo.

La ley de Turgot (de los rendimientos decrecientes), dice que si se mantiene fijo el factor tierra, en un momento la mayor aplicación de capital (p.ej. en forma de insumos como abonos) o trabajo no aumenta el producto. Si a 1 ha de maíz le aplicamos 2000 kg y el trabajo de veinte campesinos, no obtendremos un producto significativamente mayor que si aplicamos 200 kg de fertilizante y trabajan dos campesinos.

En la industria, en cambio, la respuesta al aumento de los factores de producción es mucho mayor. Hay que tener en cuenta que las mejoras tecnológicas, tanto en la industria como en la agricultura, han relativizado esta ley. El principal efecto de esta ley para la agricultura es la expulsión de la mano de obra sobrante del campo hacia las ciudades, que pasa a engrosar el sector informal.

Comportamiento de la demanda

La ley de Engel fue enunciada en 1877 y expresa que a medida que la renta per capita se eleva, desciende el porcentaje de gasto total que se destina al consumo de productos alimenticios. Por lo que el aumento de la renta tiende a producir excedentes de producción y bajadas bruscas de precio, lo que se formula en la siguiente ley:

Según la ley de King, un aumento en la producción agrícola en un mercado libre tiene como consecuencia una disminución más que proporcional en el precio. Al limitarse la demanda, un aumento en la oferta no puede ser absorbido y produce la caída de precios.

Los productos agrícolas son bastante indiferenciados. El arroz producido en un país o una región es bastante semejante, al de otros lados. Esto tiene consecuencias importantes porque la sustitución de un producto por otro dependerá principalmente de su precio, colocando en una situación

muy vulnerable a la producción de los países pobres, que no pueden subsidiarla. El maíz y el trigo estadounidense y europeo han hecho desaparecer a miles de pequeños agricultores.

La sobreoferta de productos agropecuarios es estructural, y sobre ella se ha actuado desde las políticas agrícolas estatales de dos maneras:

- Atendiendo a sus causas, limitar la producción con cuotas. Se utiliza en los países ricos para la producción interna (como la cuota lechera en Europa).
- Compensando los efectos que producen las caídas de precios en los productores. Precios de garantía, utilizados en países ricos y pobres (aunque han ido desapareciendo de la mayoría de los pobres).

Siendo uno de los problemas mayores que presenta la agricultura, los proyectos de cooperación no han podido (o no han intentado) hacer nada para enfrentarlo.

Costos de transacción

Son los que se dan en el curso de los intercambios en el mercado, como los de información, búsqueda o negociación. Se distinguen de los costos físicos que se dan en la transferencia de bienes, como el transporte, manejo y almacenamiento y de los costos de producción (insumos y mano de obra necesarios para producir). Las instituciones han de disminuir los costos de transacción, hacer que los actores del mercado se entiendan fácilmente, se garanticen los contratos y dispongan de mejor información.

En la agricultura los costos de transacción tienen sus características especiales:

- Son mayores que en otras actividades económicas: por la dispersión geográfica, informarse de precios y buscar compradores competitivos es más difícil.
- Es más difícil conseguir crédito: los prestamistas temen los problemas de riesgo normales además de los riesgos climáticos.

Muchas políticas tradicionalmente aplicadas en la agricultura daban por supuesto una mayor eficiencia de las fincas pequeñas, que sólo usan mano de obra familiar porque no tienen que supervisar el trabajo asalariado (Binswanger y Deininger, 1997). Sin embargo, no se había tenido en cuenta que los costos de transacción son mayores en las pequeñas granjas que en la grandes (Kydd y Dorward, 2001).

Riesgo e incertidumbre

Los riesgos climáticos y las plagas, por un lado, y la incertidumbre sobre los precios que proviene de la inelasticidad de la demanda hacen que la agricultura sea un sector en el que los campesinos tienen muchas posibilidades de perder.

El campesino suele dedicarse a producciones con más posibilidades de éxito, que también son las peor pagadas. Este es el caso de la agricultura de subsistencia: poca productividad, invirtiendo lo mínimo, pero con riesgos lo más bajos posible. Un agricultor rico tiene más posibilidades de asumir riesgos, pero también contando con mayores beneficios si acierta. Las reservas de capital le permiten cierto margen.

Riesgo e incertidumbre tienen gran importancia a la hora de proponer proyectos a campesinos de distintos niveles económicos. Los más pobres serán reticentes a arriesgar demasiado. Por ejemplo, el riesgo se agrava con los cultivos arbóreos debido a problemas de información, al tomar más tiempo para entrar en producción. Para entonces, es muy difícil saber cómo estarán los precios. Un agricultor menos pobre tendrá menos inconveniente en probar. Uno más pobre se juega la subsistencia.

El agricultor ve como una cosa peligrosa el consejo de aquel que no tiene que ganarse la vida por medio del resultado de aquel consejo. John Keneth Galbraith.

1.6. Tenencia de tierras

Conceptos generales

- Los derechos sobre la tierra se refieren a un espacio que no se puede desplazar de un lugar para otro.
- La tierra contiene recursos que no provienen del trabajo de los hombres y que constituyen un "capital natural".
- Los derechos que una persona o grupo tienen sobre un territorio se refieren a las relaciones de dicha persona o grupo con las demás personas susceptibles de transitar por este espacio o de utilizar los recursos que contiene.
- No se pueden entender estos derechos sin referencia permanente a un análisis social, nacional y local y temporal.

Los derechos sobre la tierra nacen de dos maneras:

- Desde el estado central. Dueño de tierras que no pertenecían "a nadie" tras períodos coloniales y que las otorga a sectores privados.
- Como producto de las relaciones entre los actores sociales. Se hacen y deshacen a medida que las relaciones de fuerza cambian entre los grupos, consolidándose a través de procesos que no necesariamente implican justicia social.

Los derechos pueden ser de distintos tipos:

- Derecho de acceso a la parcela.
- Derecho de extraer algunos bienes.
- Derecho de explotación.
- Derecho exclusivo de explotación sobre todos los recursos.
- Derecho de alienar o destruir los recursos.

La administración de estos recursos se regula con: Leyes nacionales y consuetudinarias (en comunidades indígenas), disposiciones municipales, reglas no escritas, etc.

Derechos de propiedad, mercados de tierra y crédito rural

En general la posesión de la tierra productiva o improductiva en países de índice de desarrollo medio o bajo, se centra en unas pocas manos. Mientras, la mayoría de la población rural vive sumida en la pobreza y con un acceso limitado a estas tierras.

Con el **Coefficiente de Gini** se miden grados de desigualdad en la distribución de la tierra, basándose en el tamaño y extensión de las fincas: una alta magnitud revela concentración y a medida que se aproxima a 0 la distribución es equitativa.

Guatemala: 75% de las mejores tierras en manos del 1% de la población, 20% de la tierra explotado por el 96% de la población. (MINIGUA 2000). Índice Gini en 1979: 87. **México, Chile y Paraguay:** Índice > 90. **Costa Rica, Colombia, Venezuela, Brasil, Argentina, El Salvador y Panamá:** Índice entre 79 y 85. (FAO□CEPAL 2000).

Históricamente se comprueba que la concentración de la tierra en pocas manos es una constante que se perpetúa hoy. En el momento actual el acceso a la tierra de pequeños agricultores se realiza por cesiones de tierras estatales para que puedan entrar en un mercado que permita su intercambio.

La regularización de los derechos de propiedad es un pre-requisito para que funcione efectivamente un mercado de tierras. Para acceder a un mercado de tierras se requiere una financiación inicial (para compra de tierra) y apoyo complementario a la producción agraria. En todo el proceso han de participar activamente los beneficiarios. En el caso de la tierra no se cumplen los supuestos para que el mercado sea competitivo.

Para que el sistema funcione se requieren ciertas condiciones:

- Derechos de propiedad claramente definidos y legalmente reconocidos, para lo cual debe haber una legislación, sistema de catastro y registro ágil, efectivo y confiable, y un sistema de resolución de litigios fiable.
- Sistemas de información para todos.

La distribución de tierras para solventar los problemas de pobreza y marginalidad rural es una labor del estado. Esta debe ir acompañada de una titulación de la tierra y su debido registro. La regularización de los derechos de propiedad es fundamental para incrementar las inversiones en agricultura, equilibrar el precio de la tierra y facilitar las operaciones en un mercado de tierras. La ausencia de títulos provoca disputas sobre su propiedad, que en general se resuelve a favor del más poderoso.

Problemas relacionados con el acceso a la tierra

- a. **Escrituración de las tierras:** Este trámite es largo y costoso. Aunque la tierra esté oficialmente cedida, se ha de titular y registrar. Este proceso es largo y costoso (1 a 3 o más años), que hace que parte de la población no lo finalice con los riesgos que ello conlleva. (Nicaragua, precio escrituración: 1.800 \$ (1998), sueldo medio 120 \$/mes).
- b. **Uso de la tierra:** Si cuando se ceden tierras se exige su uso durante una serie de años, puede haber problemas:
- Población que no viene de ambientes rurales, al no conocer el medio las alquilan.
 - El uso de la tierra puede producir daños medioambientales (deforestación).
 - Bajo precio de los productos agrícolas en relación con los costes de producción.
 - Entorno macro-económico que impide el acceso al crédito.
 - Distancia entre vivienda habitual y terreno cedido.
- c. **Derechos de propiedad y acceso al crédito rural:** Los derechos de propiedad han de guardar relación directa con el entorno macro-económico en el cual se mueven. El poseer un título de propiedad sobre la tierra no necesariamente asegura la obtención de financiación. El mercado de crédito no opera en función de la titulación, si no de acuerdo a su propia dinámica y al segmento de mercado al que sirve (mediano y grandes productores) y es caro servir a pequeños agricultores pobres.

El beneficiario trata de financiar sus cultivos con el posible ingreso que obtiene como asalariado fuera de la parcela. El mercado de crédito está segmentado por el tipo de agricultor, en donde factores como el tamaño de la parcela, disponibilidad de otros activos y la capacidad de diversificación productiva. Por lo que los títulos de propiedad no son suficientes para asegurar el acceso al crédito.

Tenencia de tierras

Ver material complementario.

2. Programas de desarrollo agropecuario

La actividad rural es, desde el punto de vista económico, estructuralmente similar a otras actividades productivas. Su ciclo se compone de tres etapas: producción, distribución y venta. Su objetivo principal es obtener una rentabilidad generando ingresos superiores a sus costos.

Sin embargo, tiene también características diferenciales que justifican un tratamiento específico, como son:

- *Producción de seres vivos*: lo cual hace que el ciclo productivo tenga poco margen para su modificación.
- *Estacionalidad*: la producción no se realiza de manera homogénea a lo largo del año e influye en todas las etapas de la actividad agropecuaria, desde la producción hasta la venta, y aún fuera de la misma imprime características especiales a los temas vinculados (por ejemplo, el financiamiento). En el caso de cultivos "industrializados" esta dependencia se minimiza.
- *Dependencia de variables no controlables por el productor*: El clima, la disponibilidad de agua, las plagas y enfermedades, los desastres naturales, entre otras, son variables que tienen incidencia directa en la viabilidad y rentabilidad de la actividad agropecuaria, pero cuyo control por parte del productor puede ser costoso, aleatorio o difícil. Nuevamente, la tecnología y el manejo más sofisticado de los campos permite reducir esta dependencia.
- *Dependencia de la localización*: En muchas actividades la localización es una variable importante, pero en la actividad agropecuaria es crítica: el tipo de bien a producir depende del lugar donde se encuentre el establecimiento.
- *Perecibilidad*: Muchos de los insumos y de los productos de esta actividad tienen una vida útil relativamente corta. Esto significa que los aspectos de conservación y extensión de esa vida útil (cadena de frío, conservantes químicos almacenamiento adecuado, cuidado de los animales y de sus productos una vez obtenidos, etc.) y, alternativamente, de transporte y distribución al mercado son críticos.

Estas son las características de los proyectos de desarrollo agropecuario que influyen en gran medida en el diseño y la ejecución de los mismos. En este capítulo nos centraremos en algunos de los aspectos que tienen que considerarse a la hora de diseñar un programa de estas características.

Uno de los factores más importantes a tener en cuenta en el diseño de los programas de desarrollo es la tipología de las familias con las que se va a trabajar, y sus capacidades para hacer frente a todos estos factores externos. En esta sección se va a explicar cuales son los indicadores más importantes para caracterizar una población que va a participar en un proyecto de desarrollo agropecuarios y los tipos de beneficiarios que podemos encontrar.

Influye notablemente el tipo de financiador en la manera de enfocar un proyecto. Se distinguirán los proyectos realizados por ONGs y los ejecutados por el estado y se hará una clasificación de los tipos de proyectos.

Es importante conocer las dificultades que presentan los programas productivos, que son en su mayoría proyectos que buscan obtener una rentabilidad económica a una inversión y por tanto hay que manejarlos como una pequeña empresa. Los límites de los proyectos muchas veces vienen condicionados por la falta de implicación de los beneficiarios en la toma de decisiones, por lo que veremos la metodología utilizada para conseguir esta implicación.

Los proyectos productivos de desarrollo rural son básicamente tecnológicos; esto es, implican un cambio de tecnología. En esta sección focalizaremos las consecuencias menos obvias de adoptar una tecnología; esto es, no en lo que es inmediatamente perceptible al adoptar una nueva tecnología (una disminución de costos o un aumento de beneficios) sino en las discusiones acerca de cómo elegirla, sus efectos indirectos y la capacidad de adoptarla por parte de los beneficiarios. De alguna manera, en los efectos que podemos llamar "sociales" y no tanto en los "económicos".

2.1. Caracterización de la población beneficiaria

Como se ha visto en secciones anteriores, la agricultura y la ganadería en los países en desarrollo son actividades económicas sujetas a factores que están, en muchas ocasiones, fuera del control de los agentes de desarrollo que intervienen en la implementación de los programas.

Uno de los factores más importantes a tener en cuenta en el diseño de los programas de desarrollo es la tipología de las familias con las que se va a trabajar, y sus capacidades para hacer frente a todos estos factores externos. En esta sección se va a explicar cuales son los factores más importantes para caracterizar una población que va a participar en un proyecto de desarrollo agropecuario. Solo después de estudiar la tipología de las familias beneficiarias y como están organizadas podremos definir los objetivos del programa, las tecnologías posibles a aplicar y las formas de transferencia de la tecnología.

Es importante trabajar conjuntamente con la población para conocer sus necesidades sentidas y el promotor es quien puede y debe tender los puentes para que fluya la comunicación.

Información relevante para el diseño y evaluación de proyectos agropecuarios

Uno de los objetivos generales más nombrado en las matrices del marco lógico de los proyectos de desarrollo agropecuario es el de mejorar la calidad de vida de los beneficiarios. El objetivo específico podría ser incrementar los ingresos obtenidos en la producción de sorgo. ¿Qué indicadores vamos a utilizar para saber si se ha producido ese incremento? Primero hay que hacer notar que solo podremos cuantificarlo si estudiamos la situación de partida antes del proyecto.

Es muy difícil hacer estimaciones del ingreso de la familia campesina, especialmente si se toma a las mismas familias como fuente de información. Normalmente las familias contabilizan el dinero como única fuente tangible de ingreso, y no tienen en cuenta el ingreso en especie proveniente de las labores agrícolas, generalmente destinado al autoconsumo. Es difícil también que tengan registrado o recuerden el ingreso obtenido por la venta de sus productos agrícolas y pocos reciben un salario distribuido uniformemente a lo largo del año.

Para conocer el nivel económico de una familia podemos tomar datos de:

- Propiedades: superficie de tierra en posesión, superficie de tierra cultivada, número de cabezas de ganado.
- Educación: nivel educativo de los miembros de la familia.
- Vivienda: localización, materiales, características, superficie.

Una vez finalizado el proyecto o cuando éste sea sostenible sin ayuda externa se han de tomar nuevamente los datos para comprobar si hemos cumplido nuestro objetivo.

Para el diseño del proyecto son importantes, además de los datos anteriores, los siguientes datos de la población beneficiaria:

- Participación en otros proyectos de cooperación.
- Productos que cultiva en su explotación.
- Experiencia en el manejo de tecnología de riego.
- Experiencia previa en el manejo de ganado.
- Saber si ha solicitado y obtenido créditos alguna vez y de que entidades.
- Participación como socio en cooperativas u otras formas de organización.

Esta información permitirá definir con precisión los objetivos del proyecto y los resultados y actividades necesarios para alcanzarlos. Por ejemplo, si en una zona dónde los agricultores solo han cultivado granos básicos se va a introducir el cultivo de hortalizas, los programas de capacitación cobrarán mucha mayor importancia que si el objetivo del proyecto es, por ejemplo, incrementar la productividad del sorgo.

2.2. Tipología de beneficiarios

En el medio agrario podemos en general encontrar los siguientes grupos de población meta:

- **Familias sin tierra o con problemas de tenencia. Campesinado más pobre.**

Tienen limitaciones estructurales en cuanto a financiamiento y tenencia de tierra.

Venden su fuerza de trabajo.

Débil nexo al mercado.

No tienen capacidad de diversificación.

La tecnología no entra en sus prioridades. Las tecnologías que alteran su calendario de trabajo, no serán aceptadas.

Alta vulnerabilidad.

- **Familias con tierras. Sectores medios del campesinado.**

No tienen capacidad para rentabilizar toda la tierra.

Acceden a micro crédito y asistencia técnica a través de organizaciones de desarrollo. No acceden a sistemas tradicionales de crédito.

Su fuerza de trabajo familiar la ocupa en su sistema de producción o en el trabajo fuera de la finca.

Puede contratar mano de obra temporal en picos de trabajo.

La tecnología está entre sus prioridades, sobre toda aquella que le permita obtener mejores rendimientos.

El sistema de producción tiende a ser diversificado, incluyendo ganado.

Pueden acceder al mercado local.

Algunos forman parte de las cooperativas agrarias o asociaciones de productores.

- **Empresarios Agrarios.**

Contratan mano de obra permanente.

Avanzan en la cadena productiva: trillo, secado, almacenamiento.

Tienen un fuerte ingreso en la comercialización a través de la compraventa.

Su papel es el de un gerente.

Practican una agricultura con la utilización de altos insumos.

Paga su asistencia técnica.

Estas familias pueden trabajar la tierra y vender sus productos de forma individual o estar asociadas en cooperativas, caso que estudiaremos más adelante.

Población objetivo de los proyectos.

No sólo los "más pobres de los pobres" deben ser objeto de un proyecto de desarrollo rural; también quienes tienen para mejorar en términos de productividad, eficiencia y seguridad de la explotación. Obviamente, los instrumentos de intervención pueden (y probablemente deben) variar en cada caso; esto es, el tipo de proyecto no tiene que ser necesariamente el mismo, aunque tampoco debe ser necesariamente distinto.

Debe evaluarse en cada circunstancia si se justifica un proyecto con múltiples tipos de beneficiarios o uno más focalizado. Por ejemplo, la introducción de nuevas variedades de cereales puede dirigirse tanto a pequeños productores sin tierra, que arriendan las parcelas que laboran, como a propietarios medianos de orientación "tradicional", que pueden aumentar su productividad.

Un proyecto de sanidad gratuita, sin embargo, probablemente deba dirigirse sólo a los grupos "excluidos", pues los otros pueden tener capacidad de pago de un cierto arancel.

¿Cómo identificar entonces a la población objetivo? En principio, determinar quiénes recibirán los beneficios del proyecto depende (lo mismo que éste, como veremos más adelante) de la identificación de un problema y de una causa sobre la cual el proyecto puede actuar para solucionarlo.

Los beneficiarios del proyecto: identificación y participación

Ver material complementario.

2.3. Mecanismos de intervención

Hemos visto que las zonas rurales y la agricultura tienen características especiales. Dependiendo de estas características y de los beneficiarios seleccionados para nuestros programas deberíamos realizar intervenciones específicas para fomentar el desarrollo. Algunas veces las actuaciones no tienen en cuenta esa especificidad. Primero veremos en qué se distingue la intervención estatal de la de las ONG. Luego veremos qué tipos de proyectos hacen las ONG.

Según el tipo de promotores o financiadores del programa

Si consideramos cualquier tipo de intervención proveniente del estado o de las ONG para favorecer el desarrollo rural nos encontramos con que sus maneras de enfrentar los problemas son muy distintas. La manera de aplicar estas políticas tiene mucha importancia a la hora de conseguir resultados.

- El Estado, desde su mayor disposición presupuestaria en los países ricos y mucho menor en los pobres, aplica unas políticas determinadas para fomentar el desarrollo rural, principalmente a base de subsidios, precios de garantía o servicios varios. Estas herramientas, a las que llamaremos "duras", tienen como característica predominante su alcance: a todos los ciudadanos del país en el que se aplica. Otras características implican, además de la universalidad, una larga duración y la escasa exigencia de contrapartidas y resultados.

	Herramientas duras	Herramientas blandas
Cobertura geográfica	Regional, nacional o internacional	Local o regional
Acceso	Amplio dentro de la categoría seleccionada para el subsidio	Para quienes alcancen los recursos del proyecto
Contrapartidas exigidas	Habitualmente sin condiciones	A cambio de aporte local
Duración de la transferencia de recursos al beneficiario	Mientras el subsidio esté en vigor o permanezcan las causas del déficit	La del proyecto
Sector donde trabaja	Formal	Informal
Idea predominante	Cubrir el déficit entre el ingreso esperado o el considerado digno y el real	Alcanzar la competitividad para poder insertarse en el mercado, o bien conformarse con la subsistencia

Comparación herramientas duras y blandas. Fuente: Pons, 2002

- Las ONG, desde su escaso presupuesto y su enfoque de proyecto, utiliza unas herramientas que llamaremos blandas, que tienen un alcance mucho menor, tanto en población a la que accede como en área abarcada, a la vez que tiene en ocasiones unas exigencias de contrapartidas (el aporte local) mucho mayores. La duración de estas herramientas es muy corta, a veces insuficiente para la correcta ejecución de un proyecto por las condiciones impuestas por los financiadores. En los proyectos agrícolas se acentúan estos problemas ya que los problemas que enfrentan suelen tener solución a largo plazo.

Esta diferenciación implica un agravio comparativo entre los agricultores ricos del norte que tienen derecho a herramientas duras de larga duración y muchos recursos, y los pobres del sur, que no son apoyados por sus gobiernos, cuentan tan solo con unas herramientas blandas que tienen mucha menos eficacia.

Según el tipo de proyecto

Son muchos los tipos de proyectos posibles en cooperación dentro de los proyectos agropecuarios. Es difícil una clasificación, porque existen proyectos que responden a varios criterios. Podríamos hacer una primera división en función de si los proyectos generan ingresos hasta un nivel tal capaz de erradicar la pobreza o buscan sólo la subsistencia.

Los proyectos que buscan desarrollo económico, es decir, que hacen una inversión monetaria para producir, se pueden clasificar en:

- Proyectos de crédito o donaciones. La ayuda puede servir para comprar insumos o aplicar nuevas técnicas de cultivo o de transformación de productos. Puede ser monetaria o en especie (bancos ganaderos o de semilla). Muchas veces parte del proyecto es a crédito y el resto donación, cuando la parte de crédito es importante, se suele describir como proyecto de crédito, estrella de la cooperación en los últimos decenios.
- Inversión en capital físico, humano o ambos.
- Proyectos dirigidos a una comunidad, una cooperativa o una familia. Es importante tener en cuenta si los productores son pequeños propietarios, medianos propietarios o campesinos sin tierra.
- Proyectos con objetivos medioambientales.

Si nos fijamos en las actividades a realizar, las intervenciones dentro de los programas de desarrollo agropecuario se dirigen principalmente a:

- Incrementar la productividad mediante el desarrollo de técnicas de agricultura sostenible, técnicas de riego, técnicas de manejo de ganado y desarrollo de variedades vegetales mejoradas.
- Capacitar a los productores en el cultivo de nuevos productos.
- Transformar la producción (pequeñas agroindustrias rurales).
- Comercializar la producción. Pueden ser centros de acopio, comercio justo, redes de distribución o tiendas comunales.
- Introducción de técnicas de gestión y organización. Normas para la certificación de productos orgánicos. Gestión de calidad del proceso productivo.
- Servicios turísticos.
- Artesanía.

Estos proyectos necesitan estudios de inversión detallados, aunque es muy frecuente que se aprueben y ejecuten sin tenerlos. Los proyectos de comercialización son un subtipo de los de inversión, cuando en vez de invertirse en producción se invierte en mejorar las posibilidades de vender. Suelen estar entre los proyectos más difíciles y con menos probabilidades de éxito.

Todos estos tipos de proyectos ejecutados por las ONG tienen planteamientos distintos según cómo se organicen sus beneficiarios, de una forma más colectiva o más individual.

Todavía quedan muchos ideales colectivistas en los proyectos de desarrollo. En ocasiones están justificados, pero a veces son intentos inútiles que van contra las costumbres de los beneficiarios. ¿Cómo influye el tipo y la cultura de los beneficiarios en el éxito de los proyectos comunales? Por ejemplo, existen tradiciones comunitarias indígenas como la minga, en los Andes pero también un mayor individualismo de los campesinos mestizos.

2.4. Límites y posibilidades

Hemos de ser conscientes de las dificultades que presentan los proyectos económicos y ser muy realistas en la fase de identificación del proyecto y en los objetivos propuestos. La implicación en la toma de decisiones de los beneficiarios del proyecto no siempre se produce, o no ocurre de la manera más adecuada, lo cual influye en gran medida en el logro de resultados del proyecto.

Límites de los proyectos

Los proyectos agropecuarios que buscan el desarrollo económico de los productores son muy complejos porque necesitan obtener una rentabilidad económica de una inversión, en realidad estamos creando pequeñas empresas y han de regirse por los criterios de rentabilidad que tiene cualquier empresa. Algunas de las principales limitaciones son:

- Las propias de la rentabilidad "natural" de una inversión. No es posible esperar rentabilidades mágicas de inversiones de unos pocos cientos o incluso decenas de dólares por beneficiario, como es el caso de los microcréditos. Aunque esto no significa que no haya casos exitosos.
- La iniciativa empresarial. Hay una tasa también "natural" de iniciativa empresarial. Varía según países en torno al 10% de la población. Sin embargo, las ONG suponen que en los países pobres todos los beneficiarios se comportarán como empresarios. Esto no es imposible de conseguir, pero lleva mucho tiempo. Algunos de los ejemplos más exitosos se caracterizan por los muchos años transcurridos hasta que se ha transferido la empresa creada a los beneficiarios. Mientras tanto se ha contado con gestores profesionales.
- La tasa "natural" de fracaso empresarial. En todas partes, trátase de proyectos o de la vida económica en un país rico, parte de las empresas que empiezan fracasan.
- Las condiciones del medio: no se pueden esperar grandes éxitos donde no se dan las condiciones (existencia de mercado, de comunicaciones, de productos de calidad, de suministros regulares...).

Hay que ser consciente de estos factores para no hacerse ilusiones vanas. En general, para ser realistas tendremos que fijarnos especialmente en la relación necesaria entre el tamaño del problema y la cantidad de recursos aplicados, tiempo incluido.

Para evitar estos problemas hay que hacer una buena evaluación económica en la fase de identificación del proyecto con datos realistas y actualizados.

Ejemplo: ¿Cuánto...

... representa para el beneficiario un proyecto de patio en dinero real? ¿Cuánto puede repartir entre sus beneficiarios una granja comunal de gallinas? ¿Invertiría en el proyecto el técnico que lo propone?

Es importante valorar también las externalidades positivas del proyecto: los buenos efectos sobre la autoestima de las mujeres, a las que nunca se prestó atención, la capacidad de organización de la comunidad (ojo, porque con frecuencia son efectos negativos si el proyecto no funciona lo suficientemente bien), o el aumento en la iniciativa empresarial (el proyecto puede fracasar, pero animar a emprender otros).

Enfoques participativos

Una parte importante del debate sobre los proyectos se ha centrado en quién decide qué es lo que se va a hacer. Muchas evaluaciones culpan de los fracasos en los proyectos a la baja participación en las primeras fases, que impide la "apropiación" del proyecto, o que el proyecto ha sido diseñado "desde arriba". La "apropiación" permite a la comunidad tener un sentido de pertenencia sobre el proyecto que le induce a cuidarlo y preocuparse de él.

La falta de participación es la causa más conocida de problema de apropiación y es de la que más se habla, pero no es la única. También hay otras causas posibles que se meten en el mismo saco y no siempre tienen el mismo origen:

- Los problemas de agencia, que son los que se dan en las relaciones entre la comunidad y los encargados de ejecutar el proyecto
- Cálculos excesivamente optimistas en la rentabilidad o simplemente irreales (cosa que la comunidad puede intuir pero antes opta por sacar todo el provecho posible al proyecto antes de cerrarlo)
- Falta de confianza dado el historial de fracasos de la ONG ejecutante.

Para paliar estos problemas se desarrollaron los enfoques participativos. El principal es el Diagnóstico Rural Participativo, desarrollado en gran parte por Rober Chambers, del IDS (Institute of Development Studies) de la Universidad de Sussex. En sus propias palabras:

"El DRP (Participatory Rural Appraisal) puede describirse como una familia de enfoques, métodos y comportamientos que permiten a la gente expresarse y analizar las realidades de sus vidas y condiciones, planificar ellos mismos qué acción tomar y monitorear y evaluar los resultados".

El DRP es un método muy útil para recopilar información para la ejecución del proyecto, para que la comunidad tome conciencia de problemas que la afectan y para saber cuáles pueden ser sus posibles soluciones.

Lo que nos interesa en este caso son sus límites en la concreción de las soluciones a los problemas que salen del DRP. Si no se utilizan adecuadamente las técnicas del DRP, puede ocurrir que los problemas detectados sean previsibles y casi siempre los mismos y que no se profundice en las soluciones.

Es muy frecuente que en un DRP o plan estratégico salga como resultado que para conseguir el desarrollo rural hay que fomentar la agroindustria. El problema es que a la hora de concretar qué hacer y cómo hacerlo, nos topamos con la falta de conocimientos.

Esta metodología no implica la exclusión de los especialistas en el proceso de análisis del proyecto, y éstos son imprescindibles ya que la capacidad de elección de soluciones por parte de los agentes locales es bastante limitada. Los proyectos diseñados en el escritorio tienen muy mala prensa, con razón, pero los proyectos elegidos por los beneficiarios tienen generalmente mucha mejor prensa de la que merecen.

Una de las razones de esta sobre valoración es que al campesino le falta información sobre lo que es posible hacer: no sabe qué es lo que no sabe. Tiene tendencia a proponer soluciones ya vistas en otras partes o simplemente inviables.

A eso hay que añadir que no es lo mismo saber qué solución hay que dar a un problema de desarrollo que saber ejecutarla, y a veces la ONG acepta con alegría la propuesta de los campesinos sin saber realmente cómo se hace.

Es necesario establecer un equilibrio entre lo políticamente correcto (el campesino es quien sabe qué le conviene, porque vive allí) y los proyectos diseñados desde el escritorio que a veces, pero no siempre, son poco realistas. Los factores que garantizan el éxito de un proyecto son muchos, y la participación es sólo uno de ellos, condición necesaria pero no suficiente.

Hay que buscar el equilibrio entre lo que conoce el campesino de su medio y complementarlo con conocimientos profesionales que pueden certificar si el proyecto propuesto será viable.

2.5. Mecanismos de transferencia

La transferencia de tecnología es el conjunto de procesos que conducen al cambio tecnológico (innovación tecnológica) y que culmina con su adaptación y asimilación.

Cuando hablamos de tecnología no nos estamos refiriendo sólo a las herramientas físicas (infraestructura, maquinarias o equipos) sino también, al menos, a los conocimientos y al saber-cómo (know-how). Así, es tecnología tanto un tractor como una semilla híbrida como una nueva forma de manejo de los cultivos o del ganado como la organización de una cooperativa agraria.

Las poblaciones donde esa tecnología va a introducirse disponen de un mundo tecnológico propio que se encuentra explícitamente enlazado con el conjunto de su vida, cultura, relaciones sociales, estructura de poder, etc. El "como hacer" se encuentra cargado de significaciones "extra-tecnológicas". Por tanto la tecnología necesaria para regar una huerta de hortalizas no es solamente las tuberías y la bomba, ni la fuente de energía que mueve el sistema. Se requiere además una determinada organización del trabajo y del tiempo, y un conjunto integrado de conocimientos para regar.

Cualquier innovación traída por la iniciativa de un promotor de tecnología, es portadora de un conjunto de significaciones y de relaciones de poder que deben abrirse paso y hacerse un lugar en medio de las redes socio-culturales preexistentes. El fracaso de muchos intentos de cambio tecnológico se debe a menudo a que no se tuvieron en cuenta las relaciones que rodean a la tecnología.

Ejemplo

Ejemplo: la introducción del riego en el cultivo de maíz puede marginar de la producción a los agricultores que operan en tierras marginales, si no adoptan ellos la tecnología, arrojándolos al desempleo o a la agricultura de subsistencia. Un efecto adicional generado por el cambio tecnológico podría ser la concentración de la propiedad agrícola, si los beneficios de la nueva tecnología favorecen sobre todo a los productores "modernos" y si genera una sustitución de mano de obra por capital.

Sin embargo, los datos empíricos muestran que no siempre el cambio tecnológico favorece a las grandes explotaciones. De hecho, en tecnologías neutras respecto al tamaño, como las nuevas variedades de cultivo, los agricultores pequeños pueden adoptarlas más rápidamente que los grandes.

El problema común en la mayoría de los programas que se implementan es que han sido definidos sin participación por parte de las familias y el abandono de los proyectos es bastante frecuente. En el diseño del programa hay que definir cómo va a ser la comunicación y los programas de formación y asistencia técnica que recibirán los beneficiarios del programa.

Generalmente, el abandono en los proyectos agrícolas es debido a los altos costes de instalación y mantenimiento de las nuevas tecnologías, a la falta de formación de los beneficiarios del proyecto en el uso de esas tecnologías y a que se sobreestiman los ingresos económicos que se van a obtener del proyecto.

Por ejemplo, un proyecto de riego cuyo objetivo es incrementar los rendimientos de un cultivo, puede conseguir este objetivo pero no ser rentable para los agricultores. Los costes de funcionamiento, instalación y mantenimiento del sistema de riego pueden ser muy altos, y más si se utiliza gasoil para mover las bombas. Estudios serios de viabilidad previos y la utilización de tecnologías apropiadas pueden evitar este abandono.

La tecnología agropecuaria es realizada en países desarrollados que tienen un conjunto de precios relativos significativamente diferente de los precios de los factores en los países de escaso desarrollo rural, que en general coinciden con los países menos desarrollados. Esta divergencia entre los precios relativos de los factores puede hacer que las tecnologías más antiguas se adapten mejor a las condiciones de los países en vías de desarrollo que las tecnologías modernas.

El factor tecnología en los proyectos de desarrollo rural

Ver material complementario.

Actores y mecanismos de la transferencia de tecnología.

Los actores que pueden participar en la transferencia de tecnología pueden ser muy variados. En los proyectos agropecuarios de desarrollo esta transferencia es realizada por ONGs, empresas, centros de investigación, asociaciones de agricultores... y cada uno de ellos puede utilizar mecanismos de transferencia de tecnología muy distintos.

- **Paquetes tecnológicos.**

Frecuentemente se recurre a una modalidad de transferencia de tecnología denominada paquete tecnológico. La tecnología desarrollada la mayor parte de las veces por una empresa, universidad o centro de investigación se trasfiere como un todo, como una serie de recetas fijas. En el sector que nos ocupa, un ejemplo de esta modalidad de transferencia, consiste en la investigación experimental en una estación de campo, seguida por ensayos para la extensión en terrenos seleccionados. Se presta mayor atención a cultivos comerciales cultivados en áreas de alto potencial y se proporcionan recetas fijas para dosificar las aplicaciones de insumos. Hoy en día se reconoce que tales proyectos piloto han tenido una adopción y difusión limitadas.

La probabilidad de aceptación e incorporación de una innovación está condicionada por su versatilidad, su elasticidad y la posibilidad que brinde para desagregar y modificar sus distintos componentes.

Los paquetes tecnológicos, donde la técnica viene acompañada de una serie de requisitos y condicionamientos muy rígidos son los menos susceptibles a la transferencia. Los "paquetes tecnológicos" traen consigo valores y relaciones de poder que muchas veces no encajan en la cultura tecnológica de la población y pueden resultar hostiles a ésta, produciéndose agresiones de índole social, económica, cultural y/o ecológica.

- **Desarrollo participativo**

Actualmente es más utilizado el desarrollo participativo de tecnologías, que es una metodología que invita a los campesinos a dirigir el proceso de diseño, adaptación y selección de tecnologías. En lugar de introducir tecnologías a una población pasiva, el promotor debe preocuparse por reforzar o estimular niveles de interacción y reflexión en la población que le permitan tomar control del proceso. Se han de reforzar las redes y contactos horizontales que permitan a la población aprender de y enseñar a otros, así como compartir información.

En Centroamérica, la reducción de los servicios de extensión oficiales, favoreció que se desarrollara esta metodología de transferencia de tecnología. Las comunidades locales apoyadas por las organizaciones de desarrollo empezaron a desarrollar redes de extensión horizontales basadas en el principio de "campesino a campesino".

Estos programas, que han sido muy utilizados en Centroamérica, se basan en el intercambio mutuo de visitas a los campos de las familias y a la participación voluntaria de agentes de extensión horizontal de la comunidad, que identifican prácticas localmente exitosas y que extienden al resto de la comunidad. Existe, por tanto un trasvase de conocimientos y técnicas sueltas perfectamente adaptados a la problemática y las necesidades locales.

2.6. Modelos y herramientas de transferencia

- Los modelos de extensión más utilizados por los organismos de desarrollo son:

Modelo piramidal: Tiene 3 niveles de organización; la junta técnica del organismo, el técnico que atiende a promotores y los promotores que trabajan directamente con los productores. Los promotores pueden, en algunos casos ser productores que participan en el proyecto.

Modelo vertical: Existe una junta técnica del organismo y los técnicos que atienden directamente al productor.

Modelo horizontal: La junta técnica del organismo promueve los intercambios de experiencias entre productores.

- Las herramientas de extensión más utilizadas son:

Fincas modelo de enlace

Se establecen en las comunidades unas fincas modelo donde se implementan las técnicas a implantar, y se promueve la visita de los productores para evaluar los resultados. El productor base se puede aprovechar como promotor fomentando la horizontalidad de la comunicación. Hay que establecer estas fincas enlace entre fincas y situaciones similares.

Parcelas de validación

Se promueve la experimentación campesina. El productor utiliza su tecnología actual en su parcela y puede comparar los resultados con una parcela en la cual se aplica una tecnología propuesta.

Atención en Finca

Es propia del modelo vertical. El productor es atendido en su finca o unidad de producción. Es más eficaz, pero requiere la participación de más técnicos.

Charlas

Es una herramienta propia de la comunicación vertical, hay un técnico expositor, el cual se auxilia en medios audiovisuales para presentar su propuesta técnica. Generalmente los temas de charlas son muy específicos.

Talleres

Es alternativa que busca romper con la verticalidad de la comunicación, se busca que los productores desarrollen capacidades tecnológicas y a la vez evalúen la pertinencia de las mismas.

Días de campo

Esta es una herramienta del modelo piramidal, el técnico lleva al grupo de trabajo a visitar las parcelas demostrativas o fincas modelos. Si el productor se considera promotor y actor del cambio técnico, se puede apuntar a una comunicación más horizontal.

Demostraciones

Mediante estas se pretende demostrar las ventajas de las tecnologías propuestas, similar al día de campo.

Se definirá la forma más adecuada de transferencia de la tecnología en función de las capacidades de las familias y del entorno sociocultural. La participación de las familias en la selección del sistema de extensión a utilizar, es fundamental para garantizar su continuidad en la implementación de las técnicas elegidas.

3. Tecnologías apropiadas

El paradigma de la agricultura actual se basa en los avances técnicos derivados de la **Revolución Verde** con altos insumos para obtener altos rendimientos (Sarandon y Hang, 1995).

Pese a su gran utilidad, esta tecnología no siempre es transferible o apropiada en ambientes diferentes a donde fue creada, por ejemplo en sectores rurales, y conduce en ocasiones a soluciones ingenieriles en agroecosistemas altamente intervenidos, motivando problemas ambientales de gran magnitud (CIUP, 1992).

La tecnología más apropiada no tiene porqué ser la técnicamente más avanzada.

Es necesario ampliar las propuestas productivas actuales mediante el uso de **tecnologías apropiadas** a cada situación. Para ello debemos adoptar un enfoque integrador y global de la producción agraria como un sistema, ligada a su propio ambiente y al entorno social que le rodea.

En este tema se pretende dotar al alumno de herramientas para establecer relaciones, entender los procesos que ocurren y conocer su impacto sobre aspectos socioeconómicos. Como técnico interesado en promover tecnologías agrarias apropiadas, debe aspirar a los siguientes elementos instructivos:

- Formación general e integral.
- Conocimiento de los sistemas de producción agrícola desde el punto de vista ecológico, tecnológico y social.
- Conocimiento de la heterogeneidad agraria.
- Rescate y evaluación de las experiencias de los agricultores, enriqueciéndolas con los conocimientos actuales de las ciencias agrarias. Búsqueda del porqué de muchas prácticas tradicionales y de su vigencia actual.
- Protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales para conservar y mantener su potencial productivo.
- Prioridad de que el ser humano sea el principal factor, beneficiario y fin último de la producción, sin que esto implique una alteración indiscriminada del ambiente.

Manejo de recursos

Para conseguir estos objetivos, entre otras cosas hay que dominar el **manejo adecuado de los recursos**: el manejo de la explotación agraria puede hacerse en función de los principios ecológicos y de las técnicas apropiadas disponibles para diseñar las buenas prácticas de cultivo. Esto se concreta en:

- El manejo adecuado de **la energía, el suelo y el agua**, en cuanto a grado de explotación, contaminación, fertilización, laboreo, riegos, manejo de la erosión.
- La utilización de sistemas de **rotación de cultivos**, con una selección de especies acorde con las características ambientales del territorio.

Como complemento, el papel de la tecnología de cultivos transgénicos en la agricultura actual se analiza desde el punto de un agrónomo en:

Organismos genéticamente modificados: Opinión de un agrónomo, por Jean-Lois Durand

Ver material complementario.

3.1. Tipos de programas productivos

Tradicionalmente se diferencia:

- Agricultura extensiva, caracterizada por un uso bajo o moderado de los insumos. Suele ir asociada a la producción de granos básicos (trigo, maíz). Puede ser de secano o de regadío. En estos sistemas, técnicas básicas para el aumento de la productividad como la elección de semillas mejoradas no siempre se llevan a cabo en muchas regiones del mundo.
- Agricultura intensiva, caracterizada por un uso alto de insumos. Suele ser de regadío y aplicada a producto de alto valor como hortalizas y frutales. Incluye el uso de invernaderos.

Sistemas agrarios de secano

Formas de cultivo en las que el aporte de agua depende exclusivamente de la lluvia. Dos tipos fundamentales: secano húmedo y seco. En el secano húmedo las precipitaciones durante el período de cultivo superan a la demanda de Evapotranspiración del cultivo, y en el secano seco al contrario. Nos centraremos en las situaciones de aporte insuficiente, en regiones áridas y semiáridas.

Monografía de la FAO para el cálculo de la evapotranspiración

<http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>

Objetivos de este sistema:

- Minimizar el empleo de recursos energéticos, como la maquinaria o los agroquímicos, proporcionando una adecuada protección del suelo, maximizando la eficiencia en el uso del agua del sistema
- Generar unos ingresos adecuados al agricultor

Problemas comunes:

- Limitación de los recursos, la conservación del suelo y agua (Gastó, 1993) riesgo de erosión del suelo, pérdida de fertilidad (Giráldez, 1993).
- Baja productividad con costes relativos del cultivo elevados.

Respuestas

- Minimizar los costes/unidad de superficie con uso extensivo de insumos
- Práctica principal del manejo del sistema: rotaciones de cultivos para asegurar la sostenibilidad (ej. combinación cereal-leguminosa).
- El Barbecho con mantenimiento de rastrojo en superficie
- Optimizar el uso del agua con distintas estrategias.

Sistemas agrarios de regadío

Son propios de zonas áridas y semiáridas con alta insolación (en las que se pueden llegar a obtener altos rendimientos), o de zonas con reparto irregular de la precipitación que reducen las cosechas, para aumentar la producción e incrementar la eficiencia con la que se manejan el resto de insumos.

Objetivos para su sostenibilidad:

- Uso más eficiente del agua y una reducción de las pérdidas por evaporación
- Evitar los problemas derivados con la salinidad del suelo o similares causados por el empleo de aguas de baja calidad.

Problemas:

- Si el agua es de buena calidad: pérdidas de agua de riego antes de su aplicación, contaminación del agua sobrante aplicada debida al arrastre de agroquímicos o lixiviados del suelo.
- Si el agua es de baja calidad: acumulación de los elementos contaminantes en el suelo o sobre los cultivos.

Monografía de la FAO para el diseño de sistemas de riegos

<http://www.fao.org/docrep/X5647E/X5647E00.htm>

Respuestas:

- Optimizar la eficiencia en el uso del agua, la regulación del aporte de agua, maximizar la uniformidad en la distribución, que va a depender del sistema del riego y de la heterogeneidad estructural del suelo.
- Considerar el uso del agua del regadío en la cuenca hidrográfica, la reutilización aguas abajo, y la contaminación de las aguas cedentes.

Monografía de la FAO sobre riego por superficie

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T0231E/T0231E00.htm

Sistemas agrarios en zonas tropicales y sub-tropicales

Problemas:

- Factores ambientales extremos, en verano y en las siembras de la época lluviosa por la errática distribución de las precipitaciones.
- La situación es especialmente crítica en la producción de granos básicos (maíz, frijol y arroz) en algunos países de América Central.

Respuestas:

- Diseño de sistemas agrarios más eficientes y sostenibles que permitan ponderar la importancia de los factores abióticos y bióticos de forma que se pueda hacer mejor uso de los recursos disponibles.
- Los Sistemas tradicionales de bajos insumos emplean el barbecho manteniendo la producción de alimentos.

Documento de la FAO sobre el conocimiento técnico local y el manejo de los recursos naturales en los trópicos húmedos

Ver material complementario.

Ganadería extensiva dentro del sistema agrario

En los sistemas en pastoreo la interacción clima-animal-planta supone un cambio constante en las propiedades del suelo, en la distribución de la flora y en la capacidad de carga o en la distribución animal. Son una forma de aprovechar energéticamente los residuos de la explotación. En sistemas con condiciones limitantes pueden incluir en sus rotaciones cultivos forrajeros o dedicarse a pastos.

Agricultura orgánica o biológica

Basada en insumos no sintetizados. Para optar al valor añadido de sus productos debe contar con una adecuada certificación. Energéticamente, puede aplicarse el análisis para agricultura de bajos insumos.

3.2. Manejo del agua y nutrientes

Manejo del agua en los sistemas de secano

Cuando el suministro de agua es limitado ésta debe usarse de la forma más eficiente. Agua disponible para un cultivo: agua almacenada en el suelo más la precipitación durante el ciclo del cultivo. Para maximizarla se plantea:

- Reducir la evaporación directa: barbecho, control de malas hierbas, aumento de la infiltración, crecimiento profundo de las raíces, selección de suelos con alta capacidad de retención de agua, cultivares de ciclo largo, adopción de densidades y marcos de siembras que permitan una rápida cobertura del suelo

- Maximizar la transpiración del cultivo (que es proporcional al rendimiento): utilización de acolchados, incrementar la densidad para favorecer siembras tempranas, uso de cultivares cortos y rápido establecimiento.
- Mejorar la eficiencia en la transpiración (incrementar la producción por unidad de agua transpirada): selección de cultivos con alta eficiencia de transpiración en la producción de rendimiento económico, escogiendo Cultivares cuya siembra óptima permita evitar los períodos de alta demanda evaporativa, controlar sus malas hierbas y usar fertilizante, y de alto Índice de cosecha
- Dedicar a pastos las zonas en las que los cultivos no llegan siempre a completar el ciclo reproductivo, seleccionado adecuadamente las especies y su uso
- Rotaciones que permitan distribuir el uso del agua mediante el barbecho y fechas de siembra que mantengan el cultivo el mayor tiempo posible en el suelo coincidiendo con el periodo de lluvias, evitando la erosión.

Ejemplo

Ejemplo: En la región mediterránea, al retrasar las fechas de siembra se aumenta el riesgo de estrés hídrico en las últimas fases de desarrollo, y especialmente entre la floración y el llenado de grano. Podemos adelantar las fechas de siembra, con el límite las bajas temperaturas invernales.

Elección de especies y usos

Es vital la selección de cultivos y cultivares adecuados: que evite o tolere los períodos de estrés hídrico y use el patrón de aporte de agua para la formación del rendimiento.

La variabilidad de la pluviometría en zonas áridas da más problemas que la baja cantidad en lluvia en sí misma. El pasto es un opción esta situación porque se suele conseguir la supervivencia de la planta (consiguiendo forraje) aunque no complete su ciclo reproductivo (el grano). Como habrá semillas en el suelo acumuladas de otros años, en cuanto venga un año bueno, se recupera.

También ofrecen esta ventaja los cultivos de tubérculos y raíces. Los cultivos de floración indeterminada que no detienen su crecimiento con la floración alargan su período de floración con lo que aseguran que una parte de las flores (y los frutos) escapa a ocasionales períodos de sequía. Los cultivares de ciclo corto escapan a la sequía y disminuyen el riesgo, pero "desperdician" los años buenos. Todo depende de si la estrategia es máximo beneficio o mínimo riesgo. Si la variabilidad no es muy alta, responden mejor los cultivos determinados (ejemplo: cereales grano de regiones semiáridas) pues consiguen dedicar gran parte del agua al llenado del grano.

Es importante repartir bien el agua antes y después de floración: un exceso agua antes da lugar a mucha vegetación y flores que usarán mucho agua y no quedará para llenado de grano; por el contrario, estrés hídrico demasiado severo, limitará demasiado el número de flores y bajara el rendimiento. No todas las fases son igual de sensibles, cuando hay estrés hay que intentar que coincida con las etapas menos sensibles (ver Tabla 14.4 del libro "Ecología de cultivos", de Loomis y Connor, 2002).

Manejo de agua en los regadíos

Los problemas principales son:

- Escasez de agua y /o reparto espacialmente desigual del agua dentro de un país. Ejemplo: los regadíos españoles
- La falta de acceso a tecnología, lo que limita las posibles tecnologías apropiadas
- Los suelos salinos o salino alcalinos

Estrategias:

- Optimizar el método y la programación del riego. Buscar nuevas fuentes de agua, y mejor distribución, empleando nuevas tecnologías: procesos de desalación, reutilización de aguas residuales para la agricultura, modernización de los regadíos aumentando la eficiencia real del uso del agua y reduciendo las "pérdidas" de agua en el proceso de distribución y riego (ejemplo: Canales cerrados y mantenidos que eviten la evaporación, depósitos cerrados). Drenes subterráneos cuando hay riesgo de salinización.
- Si el coste de las medidas anteriores no es asumible, adoptar una solución tecnológicamente viable y que reduzca las pérdidas de agua: Tecnologías riego apropiadas.

Ejemplo

Ejemplo: Cuando la mano de obra no es un factor limitante pero sí lo son el económico y la cantidad de agua, el uso de mangueras móviles con agujeros, de longitud no muy larga para evitar las pérdidas de carga, puede mejorar la eficiencia de un riego por surcos sin necesidad de realizar una gran inversión inicial como la que supone el riego por goteo. El aumento de la productividad puede permitir ir adquiriendo equipos mejores.

Técnicas de riegos más utilizadas en la actualidad

- **Inundación:** por surcos o inundando la parcela entera a favor de pendientes no elevadas que permitan infiltración sin causar daños serios por erosión ni drenaje. Muy frecuente en países en desarrollo por sus requerimientos tecnológicos muy bajos, pero muy baja eficiencia. Es difícil la uniformidad, sobre todo en suelos arenosos. Mejora con la nivelación del terreno. El exceso se recoge al final hacia canales o aguas abajo. Por surcos hay cuidar que no se acumulen las sales en la zona de las plántulas.

- **Aspersión:** Pulverizan agua sobre los cultivos con alta presión. Muy indicados para suelos **ligeros** y pendientes elevadas. Los hay que se mueven a mano, o de movimiento automático, continuo y lento, como el pívot. La cobertura total se usa en productos hortofrutícolas de alto valor, con aspersores permanentes. El agua va por tuberías por lo que se mide lo que se aplica, no hay escorrentía pero sí evaporación. El agua debe de estar moderadamente limpia para no dañar las boquillas. Consiguen uniformidad.
- **Microirrigación:** control más preciso de la cantidad y distribución espacial del agua de riego. Se aplica a plantas individuales o grupos. Los emisores son goteros o difusores de bajo caudal a baja **presión**. Se controla el volumen de suelo mojado para ajustarlo al sistema radical. Se adaptan a cultivos perennes, pero también se usan en anuales aunque hay que quitarlos y ponerlos cada ciclo por las labores y la siembra, lo que se evita con el goteo subsuperficial colocado por debajo de la capa arable. Es muy eficiente porque evita la evaporación, pero no se puede usar agua salina. El agua debe de ser limpia, a veces hay que filtrarla primero para que no bloquee los goteros.

Ejemplo

Ejemplo sobre costes : inundación es el sistema más barato, y el más caro el gotero en cultivo anual. La inundación requiere menos energía, salvo si hay que bombear, pero más gasto de agua y mano de obra. Por tanto hay que calcular el coste del agua y la energía para decidir. Se necesitan grandes aumentos en la productividad para compensar el coste del riego. (Resumen de ejemplo de Loomis y Connor, 2002).

3.3. Manejo del suelo, nutrientes y cubierta vegetal

El suelo es un factor esencial en la producción agraria pues determina lo que se puede cultivar y cómo. Debemos conocer su respuesta a los niveles de fertilidad, drenaje, al laboreo y su capacidad de almacenamiento de agua. Es un sistema complejo con componentes físicos, químicos y biológicos que interactúan entre sí y que la práctica agraria modifica. Cualquier acción sobre el suelo debe evitar la degradación de sus componentes.

Problemas:

- **Fertilización:** La respuesta de los cultivos al suministro de nutrientes sigue una curva de rendimientos marginales decrecientes. Si la fertilización es insuficiente: si las extracciones de nutrientes por los cultivos son mayores que los aportes, si es excesiva, se produce contaminación del suelo y de las aguas subterráneas, la más frecuente, por nitratos.
- **Conservación del suelo y su restauración.**

La escasez de los nutrientes

Los nutrientes esenciales para las plantas son: C, O (85%) H, N, S, P, K . Los micronutrientes: Fe, Zn, Cu, Mn, B. El problema no es la limitación de nutrientes en la naturaleza, sino que se necesita energía para concentrarlos en formas estables: fertilizantes. También se produce toxicidad por exceso.

La respuesta de los cultivos al suministro de fertilizante nitrogenado (y el mismo patrón para todos los nutrientes) sigue una curva de rendimientos marginales decrecientes. En una primera región, la eficiencia es alta cuando el nutrientes es muy deficiente, con pendiente decreciente hasta llegar a una zona plana (que puede ser muy estrecha en algunos cultivos como el maíz) y un descenso suave en exceso de aplicación (Fig.12.1 de Ecología de Cultivos, Loomis & Connor, 2002). A partir de ese momento el cultivo deja de absorber N, o no hay un consumo "de lujo" significativo.

Cuando se cultiva continuamente sin restitución de nutrientes la fertilidad del suelo disminuye porque la extracción del cultivo más las pérdidas por lavado de nutrientes en profundidad exceden en general a los aportes naturales. En esta situación, el rendimiento se estabiliza en torno a un valor bajo (Edad Media y en partes del mundo actual sin acceso a fertilizantes) de entre 800-1200 kg/ha de cereal tipo trigo. Esta estabilidad se alcanza con los aportes naturales (descomposición de residuos, atmósfera, lluvia y riego materiales arrastrados).

Para los cereales, el N es nutriente más limitante, para las leguminosas, capaces de fijar N₂ atmosférico, el P, Ca, K, Mg.

Cómo diagnosticar la escasez de nutrientes:

- Síntomas visuales: amarillamiento y senescencia de hojas viejas, pocas hojas nuevas y pequeñas, menor rendimiento.
- Análisis de suelos y establecimiento de concentraciones críticas de nutrientes en ese suelo y para ese cultivo. Se necesita experiencia de campo local para determinar la cantidad de nutriente a añadir.
- Análisis de plantas: comparación con concentración crítica de nutriente en la planta (tomada de bibliografía especializada). Pero no indica cuánto le falta.

Gran parte de los efectos negativos que se atribuyen a la fertilización y en especial a la realizada con productos de síntesis se deben a una incorrecta aplicación.

¿Por qué se produce la contaminación de las aguas por nitratos?

Hay épocas del año en las que se producen excesos de nitratos (predomina la mineralización del Nitrógeno, N, frente a la inmovilización) que el cultivo no absorbe. El excedente se disuelve en agua (los nitratos son muy solubles) y se lava con ésta. La cantidad de nitratos de un suelo, en un momento dado, depende del ciclo de nitrógeno, y en especial de la cantidad de N que absorbe el cultivo.

Ejemplo: épocas...

... de riesgo en la zona mediterránea: primavera y otoño, ocasionalmente en verano en los cultivos de regadío

Estrategias:

- Para evitar la contaminación: Optimización de la eficiencia en el uso del nitrógeno por el cultivo, mediante las prácticas adecuadas de la fertilización, es decir, reducir pérdidas de nitratos. La eficiencia es: cociente entre el nitrógeno exportado en la cosecha y el nitrógeno suministrado al cultivo.

Aunque los nitratos tienen gran movilidad en el suelo, similares prácticas se deberán aplicar al resto de nutrientes y fertilizantes empleados en la actividad agraria.

Para ello: determinación correcta de la dosis a aplicar y del momento adecuado para su aplicación. Se requiere conocer el estado del suelo (fertilidad y aportaciones de N históricas) y las extracciones de N del cultivo (kg N/ha y año, de análisis o bibliografía).

Decisiones sobre la fertilización

Cómo decidir cuánto, en qué forma y cuándo aplicar el fertilizante:

- La forma química es especialmente importante en los fertilizantes fosfóricos. Las formas de superfosfatos consiguen eficiencia mejores que las basadas en apatito. También es sensible a la temperatura.
- El nitrógeno: se puede optar por disponibilidad lenta para la planta lenta (formas amoniacales, urea, muy usados y baratos) o rápida (nitratos, rápida respuesta pero mayor riesgo de lavado con riegos o lluvias).
- Localización: el abono localizado o en bandas paralelas a la línea (para cultivos en líneas) es más eficaz que a voleo, y restringe el crecimiento de malas hierbas, además una menor cantidad de nutriente queda expuesta a inmovilización. Las avionetas son útiles si el terreno está demasiado húmedo para meter maquinaria, o ésta puede dañar la cubierta. También se pueden usar las aplicaciones foliares, aunque la planta sólo absorberá pequeñas cantidades. Es mejor, si se dispone de riego, la fertirrigación (abono disuelto en el agua de riego), así evitamos maquinaria, pero sólo si la distribución del agua es uniforme.
- Momento: Interesa lograr una pronta cobertura del suelo y alcanzar tasa de crecimiento máximo con rapidez, por eso se suele abonar antes o con la siembra una pequeña parte (las plántulas tienen pocas necesidades), en bandas cerca de la semilla. La segunda aplicación puede ser en bandas justo antes de la cobertura total del suelo por el cultivo. Cantidad según clima, estación, cultivo. Las aplicaciones de N al final del período vegetativo o después de la floración favorecen que se acumule N en los órganos reproductivos. Tenemos que ver qué órgano vamos a cosechar y cuáles son las características que queremos. Ejemplo: Si recojo tubérculos (Ej.: remolacha), una aplicación tardía favorece el crecimiento vegetativo en detrimento del tubérculo, con menor rendimiento en sacarosa. Las aplicaciones tardías aumentan el riesgo de pérdidas de N.
- Cantidad: hay evaluar las necesidades de cada nutriente por separado. NO hay forma de predecirlo con precisión (a parte del rango que nos da la bibliografía): hay que basarse en las estimaciones históricas de los agricultores de la zona y en la experiencia previa. Por ello siempre se debe registrar la experiencia. Son muy útiles los **experimentos sencillos**: Ensayos con dosis cero, normal (igual a la dosis habitual de la zona) y doble, planteados dejando franjas de un cultivo sin aplicar nada (cero), pasando una vez (normal) y pasando dos veces (doble). Para aumentar su eficiencia, saber que las dosis únicas y elevadas sufren más pérdidas.
- La fertilización que aspira a reponer sólo lo que extraen los cultivos pasa por alto las inevitables pérdidas y la fijación de algunos elementos.

- Para una mejor gestión de los nutrientes: Tender hacia una mayor grado de autonomía: (importante en el caso de fertilización insuficiente) reducir la dependencia de insumos externos (fertilizantes) por medio de:
 - incluir leguminosas en la rotación, fijadoras de N atmosférico, que se pueden emplear como Abono en verde.
 - reciclado de nutrientes por abonos procedentes de residuos animales de la explotación agraria.
- Para la conservación del suelo: Laboreo de conservación: mantener una cantidad apreciable de residuos del cultivos anterior (superior al 20-30%). Para ello, técnicas muy variadas Ej.,: se controlan las malas hierbas sustituyendo las labores por tratamientos herbicidas de baja peligrosidad.

Tipos y usos del laboreo

- Función: Control de residuos y malas hierbas, el flujo de agua, incorporar fertilizantes y otros productos, favorecer el crecimiento de las raíces. Cada suelo responde diferente en función de textura: arcilloso versus arenoso.
 - Laboreo primario: se incorporan los residuos facilitando su descomposición, si son muy gruesos (maíz) o muy abundantes se pican para que la tierra no esté demasiado suelta. En arroz por ejemplo esto reduce importantes emisiones de metano durante la descomposición del residuo en condiciones inundación. Si hay animales, se les da el rastrojo y luego se aplica el estiércol. No conviene eliminarlos del todo, porque controlan la erosión y la evaporación. Sistemas:
 - Laboreo convencional: volteo tipo vertedera + labor de discos: útil con grandes cantidades de residuos, más seguridad en la siembra y control de malas hierbas, tendencia a mejores rendimientos.
 - Laboreo reducido o de conservación. Sólo discos, chisel, cultivador. Deja más residuos en la superficie. Reduce la erosión eólica. Depende más de los herbicidas.
 - No laboreo: se siembra sobre el rastrojo: mejor control de erosión, la entrada de máquinas más difícil y cara, el suelo se seca y calienta más despacio. Dependencia total del los herbicidas, de la rotación, control menos eficaz. Los residuos en superficie pierden nutrientes por lavado y escorrentía, y la capa superficial del suelo tiene más materia orgánica. Nutrientes y raíces concentrados en superficie, vulnerables al secado del suelo. Una solución puede ser el fertilizante en profundidad.
- Laboreo secundario para reafirmar y preparar el suelo para la siembra, que quede más homogéneo, deshacer terrones, etc.
- Mediante el laboreo podemos modificar o evitar temperaturas desfavorables del suelo:
 - Si queremos evitar temperaturas bajas: asurco el suelo en otoño (en nuestra latitud), siembro en primavera en el caballón que se habrá calentado. El rastrojo puede conservar una capa de nieve que aisle, protegiendo de la congelación en profundidad.
 - Si queremos evitar temperaturas altas: siembro en los surcos, bajo rastrojo o acolchado de residuos, y aplico riego. El rastrojo en suelo hace que se caliente el suelo más despacio.

- Conservación o la recuperación de la cubierta vegetal: La agricultura aumenta la tasa de erosión . La medida más eficaz contra la erosión del suelo: Maximizar el tiempo en el que el suelo cultivado esté cubierto por vegetación densa y resistente al golpeo de la lluvia y al flujo de la escorrentía. Técnicas de manejo de la cubierta:
- Las terrazas y el cultivo en bandas según las curvas de nivel, reducen a la mitad la erosión, porque interrumpen la pendiente. Los bancales sujetos con piedras son muy eficaces (Asia, Sudamérica.) pero muy caros en mano de obra. Los taludes con hierba y drenajes, por ejemplo para cursos estacionales, redirigen el agua o permiten su infiltración. A veces los límites de las parcelas lo dificulta.
- La erosión eólica es un riesgo en suelos secos: regiones semiáridas y áridas, donde también hay más viento. Afecta a la arena fina, por su acción abrasiva contra las plántulas. Posible soluciones son el mantenimiento de la cubierta, residuos de cultivo la reducen, la formación de caballones, labor de vertedera, los cortavientos de árboles y arbustos en ángulo recto a la dirección del viento dominante (10 m de alto protege 100 m de anchura de cultivo), y las rotaciones con praderas o forrajeras.



Cultivo de lechugas en caballones. Fuente: Elaboración propia

- Si el problema es el exceso de agua: utilización de drenajes.
- El fuego ha sido una de las prácticas agrícolas más antiguas que se conocen, para controlar la vegetación, abrir tierras para el cultivo o para controlar la composición botánica. Es una práctica controvertida que puede causar daños al suelo, pero que como cualquier otra práctica su uso en correctas condiciones puede ser considerarse.

3.4. Manejo de la energía y mano de obra

La eficiencia energética es la relación entre los inputs-outputs energéticos de cualquier actividad humana. La agricultura pretende la transformación de energía solar en productos de valor. Muchos productos agrícolas no tiene un valor alimenticio directo. La agricultura, como mínimo debe suministrar la energía necesaria para alimentar a la población y cubrir sus necesidades básicas de abrigo y otras materias primas biológicas. Históricamente, a medida que la agricultura se va desarrollando:

- La mano de obra se sustituye por energía.
- El desarrollo de una comunidad también implica un aumento del consumo de energía por individuo.
- La producción agrícola aumenta con la ayuda de maquinaria, cultivos mejorados, agroquímicos, agua, etc.

En las sociedades en las que gran parte de la población trabaja en el campo para producir alimentos, el precio de la mano de obra debe ser muy bajo para competir con el motor de combustión interna, y no es posible que desarrollen un elevado nivel de vida. Por los elevados precios de la energía hay sociedades que no pueden o no podrán en el futuro proporcionarse alimentos si el precio de los alimentos es tan bajo que la venta no permite al agricultor comprar los fertilizantes, combustible, etc., que le permitan mantener alta la productividad. (Loomis y Connor, 2002)

El trabajo humano es lento y poco eficiente, es más eficaz dirigiendo la máquina. En agricultura mecanizada, una distribución posible de la energía usada en la producción es: 55% fertilizante nitrogenado, 14% combustible del tractor, 11% secado de grano, 9% otros abonos, 6% herbicidas, 1,6% semillas, 1.6% maquinaria, 1.2% trabajo humano. En agricultura no mecanizada la mano de obra es el componente principal.

Ejemplo

Ejemplo: (Loomis y Connor, 2002): Las labores completas de un arrozal en Taiwán suponen 850h/ha (1963). Un humano puede convertir 25% de la energía de su dieta en energía mecánica. De ella, sólo el 6 % se convierte en trabajo efectivo agrícola (Ej.: se gasta más energía muscular en elevar el cuerpo en la recolección que en almacenar lo cosechado). La fuerza animal tiene la misma eficiencia pero la potencia total desarrollada es superior porque los animales de tiro son más fuertes y grandes, por lo que con ellos el tiempo necesario se reduce a 500 h/ha. La eficiencia en trabajo útil de un tractor es mayor, de 25-35%, con lo que se reduce este tiempo a 25 h/ha.

La transformación del alimento consume mucha más energía que su producción.

Ejemplo

Ejemplo: Energía en elaboración de Pan: 40% en producción trigo, 60% en hacer el pan. La energía que se usa en tostar un pan es mayor que la que se necesita para producir el trigo que contiene. Casos extremos: congelados, productos fuera de estación, transporte aéreo...

Mejora de la eficiencia en el uso de la energía

- **Mecanización:** además de sustituir el esfuerzo humano con mayor eficacia hace posible aplicación de técnicas. Por su velocidad, aunque limitada para no dañar, permite concentrar las operaciones en los momentos óptimos (ejemplo: Cosecha a cierto grado de humedad). La agricultura de precisión detecta condiciones locales, con mecanización que sustituye a la decisiones del agricultor sobre el terreno, tiende a mejorar la eficiencia con la que se manejan los recursos de la explotación agraria convencional.
- **Laboreo vs biocidas:** el laboreo antes era la única forma eficaz de combatir las malas hierbas, y el componente principal de la energía. Ahora, con el **precio del combustible**, habrá casos en que sea mejor usar herbicidas, mejorando la eficiencia en la producción. La disminución de la energía usada es significativa en secano, no en regadío, con producción intensiva. Se trata del uso sensato de herbicidas no selectivos y laboreo mínimo y no laboreo (cuando se hace laboreo completo se matan las malas hierbas), y selectivos si el cultivo está ya implantado, y de pesticidas (insecticidas y funguicidas) opcionalmente. Su uso hace surgir resistencias, por lo que están en continua evolución.
- **Fertilizantes:** los cereales en la Edad Media (y zonas subdesarrolladas actualmente): 1 t/ha de rendimiento, en la actualidad, 7 t/ha. La responsabilidad principal de este aumento es de los fertilizantes. Pero el coste energético es alto, en especial el N, pues es el nutriente que más se necesita para formar biomasa.
- **Rotaciones con leguminosas:** las leguminosas fijan N_2 atmosférico actuando como fertilizante natural. Pero la cantidad que fijan no es suficiente para las extracciones completas de una cereal, por ejemplo, hay alternarlas con la fertilización. El mercado de productos agrícolas y el precio del fertilizante deciden cuánto N hacemos proceder de cada fuente. La fijación de N_2 se inhibe en presencia de N mineral, por lo que las leguminosas funcionan mejor en suelos con poco N y en rotaciones cortas.
- **Animales:** doble papel: nutrición en la humana y en el manejo del sistema agrario. No son un lujo: aprovechan la celulosa que el hombre no puede digerir y la cosechan por ellos mismos, aunque con alto coste porque al hacerlo extraen nitrógeno del suelo. Es una desventaja cuando compiten por el alimento con el hombre, pero pueden consumir desechos y estabilizan el **suministro de proteínas** de los humanos.

Otros temas de interés en relación con el uso de la energía

El siguiente material complementario es una introducción a otros temas en relación con el uso eficiente y el aprovechamiento de la energía: la utilización de subproductos o de cultivos enteros para la producción de energía, y un análisis crítico de la agricultura de bajos insumos desde el punto de vista energético.

Agricultura de bajos insumos

El fundamentalismo energético promociona esta agricultura como solución a la escasez energética. Es falso. Los sistemas de bajos insumos no son transformadores eficaces de la energía solar ni de recursos escasos. Un sistema adecuado para poblaciones pequeñas no es suficiente cuando la población aumenta, no es "extensible" pues cuando la población se concentra aumenta el consumo de energía por habitante, al aumentar los servicios. Las explotaciones pequeñas son menos eficientes que las grandes, o que las agrupadas en torno a núcleos de servicios compartidos. Por ello ésta agricultura se da en pequeña escala en regiones de agricultura tradicional. En las sociedades ricas se usa la energía más eficientemente porque se tiene acceso a insumos.

La agricultura orgánica, es posible porque su producto se paga a un precio especial, que sólo es posible cuando los productores convencionales producen un producto más barato para la mayor parte de la población. Es por tanto, o de subsistencia (y no voluntaria, sino porque no hay acceso a comprar los insumos, ej. fertilizantes) o destinada al consumo de lujo (ej. mercado alemán). Energéticamente, ni la agricultura orgánica ni la de bajos insumos serían capaces de alimentar a toda la población mundial. La solución pasa por el manejo mas intensivo de cultivos de alto rendimiento en suelos poco vulnerables combinado con manejo extensivo y aprovechamiento forestal y zonas de conservación en los suelos vulnerables (Loomis y Connor, 2002).

Subproductos orgánicos

Son los residuos herbáceos de cultivos paja, rastrojos, madera de poda, o residuos animales. Hay que tener en cuenta que si se exportan para producción de energía, se dejan de reincorporar la suelo y son nutrientes que salen del ciclo.

La paja de los cereales es el principal residuo. En cultivos de alto rendimiento y cercanos, sin necesidad de transporte, puede considerarse, pero no en cultivos de alto rendimiento dispersos o de bajo rendimiento, pues tendrá más valor por su aportación de nutrientes y la protección mecánica del suelo.

Los residuos animales contienen muchos nutrientes y es más eficiente incorporarlos al suelo, porque además mejoran en contenido en materia orgánica. Cuando están en exceso, la digestión anaerobia del metano reducen su volumen y facilita su almacenamiento, y los líquidos residuales son de más barato transporte a otras parcelas.

Algunos subproductos del procesado de materia vegetal pueden aprovecharse como fuente energética. Ejemplo: subproducto del prensado de la caña de azúcar se quema para suministra energía para la extracción, y suele sobrar energía.

Cultivos para producción de energía

La relación entre energía consumida para producir la biomasa y energía generada por la biomasa debe ser mayor que 1 para resulte rentable. El beneficio energético de usar los cultivos enteros para energía es muy pequeño. Hay quien opina que se deben desarrollar cultivos específicos para ello. Otro problema en las zonas de escasez de alimentos es la competencia por el suelo entre los cultivos para energía y los cultivos para alimentos.

En la actualidad, se están explorando nuevas especies y técnicas, pero debido a la demanda de alimentos y otras materias primas es poco probable que sea una fuente de energía importante para la el nivel de población actual y el de actividad que ésta mantiene.

3.5. Rotaciones

La rotación de cultivos es una de las prácticas básicas para el diseño de sistemas agrarios sostenibles, al igual que la inclusión en dichas rotaciones de alguna leguminosa, el barbecho, o el ganado. Consiste en una sucesión de cultivos en el tiempo, repetida cíclicamente o no. Si se divide la explotación en parcelas que se cultivan de forma rotatoria siguiendo un orden de cultivos determinado tenemos un alternativa (Villalobos y col., 2002).

Ejemplo

Ejemplo: Rotación de tres años: Cebada + Cebada + barbecho. Tres parcelas, dos con cebada y una con barbecho, al año siguiente, una de las de cereal quedará en barbecho, y al año siguiente, la que lleva dos años con cereal pasará a barbecho.

Para poder **seleccionar los cultivos** que intervienen en una rotación, como por ejemplo las leguminosas, es necesario conocer su comportamiento: desarrollo y crecimiento del cultivo, y su respuesta a diferentes situaciones ambientales, sobre todo el régimen de humedad y temperatura.

En las rotaciones en condiciones de secano mediterráneo tanto el contenido de agua en el suelo como la cantidad de nitrógeno son los dos factores que más contribuyen al efecto total de la rotación sobre el rendimiento del cultivo.

La alternancia y rotación de cultivos es práctica tradicional que, junto al máximo aprovechamiento de la disponibilidad de agua de lluvia, pretende incrementar la disponibilidad de nutrientes y mejorar la calidad del suelo. Es por ello que el manejo adecuado de unos recursos limitados y limitantes es absolutamente necesario en estos sistemas agrarios.

Las rotaciones permiten evitar o reducir algunos de los **problemas** siguientes, en especial en los sistemas de secano (Loomis y Connor, 2002):

- Enfermedades del suelo: dañan el sistema radical.
- Malas hierbas: utilizan agua que debía aprovechar el cultivo. Si se utiliza barbecho en la rotación debe mantenerse libre de malas hierbas (herbicidas, labores) para conservar el agua y los nutrientes. Si las malas hierbas pueden ser parte de la fase de pasto en una rotación, hay que mantener un compromiso y no eliminarlas todas.
- Capas de compactación por acumulación de minerales o por labores de cultivo, ya que cada cultivo se comporta de forma diferente y exige diferentes labores que pueden romper el patrón de compactación.
- Mejora la disponibilidad el agua mediante una secuencia de cultivos con diferentes patrones y necesidades de uso de agua.

Ejemplo: en...

... un suelo con hongos o parásitos de cereal, el barbecho o la rotación con leguminosas aumenta los rendimientos respecto al monocultivo de trigo, consumiendo el mismo agua.

Leguminosas

La introducción de leguminosas en la rotación surge como alternativa o complemento a la fertilización mineral, aunque aportan incertidumbre a la productividad de la explotación por la alta variabilidad de su producción.

Ganado

Emplear la mayor diversidad de cultivos y técnicas de cultivo conduce a mantener técnicas tradicionales como es el cultivo intercalar, la rotación de cultivos y el empleo de policultivos en vez de monocultivos e integrar el empleo de animales en estos sistemas, en definitiva fomentar los sistemas agroforestales.

Ello implica la introducción del **pastoreo** dentro de la rotación, especialmente cuando la precipitación es muy baja o errática. Hay que decidir el momento de introducción del ganado, la distribución y la intensidad que mantenga el pasto y la productividad. Acertar es difícil salvo en sistemas extensivos con carga muy baja. El exceso de pastoreo provoca erosión. La carga suele venir limitada más bien por la disponibilidad de agua para abreviar el ganado, pero unas fuentes de agua bien distribuidas permitan al ganado explorar toda la superficie.

La introducción de pastoreo en estas zonas permite cultivar especies que no necesitan completar su ciclo reproductivo todos los años pero son aprovechables por el ganado por su parte vegetativa.

Barbecho

Se introduce en la rotación para concentrar durante su duración cierto o ciertos recursos en una parcela. La intensidad de su uso depende de la escasez de los recursos que se desean concentrar.



Barbecho desnudo. Fuente: Elaboración propia



Barbecho con rastrojo de cereal. Fuente: Elaboración propia

Ejemplos del...

... uso del barbecho en rotaciones: va desde las rotaciones más extensivas: Año y vez (Rotación de 2 años: cereal + barbecho) a su uso en rotaciones de, por ejemplo, 5 años (Cereal + leguminosa + cereal + cereal + barbecho)

4. Sostenibilidad de sistemas agrarios

La agricultura sostenible es un concepto multidimensional, ya que se refiere a las propiedades ecológicas, económicas y sociales que envuelven el sistema agrario. En la conferencia Mundial de Río de Janeiro (Brasil, 1992) organizada por las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se redactó la siguiente definición "oficial":

La agricultura sustentable es un modelo de organización social y económica basado en una visión equitativa y participativa del desarrollo, que reconoce al medio ambiente y los recursos naturales como bases de la actividad económica. La agricultura es sustentable cuando es ecológicamente segura, económicamente viable, socialmente justa, culturalmente apropiada y basada en un método científico holístico.

La agricultura sostenible consiste en un **conjunto de actividades** (manejo y utilización del agroecosistema) que pueden influir o controlar el sistema de tal forma que se mantenga su capacidad productiva y de regeneración, su diversidad biológica, y la viabilidad y vitalidad en su funcionamiento, que permita, ahora y en el futuro, obtener beneficios ecológicos, económicos y sociales, garantice la calidad de vida del agricultor, tanto al nivel local, nacional y global sin dañar otros ecosistemas.

La producción agraria depende de la capacidad fisiológica de las plantas y su entorno. Qué plantas y cómo se cultivan son decisiones que dependen de la utilidad de sus productos, del coste de producción y del riesgo social, económico o ambiental. Las decisiones sobre el cultivo dependen de factores ambientales como el suelo o el clima, pero también de factores socio-económicos como la disponibilidad de mano de obra y de capital, del mercado o del acceso a una determinada tecnología. La gestión agraria se entiende como una actividad integrada en la que cada parcela tiene su propia historia en cuanto a uso y capacidad productiva.

La sostenibilidad es un término relativo, que se aplica tanto a sistemas intensivos como extensivos, y tanto a la agricultura convencional como a la ecológica, ya que cambia conforme lo hacen los factores implicados. Su análisis cualitativo y cuantitativo lo haremos en términos relativos, diciendo que un sistema agrario A es más sostenible que otro B, pero que podremos encontrar ahora o en el futuro un sistema C más sostenible aún que A.

La unidad básica en nuestro análisis es el sistema de explotación, el conjunto de cultivos y sus prácticas de manejo (labranza, rotaciones etc.). Cuando se observa un campo de cultivo a lo largo de los años se pueden apreciar los efectos de la rotación de cultivos, las prácticas de labranza, las

enmiendas del suelo, la exportación del material cosechado y su rendimiento. Con toda esa información se puede analizar el uso de los recursos, hacer el balance de costes y beneficios, y ver sus efectos sociales y ambientales.

La agricultura sostenible deriva de la ecología aplicada y tiene en el **mantenimiento de la capacidad productiva** del suelo durante tiempo indefinido como principal objetivo (Thomas y Kevan, 1993). Sin embargo, no deja de ser un término que goza de múltiples interpretaciones según la perspectiva desde la que se realice (Jiménez Díaz, 1998).

La principal dificultad del análisis de la sostenibilidad de sistemas es el tiempo. La agricultura es un proceso biológico productivo cíclico. Su resultado, el rendimiento, se consigue a lo mejor una o dos veces al año, de tal forma que sólo podremos saber si una determinada práctica agrícola es o no sostenible cuando tengamos resultados suficientes sobre el rendimiento, el medio o los factores socio-económicos en un número determinado de ciclos productivos.

La evaluación y el seguimiento de la sostenibilidad son extremadamente complejos y difíciles de realizar ya que envuelven numerosas disciplinas y sectores. Cada uno de ellos tiene diferencias en la comprensión y apreciación de los indicadores que deben ser usados, complicando el proceso de evaluación y haciendo difícil alcanzar un consenso entre todos.

En estos últimos años se están desarrollando distintas metodologías que, a partir del estudio de los procesos y componentes que intervienen en los sistemas agrarios, permiten evaluar y diseñar sistemas agrarios sostenibles (Vereijken, 1994; Lewandowski y col., 1999). Básicamente estas metodologías consisten en trabajar conjuntamente al nivel de la explotación y al nivel del ecosistema. Previamente es necesario definir un conjunto de indicadores que nos proporcionen la información que necesitamos conocer para realizar esa evaluación. El término indicador se define como una variable que nos proporciona información sobre otras variables que son más difíciles de medir (Grass y col., 1989).

4.1. Conceptos y procesos

Los sistemas agrarios son sumamente complejos. El cultivo se ve afectado por factores meteorológicos, la condición física y química del suelo, insectos, enfermedades, malas hierbas, etcétera y la interacción de estos factores entre sí.

Enfoque analítico y enfoque sistémico

El enfoque analítico parte del principio de considerar con gran detalle una porción muy reducida de la realidad. Para después generalizar los resultados y aplicarlo a zonas más amplias. La mayoría de los ensayos en agronomía se hacían de esta forma: se analizaba con detalle unas pequeñas parcelas experimentales y después se generalizaba al resto. Sin embargo, esta aproximación fallaba, al carecer de una visión de

conjunto, el enfoque sistémico antepone la visión global, aun a pesar de perder detalle. Ambos enfoques no son contrapuestos y se benefician mutuamente.

El **sistema** es un conjunto de cosas, normas o componentes que de forma ordenada contribuyen a un fin. Un sistema requiere:

- Elementos o componentes, cosas o normas.
- Orden, es decir hay relaciones entre ellos.
- Una finalidad.

Por ejemplo un cultivo es un sistema porque identificamos:

- Elementos: plantas, suelo, elementos climáticos etc.
- Hay relaciones de orden: cadenas tróficas, nichos, influencia del clima en las plantas, etc.
- Contribuyen a un fin: la obtención de una cosecha o rendimiento.

Un sistema dinámico requiere que haya unos flujos o interconexiones entre sus componentes que permiten el paso de energía o materia entre ellos. Un mismo observador puede definir diferentes sistemas sobre una misma realidad según sea la finalidad de su estudio. De esta forma introducimos el concepto de modelo como una representación formal de un sistema. A su vez el sistema puede ser representado por diversos modelos, dependiendo de la finalidad del estudio y de los medios disponibles. El objetivo inmediato de un modelo es representar la historia y el estado actual de un sistema, mientras la simulación es proyectar hacia el futuro cuáles pueden ser las situaciones del sistema, según los distintos factores que incidan sobre él y de sus condiciones iniciales. La simulación de cultivos permite hacer prospectiva del sistema sin destruirlo, de manera poco costosa, alternando las escalas de tiempo según convenga y otros factores que intervienen en el modelo.

Los sistemas cerrados son sistemas dinámicos, dado que el comportamiento pasado del sistema afecta a su comportamiento actual. Se puede distinguir entre sistemas continuos y discretos en función de cómo varíen las variables de estado del sistema con el tiempo. Esa variación se da a través de flujos o conexiones que unen las variables entre sí. Los flujos en el sistema reflejan el cambio en el valor de las variables de estado. Podemos definir el estado del sistema en cualquier tiempo t si conocemos el estado anterior $t-1$ y la tasa de variación del sistema. En cualquier caso la evolución del sistema dependerá de los valores o condiciones iniciales de las distintas variables del sistema.

El estado del sistema recoge el valor que en un momento determinado tienen todas las variables de estado que definen el sistema. Por lo que el estado evolucionará, o cambiará, a lo largo del tiempo.

La simulación dinámica

Los sistemas agrarios son sistemas dinámicos. Se conoce por simulación el proceso de integración numérica que permite conocer el estado del sistema en el tiempo. Un modelo de simulación es un algoritmo de integración numérica de las ecuaciones diferenciales que definen el estado del sistema. La simulación mediante ordenador se ha convertido en una práctica usual en la prospectiva de sistemas por:

- Ensayar sistemas reales sobre la realidad puede ser muy caro.
- Ensayar sobre la realidad puede requerir su destrucción, lo cual no siempre es factible.
- Permite alterar la escala de tiempo y conocer la evolución del sistema en un tiempo que sería imposible conocerlo en la realidad.

La estructura del sistema viene dada por sus límites o fronteras. Elementos exógenos quedan fuera del sistema pero influyen de manera decisiva en el comportamiento del sistema. Por ejemplo en un cultivo el sol o la lluvia serían elementos exógenos que tienen una influencia decisiva en la producción de biomasa. Los componentes o elementos, que llamamos variables de estado, recogen alguna característica del sistema, que se puede medir, por ejemplo la biomasa o el rendimiento del cultivo. Y las redes de comunicación que recogen las relaciones o interacciones entre elementos, reflejan intercambios de materia o energía entre variables de estado, o flujos de información entre otras variables.

Los estudios de campo «a largo plazo» son esenciales para el desarrollo de sistemas agrarios y en especial para los sostenibles, ya que estos sistemas tratan de mantener la productividad y el medio ambiente por muchas generaciones. Este comportamiento o evolución a lo largo del tiempo debe ser comprobada, sin embargo ensayos de larga duración pueden retrasar la toma de decisiones o la respuesta al problema planteado. En general, nos tenemos que conformar con ensayos y estudios a corto plazo. El problema se complica aún más si a esto añadimos las características que debe cumplir la agricultura sostenible. Para buscar una solución, sobre la base de estos ensayos existentes, y sin la necesidad de prolongarlos en el tiempo, se han desarrollado los modelos de simulación de cultivos. Modelos que calibrados y validados para unas circunstancias determinadas permiten estudiar la evolución que experimenta el sistema, sabiendo las limitaciones que su aplicación puede tener, pero como adecuada herramienta para obtener una aproximación a su estudio y análisis.

Modelos de simulación de cultivos y sistemas agrarios

Los modelos de simulación de cultivos

Los modelos de simulación ofrecen una base para tomar decisiones conforme a los resultados obtenidos, y también por el análisis de los efectos observados a corto, medio y largo plazo de las acciones propuestas. En concreto los modelos permiten:

1. Facilitar la comprensión de una situación compleja.
2. Identificar los elementos más sensibles.
3. Analizar múltiples alternativas.
4. Proponer con claridad las acciones a tomar.

Si entendemos por sistema como un conjunto de componentes y sus interacciones entre sí, un sistema de cultivos es pues un conjunto de cultivos, o subsistemas, que están relacionados (Brockington, 1979). El subsistema cultivo estaría a su vez disgregado

en multitud de componentes e incluso en otros subsistemas, es decir se trata de una estructura jerarquizada. Pero un cultivo cambia y evoluciona con el tiempo, por lo que se dice que el sistema es dinámico al intervenir la variable tiempo. Así entre las principales características de un sistema está la correcta medida del tiempo y la parametrización de las tasas de cambio. Finalmente, un sistema es sensible al medio que lo rodea, existe un entorno que es normalmente impredecible o ciertamente variable (Dent y Blackie, 1979). Aunque, se habla de fronteras o límites del sistema lo cierto es que el término frontera no tiene valor físico y únicamente se establece a efectos prácticos de trabajo. Si bien el concepto de sistema agrario es difícil de definir por su amplitud y sus múltiples interpretaciones (Francis, 1994), en este trabajo nos vamos a referir a sus aspectos agronómicos.

La aplicación de modelos en los sistemas agrícolas requiere, en primer lugar, tener un conocimiento lo más exacto posible de los distintos cultivos que van a intervenir. Cultivos que en su parte elemental estarán compuestos por una agregación más o menos regular de individuos o plantas. Cultivos que, también, pasarán a formar parte de una rotación, sucesión en el tiempo, o alternativa, sucesión en el espacio, de tal forma que a su paso por el terreno van a modificar las características del suelo, como son el contenido en agua, en materia orgánica, en nutrientes, etcétera, modificaciones que se trasladan al cultivo siguiente. Tenemos pues tres niveles de agregación: planta, cultivo y sistema de cultivos. Esta estructura enlazada y relacionada en la cual las plantas forman un cultivo y la sucesión de distintos cultivos permiten formar una rotación o sistema de cultivos. Una vez obtenido el modelo para cada cultivo los podemos integrar para construir el sistema de cultivos o rotación; validado este modelo integral podemos aplicarlo al estudio de distintas estrategias agronómicas de cara a la sostenibilidad del sistema.

Sistemas agrarios y modelos de simulación de cultivos

El estudio de distintas estrategias para la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos y para la sostenibilidad de los agrosistemas lo podemos realizar a partir del empleo de modelos de simulación de cultivos y rotaciones una vez calibrados y validados para nuestras especies y condiciones agronómicas. En la actualidad existen multitud de modelos de simulación del crecimiento y desarrollo de cultivos (Fernández y López-Bellido, 1993), por ejemplo la lista de CAMASE (*Concerted Action for the development and testing of quantitative Methods for research on Agricultural Systems and the Environment*) recoge más de 200 referencias distintas de modelos integrales de cultivos o de alguno de los procesos que intervienen. Si bien son pocos los que hasta ahora han tenido una respuesta adecuada en nuestras condiciones particulares. Es por ello que el empleo de estas potentes herramientas, ya sea de cara a la investigación o a su aplicación práctica, pasa por su calibración y validación, lo que incluye la introducción de algunas mejoras más que el desarrollo de un producto nuevo.

4.2. Indicadores de sostenibilidad

Necesitamos algo que podamos medir y evaluar dentro del sistema agrario. Algo que nos puede decir que lo que estamos haciendo es adecuado o es más adecuado que otro procedimiento alternativo. Ese algo va a ser un indicador.

La actividad agraria implica riesgos e incertidumbres. En ocasiones, por querer obtener resultados positivos en términos de rendimientos, se arriesga la destrucción de los recursos naturales derivadas por los impactos negativos que diversas prácticas producen sobre los recursos. Todo tipo de agricultura implica riesgos, por lo tanto existe la necesidad de mantener la situación controlada dentro de límites tolerables para los grupos de variables más críticas en relación con la sostenibilidad. Los impactos de las intervenciones pueden ser positivos o negativos, significativos o insignificativos, inmediatos o distantes. A todos ellos hay que prestarles la debida atención.

Es necesario controlar las prácticas agrarias puesto que, independientemente de cuán exitosas parezcan, pueden producir un deterioro o destrucción de algún recurso natural; y los beneficiarios en lugar de mejorar pueden terminar empeorando su situación o sus perspectivas futuras.

Las razones para el uso de indicadores las encontramos en la propia definición de agricultura sostenible, de su definición podemos extraer que:

- Los principales objetivos de la agricultura sostenible son el mantenimiento a largo plazo de la capacidad productiva del suelo y de los procesos ecológicos (Lehman y col. 1993; Hansen, 1996; Rosset y Altieri, 1997).
- Son necesarios estudios para verificar el mantenimiento de la productividad indefinidamente (Sandor y Eash, 1991).

Clasificación de indicadores

Existen numerosas clasificaciones del conjunto de indicadores en función de sus características. Tenemos en función de su extensión:

- **Simples o específicos:** si hacen referencia a la medida de un único factor
- **Sistémicos:** cuando recogen el resultado final del sistema (resultado de muchos factores que están afectando a esa variable) objeto de evaluación.

A su vez los podemos dividir en función de la forma de obtenerlos: **Directos** cuando el indicador puede medirse; e **Indirectos o derivados:** Cuando un parámetro no se puede medir de forma directa se recurre a emplear otros indicadores que indirectamente nos informan sobre el proceso que se quiere evaluar.

Además, en cualquier caso, ambos tipos de indicadores se pueden diferenciar a su vez por el tiempo en el que se miden sus valores en:

- **Indicadores de efecto (iniciales):** para caracterizar determinados estados del agro-ecosistema y de otros ecosistemas potencialmente afectados. Un ejemplo es la concentración de pesticidas en el suelo al afectar a la biota del suelo.
- **Indicadores de manejo (finales):** para caracterizar distintas prácticas de manejo sobre el sistema de producción agraria, resultado final, comportamiento del sistema. Estos a su vez pueden ser: **Continuos o discontinuos discreto**

El conjunto de objetivos establecidos previamente recogerá los valores umbral y los rangos de tolerancia que pueden alcanzar dichos indicadores.

Selección de indicadores

Como características significativas de los indicadores se definen las siguientes: Deben ser tangibles, cuantificables y de fácil medición. La toma de datos no debe ser difícil ni costosa. Deben sintetizar los procesos que ocurren en el sistema y ser aplicables sobre diferentes agro-ecosistemas y sistemas económicos y sociales. Deben ser comparables entre explotaciones; adecuados al nivel de agregación del sistema bajo análisis. Cuando sea el caso, la población local podrá involucrarse en la medición, por tanto, los indicadores debe centrarse en aspectos prácticos y claros. En última instancia el agricultor debe ser capaz de hacer su seguimiento. Las mediciones deben poder repetirse a través del tiempo en las mismas condiciones. Deben ser significativos en la medida de la sostenibilidad; y sensibles a los cambios en el sistema, sensibilidad que puede manifestarse por la magnitud de las desviaciones a la tendencia. Deben medir el cumplimiento de una serie de estándares o condiciones extremas que un sistema tiene que cumplir tales como: ambientales, ecológicas, distributivas, económicas, sociales y de otro tipo; y finalmente, deben permitir analizar sus relaciones con otros indicadores.

Es necesario tratar de ser prácticos en la definición de un conjunto de indicadores, puesto que al considerar las condiciones que se deben cumplir, el sistema se hace muy complejo.

Evaluación, seguimiento y resultados de los indicadores

La evaluación se ha convertido en un instrumento de gestión en muchas regiones. Las evaluaciones más satisfactorias corresponden a los programas con objetivos claros y específicos; esta característica constituye un requisito previo fundamental para la selección de indicadores. La selección de los indicadores y el análisis deben efectuarse sobre una base sólida, pese a la complejidad de la interacción entre agricultura y medio ambiente. Los pasos para realizar la evaluación son: Definir el significado del indicador; Definir qué, cómo y cuándo medir; y Definir los recursos necesarios para el cálculo. Una vez concluido el proceso anterior de evaluación y seguimiento de los indicadores hay que interpretar los resultados obtenidos y que elaborar las recomendaciones necesarias para que en el futuro se sigan cumpliendo los objetivos que se habían propuesto alcanzar de cara a la sostenibilidad. Los pasos a realizar son: Establecer las limitaciones del indicador, e interpretar los resultados con sus limitaciones.

Ejemplos de indicadores de sostenibilidad

Ver material complementario.

4.3. Gestión global de recursos

El diseño de buenas prácticas de cultivo se hace a partir de los principios ecológicos de la producción y de las técnicas apropiadas disponibles. Los factores ecológicos determinan qué puede cultivarse y en dónde. Mientras, el agricultor decide sobre el tipo de laboreo, los recursos disponibles o las técnicas de cultivo. Aunque son 3000 las especies cultivadas, sólo ocho representan más del 75 % de la producción mundial. En agricultura sostenible incrementar la diversidad genética es un objetivo prioritario para lograr la seguridad de alimentos y la mejor interacción genoma-ambiente, precisión genética. Por ejemplo, en los sistemas en pastoreo la interacción clima-animal-planta supone una dinámica de cambio constante en las propiedades del suelo, en la distribución de la flora y finalmente en la capacidad de carga o en la distribución animal. Esta dinámica existe y el manejo racional del sistema no debe ser obstáculo para su existencia, pero debe conducir al cumplimiento de los objetivos, como el aumento de la productividad.

Los recursos biológicos tanto animales como vegetales juegan un papel muy importante en el diseño y gestión de sistemas sostenibles. El manejo integrado de plagas, es la primera práctica que se realizó para conseguir sistemas agrarios más sostenibles. Actualmente, la agricultura de precisión tiende a mejorar la eficiencia con la que se manejan todos los recursos de la explotación agraria convencional y, por tanto, contribuye de forma significativa al sostenimiento de la actividad.

La evolución socioeconómica, tanto de los países desarrollados, con elevada producción agraria, como de los países en desarrollo, cuya necesidad de alimentos aumenta en gran parte por la falta de estabilidad demográfica, requieren la utilización de una tecnología cada vez más sofisticada, maquinaria, sistemas de riego, fertilizantes y agroquímicos, cuya presión sobre el medio ambiente es prácticamente inevitable. En muchos casos, como en la transformación de selvas en campos de cultivos, suponen la degradación del medio ambiente, la pérdida de biodiversidad y la exclusión de otras formas de explotación de los recursos. La alternativa al uso poco eficiente de fertilizantes y plaguicidas es la utilización de métodos integrados que combinan sustancias químicas inocuas o de bajo impacto ambiental, con métodos biológicos de lucha, además de una distribución adecuada de los cultivos (alternativa), restricción en el uso de fertilizantes orgánicos en áreas próximas a acuíferos y aguas superficiales.

Los daños sobre el suelo son el principal impacto ambiental que se produce por sobreexplotación agraria. Alteraciones frecuentes son: la contaminación por metales pesados, la pérdida de fertilidad por roturación intensiva, el agotamiento de los nutrientes del suelo, la salinización por riegos con agua de baja calidad y la erosión producida por el cultivo en pendiente. La sostenibilidad del suelo requiere una selección de especies acorde con las características ambientales del territorio, utilizar sistemas de rotación de cultivos y la fertilización; que permitan mantener al menos un 2% de materia orgánica en el suelo para conseguir una buena micro estructura edáfica.

Energía

La agricultura es esencialmente un proceso termodinámico de transformación de energía solar en energía química. En este proceso el agricultor incorpora energía adicional en forma de trabajo, maquinaria, productos fertilizantes, agroquímicos, etc. para maximizar la obtención del rendimiento. Los países desarrollados dedican entre un 10 y un 15 % de la energía total consumida en la producción de alimentos y solo un 3-5 % en las explotaciones agrarias. Sin la asistencia de animales de tiro o de la maquinaria las operaciones de laboreo, siembra, fertilización, riego, eliminación de malas hierbas, control de plagas, cosecha y almacenamiento de productos suponen un gran trabajo muscular: cavar, escardar, mover, elevar y transportar, actividades a las que el agricultor dedicará una gran cantidad de tiempo; siendo entonces el tiempo el factor que limita el incremento de la productividad (Loomis y Connor, 2002). Por ejemplo, la capacidad de trabajo de una cosechadora de tomate es de 10 t hora⁻¹ y otra de judías verdes es de 5 t hora⁻¹ frente a los 100 kg hora⁻¹ y 20 kg hora⁻¹ de la recolección manual (Ruiz-Altisent, 2004). Para una producción de tomate fresco de 60 t ha⁻¹ una cosechadora emplearía 6 horas y con recolección manual sería necesario 600 horas de trabajo o 100 trabajadores para completarla en el mismo tiempo.

La energía se gasta de forma: directa e indirecta. El gasto directo en la finca es: como alimento humano y de los animales de labor, y como combustible de las máquinas. El gasto indirecto incluye: el coste energético en la fabricación de las máquinas, las infraestructuras, en las herramientas y en los agroquímicos (fertilizantes, fitosanitarios,...) usados para mantener la producción animal y de cultivos. En agricultura las formas de energía consumidas son variadas y comprenden: mano de obra humana, tracción animal, solar, agroquímicos, maquinaria, biomasa y combustibles líquidos. Para el análisis de la sostenibilidad se debe emplear el término de eficiencia energética calculada a partir de la comparación de los outputs frente a los inputs; y cómo se distribuye el uso de la energía en todos sus componentes de consumo.

Agua

El agua es un recurso indispensable para las plantas. El rendimiento se relaciona linealmente con la cantidad de agua evapotranspirada por el cultivo, definiéndose tal relación como eficiencia en el uso del agua. La eficiencia es tanto mayor cuanto más eficiente sea el sistema fotosintético de las plantas así para las plantas que tiene el sistema CAM (como son *Agave*, *Opuntia* o la Piña tropical) la eficiencia puede llegar hasta 10 g MS kg⁻¹ de agua; en las plantas C4 como el Maíz, sorgo, mijo la eficiencia que se pueden alcanzar varía de 3.5 - 4.0 g MS kg⁻¹ de agua y en plantas C3 (como el trigo, la cebada, el arroz, la patata, las leguminosas etc) la eficiencia varía de 1.3 a 2.0 g MS kg⁻¹ de agua, correspondiendo los mayores valores a los cereales y los menores a las plantas proteaginosas u oleaginosas.

Nutrientes

Los nutrientes (principalmente nitrógeno, fósforo y potasio) junto con la materia orgánica del suelo son los principales indicadores simples de sostenibilidad de un sistema agrario, ya que su cantidad depende del balance entre las extracciones (cosecha del cultivo) y los aportes.

La medida correcta del uso de nutrientes en agricultura se hace a través de dos indicadores: 1) la eficiencia en el uso del nutriente que es la relación entre la cantidad de nutriente obtenida con la cosecha (producción por concentración del nutriente en los tejidos) y cantidad aportada; y 2) pérdidas de nutrientes en el sistema (kg de nutriente por hectárea); ya sea por lavado o drenaje, escorrentía superficial, evaporación, etc. El primero se trata de maximizar y el segundo de minimizar.

4.4. Evaluación y diseño de sistemas

El estudio de la sostenibilidad de un sistema agrario implica acceder a una serie de años de resultados lo suficientemente extensa como para poder obtener conclusiones (escala temporal). Dada la escasez de datos históricos de una parcela bajo una determinada práctica, se acude a metodologías más descriptivas o cualitativas. Otra forma, cada vez más extendida, es el empleo de modelos que sinteticen el sistema y se construyan en función de los objetivos propuestos. El punto de partida es la formulación del conjunto de objetivos que se quieren alcanzar. El método consiste en: 1. Elaborar una lista de objetivos; 2. Transformar los principales objetivos en parámetros cuantificables; 3. Establecer los métodos para cuantificar esos parámetros.



Proceso metodológico en la medida y evaluación de la sostenibilidad.

Tipos de objetivos

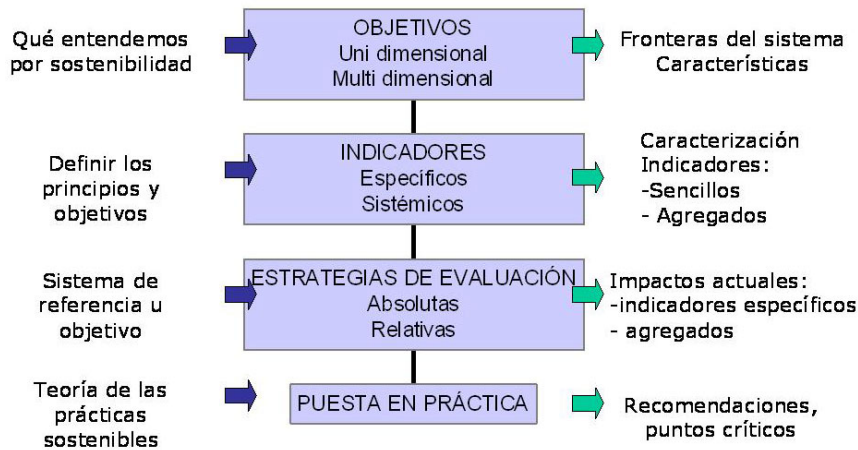
Por su naturaleza los objetivos son: ecológicos, socio-económicos, ambientales, normativos. El cumplimiento de los objetivos ecológicos es necesario pero no suficiente. Después tendremos que comprobar que se cumplen los objetivos de sostenibilidad socio-económica, tales como los de seguridad alimentaria, ingresos adecuados, calidad de vida de los agricultores etc. Puede, erróneamente, supeditarse los objetivos socio-económicos a los ecológicos causando una pérdida productiva del sistema, situación que sucede en situaciones críticas de abastecimiento de alimentos o de sobre explotación de los recursos naturales por un enriquecimiento injusto de la sociedad actual frente a las generaciones futuras.

Jerarquización y cuantificación de los objetivos

El conjunto de objetivos puede ser tan extenso como uno quiera pero en muchos casos un conjunto numeroso de objetivos puede dificultar su evaluación posterior, por lo que como segundo paso se propone la ordenación de esos objetivos, estableciendo distintos niveles o prioridades de cara a su cumplimiento.

El siguiente paso constituye la cuantificación del grado de cumplimiento de los objetivos propuestos. Para ello se transforman o vinculan los objetivos a una serie de parámetros o indicadores que se puedan medir (Fig 2.). Estos indicadores, pueden ser:

- **Biológicos:** Indicadores referentes a las características de los cultivos, la frecuencia con la que aparecen en la rotación, etc.
- **Físicos:** Referidos al mantenimiento de las propiedades físicas del suelo, como son el porcentaje de suelo cubierto, el contenido en materia orgánica, distribución de las raíces, estructura del suelo, etc.
- **Químicos:** Consumo de nutrientes, transferencia de nutrientes entre los cultivos de la rotación, necesidades del cultivo, etc.
- **Socio-económicos:** Tales como el beneficio generado, capital invertido, mano de obra empleada, etc.
- **Ambientales:** Son la calidad del paisaje, el balance de carbono, etc.
- **Normativos:** Grado de cumplimiento de las normas y legislación aplicable en cada caso. Importantes en zonas con limitaciones en los usos del suelo como ocurre en los espacios naturales o protegidos donde la actividad agraria debe cumplir una serie de normas preestablecidas.



Método para medir y evaluar la sostenibilidad agraria, en los que se detalla los datos requeridos (entradas) y los resultados (salidas) según Wiren-Lehr (2001).

Existen distintas formas de expresar los valores medidos por los indicadores. Uno por sus unidades físicas, cuando el indicador es medible, y el otro en términos relativos, la escala 0-10 es muy útil ya que es fácil de interpretar por el agricultor. El valor agregado de los indicadores es más difícil de obtener ya que puede apoyarse en la presencia de pesos o ponderaciones entre los distintos valores, en cualquier caso al final del tema se presentan algunas formas de representación e interpretación de los resultados de los indicadores.

Estrategias de evaluación

Las estrategias para determinar cuanto sostenible es un sistema se basan en la caracterización del concepto de sostenibilidad, en la definición de objetivos a alcanzar y en el conjunto de indicadores a evaluar. El proceso de evaluación representa uno de los más delicados del concepto de sostenibilidad. Empezamos evaluando la sostenibilidad agraria desde el punto de vista ecológico, y continuaremos después si es válido verificar el cumplimiento de la parte social y económica.

- Evaluación absoluta: este procedimiento investiga el comportamiento de los indicadores de un único sistema. En estos casos es necesario definir distintos márgenes de tolerancia o niveles umbrales para cada uno de los indicadores evaluados.
- Evaluación relativa: este procedimiento se establece por comparación de distintos sistemas entre sí o con respecto a un sistema de referencia. No es necesario conocer los valores umbrales o de tolerancia.
- Concluido el proceso anterior de evaluación y seguimiento de los indicadores hay que interpretar los resultados y elaborar las recomendaciones necesarias para que en el futuro se sigan cumpliendo los objetivos que se habían propuesto alcanzar de cara a la sostenibilidad. Los pasos a realizar son: 1) Establecer las limitaciones del indicador; 2) Interpretar los resultados con sus limitaciones: Definir la intensidad de sus valores, grado de satisfacción del objetivo (alto, medio, bajo) y los valores extremos

4.5. Análisis de sistemas específicos

Sistemas agrarios en zonas tropicales y sub-tropicales

- **Producción de granos básicos**

En América Central los sistema que asocian maíz y frijol Chinapopo (*Phaseolus coccineus*) en Honduras, asociación que en otras zonas tropicales se hace con Mucana (*Mucuna pruriens*) para abono verde, que permite mantener el suelo cubierto después de la cosecha del maíz y proporcionar nitrógeno a ese cultivo.

Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura

http://www.cidicco.hn/la_asociacion_de_maiz_y_frijol_chinapopo.htm

- **Sistemas agroforestales: café**

En este último caso el cultivo acompañante trata de evitar que proliferen otras malas hierbas, controlando las especies vegetales de la zona cultivada. También, los sistemas agroforestales que combinan árboles y cultivos son especialmente adecuados en estas latitudes. El caso más estudiado es el cultivo del café. En el cual aun a pesar que el rendimiento por hectárea puede ser menor, se combinan con el aporte que el arbolado en forma de frutos comestibles o maderas nobles puede aportar al agricultor, que además hace un uso menos intenso de los recursos (agroquímicos en general) necesarios para la producción de café de calidad.

Manejo de sombra temporal em cafetales de Guatemala y Honduras

<http://www.cidicco.hn/archivospdf/boletin14b.pdf>

- **Sistemas silvopastoriles**

La producción animal en Latinoamérica se basa en la adaptación incompleta de modelos desarrollados en climas templados, debido principalmente al legado colonial y a la formación académica tradicional. Frente a ellos tenemos las siguientes posibilidades: 1. Cercas vivas: siembra de leñosas perennes como postes para la delimitación de propiedades. 2. Bancos de proteína y/o energía. Por ejemplo, *Cratylia argentea* en zonas secas para suplemento de vacas lecheras, llega a aportar un 80% de las necesidades de proteína del animal, se alcanzan hasta 7-9 litros/vaca/día 3. Árboles maderables o frutales dispersos para proveer sombra y alimentos para los animales y generar ingresos a través de la venta de madera o fruta.

Indicador	Sin sombra	Con sombra
Rendimiento g M. S./m ²	242	229
Fibra bruta, %	38	37
Proteína, %	7,6	9,9
Fósforo, %	0,42	0,43
Potasio, %	0,62	0,64
Calcio, %	0,57	0,59
Magnesio, %	0,28	0,32

Tabla 1. Efecto de la sombra de Albizia lebeck en algunos indicadores del pasto Estrella. Fuente: Crespo y col., 2001.

Sistemas agrarios de secano

• Rotación de cultivos

Para mejorar la sostenibilidad en secano se trabaja sobre: la eficiencia en el uso del agua (EUA), el laboreo, la fertilidad del suelo, y la gestión de los residuos de los cultivos. En estas condiciones los productores primarios minimizan los costes por unidad de superficie mediante un uso extensivo de los insumos. . La rotación de cultivos es la práctica principal del manejo del sistema y la combinación cereal-leguminosa reduce las necesidades de la fertilización nitrogenada. Se recomienda el empleo de rotaciones de cultivos que minimicen el uso de energía, como la maquinaria o los agroquímicos, que protejan el suelo frente a la erosión, maximizando la eficiencia en el uso del agua. La inclusión de alguna leguminosa en la rotación es pertinente. También, el mantenimiento del rastrojo favorece la conservación del agua, aunque disminuye el nitrógeno mineral del suelo en las capas más superficiales. La efectividad del rastrojo depende de la proporción de suelo cubierto y de la cantidad de biomasa que se mantiene sobre el terreno.

• Barbecho integrado

En Australia actualmente y antes en España, en zonas áridas con precipitaciones anuales medias menores a 350 mm, se está adoptando sistemas que integran barbecho y cultivo, dando una mayor proporción de suelo a cada planta cultivado y por tanto una mayor superficie de captación de agua, el cultivo se siembra en surcos con una ligera pendiente hacia la línea de cultivos. En las rotaciones en condiciones de secano mediterráneo el contenido de agua en el suelo y la cantidad de nitrógeno son los dos factores que más contribuyen al efecto total de la rotación sobre el rendimiento posterior del cultivo.

Cereal-legume rotations

Ver material complementario.

Environment risk analysis of farming systems in a semi-arid environment

Ver material complementario.



Fig. 1. Integración del barbecho entre las líneas de cultivo ($S = 67$ cm) para incrementar la captación de agua y por tanto el rendimiento (a), comparado con el cultivo tradicional (b) véase la menor desarrollo del cultivo de trigo en este caso en una zona semiárida y en un año con solo 100 mm de lluvia durante el período de cultivo (Walpeup, Australia).

- **Sistemas agrosilvopastoriles**

Los sistemas agroforestales, que combinan pasto herbáceo y arbolado como las dehesas (Hernández, 1998), o cultivos y arbolado son otros ejemplos que favorecen la sostenibilidad del sistema al incrementar la diversidad vegetal y combinar especies anuales con perennes. Tiene un alto valor ecológico.

Sistemas agrarios de regadío

La sostenibilidad de los sistemas en regadío pasa por: usar el agua de forma más eficiente; reducir las pérdidas por evaporación y por distribución, evitar los problemas de salinización del suelo, y emplear cultivos o sistemas de cultivos que necesiten menos agua. El riego es una práctica indiscutible en zonas áridas y semiáridas, pero también en aquellas zonas donde el desigual reparto de la precipitación genera importantes reducciones de cosechas.

Water Use Efficiency, An Information Package

Ver material complementario.

5. Agroindustria

Una agroindustria es una empresa que procesa productos agropecuarios, incluyendo los procedentes de cultivos herbáceos y/o leñosos y de la ganadería.

El grado de procesamiento en agroindustria es muy variable, desde la simple limpieza y clasificación, hasta el cocinado y alteración química.

Categorías de la agroindustria según el nivel del proceso de transformación.

I	II	III	IV
Tipo de procesado			
Limpieza Clasificación Categorización	Acondicionamiento Molienda Corte Mezclado	Cocinado Pausteurizado Envasado Deshidratado Congelado Tejido Extracción Montaje	Alteración química Texturización
Productos a procesar			
Frutas frescas Vegetales frescos Huevos	Granos Carnes Especias Alimentos animales Algodón Caucho	Lácteos Frutas Vegetales Carnes Salsas Textiles Accites Maderas Azúcar Bebidas	Comidas instantáneas. Productos vegetales texturados. Neumáticos

Tipos de agroindustria. Fuente: Austin, J., 1981

En relación con las materias a procesar hay que tener en cuenta que, en la mayoría de los casos, éstas son:

- Estacionales. Las épocas de producción y procesado pueden ser puntuales a lo largo del año, pero su demanda constante.
- Perecederas. Lo que requiere que, o bien se procese con rapidez, o que se disponga de los elementos necesarios para su acopio y conservación.
- Variables. Tanto en calidad como en cantidad. En muchos casos la industrialización de estas materias requieren una estandarización.

La agroindustria es un factor clave para el desarrollo de los países:

- Es el modo fundamental para transformar materias primas agropecuarias en productos listos para el consumo.

- En los países de desarrollo medio o bajo, la agroindustria suele constituir la mayor parte del sector manufacturero.
- Los productos agroindustriales suelen constituir la mayor parte de las exportaciones de estos países.
- La agroindustria proporciona empleo y alimentos en países en los que crece la población.

Por último no se debe olvidar que la implantación de una agroindustria requiere de un análisis previo profundo, por la cantidad de individuos, empresas e instituciones que implica:

Individuos	Empresas y organizaciones	Instituciones
Productores Coordinadores Operarios	Productoras Suministradoras Procesadoras Transportistas Almacenistas Financieras Mercadotecnia Distribuidoras	Reguladoras Normativas Asociaciones industriales Gobiernos nacionales y locales

El estado actual de la pequeña agroindustria en América Latina

<http://www.fao.org/docrep/x5060s/x5060s00.htm>

Implicados en la agroindustria

5.1. Creación de empresas

En general los proyectos agroindustriales tienen cuatro fases:

- **Identificación.** En esta fase se identificarán potencialidades para seleccionar la que sea más prometedora. Se tienen que identificar los nichos en los que pueda haber nuevas oportunidades, partiendo de buen estudio sobre estructura, volumen, flujo y cualidades económicas y financieras del sistema de materias primas.
- **Análisis y diseño.** Identificadas varias alternativas, han de ser analizadas de nuevo desde puntos de vista como funcionamiento, financiación y adecuación social.
- **Realización.** Se ha de contar con cuenta todos los factores que puedan concurrir y que, no estando recogidos en el proyecto, puedan dar mayores expectativas de éxito.
- **Evaluación:** Ha de ser continua durante todo el proceso de realización.

En general son elementos clave a tener en cuenta a la hora de abordar el proyecto de implantación de una agroindustria los siguientes:

a) Estudiar su ubicación en relación con lo que se va a producir. Las posibilidades de la agroindustria están relacionadas con la distancia a los mercados importantes, la facilidad de transporte y la materia prima con la

que se va a producir. Hay que decidir primero si se pretende crear trabajo en una comunidad de doscientos habitantes o resulta más sencillo ir a una ciudad de treinta mil.

b) Calcular su viabilidad financiera a la par que comprobamos si hay mercado. Lo uno depende de lo otro porque la existencia de mercado dependerá del precio al que podamos producir. Los requisitos mínimos de cálculos financieros serían: Flujo de caja, VAN y TIR. Pueden ser necesarios muchos más cálculos, aunque en la mayoría de los casos se omiten. En los proyectos rurales hay que distinguir el beneficio neto de la producción de la valoración del precio de la mano de obra propia.

Van y tir

VAN

Mide el valor actual de los desembolsos y de los ingresos, actualizándolos al momento inicial y aplicando un tipo de descuento en función del riesgo que conlleva el proyecto.

Ejemplo: no se asume el mismo riesgo invirtiendo en Deuda del Estado, en una compañía eléctrica o en una nueva empresa de Internet. Por lo tanto, para valorar estos tres proyectos hay que utilizar tasas de descuentos diferentes que reflejen los distintos niveles de riesgo.

Como las inversiones son normalmente a largo plazo, para actualizar los distintos flujos al momento inicial se utiliza la ley de descuento compuesto.

Si el VAN obtenido es positivo el proyecto es interesante de realizar. Por el contrario, si el VAN es negativo, el proyecto hay que descartarlo.

Ejemplo: Un proyecto de inversión exige un desembolso inicial de 10 millones y se espera que va a generar beneficios entre el 1º y el 6º año. El tipo de descuento que se aplica a proyectos de inversión con riesgos similares es del 10%. Calcular el VAN:

Año	Desembolso	Ingresos		Flujo descontado
0	-10,000	0	- 10,000	- 10,000
1	0	0,600	$600 * (1,1)^{-1}$	0,545
2	0	1,000	$1,000 * (1,1)^{-2}$	0,826
3	0	2,000	$2,000 * (1,1)^{-3}$	1,502
4	0	4,000	$4,000 * (1,1)^{-4}$	2,732
5	0	7,000	$7,000 * (1,1)^{-5}$	4,346
6	0	3,000	$3,000 * (1,1)^{-6}$	1,693
			VAN	1,646

El VAN es positivo (1,646 millones), luego la inversión es aceptable.

Quando hay varios proyectos alternativos de inversión se elige aquel que presenta el VAN más elevado, siempre y cuando sean proyectos que conlleven inversiones similares, ya que si los importes de las inversiones fueran muy diferentes, el criterio VAN es poco operativo, ya que no mide la rentabilidad obtenida por cada unidad invertida.

Porcentaje VAN / Inversión

Este método mide la rentabilidad que se obtiene por cada unidad invertida, con lo que soluciona la limitación que hemos señalado en el método VAN.

Se elegirá aquel proyecto que presente este ratio más elevado.

Ejemplo: Hallar el ratio "VAN/Inversión" del ejemplo anterior.

$$\text{Ratio} = \text{Van} / \text{Inversión} = 1,646 / 10,0 = 16,46\%$$

Por lo tanto, se obtiene una rentabilidad del 16,46% (es decir, 0,1646 ptas. de VAN por cada unidad invertida).

TIR

Este método consiste en calcular la tasa de descuento que hace cero el VAN. Un proyecto es interesante cuando su tasa TIR es superior al tipo de descuento exigido para proyectos con ese nivel de riesgo.

Ejemplo: Calcular la tasa TIR del ejemplo anterior y ver si supera la tasa de descuento del 10% exigible a proyectos con ese nivel de riesgo.

$$\text{VAN} = 0 + 1.000/(1+i_e)^2 + 2.000/(1+i_e)^3 + 4.000/(1+i_e)^4 + 7.000/(1+i_e)^5 + 3.000/(1+i_e)^6 = 0$$

$$\text{Luego, } i_e = 14,045\%$$

Luego la tasa TIR de esta operación es el 14,045%, superior al 10%, luego este proyecto de inversión es interesante de realizar.

Entre varios proyectos alternativos de inversión se elegirá aquel que presente la tasa TIR más elevada. De todos modos, si los diversos proyectos analizados presentan niveles de riesgos muy diferentes, primero hay que ver hasta que nivel de riesgo se está dispuesto a asumir, y a continuación, entre los proyectos seleccionados, se elige el que presente la tasa TIR más elevada.

Consultar: <http://wiki.hispalinux.es/moin/GestionLibreAnalisisFinancieroInversiones>

Se suele sobreestimar el precio al que se va a vender y a subestimar lo que nos van a costar las materias primas. Estas son las cifras que hay que estudiar con más detenimiento, sin permitir producciones excesivas de animales o plantas ni precios que no se correspondan con los mercados reales próximos.

Ejemplo

Ejemplo: precio de un producto en el momento de su introducción en el mercado en relación con el volumen de producción. Supongamos que fabricamos conserva de tomate. Nuestra competencia, que lleva años trabajando y es una poderosa multinacional, las vende a un euro y fabrica diez mil al día. Su precio de coste unitario es de cincuenta céntimos. Nosotros empezamos fabricando mil, con un coste unitario de ochenta céntimos. Hasta conseguir una cuota de mercado que nos permita fabricar diez mil, no podremos producir a costes unitarios suficientemente bajos. Durante todo ese período de tiempo hasta conseguir fabricar y vender diez mil latas diarias nuestra fábrica perderá dinero.

Este mismo problema lo tienen los agricultores que producen granos básicos o los criadores de pollos, que tienen que con cien animales tienen que competir con los costos unitarios de producción de granjas de veinte mil pollos.

En muchos proyectos no se suelen contemplar estas etapas iniciales de pérdidas, porque los presupuestos son demasiado bajos y a corto plazo. Suelen haber demasiada prisa en ver resultados. Para comenzar a trabajar en agroindustria, en cualquier lugar, se necesitan muchos fondos no sólo en los primeros pasos del proyecto, si no también en los primeros años de funcionamiento.

c) Producción para mercados locales. Se puede aplicar tanto a la agroindustria como a la producción de materias primas. Una granja (o agroindustria) aislada puede ser rentable con doscientos pollos, pero una bien comunicada tendrá que tener dos mil.

Ejemplo

Ejemplo: Una fábrica de salsa de tomate en Matagalpa (Nicaragua) desarrolló a principios de los noventa un producto de calidad que se vendía bien en el mercado local. En esos años, Nicaragua no tenía redes de distribución bien establecidas y la inflación alta con devaluación de la moneda no le permitía grandes importaciones. Con la mejora de las condiciones macroeconómicas, aumentaron las importaciones, a la vez que la creación de mejores redes de distribución hicieron que la salsa nacional dejara de ser competitiva con relación a las importadas. La fábrica cerró.

Esto nos lleva a plantearnos: ¿Cuál es la importancia relativa de la materia prima en lo que se produce?. Cuando se consigue instalar una marca en el mercado y tiene que competir con marcas similares, el precio al que se saca el producto adquiere la mayor importancia, mientras la pierde la materia prima con la que se hace.

Ejemplo

Ejemplo de los años noventa, con la marca El Castaño (El Salvador): Se crea la marca para fabricar salsa de tomate. Se pretende cultivar cinco mil hectáreas de tomate para beneficiar a los campesinos. Tras años de esfuerzo, y pérdidas iniciales, se coloca la marca en el mercado, que pasa a competir con otras ya instaladas. A su vez, estas marcas compran concentrado de tomate en otros países donde resulta más barato. El Castaño, para competir, se ve obligada a comprar el concentrado barato y dejar de procesar el tomate de sus beneficiarios. Quedan como únicas beneficiarias las mujeres que trabajan en la fábrica.

Hay que tener mucha precaución con los proyectos que pretenden dar valor agregado a la producción de materias primas de una zona. Que en una zona se produzca una materia prima no es una razón suficiente como para poner una fábrica que los procese. ¿Cómo trasladar los beneficios a los productores cuando las materias primas no son las más baratas posibles?. Puede que sólo pueda darse en el circuito de venta de comercio justo, que puede permitir un margen mayor de pago de materias primas. En el mercado ordinario, es muy difícil, aunque siempre hay que hacerlos bien los números por si fuera posible.

Caracterización de la situación actual en que se desenvuelve la agroindustria rural en Latinoamérica.

Ver material complementario.

5.2. Materias primas a procesar

Evidentemente, la materia prima a procesar es un elemento clave de la agroindustria. Como se ha visto en el capítulo anterior, tras el procesamiento debemos sacar al mercado un producto que tenga una calidad aceptable, en una cantidad adecuada y suficiente para el mercado elegido, en un tiempo que permita cubrir las necesidades de la demanda y a un precio razonable y competitivo. La consecución de estas premisas, pasará siempre por tener una buena organización en la producción y la gestión.

a) Cantidad: En el caso de materias primas que también se puedan consumir directamente, deberemos tener en cuenta si se produce suficiente para satisfacer tanto la demanda directa, como la agroindustrial. Por ello, se deberán estudiar diversos factores como:

- Superficie dedicada la producción y su evolución histórica.
- Rendimientos
- Usos alternativos.

b) Calidad: Es necesario identificar los estándares de calidad del mercado al que dirigimos nuestros productos. La calidad de los productos dependerá de:

- Insumos utilizados en la explotación.
- Prácticas culturales.
- Servicio de almacenamiento y transporte utilizado.
- Controles de calidad establecidos.

c) Tiempo: A la hora de diseñar y establecer una agroindustria debemos tener en cuenta diversos factores relacionados con el tiempo, como:

- Estacionalidad. Muchas materias primas solo se producen durante algunas épocas del año, por ello, y para optimizar las inversiones en el caso de que pare ello se deba tener la industria funcionando todo el año, se deberá tener en cuenta la capacidad para procesar materias primas similares o, en su caso, buscar suministradores de materias primas no locales y que tengan producciones en distintas épocas del año.
- Durabilidad: las materias primas que se utilizan son en muchos casos perecederas. Por ello, se han de prever los tiempos de transporte y almacenamiento adecuados para procesar materias primas con suficiente calidad. Además se deberá disponer de las infraestructuras adecuadas para mantener en el tiempo las materias primas necesarias hasta su procesamiento.

d) Coste: A priori debemos suponer que el coste de las materias primas ha de ser lo suficientemente bajo para contribuir a que la planta procesadora tenga beneficios. En relación al coste de las materias primas, se deberán tener en cuenta factores como:

- Suministro y demanda de materias primas.
- Costes de oportunidad.
- Factores relacionados con la estructura de la agroindustria.
- Servicios logísticos.
- Intervenciones estatales.
- Posibilidad de diversificar fuentes de suministro de materias primas.
- Alianzas con productores, otras agroindustrias, instituciones, etc.
- Costes de partida.
- Estándares de contratación en la zona. Costes financieros según los términos de pago, garantías, etc.

- Amortizaciones de equipos.

e) Organización: Finalmente la eficiencia de todo el proceso de obtención de materias primas para la industria se sostiene en su organización. Es decir, a la hora de establecer una agroindustria no solo se deben estudiar los factores anteriores por separado, si no que han de establecerse relaciones entre ellos y finalmente tratarlos todos de un modo estructural y en conjunto ya que todos ellos afectarán a la viabilidad de la iniciativa agroindustrial.

Ejemplo

Ejemplo: En una agroindustria formada por los propios productores de las materias primas a procesar, una manera de aumentar su volumen, y en su caso sus ganancias, podría ser localizar a todos los pequeños productores de esa materia prima en su área de influencia y procurarles todos los insumos necesarios para que le sean compradas las materias a pie de finca con los estándares de calidad que la agroindustria requiere. De este modo la agroindustria puede tener el control organizativo del proceso. Esto se da con frecuencia en las procesadoras de leche.

5.3. Procesamiento

El método de procesado puede variar ampliamente dependiendo de la materia prima a procesar y del producto final a obtener. Pero en cualquier caso, hay una serie de factores comunes que han de ser examinados como:

- **Selección de la tecnología para el procesamiento.** Esta es una de las decisiones más importantes. Los criterios para la selección de la tecnología pueden ser:
 - Necesidades cualitativas: Para que un producto sea reconocido tanto en mercados locales o de exportación, tiene que cumplir una serie de parámetros de calidad. Dependiendo del producto o mercado, las inversiones en tecnología tendrán que ser más o menos fuertes.
 - Necesidades del procedimiento de procesado. Puede ocurrir que la tecnología disponible para el procedimiento de procesado escogido es limitada. Otros factores a tener en cuenta son:
 - Mano de obra disponible. Según la tecnología sea más o menos sofisticada para un mismo propósito, deberemos considerar la disponibilidad de mano de obra más o menos cualificada. Se ha de comparar si merece la pena una mayor inversión en tecnología, que implicaría un proceso de capacitación del personal en su manejo o utilizar mano de obra menos especializada, en más cantidad y con tecnologías menos sofisticadas. Esto último es un gran compromiso en las agroindustrias que quieren tener un compromiso social.
 - Disponibilidad de energía y agua. Sobre todo en agroindustrias en zonas alejadas de los grandes centros de distribución.

Manual para el curso sobre procesamiento de frutas y hortalizas a pequeña escala en Perú

<http://www.fao.org/docrep/x5063S/x5063S00.htm>

Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/X5029S/X5029S00.htm

Procesos en la industria alimentaria

Ver material complementario.

- Materias primas. Según la materia prima, se podrá elegir la que nos de mayor eficiencia en su procesado.
- Capacidad de uso. Algunas materias primas son estacionales y, por ello, no hay una demanda continua del mercado. Se habrá de estudiar con qué tecnología podremos mantener la agroindustria más tiempo en funcionamiento.
- Capacidad de gestión. Hay que comprobar que los gestores son capaces de afrontar la tecnología escogida.
- Consecuencias nutricionales. Según la tecnología de procesamiento que se decida, los valores nutricionales de los productos serán distintos. Por ejemplo, en la industria como la de descortezado de arroz, según el tipo de procesado a que sometamos el arroz, desde el simple descortezado, hasta la molienda fina; encontraremos productos con más o menos vitaminas, fibra, proteínas, hidratos de carbono, etc.



Tecnología sencilla para procesado de panales. Fuente: Elaboración propia

- **Localización de la planta procesadora.** Una serie de criterios su elección son:
 - Materias primas, transporte y mercados. ¿ha de estar nuestra planta más cerca de las zonas de producción de materias primas, de los grandes centros de distribución o de los mercados a los que van dirigidos los productos?. Cuanto más frágiles y perecederas sean las materia primas, la planta estará más cerca de las zonas de producción, pero si se ha de disponer de ciertos elementos necesarios para el procesado (como botellas) que hay que transportar de un modo continuo, se ha de hacer un análisis de los costes para ver localización óptima. El coste de transporte de todos los insumos utilizados en la agroindustria será también un factor determinante.

- Disponibilidad de mano de obra. Consideraciones similares a las anteriores.
 - Disponibilidad de infraestructuras. Carreteras, puertos, etc.; energía, agua, etc.
 - Coste de los terrenos. El precio de la tierra suele ser mucho menor en zonas rústicas que en zonas urbanas. Por otro lado, y en relación con su precio, se ha de prever terreno suficiente para poder instalar todas las infraestructuras necesarias.
 - Efectos sobre el desarrollo. La localización en una zona más deprimida puede producir un fomento de las producciones relacionadas con la agroindustria en la zona y la creación de puestos de trabajo, tanto en la agroindustria en si, como en los suministradores, y es posible que se encuentren incentivos financieros del gobierno que fomenten el desarrollo de ciertas zonas. Aunque esto no es siempre así en el caso de que los precios locales no sean competitivos
- **Manejo de inventarios.** Por la naturaleza estacional y perecedera de ciertas materias primas, se deberá tener en cuenta:
 - Capacidad de almacenamiento: Se ha de comprobar cual es el punto de equilibrio entre la cantidad de suministro y la capacidad de procesamiento. Se dimensionará para el almacenaje de materias primas, productos intermedios (zumo concentrado, p.ej.) y productos terminados, y cada uno requerirá un distinto diseño de almacén. Se tendrá en cuenta la localización de almacenes, dentro o fuera de la planta.
 - Diseño de las instalaciones. Dependiendo de la materia prima a procesar, del tipo de procesado y del producto final a obtener, así deberán ser las instalaciones.
 - Sistemas de almacenamiento y/o de conservación de materias primas, para mantenerlas en condiciones sanitarias óptimas.
 - Las instalaciones de procesado y de acopio de insumos para el procesado.
 - Instalaciones para almacenamiento y conservación de productos terminados.
 - Financiación de inventarios. Antes de conseguir beneficios de la venta de productos terminados, se ha de financiar, posiblemente en distintas épocas del año, suministros e instalaciones para el procesado.

- **Manejo de suministros distintos de las materias primas.** Para procesarlas se requieren otros suministros auxiliares para los que habrá que tener en cuenta:
 - Fuentes de suministro. Además de embalajes, son necesarios ingredientes, distintos de la materia prima principal, sustancias químicas, materias para mantenimiento, etc. Se deben conocer las fuentes de suministro más adecuadas, en coste y distancia.
 - Consideraciones nutricionales. En especial habrá que tener en cuenta sistemas de empaquetado adecuados para conservación de las propiedades nutricionales.

- **Programación y control.** El diseño de la producción y la consecución de productos de mayor o menor calidad, tienen relación directa con el éxito de agroindustria.
 - Diseño de la producción. Mediante planes de puesta en marcha y producción y diseño de la ingeniería del proceso, para controlar desde la adquisición de materias primas, hasta la venta de productos finales, siguiendo una programación previamente diseñada.
 - Control de calidad. Ha de haber controles de calidad en todos los pasos del proceso.

- **Productos secundarios.** Los procesos agroindustriales suelen tender a la desagregación de las materias primas, más que a la combinación de varias. Esto permite obtener varios productos útiles. Se han de identificar estos productos y su valor potencial ya que podría ocurrir que por el producto secundario se obtuviesen mayores beneficios que por el producto principal. Lo que llevaría a reconsiderar todo el proceso agroindustrial.

¿Son factibles los planes de la agroindustria?

Ver material complementario.

Diseño de plantas de procesado de alimentos

Ver material complementario.

Higiene y toxicología

Ver material complementario.

5.4. El factor humano

A parte de todas las consideraciones anteriores, debemos tener en cuenta que una agroindustria es una empresa, como tal, su éxito o su fracaso también dependerá en gran parte de las personas que tienen la iniciativa de embarcarse en el proyecto, las que lo gestionarán y de los trabajadores de la planta.

En los puntos anteriores ya se ha hablado de cuestiones financieras para la puesta en marcha de la iniciativa. Ahora vamos a suponer que contamos con financiación suficiente ya que, al estar en un país de índice de desarrollo medio o bajo, tenemos acceso a financiación de agentes o instituciones que dedican fondos a desarrollo.

Una cuestión esencial y prioritaria a tener en cuenta es la capacidad de gestión de las personas de las que parte la iniciativa. En muchos casos con la participación de los beneficiarios, no garantiza la existencia de ciertos requisitos que tienen que ver con el nivel de su nivel de iniciativa empresarial de los beneficiarios, con su nivel de preparación y con la organización de la comunidad.

Para montar una empresa hace falta iniciativa. Se suele dar por supuesto que si un grupo o persona local nos presenta el proyecto esta iniciativa ya existe, pero no tiene por qué ser así. La iniciativa empresarial muestra unos niveles naturales en cualquier sociedad. Estudios de la organización Global Entrepreneurship Monitor, que se dedica a estudiar los niveles de iniciativa empresarial en el mundo, indican en su informe de 2003 que la media en los países estudiados es del 9%. La gran mayoría de países no superan el 10% y sólo unos pocos superan el 15%. Es decir, no todo el mundo tiene ni la iniciativa ni la capacidad de dedicarse a crear empresas.

La preparación de quienes van a trabajar en la empresa es la siguiente cuestión. La formación empresarial es más difícil que la requerida para un puesto de trabajo específico, porque en el primer caso no se trata sólo de proveer de conocimientos comerciales, sino de desarrollar una organización viable (Schreiner, 2001). Se ha de prever un tiempo suficientemente largo para proveer de los conocimientos necesarios para llevar una empresa cuando los que se tienen no bastan. El equipo que lleve la empresa tiene que tener conocimientos de contabilidad, mercadeo, control de inventarios, organización y muchos otros.

En países de índice de desarrollo medio o bajo la implantación de una agroindustria en una zona rural tiene gran importancia por razones que se explicaron en el epígrafe anterior. Pero se ha de tener en cuenta que este tipo de industrias no suele emplear de un modo continuo a un gran número de personas debido, como ya se ha descrito, a la estacionalidad de las materias primas y/o a la dependencia que tenga la agroindustria de tecnología que sustituya a la mano de obra.

En el caso de que la iniciativa parta de personas o grupos ajenos a la zona donde se va a implantar, estos en muchos casos no tienen un conocimiento exacto de las necesidades de las personas que habitan en la zona, por lo que la mano de obra es considerada meramente como un coste más.



La selección para mantener estándares de calidad, requiere mayor mano de obra. (Fuente: FAO)

En el caso de que, además de producir beneficios económicos a la empresa, se quiera producir un beneficio en la sociedad local, se deberá tener en cuenta el factor humano como independiente de modo que se tenga en cuenta a la hora de valorar otros criterios y tomar decisiones. Es decir, dependiendo de muchos factores (tamaño de la planta, cantidad de producto esperado, etc.) se podrían plantear escenarios distintos y ver cual sería la diferencia de rendimientos económicos entre ambos, utilizando por ejemplo, tecnología más sofisticada que requiera menos mano de obra y más inversión en ella o tecnología más sencilla con mayor mano de obra. En cualquier caso, esto ha de ser revisado en todas las fases del proyecto de implantación de la agroindustria, ya que muchas veces la necesidad de emplear más o menos mano de obra o tecnología, viene marcado por el proceso agroindustrial o por el mercado.

Por ejemplo, una industria textil sudamericana adquirió maquinaria de segunda mano, en perfecto estado de funcionamiento, para su planta, esto le supuso un ahorro tal en relación con haber adquirido maquinaria nueva que pudo cubrir los gastos de formación de los equipos que la iban a manejar, los gastos de transporte de esta maquinaria y los de instalación.

La agroindustria y el desarrollo económico

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/w5800s/w5800s12.htm

Empleo e ingresos rurales no agrícolas en América Latina

Ver material complementario.

6. Comercialización

Dado que la actividad agrícola no se puede desligar de su calificación como sector económico, el agricultor o agricultores asociados tienden a la obtención de beneficios económicos y para ello han de vender sus producciones a precios más altos que sus costes de producción, ya que países de índice de desarrollo bajo o medio, no existen ayudas a la producción por parte de los estados.

La dinámica propia de los mercados agrícolas hace que los agricultores tiendan a agruparse en cooperativas o asociaciones de productores, para conseguir mejores precios y mayores beneficios. Por ello, en muchos casos, proyectos que comienzan con el fomento de la salida al mercado de las producciones de pequeños agricultores, se van convirtiendo poco a poco en la constitución de estructuras más o menos de corte empresarial, con las que se persigue mejorar la gestión y aumentar las posibilidades de viabilidad económica y sostenibilidad.

La desigualdad de los ingresos entre las áreas rural y urbana retira a la gente de la producción agrícola (Un caso claro es la gran emigración de la población del delta del Níger en Nigeria por la implantación de pozos de petróleo), pero los estados seguirán requiriendo un suministro interno, es decir, no pueden depender de las importaciones. Por tanto se ha de fomentar que existan mecanismos para evitar esta emigración haciendo que las explotaciones sean eficaces y eficientes de manera que se asegure su futuro. Una vez que la explotación es eficiente y eficaz, se debe plantear la posibilidad de dar salida a los productos recolectados.

Los productos podrán ser vendidos frescos o es posible que necesiten procesamiento.

- En el primer caso, previamente al programa se debería haber hecho un estudio de la potencialidad de venta de la producción, precisamente para tomar la decisión de qué producir y cuándo y cómo vender, previendo el modo de almacenamiento y los mercados donde colocar la producción. Para esto se realizan estudios de mercado.

Resulta claro que el agricultor individual no tiene capacidad para llevar a cabo todo lo anterior solo. Por ello para comercializar, los agricultores suelen asociarse, para aumentar su potencial, en:

- **Empresas privadas:** No suele ser el medio más utilizado ya que limita la participación igualitaria de los productores.
- **Cooperativas:** los motivos que suelen llevar a la formación de cooperativas suelen ser:
 - La necesidad de protección frente a la explotación por fuerzas económicas demasiado fuertes como para que un individuo las pueda soportar por sí solo.
 - El impulso a mejorar por sí mismos, haciendo un mejor uso de recursos frecuentemente escasos.
 - La preocupación por asegurarse el mayor retorno posible de cualquier actividad que se emprenda ya sea como productor, intermediario o consumidor.

Es importante considerar que la comercialización de productos agrarios con vistas a la viabilidad ha de entenderse como un sistema amplio que podemos llamar mercadeo, que no se limita a la simple producción y venta de las producciones si no que abarca una serie de funciones que desempeñan los participantes. Kholz y Uhl (1990) clasifican las funciones englobadas en los procesos de mercadeo agrícola en tres funciones:

A. Funciones de intercambio

- **Compra:** Se puede decir que un productor ha adoptado una orientación de mercado cuando la producción es intencionalmente planeada para atender demandas específicas u oportunidades de mercado.
- **Venta:** Las empresas adoptan la filosofía de mercadeo cuando se dan cuenta de que sus objetivos de largo plazo sólo pueden ser alcanzados mediante la satisfacción del cliente. Es decir, establecer y mantener relaciones estables con los clientes.

B. Funciones físicas. Las consideraciones sobre estas funciones en este capítulo se pueden asimilar con las comentadas en el capítulo de agroindustria.

- **Almacenamiento**
- **Transporte**
- **Procesamiento**

C. Funciones de facilitación. Son actividades que permiten que el proceso de intercambio pueda tener lugar.

- **Normalización.** Se ocupa del establecimiento y mantenimiento de medidas uniformes de cantidad y calidad. Esto simplifica las compras y las ventas y reduce los costos de mercadeo ya que los compradores pueden especificar exactamente lo que quieren y los vendedores informar qué es lo que ellos están en condiciones de entregar con respecto tanto a la cantidad como a la calidad del producto.
- **Financiamiento.** Se debe considerar dónde se originarán los fondos para financiar la inversión a lo largo de todo el canal de comercialización desde la producción hasta el consumo.
- **Asunción de riesgos.** Los riesgos de mercado son aquellos que resultan de cambios adversos en el valor del producto entre los procesos de producción y consumo
- **Inteligencia de mercado.** Es el proceso de recopilación, interpretación y diseminación relevante de información para la toma de decisiones de mercadeo. Evidentemente Siempre que se pueda, las decisiones de mercadeo deben basarse en información fiable.

Cada una de estas funciones agrega valor al producto y requiere de insumos, por lo que implica costos. En la medida en que el valor agregado sea positivo, la mayoría de los empresarios considerará que resulta rentable competir para proveer el servicio.

Mercadeo agrícola y de alimentos, FAO 1999

Ver material complementari.

A. Funciones de intercambio

- **Compra:** Se puede decir que un productor ha adoptado una orientación de mercado cuando la producción es intencionalmente planeada para atender demandas específicas u oportunidades de mercado.
- **Venta:** Las empresas adoptan la filosofía de mercadeo cuando se dan cuenta de que sus objetivos de largo plazo sólo pueden ser alcanzados mediante la satisfacción del cliente. Es decir, establecer y mantener relaciones estables con los clientes.

B. Funciones físicas. Las consideraciones sobre estas funciones en este capítulo se pueden asimilar con las comentadas en el capítulo de agroindustria.

- **Almacenamiento**
- **Transporte**
- **Procesamiento**

C. Funciones de facilitación. Son actividades que permiten que el proceso de intercambio pueda tener lugar.

- **Normalización.** Se ocupa del establecimiento y mantenimiento de medidas uniformes de cantidad y calidad. Esto simplifica las compras y las ventas y reduce los costos de mercadeo ya que los compradores

pueden especificar exactamente lo que quieren y los vendedores informar qué es lo que ellos están en condiciones de entregar con respecto tanto a la cantidad como a la calidad del producto.

- **Financiamiento.** Se debe considerar dónde se originarán los fondos para financiar la inversión a lo largo de todo el canal de comercialización desde la producción hasta el consumo.
- **Asunción de riesgos.** Los riesgos de mercado son aquellos que resultan de cambios adversos en el valor del producto entre los procesos de producción y consumo
- **Inteligencia de mercado.** Es el proceso de recopilación, interpretación y diseminación relevante de información para la toma de decisiones de mercadeo. Evidentemente Siempre que se pueda, las decisiones de mercadeo deben basarse en información fiable.

Cada una de estas funciones agrega valor al producto y requiere de insumos, por lo que implica costos. En la medida en que el valor agregado sea positivo, la mayoría de los empresarios considerará que resulta rentable competir para proveer el servicio.

Mercadeo agrícola y de alimentos, FAO 1999

Ver material complementario.

7. Las cooperativas como agentes de desarrollo

El análisis que se realizará permitirá delimitar al cooperativismo como un modelo empresarial con especiales rasgos participativos. Con más detalle, se caracterizará a las cooperativas:

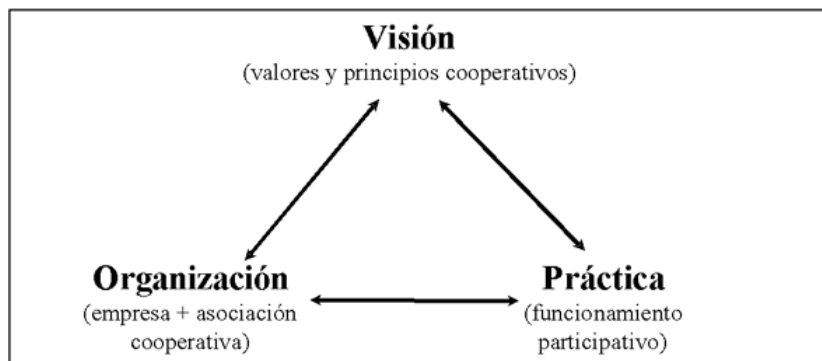
- **Entre el mercado y la jerarquía.** En estas empresas se equilibran rasgos propios de los dos extremos, los que marcan el rango de todas las posibles formas de organizar la actividad económica.
- **Como una empresa rodeada de una asociación.** La empresa es el núcleo duro que da cauce a la solución de compromiso entre los intereses individuales de sus socios. La asociación dota a la empresa de resistencia y flexibilidad, a la vez que provee la conexión con el entorno.
- **Como un hecho económico y organizativo antes que una forma jurídica.** En proyectos de desarrollo debe darse más importancia al comportamiento participativo (al cooperativismo de hecho) que a la denominación Sociedad Cooperativa (la formalización legal). La segunda se toma como referencia y permite discutir si en situaciones vinculadas a la pobreza se respeta más la letra o el espíritu de la ley.

Se ha elegido el modelo del cooperativismo al intentar abarcar bajo una sola categoría estable algo tan difuso, complejo, dinámico y heterogéneo, máxime desde la perspectiva internacional que pretende este curso. A partir de los tres tipos básicos (de trabajo, de proveedores, de clientes) las cooperativas toman diversas formas mixtas en la realidad y se registran bajo múltiples estatutos jurídicos. La delimitación se hace posible gracias a la solidez del principio de identidad como eje conceptual básico. Esto permite considerar a las cooperativas como el centro referencial de otras muchas entidades participativas o semi-participativas que han acompañado su historia. Observando los modelos más recientes en ese campo, destaca la Economía Alternativa Solidaria latinoamericana por su indudable interés en los problemas de desarrollo.

Las prácticas participativas que emanan del principio de identidad han sido reconstruidas durante décadas para hacer frente a las sucesivas necesidades que iba generando el entorno. La referencia (constante en el fondo, cambiante en las formas) son los Principios Cooperativos de la ACI. Alrededor de ellos se ha configurado una cultura organizativa que parece adecuada al entorno actual.

El conjunto de ideas anteriores puede ser integrado mediante la Figura que aparece más abajo. En general, todo movimiento social se compone de una determinada visión de la realidad, un modelo organizativo y una práctica mutuamente coherentes. En particular, la fuerza del cooperativismo surge de la coherencia entre una ideología propia sólidamente asentada (valores y

principios), una organización especialmente flexible (núcleo empresarial rodeado de estructura asociativa) y una determinada práctica (la participación de los socios en diferentes aspectos o flujos empresariales).



Los componentes de un movimiento social aplicados al cooperativismo. Fuente: elaboración propia.

La parte final de este apartado se ha dedicado a profundizar en cómo la participación multifuncional (en los diferentes flujos empresariales) y multinivel (interna y externa) está relacionada con la competitividad cooperativa, teniendo en cuenta varios aspectos:

- **La cultura organizativa del cooperativismo.** Toda empresa necesita una cultura propia para definir metas claras y atraer a ciertos actores que deberán implicarse de diversos modos. Esto es, toda empresa precisa participación. Muchas empresas motivan que se participe en ellas mediante códigos éticos y otros instrumentos que refuerzan los vínculos. Las cooperativas poseen una ventaja en este sentido, al contar con la tradición de un sólido código ético basado en la participación que, a su vez, proviene del principio de identidad.
- **El gobierno cooperativo.** El análisis económico orienta sobre cómo hacer uso de la fortaleza aludida mediante un adecuado gobierno con eje en el *núcleo básico*. Ese gobierno se ejerce combinando los tres flujos empresariales y se ve facilitado por la formación y la información. Esto es lo que aquí se ha denominado *participación interna*.
- **El entorno de las cooperativas.** Las relaciones organizativas internas están limitadas por el tamaño, pues la participación se dificulta al aumentar la complejidad. Estos límites pueden compensarse en el entorno mediante *participación externa*, esto es, mediante relaciones de diverso tipo con otras cooperativas, la ciudadanía organizada, las entidades públicas y otras empresas. Aunque la mayoría de las empresas actuales busca vínculos externos para reforzar su posición competitiva, las cooperativas parten con una ventaja en esa búsqueda: su principio tradicional de intercooperación.

- **La evolución.** Los elementos considerados en los tres puntos anteriores están sometidos a fuerzas diversas. Esas fuerzas pueden ser internas o externas y afectar al componente asociativo o al empresarial de las cooperativas. Esto puede originar la degeneración de las cooperativas y sus redes, esto es, la evolución de las mismas hacia organizaciones no participativas. Sin embargo, la degeneración es previsible, evitable y revertible mediante el diseño estratégico de instrumentos que renueven el vínculo con los socios, trabajadores y comunidad en su conjunto, para mantener el principio de identidad y, de ahí, las ventajas de las cooperativas. La búsqueda de vías de renovación ha de afectar a los ámbitos asociativo y empresarial, muy relacionados entre sí: la viabilidad comercial exige adaptaciones a la economía de mercado, pero conservando la ventaja participativa.

En principio, los socios se reúnen en su cooperativa para obtener como resultado la satisfacción de sus necesidades comunes (según el tipo de cooperativa, comprar, vender, trabajar o la mezcla de varias de esas posibilidades). Dado que las cooperativas son empresas participativas, el éxito se medirá mediante una combinación de indicadores sociales y económicos: como se ha indicado en los puntos anteriores, la eficiencia se explica por la participación, y los resultados de esa eficiencia se distribuyen equitativamente entre los socios (eficacia social). Sin embargo, en la práctica, las cooperativas bien gestionadas no afectan sólo a sus socios sino que suelen dar frutos beneficiosos a sus entornos, induciendo en ellos fuerzas participativas innovadoras y, por tanto, suelen generar desarrollo. Los resultados se ven influidos por el modo como hayan sido promovidas las cooperativas: si se hace adecuadamente, deberá haberse basado en la autopromoción (participación interna) completada con apoyos del entorno (participación externa) y todo ello bajo una perspectiva evolutiva.

7.1. Definición y características

Existen muchas definiciones de cooperativa. La más difundida y una de las más concretas es la de la Alianza Cooperativa Internacional, que indica lo siguiente:

Una cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido de forma voluntaria para satisfacer sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales en común mediante una empresa conjunta de gestión democrática.

De los conceptos anteriores hay que destacar como económicamente esencial la expresión *para satisfacer sus necesidades*, de donde se deriva la necesidad de *gestión democrática*. En otros términos: en una cooperativa se superponen conscientemente sobre las mismas personas dos papeles (propietario del capital y usuario) dando lugar a la figura mixta del *socio*. Esto es, en una cooperativa se duplican las relaciones entre entidad y socios. La rentabilidad del capital que ponen en juego es más un medio para alcanzar otros fines que un fin en sí mismo. Como efecto de este doble vínculo, los socios tendrán mayor interés por gobernar la entidad. Esto diferencia a las cooperativas de las sociedades de capital, en las

cuales, teóricamente, el vínculo con sus capitalistas sería más simple pues éstos sólo arriesgarían sus recursos financieros con el objetivo de sacarles máximo rendimiento.

De ahí deriva la idea muy conocida de que una cooperativa es más que una mera empresa en el sentido estricto del término, pues en ella confluyen dos tipos de organización superpuestos con objetivos muy diferentes:

- **Una empresa** que trata de maximizar el beneficio cuantitativo (una lógica estratégica caracterizada por la gestión económica y las relaciones contractuales formales). La empresa debe aportar una base fuerte y eficaz.
- **Una asociación** que trata de alcanzar unos objetivos cualitativos limitados por factores económicos (una lógica comunitaria centrada en valores, confianza y ayuda mutua). La asociación (las redes sociales) recubren a la empresa de una superestructura que la dota de flexibilidad y la arraiga al entorno.

Las diferentes ideas recogidas hasta aquí sobre el concepto de cooperativa pueden sintetizarse en los siguientes puntos básicos:

- **Empresa.** Toda cooperativa es, en esencia, una empresa.
- **Objetivos comunes.** Esa empresa ha sido específicamente creada para satisfacer los intereses de unos socios constituidos como colectivo de emprendedores.
- **Principio de identidad.** Esos socios son, a la vez, propietarios y usuarios de la empresa. Esto intensifica su interés en participar, y los objetivos comunes fundamentan que ello se haga democrática y equitativamente.
- **Resistencia y flexibilidad.** Los vínculos especiales así establecidos refuerzan la dinámica asociativa y mercantil de la empresa, dentro y fuera de la misma.

Esta interpretación del cooperativismo permite distinguir entre cooperativas -empresas donde se participa- y no cooperativas -empresas donde no se hace, o se hace deficientemente-. Muchas Sociedades Cooperativas formales (escritas con mayúsculas) no lo son en realidad -violando el principio de identidad (la participación)- y muchas organizaciones bajo otros modelos jurídicos funcionan como cooperativas de hecho (escritas con minúsculas). El concepto de **cooperativa de hecho** resulta fundamental para comprender el resto de este tema y el siguiente, que se centran en el enfoque económico expuesto hasta aquí y asume como referencia muy matizable la forma jurídica, esto es, antepone el hecho al derecho. Desde el punto de vista del cooperativismo de hecho, otros términos habituales y diferentes según los ámbitos -*Economía Social* (Europa),

Economía Solidaria o Economía Popular (América Latina...)- se refieren a organizaciones participativas en diverso grado, esto es, a cooperativas o para-cooperativas

7.2. Historia del movimiento cooperativo

Puede decirse que las cooperativas, entendidas en un sentido amplio, constituyen una forma de organización socioeconómica que siempre ha existido. La dinámica de subsistencia en las comunidades prehistóricas se caracterizaba por la naturaleza colectiva del trabajo, de sus resultados y de los bienes necesarios para obtenerlos. La evolución hacia sociedades estatales -mayores y más complejas- fue generando sistemas estratificados jerárquicamente, división del trabajo y explotación económica que se alejan de las actividades de tipo cooperativo.

Pese a ello, las sociedades estatales alimentaron desde siempre diversos fenómenos cooperativos que trataban de corregir algunas de las distorsiones sociales impuestas por la jerarquía. Así, los artesanos egipcios del siglo XXV a.C. organizaron asociaciones para regular y defender los intereses comunes que se derivaban de su desarrollado sistema comercial. En la China del siglo XII a.C. hubo asociaciones cooperativas de ahorro y crédito. En el año 550 a.C. la población pobre creó cooperativas de comercialización agrícola y sociedades de crédito de Babilonia para hacer frente al sistema de préstamo de la clase dominante. En Atenas (siglos V a III a.C.) hubo sociedades de beneficio mutuo para el culto de los muertos.

En la Europa medieval se conocen diversos sistemas de cooperación para la explotación agrícola, el pastoreo, la silvicultura y la fabricación de lácteos. Es el caso de las *zadruga* de los pueblos eslavos, formadas por grupos de familias, y las *sippe* germánicas, consistentes en grupos de vecinos asentados sobre bases éticas y religiosas a partir de las unidades familiares (Ramírez, 1989: 77-78). De manera similar, los *artel* y los *mir* rusos de la época zarista a partir del siglo XV eran agrupaciones campesinas, de leñadores, cazadores o pescadores con propiedad de la tierra y trabajo colectivos, cuyos productos se comercializaban a través de la entidad asociativa; dichas agrupaciones servirían de base, mucho más tarde, a los *koljoses soviéticos* (Pineda et al., 1994: 24).

Durante el siglo XIX, los efectos negativos de la Primera Revolución Industrial animan el desarrollo de varias corrientes de pensamiento: el socialismo, el anarquismo y el sindicalismo. La aparición del cooperativismo moderno pertenece al mismo tipo de iniciativas: las mutuas de la etapa artesanal evolucionaron hacia sociedades filantrópicas, cajas de socorros mutuos y de previsión, asociaciones para la educación obrera, sociedades de resistencia, sociedades culturales vinculadas a las iglesias... En 1844, los tejedores de la localidad inglesa de Rochdale fundaron una cooperativa de consumo cuyo ideario organizativo sentaría las bases del cooperativismo de consumo y, por evolución, el resto del cooperativismo actual. El posterior ensayo de otras formas organizativas fue dando lugar a nuevos textos, entre las que destaca la teoría francesa de cooperativismo de trabajo asociado y los fundamentos ideológicos de las cooperativas

financieras alemanas. Todo ello iría evolucionando desde iniciales posiciones revolucionarias a modelos crecientemente estructurados e implantables en un sistema de competencia. El cuadro siguiente resume algunas de estas primeras formulaciones.

Cooperativismo de consumo		Cooperativismo de trabajo
ROCHDALE (1844)	ESCUELA DE NIMES (1895)	PH. BUCHEZ (1796-1865)
1. Adhesión libre 2. Control democrático 3. Devolución o bonificación sobre las compras 4. Interés limitado al capital 5. Neutralidad política y religiosa 6. Ventas al contado 7. Fomento de la enseñanza	1. Sociedades abiertas (neutralidad) 2. Una persona, un voto 3. Acciones accesibles a todos (pequeños volúmenes y plazos) 4. Venta al precio corriente del mercado 5. Venta al contado 6. Venta también a no socios 7. Reparto de excedentes a los socios a prorrata de sus compras 8. Importancia de la producción como fin último de la sociedad de consumo 9. Fondo de propaganda y educación	1. Democracia 2. Retorno cooperativo del 60% de los excedentes a prorrata del trabajo de cada socio 3. Reservas irrepartibles, incrementadas cada año con el 20% de los excedentes 4. Doble cualidad de miembro y usuario: límite máximo de un año para que permanezcan como trabajadores no socios aquéllos que hayan sido contratados de forma coyuntural

Primeras formulaciones de los Principios Cooperativos. Fuente: elaboración propia

En 1895 se funda la Alianza Cooperativa Internacional (ACI), tras la expansión de los movimientos cooperativos de Reino Unido, Francia, Alemania y Dinamarca. Los fines de la ACI combinaban la orientación para promulgar leyes nacionales, la integración (regional, nacional e internacional) y la información y educación cooperativas. Desde su fundación, se han celebrado congresos cada periodo de dos a cuatro años, sólo interrumpidos por las dos guerras mundiales. Los primeros Principios de la ACI datan de su XV congreso (París, 1937) y estaban pensados para el cooperativismo de consumo, mayoritario en la época (de hecho, son similares a los de Rochdale). Las cooperativas de consumo fueron dando paso a otros tipos que precisaban un sistema de principios más amplio e interactivo, como el aprobado en el congreso de Viena. El cuadro siguiente permite comparar ambas versiones.

	PRINCIPIOS DE PARÍS (1937)	PRINCIPIOS DE VIENA (1966)
Principios <i>primarios</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adhesión libre 2. Control democrático 3. Distribución de excedentes entre socios según las compras 4. Interés limitado al capital 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adhesión voluntaria y abierta 2. Organización democrática 3. Interés limitado al capital 4. Distribución justa de excedentes entre los socios 5. Educación 6. Intercooperación
Principios <i>secundarios</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neutralidad política y religiosa 2. Venta al contado 3. Desarrollo de la educación 	

Principios cooperativos de la ACI de 1937 y de 1963. Fuente: elaboración propia

Años después, se comenzó a cuestionar la validez de unos planteamientos que encerraban demasiado a las cooperativas en su propio modelo, impidiéndoles adaptarse a un entorno cada vez más cambiante. Los debates en sucesivas reuniones y congresos de la ACI permitieron diferenciar entre valores y principios:

- **Los valores cooperativos** compendian la esencia cooperativa en forma de una serie de ideas básicas y éticas que articulan una cultura propia que se reproduce entre cooperativas, y entre éstas y sus comunidades.
- **Los principios cooperativos** constituyen, a su vez, una referencia que, ya desde los pioneros, ha facilitado relacionar la cultura de los valores con la práctica cotidiana.

Con base en todo ello, el XXXI Congreso de la Alianza Cooperativa Internacional, celebrado en Manchester en 1995, aprobó la definición, valores y principios vigentes, sobre los que se han redactado muchas leyes cooperativas posteriores.

En suma, respecto a la relación entre participación y valores y principios cooperativos:

- **El cooperativismo posee una idiosincrasia propia** (una cultura empresarial, en términos actuales) que ha ido creando, consolidando y poniendo al día durante más de siglo y medio mientras mantenía los aspectos esenciales.

Declaración alianza
Cooperativa Internacional
sobre la Identidad
Cooperativa
(Manchester, 1995)

Ver material complementario.

- **Dicha identidad se resume en la participación.** Ya en la primera parte del tema se justificaba que los socios participan a través de diversos tipos de vínculos con la cooperativa, con la motivación de satisfacer sus necesidades comunes. Como se verá más adelante, este enfoque de participación va más allá del uso habitual del término, generalmente restringido a la capacidad para intervenir en las decisiones.

La idiosincrasia participativa es mantenida mediante los valores y principios cooperativos, referencia que permite evaluar hasta qué punto muchas Sociedades Cooperativas de derecho no son cooperativas reales y, al revés, cómo empresas registradas bajo otros modelos jurídicos funcionan como cooperativas de hecho.

El cuadro siguiente representa esa relación entre participación □ desglosada en interna y externa- (columna de la derecha) y cultura organizativa cooperativa (columna de la izquierda). La subdivisión de la columna de la izquierda vincula los valores (rasgos de la cultura cooperativa) con los principios (indicaciones de cómo llevar a la práctica esos valores).

DEFINICIÓN, VALORES Y PRINCIPIOS DE LA ACI		TIPO DE PARTICIPACIÓN	
<i>Una cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido de forma voluntaria para satisfacer sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales en común mediante una empresa conjunta de gestión democrática.</i>			
RELACIÓN ENTRE VALORES Y PRINCIPIOS			
Igualdad = Democracia + Derechos Humanos + Libertad	Principio 1: Puertas abiertas	INTERNA	
	Principio 2: Gestión democrática		
	Principio 3: Participación económica y financiera		
Justicia económica (equidad)	Principio 4: Autonomía e independencia	EXTERNA	
Autoayuda y democracia	Principio 5: Educación, formación e información		
Autorresponsabilidad, Autoayuda y Solidaridad (mutua y altruista)	Principio 6: Interooperación		
	Principio 7: Interés por la comunidad		

Participación en las cooperativas relacionada con la definición, valores y principios cooperativos

Se entiende por *participación interna* los diferentes modos que permiten a los socios implicarse en su cooperativa; *participación externa* son las relaciones que cada cooperativa establece con su entorno. Como son dos conceptos fundamentales para comprender el resto de este tema y los siguientes, a continuación se desarrolla su significado.

7.3. Clasificación de las cooperativas

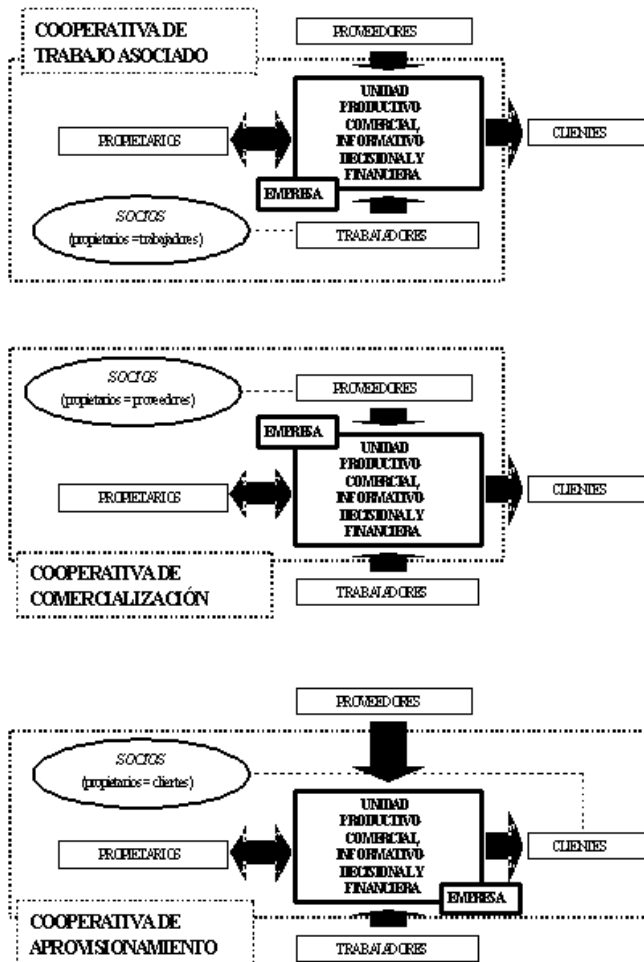
El criterio fundamental para clasificar las cooperativas se deriva de manera inmediata del concepto propuesto en el epígrafe anterior, con base en los distintos papeles que puede haber tras el concepto de *usuario*. Según se trate de los trabajadores, los proveedores o los clientes de la empresa (esto es, según cual sea la *actividad cooperativizada*), se tiene, respectivamente, la siguiente tipología:

- **Cooperativas de trabajo asociado**, también denominadas, más ambiguamente, de producción o de trabajadores.
- **Cooperativas de comercialización**, creadas por los socios para vender sus productos en común. Una variante de este tipo estaría formado por aquellas cooperativas que transforman el producto de los socios para posteriormente comercializarlo; es el caso de las agroindustriales como las que se estudiarán en el tema 10.
- **Cooperativas de aprovisionamiento**, que, a su vez pueden ser para adquirir los factores de alguna actividad económica (producción agropecuaria, transformación industrial o artesanal...) o para comprar comunitariamente bienes de consumo (consumo inmediato, vivienda, salud, educación...).

La figura que aparece más abajo se representan los tres tipos. El esquema destaca el doble vínculo (el doble interés) mencionado más arriba. Obsérvese que, si se eliminan todos los trazos discontinuos y el óvalo de los socios, no queda otra cosa que el esquema básico de cualquier empresa, con sus propietarios, sus proveedores, sus trabajadores y sus clientes, así como los tres flujos básicos (reales, informativo-decisionales y financieros). Por tanto, dichos elementos gráficos representan los rasgos diferentes que caracterizan a las cooperativas respecto al resto de empresas: la asociación añadida que se mencionaba páginas atrás.

En la práctica, en las cooperativas se suelen encontrar modelos híbridos entre los tres que se acaban de exponer. Por ejemplo, es muy normal que los trabajadores de una cooperativa de consumo sean asimismo socios de la misma. En las cooperativas financieras -de ahorro y crédito- sus socios son, simultáneamente, proveedores (prestamistas) y clientes (prestatarios) de activos financieros.

En general, es más habitual encontrar situaciones mixtas que uno de los tres modelos puros. Al respecto, puede comentarse que muchas normas legales contemplan profusas clasificaciones que, por un lado, no responden al criterio económico y, por otro, son incapaces de incluir correctamente todas las posibilidades que la realidad muestra. La racionalidad parece sugerir una clasificación más simple y abierta. Esta recomendación tiene mayor interés, si cabe, en contextos de subdesarrollo.



Criterio de identidad. Fuente: elaboración propia

Los tres tipos de cooperativas pueden condensarse en dos:

- **Cooperativas nucleares:** caso, teóricamente más puro, en que se integran trabajo y capital (cooperativas de trabajo asociado).
- **Cooperativas periféricas:** colectivizan sólo los servicios (compras y ventas), manteniendo particular la propiedad de los medios de producción. Hay quien considera que el segundo tipo es más acorde con la naturaleza humana (permite combinar los sentimientos de propiedad con las economías de escala) y más competitivo en decisiones multilocales y multinacionales. Buenos ejemplos de periféricas son la histórica cooperativa inglesa de Rochdale (consumo) o las rurales colombianas (financieras con otras actividades adicionales) a las que más adelante se hará mención.

7.4. Gestión de empresas cooperativas

Una vez introducido el concepto de cooperativismo, es interesante profundizar en sus puntos fuertes y débiles respecto a otros modelos empresariales. Tal interés se justifica porque la viabilidad de cooperativas en regiones pobres está muy relacionada con cómo las comprendan y gestionen sus promotores y sus colectivos beneficiarios. Para facilitar esa comprensión, pueden revisarse algunas relaciones típicas de una organización y señalar en cuáles de ellas radican los rasgos específicos del cooperativismo. Además, hay que analizar un aspecto de especial interés: los vínculos de cada entidad con el entorno. Con los términos introducidos anteriormente, se trata de ver la *participación interna* y la *participación externa* de cada cooperativa. Como, además, ambos tipos de participación evolucionan, es conveniente incorporar una perspectiva evolutiva.

Participando dentro de la empresa: la eficiencia y el gobierno cooperativo

Con el término *participación* suele aludirse a la capacidad de toma de decisiones de diferentes actores. Pero, realmente, ese es sólo uno de los tres flujos empresariales (las formas de operar e influir en una empresa): flujo informativo-decisional, flujo real y flujo financiero.

Entonces, el estudio sobre la participación ha de incluir esos tres flujos, los cuales pueden agruparse bajo un concepto muy en boga: el *gobierno empresarial*. Gobierno es el conjunto de instrumentos que permiten a los propietarios de una empresa vigilar el cumplimiento de sus objetivos. El problema del gobierno gravita sobre las relaciones de delegación. Este problema, típico de toda organización, se complica en las empresas participativas respecto a las de capital: en las cooperativas confluyen más actores y algunos de ellos asumen más de un papel.

Las principales relaciones de delegación se establecen, por un lado, entre propietarios y gestores profesionales y, por otro, entre socios directivos y resto de socios. Esta segunda relación es la más distintiva de las cooperativas debido a la elección democrática de los directivos. El conjunto es un proceso de delegación sucesiva en dos etapas que comienza en los socios y finaliza en la gerencia, pasando por los órganos de representación de aquéllos. El interés del asunto radica en las frecuentes disfunciones que, por abuso de poder de socios directivos, gerentes profesionales u otros actores, se producen en el seno de muchas cooperativas. Y, al revés, parece que las cooperativas con sistemas de gobierno adaptados a situaciones específicas y conectados con sus entornos sociales son menos vulnerables a esos problemas.

Según se ha visto anteriormente, los socios de una cooperativa deberían sentirse especialmente motivados para participar en su gobierno por el principio de identidad (la homogeneidad de necesidades y capacidades induce empresas democráticas para satisfacer esas necesidades). Es la ventaja de la eliminación de intermediarios. El doble papel de cada socio

(capitalista y usuario) le motiva doblemente a gobernar la empresa para que satisfaga sus necesidades frente a eventuales desviaciones procedentes de otros actores. Y la cultura participativa (valores y principios cooperativos) orienta acerca de cómo ejercer este gobierno mediante el conjunto de **instrumentos** que esquematiza el cuadro siguiente.

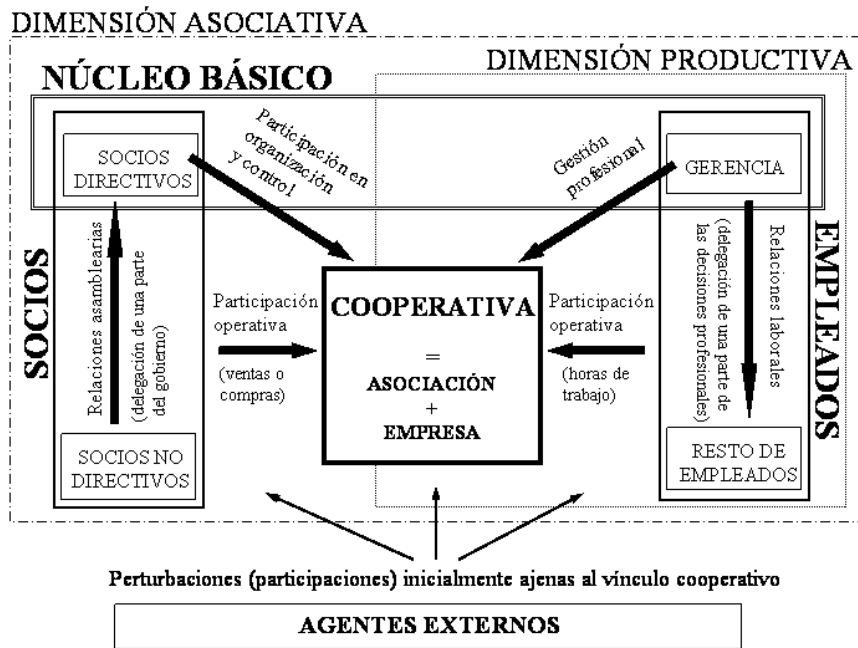
INSTRUMENTOS		OBSERVACIONES	
I N D I C E S T R O S	RELACIÓN OPERACIONAL CON LA EMPRESA: Grado de uso de los servicios (compras, ventas o prestación de horas de trabajo) de la cooperativa frente al uso alternativo de los ofertados por la competencia	El conflicto de la cooperación cooperativa radica en dos áreas problemáticas para que la cooperativa configure sus servicios según las aspiraciones de los socios: • Entre socios (aunque compitan entre sí, la asociación se basa en evitar esa competencia en la actividad cooperativizada). • Entre socios y gerencia (la relación de agencia puede distorsionarse por los objetivos propios del gerente).	Flujos reales y financieros
	PARTICIPACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN INTERNA: Elección de los cargos directivos en las asambleas y demás procesos democráticos establecidos	• Las decisiones se toman por sistemas de votación porque las asambleas suelen estar constituidas por grupos grandes y heterogéneos (este rasgo, bajo otros métodos de toma de decisiones, podría inducir problemas de agencia de unos socios frente a otros, aliados o no con la gerencia). • Es importante que la diferencia de información entre electores y elegidos no sea excesiva: aquí radica la importancia atribuida en el epígrafe anterior al principio de educación cooperativa. • Pueden reservarse determinadas decisiones a la Asamblea General, si bien en las Sociedades Cooperativas la unanimidad es más difícil que en las Sociedades Anónimas (por la ausencia del papel del capitalista <i> puro </i> y por no ser enajenables las participaciones).	Flujos informativos y decisionales
CONTROL DE LA GESTIÓN: Control <i> ex-post </i> (informes contables y de otro tipo) y <i> ex-ante </i> (desde el proceso decisorio), para evitar que los gerentes lesionen los intereses de los socios	• El control ha de ser tal que no reste flexibilidad operativa a los gerentes profesionales. • Para que pueda realizarse, son básicos los mecanismos de información interna, que se establecen de dos maneras: 1. Formal: legislación, estatutos, procedimientos... 2. Informal: usos establecidos por costumbre, cultura local... • La educación cooperativa resulta básica para ejercer el control.		

Cómo los socios gobiernan en sus cooperativas. Fuente: elaboración propia

Para comprender mejor esto, hay que detallar los diferentes actores y sus respectivos papeles en el gobierno de las cooperativas. En general, en el gobierno de una cooperativa pueden confluir hasta cinco colectivos de actores diferentes, cada uno con sus objetivos:

- La masa de socios, formada por quienes sólo participan operativamente.
- Los socios directivos.
- Los gerentes profesionales.
- El resto de empleados.
- Otras personas externas a la cooperativa, pertenecientes o no a la localidad, organizadas entre sí o no.

La Figura siguiente, basada en la doble naturaleza asociativa y empresarial de las cooperativas, esquematiza las relaciones entre esos colectivos. Se han resaltado mediante flechas de trazo más grueso las relaciones internas (participación o gobierno interno).



Núcleo básico como eje del gobierno participativo

Como el cooperativismo es muy heterogéneo, también lo son las manifestaciones del gobierno cooperativo. Son diferentes las relaciones entre socios y cooperativa cuando ésta provee sus puestos de trabajo que cuando comercializa sus productos. En las entidades de proveedores o compradores, los empleados constituyen un cuarto colectivo que trata de imponer sus intereses, los cuales pueden ser diferentes a los de los otros tres grupos. En muchos casos, el fenómeno se complica aún más por la relación normalmente estrecha entre las cooperativas y el territorio donde radica su base social. Por tanto, el gobierno trasciende de los socios por los intentos de participar otros actores externos a las entidades.

Para gestionar tan complejo problema, es necesaria la división de instrumentos y papeles con base en el **núcleo básico**: el binomio gerencia-socios directivos. Es el eje alrededor del cual gira el gobierno de las cooperativas, al **especializar las funciones** del capitalista y del gestor. El Consejo Rector no dirige la empresa sino que vigila la labor gestores cualificados, lo que se facilita cuando éstos también son socios. La dirección cotidiana debe delegarse en gestores profesionales apoyados y controlados por los socios, a quienes corresponden los aspectos estratégicos y la relación operativa con la empresa. Los socios gobiernan su cooperativa directamente (asamblea), o relacionándose con los gerentes profesionales a través de los socios directivos elegidos democráticamente (Consejo Rector y otros órganos colegiados de representación). Para que esto pueda tener lugar, es necesario que todos accedan a la educación e información adecuadas.

Entonces, el mal gobierno cooperativo se explicaría por las dificultades de determinados actores para utilizar los diferentes instrumentos en el momento y modo adecuados, y la cooperativa deriva hacia uno de los siguientes extremos:

- **En el extremo del exceso**, se ralentiza la dirección cotidiana porque todo el mundo quiere decidir todo. Los socios confunden su papel de trabajador, cliente o proveedor con el de gestor profesional. En esta situación de "asamblearismo", la cooperativa deja de ser viable por estar sometida a decisiones lentas y subóptimas, que darían la razón a ciertos autores críticos del modelo.
- **En el extremo del defecto**, los gestores profesionales □ aliados o no con ciertos socios- acumulan información y, por tanto, poder en detrimento del resto. Esta degeneración hacia organizaciones no participativas se analiza más adelante.

En ambos casos, se agravan los puntos débiles intrínsecos del cooperativismo respecto a las sociedades de capital: la rigidez financiera y organizativa causadas por la inexistencia de un mercado secundario de participaciones. Esos problemas originan que muchos cooperativistas concentren demasiados riesgos y limiten sus perspectivas a dimensiones pequeñas o al corto plazo.

Resumen y conclusiones

Como resumen de lo expresado acerca de la eficiencia y el gobierno cooperativo, pueden resaltarse los siguientes aspectos:

- **El principal punto fuerte de las cooperativas es la eliminación de intermediarios.** Este rasgo se fundamenta en el principio de identidad, y se facilita mediante los rasgos participativos de su cultura empresarial.
- **La eficiencia que la idiosincrasia participativa aporta a las cooperativas no viene dada.** Alcanzarla y mantenerla exige dotar un amplio y articulado conjunto de recursos. Es lo que aquí se ha tratado bajo la óptica del gobierno e identificado con la participación en sentido amplio: sobre los tres flujos empresariales, y tanto dentro como fuera de cada cooperativa. En el tema siguiente se identifica la participación interna con la autopromoción y la participación externa con la promoción ajena (la ayuda).
- **El reto es que los cooperativistas aprovechen la ventaja previa y difundan la participación por todos los niveles organizativos.** Para comprender esa idea, el gobierno de las cooperativas puede entenderse como un sistema de delegación en cadena: de los socios a sus representantes, y de éstos a la gerencia profesional. El liderazgo se concentra en los dos últimos agentes, quienes conforman el núcleo básico. Al núcleo básico compete animar la síntesis dinámica entre objetivos sociales y eficiencia empresarial. Su papel no es sencillo: debe conciliar los intereses de diferentes actores internos y externos, cuidando especialmente los de los socios mediante el mantenimiento con ellos de diferentes relaciones (unas democráticas, otras operativas).
- **De entre los instrumentos para conseguirlo, destacan la información y la educación.** Una parte importante de la formación proviene de la misma experiencia participativa.

7.5. Cooperativas rurales en países del Sur

Pese a lo dicho hasta ahora, no pueden olvidarse las debilidades propias de las cooperativas: los problemas financieros y de tamaño. En la práctica, estos problemas suelen manifestarse en forma de atomización o aislamiento. Si se acepta que el cooperativismo es más competitivo cuanto más participativo, las soluciones a estos problemas han de incluir la mirada hacia fuera. Esto es, las limitaciones mencionadas abocan a un mecanismo que el movimiento cooperativo no explota suficientemente y para el que, sin embargo, parece especialmente dotado: la participación con el entorno o cooperación empresarial.

Muchas cooperativas radican en una sola localidad, lo cual aporta ciertas ventajas. Además, es más fácil participar en los contextos más pequeños y cercanos. Sin embargo, esto no tiene por qué limitarse a las localidades respectivas, sino que la intercooperación en niveles sucesivos abre el acceso a tamaños superiores: regional, nacional y aun internacional. La reproducción del modelo participativo a diferentes escalas debería permitirles mantener las ventajas en eficiencia que se derivan de la participación.

La Alianza Cooperativa Internacional constituye la "red de redes" cooperativas, un referente universalmente aceptado, sobre todo en las dimensiones política y cultural.

Todo esto se apoya en la cultura organizativa que compendian los Principios Cooperativos. En este sentido, pueden destacarse los siguientes principios:

- **Sexto principio**, que equivale a la participación externa. Si no se ejerce, la participación (el cooperativismo) se queda a medias.
- **Cuarto principio**: En los acuerdos con organizaciones no cooperativas se debe mantener el control por parte de los socios. Esto es, la intercooperación no tiene por qué limitarse al mundo cooperativo si se toman las medidas necesarias.
- **Séptimo principio**: El interés por la comunidad refuerza los vínculos de cada cooperativa con su entorno institucional. Dichos vínculos generan el caldo de cultivo idóneo para que se cumplan los principios sexto y cuarto.
- **Quinto principio**: La práctica de los tres principios anteriores exige transmitir información y formación que refuercen la confianza y la cultura participativa. Sus efectos facilitan que varias de estas empresas se agrupen para trabajar juntas, igual que sucede con las personas físicas que se asocian en una cooperativa de primer grado.

En la práctica, cuando se habla de casos de éxitos cooperativos comúnmente aceptados, se suele hacer referencia a casos de éxito intercooperativo. Como ejemplo, el cuadro siguiente esquematiza el perfil de tres importantes grupos cooperativos españoles, de donde pueden destacarse algunos rasgos especialmente significativos:

- Una parte del éxito de los tres casos se explica por haber aprovechado una de las fuentes de eficiencia de las empresas cooperativas: la **territorialidad** que provee haber nacido o estar asentadas en regiones concretas. Todas se iniciaron también con una alta especialización en clientes y productos, lo que da fuerza al vínculo.
- No obstante, la alta competitividad alcanzada ha exigido diversificarse, extendiéndose por el país y, en dos de los casos, saliendo al ámbito internacional. Para ello suelen utilizar otras formas empresariales. Parece que el sistema cooperativo puro encuentra dificultades cuando se aleja del territorio propio. Además, el cooperativismo internacional está insuficientemente desarrollado para soportar los **procesos de expansión**. En general, estos procesos incluyen modelos organizativos híbridos entre la participación típica del cooperativismo y la jerarquía propia del capitalismo.

Tres casos españoles de éxito intercooperativo

Ver material complementario.

Desde la teoría y los casos reales se desprenden algunas conclusiones relacionadas entre sí:

- **Las cooperativas constituyen el modelo empresarial llamado a integrar redes de manera más natural**, pues las características de unas encajan consustancialmente en las de otras. No debe extrañar que las redes formadas por cooperativas sean muy previas a la actual explosión de alianzas estratégicas entre cualesquiera organizaciones. En otros términos: toda cooperativa es una red y, para explotar mejor sus ventajas, toda cooperativa debería pertenecer a alguna red.
- **Teóricamente, las redes interempresariales funcionarían de modo más natural si sólo estuvieran formadas por cooperativas**, reproduciendo en diferentes niveles estructuras homogéneas basadas en la participación. Eso evitaría las disfunciones que los modelos jerárquicos introducen en las redes, pues la heterogeneidad dificulta relacionarse.
- **Pero cada cooperativa no puede autolimitarse cuando mira hacia el exterior**. El mundo real ofrece demasiados socios interesantes con rasgos diferentes: empresas capitalistas dispuestas a intercambiar o subcontratar recursos o capacidades, entidades públicas oferentes de ayuda o actividad... Esta idea se refuerza con la experiencia: según aumentan de tamaño y se alejan del territorio original, las cooperativas precisan incorporar rasgos de diseño organizativo ajenos a su naturaleza.

Para completar este tema, podrá consultarse material complementario sobre el ciclo de vida de las cooperativas:

El ciclo de vida de las cooperativas

Ver material complementario.

8. La promoción como estrategia de desarrollo

Es fácil identificar a las cooperativas como agentes naturales de desarrollo rural cuando se recuerdan las siguientes características organizativas:

- Pertenecen al tejido local: son empresas participativas y con fines sociales, surgidas a partir de recursos (colectivos de personas y capitales) de cada zona.
- Se reservan una parte de los beneficios, lo que fija los activos a la región de la que proceden.
- Tienden a la integración en redes mediante intercooperación: ramificaciones que llegan hasta los niveles locales desde la escala internacional para suplir las debilidades de las unidades aisladas.

Gran parte de las acciones de promoción del cooperativismo a lo largo de los últimos cincuenta años han obviado estos rasgos, lo que ha dado lugar a organizaciones precarias, mal gestionadas y/o que realmente no son cooperativas. No obstante, se ha comenzado a aprender de los errores y últimamente los programas bien diseñados se basan en aspectos como:

- El fortalecimiento de la identidad cooperativa, esto es, de sus valores y principios.
- El fomento del buen gobierno cooperativo, en forma de auditorías financieras y sociales, prácticas óptimas de administración empresarial y otras medidas de supervisión y apoyo.
- El ciclo de vida, buscando que las actividades de supervivencia ligadas al sector informal vayan siendo transformadas en cooperativas.
- La puesta en marcha de servicios de apoyo: desarrollo de recursos humanos; investigación, información y asesoría en gestión, tecnología e innovación; financiación; contabilidad y auditoría; asesoría jurídica y fiscal; relaciones públicas; La creación de esos servicios debe ser facilitada por los estados y su organización y gestión dejada en manos del movimiento cooperativo.

- La Cooperación Internacional como factor clave de las políticas de promoción. A este nivel corresponden las funciones de intercambio de información sobre prácticas que hayan resultado eficaces, el establecimiento de vínculos entre organismos nacionales o internacionales de promoción del cooperativismo y el desarrollo de directrices y legislaciones comunes.

Coherentemente con todo ello, en este apartado se propone un marco para orientar y facilitar el diseño de programas de promoción de cooperativas según un esquema de intervención inspirado en dos enfoques complementarios:

- Por un lado, el de la dirección estratégica, de carácter occidental, lógico, racional y, en cierto modo, lineal, que proviene de las grandes corporaciones. Luego, pasó a ser estudiado en el mundo académico, configurando una disciplina importante en la formación de directivos y gerentes de empresas.
- Por otro lado, el de la investigación-acción participativa (IAP), de carácter oriental, menos estructurado y con una lógica cíclica, que proviene de una parte del mundo académico del Sur, como alternativa que integra la investigación con la docencia, buscando utilidad inmediata para colectivos desfavorecidos. Después, ha sido introducido en la práctica de la cooperación para el desarrollo (especialmente en el desarrollo rural) y en el ámbito universitario del Norte.

La perspectiva de la dirección estratégica aporta el análisis de cada organización con relación a su entorno, así como la lógica general de planificación, ejecución y control. La investigación-acción participativa está en el proceso de aprendizaje continuado y cíclico, donde diferentes actores participan evolutivamente mediante diferentes instrumentos y donde los beneficiarios han de tener protagonismo.

Ese proceso ha sido estructurado en cuatro ámbitos fundamentales de análisis, decisión y actuación:

- Elección de las barreras sobre las que se quiere incidir, tras diagnosticar la situación de las cooperativas objetivo del programa y la de su entorno.
- Determinación de los instrumentos más adecuados de intervención, vinculados a la disminución de las barreras determinadas en el punto anterior.
- Selección de los actores y reparto de papeles, en función de sus capacidades y otros rasgos que determinan quiénes son más adecuados para aplicar determinados instrumentos.

- Adecuación continua del programa a medida que las cooperativas promovidas van recorriendo las diferentes etapas de su ciclo de vida.

La última parte del apartado desarrolla un caso real de desarrollo rural en una región colombiana mediante cooperativas de ahorro y crédito, que permite ilustrar la mayor parte de lo indicado en los epígrafes anteriores.

8.1. Cooperativas en los procesos de desarrollo

El desarrollo rural debe basarse en procesos integrales, dinámicos y complejos que susciten la participación de diferentes sectores de la población, incorporando múltiples objetivos como son el aumento de la productividad, la mejor distribución de la tierra, el fortalecimiento de la sociedad civil, la descentralización administrativa, la construcción de mercados internos sólidos, o la mejora y universalización de la educación y las infraestructuras básicas.

Sin perder de vista este carácter multifactorial, puede decirse que las actividades agropecuarias constituyen el eje fundamental del desarrollo rural en entornos con bajos índices de desarrollo socioeconómico.

Las soluciones para los problemas rurales exigen medidas que busquen equiparar los ingresos agrícolas y ganaderos a los del resto de los sectores. Los instrumentos para lograrlo son similares a los aplicados en el desarrollo de las ciudades: creación de empleo y generación de tejido industrial que mejoren el potencial endógeno. Con más detalle, pueden destacarse, entre otras, las siguientes medidas:

- Avance y retroceso por la cadena de valor añadido (agroindustria y actividades locales, como se verá con detalle en el tema 10).
- Diversificación y mejora de la calidad del producto.
- Acceso a tecnología tangible e intangible.
- Modificación de la mentalidad de los productores, que habrán de dejar de ser meros jefes de explotación para convertirse en empresarios.
- Pérdida de enfoques localistas mientras se generan procesos de integración.

Es esencial romper la visión tradicional dicotómica del entorno rural frente al entorno urbano, que caracterizaba desventajosamente al primero y limitaba sus funciones a la de proveedor de alimentos del segundo. Complejos flujos bidireccionales de bienes y servicios y recursos humanos, naturales y financieros ligam ambos entornos. La pobreza de las zonas rurales afecta a las urbanas más allá de la mera seguridad alimentaria. En cierto modo, las soluciones a los problemas en unos y otros entornos incluyen *ruralizar* las ciudades y urbanizar el campo.

Pese al papel protagonista de las poblaciones locales, no debe olvidarse la necesaria función coordinadora, controladora y redistributiva de los Estados nacionales centrales. Éstos deben compensar imperfecciones de los mercados como monopolios, información asimétrica o elusión de costes sociales y medioambientales, combinando políticas de

promoción de exportaciones y de abastecimiento de mercados domésticos. Tal idea es coherente con la doble cara -endógena y exógena- que debería mostrar siempre el desarrollo, evitando perspectivas reduccionistas de tipo cerrado o localista.

El desarrollo rural debe enfocarse estratégica y participativamente. Para ello, ha de contener los siguientes rasgos:

- **Participación en diferentes dimensiones y niveles**, conectando las dimensiones micro y macro (exógena y endógena) mediante redes de adaptadas a cada situación y nivel de realidad.

Articulación del **corto plazo** (servicios inmediatos) con el **largo plazo** (sostenibilidad).

Es fácil identificar a las cooperativas como agentes naturales de desarrollo rural cuando se recuerdan las siguientes características organizativas mencionadas en el tema anterior, que relacionan a este tipo de empresas con lo comentado más arriba:

- Pertenecen al tejido local: son empresas participativas y con fines sociales, surgidas a partir de recursos (colectivos de personas y capitales) de cada zona.
- Se reservan una parte de los beneficios, lo que fija los activos a la región de la que proceden.
- Tienden a la integración en redes mediante intercooperación: ramificaciones que llegan hasta los niveles locales desde la escala internacional para suplir las debilidades de las unidades aisladas.

La presencia de cooperativas en el medio rural de los países empobrecidos incrementa la productividad agropecuaria, mejora el ingreso del campesino, establece agroindustrias y genera empleo, convirtiéndose en verdaderos agentes de desarrollo local.

Para materializar esta potencialidad, encajando con el carácter endógeno y exógeno del desarrollo rural, las cooperativas deben satisfacer los requisitos que resume el cuadro siguiente y que no siempre han cumplido los programas de promoción de este tipo de organizaciones.

Requisitos para que las cooperativas sean agentes de desarrollo rural

FACTORES ENDÓGENOS (conexión bidireccional con el territorio: desarrollo local <i>hacia y desde dentro</i>)	FACTORES EXÓGENOS (conexión bidireccional con el entorno global: desarrollo local <i>hacia y desde fuera</i>)
<ul style="list-style-type: none"> • Surgir de iniciativas locales, sobre la base de capital humano, financiero y material procedente de una zona concreta • Crearse sobre estructuras organizativas socioproductivas previas propias de esa zona, buscando adaptaciones mutuas • Desarrollarse sobre bases de participación interna • Generar, directa o indirectamente, servicios para el entorno social y empresarial inmediato • Integrarse localmente entre ellas, y con otras empresas e instituciones, mediante acuerdos formales o informales de diverso tipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrarse horizontal y verticalmente fuera de la localidad, generando redes de comercialización y de representación regional que, en primera instancia, comuniquen las zonas rurales con las urbanas tratando de romper positivamente las diferencias entre ambos entornos • Integrarse internacionalmente para actividades tales como la exportación o el acopio tecnológico • Desarrollar sistemas gerenciales de tipo estándar, aunque con adaptaciones a su particular idiosincrasia participativa • Utilizar adecuadamente su gran potencial educativo (análisis y difusión de las señales del entorno global)

Fuente: Elaboración propia

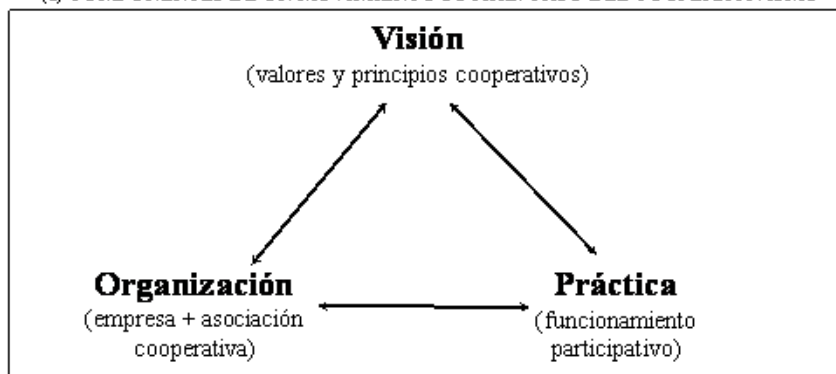
8.2. Evolución de enfoques en cooperación

Las orientaciones que se acaban de exponer enuncian algunos de los problemas que afectan al cooperativismo en contextos de desarrollo, donde muchas cooperativas han sido fruto de sistemas de apoyo inadecuados. A continuación, se profundizará en este asunto revisando las etapas de la promoción de cooperativas en los países pobres durante las últimas décadas. Esas etapas se relacionan con los cambios de la cooperación para el desarrollo durante el mismo periodo. A lo largo de ellas, puede observarse cómo la intervención inicial "desde arriba" fue sustituida por propuestas donde aumentaba el protagonismo del movimiento cooperativo, a las que siguieron enfoques participativos, integrales, estratégicos y dinámicos que desembocan en los enfoques más recientes.

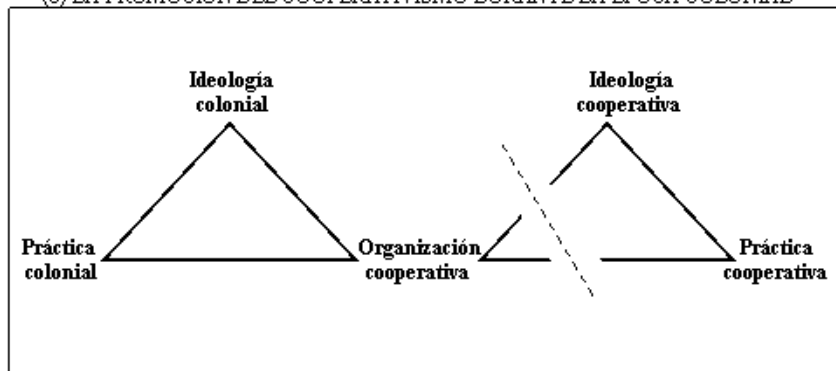
La inicial ruptura de la lógica cooperativa en los programas de promoción

En la parte (a) de la Figura siguiente se reproduce la Figura con que concluía el tema anterior. La parte (b) representa la ruptura de la lógica que da fuerza a cualquier movimiento social y, en particular, al cooperativismo. La situación colonial hizo de las organizaciones cooperativas un instrumento de ideologías y prácticas ajenas a su esencia.

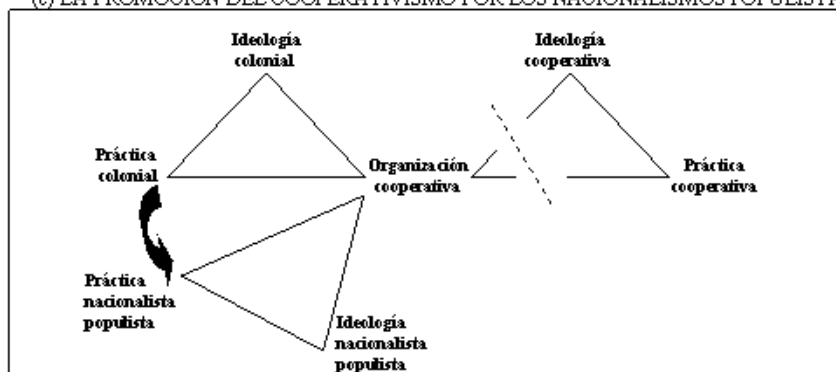
(a) COMPONENTES DE UN MOVIMIENTO SOCIAL: CASO DEL COOPERATIVISMO



(b) LA PROMOCIÓN DEL COOPERATIVISMO DURANTE LA ÉPOCA COLONIAL



(c) LA PROMOCIÓN DEL COOPERATIVISMO POR LOS NACIONALISMOS POPULISTAS



Fuente: elaboración propia

Luego, no arraigaron en la población local y, al retirarse las respectivas metrópolis, dejaron tras de sí empresas abocadas al fracaso.

En África, estos fenómenos de implantación de cooperativas tuvieron lugar entre los años veinte (en los países anglófonos) y los setenta (en los países francófonos) del siglo pasado.

Ciertos éxitos parciales (en los años cincuenta y sesenta) se relacionan con cooperativas que pudieron construir sus propias estructuras de ayuda y comercialización desde la iniciativa local, sin supervisión estatal y con énfasis en la educación y promoción de los socios.

La parte (c) del esquema indica que, con frecuencia, tras la descolonización siguió un gobierno nacionalista que se limitó a incorporar nuevas orientaciones ideológicas sobre las viejas cooperativas, con los objetivos de unidad nacional y rápido crecimiento económico. El cooperativismo ofrecía una estructura adecuada para conectar los medios rurales con el sector público; a la vez, era parcialmente compatible con los sistemas tradicionales de ayuda mutua. Pero limitarse al modelo organizativo, introduciéndolo en entornos donde no encajaba (centralizados y autoritarios, cuando el cooperativismo es democrático) explica el general fracaso. Esos problemas de partida fueron aflorando a medida que se debilitaban o desaparecían las instituciones públicas que habían creado y mantenido organizaciones tan exógenas. El modo de promoción paternalista demostró ser inviable.

El panorama es diferente en cada región. En América Latina, la descolonización se produjo muchas décadas antes que en las colonias bajo la órbita británica, holandesa, belga o francesa. Aquí, la Figura anterior representa la injerencia económica que siguió a la retirada de las metrópolis española y portuguesa, y la explosión de regímenes autoritarios apoyados por Estados Unidos en el siglo XX.

El cambio de actitud en los años sesenta

Fracasos como los descritos indujeron nuevos planteamientos estratégicos y metodologías de apoyo a las cooperativas. Así, en 1996 la Organización Internacional del Trabajo, agencia multilateral que ha dedicado especial esfuerzo a la promoción de las cooperativas, publica su *Recomendación 127*. Este documento hacía especial énfasis en el protagonismo que deberá detentar el movimiento cooperativo en el diseño e implantación de las políticas para promocionarlo, y en que dicho movimiento mantendrá autonomía y responsabilidad sobre su propio proceso de desarrollo.

Coherentemente con la corriente de reformas agrarias de la época, el texto de la OIT prestaba mayor atención a las cooperativas rurales de segundo grado (cooperativas que agrupan a otras cooperativas) como agentes proveedores de ayuda formativa, financiera y administrativa. El Estado debía quedar como *facilitador* legal, supervisor del proceso y, en su caso, sustituto coyuntural de las cooperativas de grado superior allí donde éstas no lleguen.

Muchos programas de los sesenta fracasaron por llevar el principio de autonomía al extremo. Esto es, dejaron demasiado pronto la gestión de las entidades en manos de campesinado sin medios financieros, capacitación ni instituciones de apoyo locales o regionales. Pero la mayoría de los proyectos que tuvieron éxito en la misma época eran iniciativas locales ya desde un principio, donde los beneficiarios se formaban en la práctica, y el Estado aparecía como primer impulsor de organizaciones de promoción cuando no las había, para luego retirarse.

En esta época se daba especial importancia al papel promotor de las organizaciones cooperativas de los países desarrollados: la intercooperación internacional. El trabajo del movimiento cooperativo sueco en varios países de Asia y África resulta una buena ilustración de esto, mediante la aplicación de fondos específicos, la formación de directivos in situ o el envío de consultores. En España, Mondragón Corporación Cooperativa creó la fundación *Mundukide* para canalizar su ayuda al desarrollo. Otro caso similar es la actuación de las cooperativas *Desjardins* de Quebec en varios países de América Latina y África, donde aportan formación de ejecutivos, envío de cooperantes, hermanamiento entre cooperativas, transferencia tecnológica...

La posterior evolución de los programas de promoción: lecciones aprendidas.

Puede objetarse a algunos de los planteamientos anteriores su reducción de los proyectos a la dimensión microeconómica, esto es, al apoyo de pequeñas entidades aisladas. La falta de un marco integral de desarrollo es un defecto que la promoción del cooperativismo comparte frecuentemente con el resto de la cooperación para el desarrollo.

Desde la experiencia del cooperativismo rural fomentado estatalmente en Kenya, un artículo escrito por Sira y Craig (1989) realizaba una crítica general de las "soluciones micronivel". Se apelaba a enfoques más amplios, más allá del uso de un solo instrumento o la intervención sobre una sola unidad productiva.

Pero, ¿cómo dotar de autonomía y solidez a unas cooperativas que suelen crearse de forma oficial, centralizada y poco participativa? La solución de compromiso ha de ser holística, combinando la organización central con la operación local, considerando en su diseño organizativo a los usuarios locales, sus preferencias y su cultura. El gobierno central asumiría la supervisión y la asistencia mediante paquetes coordinados (formación, financiación, auditoría...), trabajando con agencias locales. Para evitar la lógica funcional, esas agencias serían creadas y controladas por el movimiento cooperativo. El artículo de Sira y Craig citado muestra la tensión entre las orientaciones estatistas y los enfoques más actuales que dan autonomía al cooperativismo.

Del mismo modo, un informe de la OIT de 1986 sobre promoción de cooperativas de trabajo para servicios públicos indicaba la necesidad de evitar las creaciones bruscas, muy frecuentes en caso de situaciones de emergencia o para integrar las cooperativas en otros proyectos (Louis, 1986). Esas brusquedades hipotecan el futuro e inducen una falsa imagen del cooperativismo entre la población desfavorecida. Para despertar poco a poco a los colectivos pobres de su letargo organizativo, se proponen tres etapas:

- Grupos de trabajo cooperativo.
- Precooperativas.

- Cooperativas propiamente dichas.

Obsérvese la coincidencia de esa propuesta con las consideraciones hechas en el tema 8 acerca del ciclo de vida de las cooperativas, el cual muchas veces comienza antes de la creación propiamente dicha. Llama también la atención que el texto anterior daba aún mucho protagonismo al sector público en los planes de promoción, proponiendo mantener mercados cautivos para las cooperativas.

Tras evaluar la situación y promoción del cooperativismo africano, un nuevo documento de la OIT, dos años posterior al que se acaba de comentar, encontraba una serie de restricciones típicas para el buen funcionamiento de estas entidades. Son las barreras al desarrollo cooperativo:

- Problemas socioeconómicos generales.
- Inconsistencia de políticas, estrategias o métodos.
- Legislación cooperativa anticuada, exógena e inaplicable.
- Carencias en investigación o formación.
- Los mismos socios: pobreza, formación, tradiciones no participativas...
- Las mismas empresas: creación sin estudios de viabilidad, pequeñas, aisladas...

Las soluciones deberían asumir un enfoque flexible basado en movilizar a la gente. Esto se traduce en medidas prácticas como las que siguen (International Labour Office, 1988):

- **Crear un entorno favorable:** legislación, infraestructuras, financiación, factores de producción, comercialización, distribución de productos de consumo, autoconstrucción de viviendas, formación y asesoría en gestión...
- **Instaurar la figura** del *promotor de cooperativas*, un profesional empleado por organismos gubernamentales o no gubernamentales, incluidos los del mismo movimiento cooperativo. La función del promotor se centraría en el primer impulso de creación o asesoría (primeras fases), evitando en todo momento la injerencia directa sobre la gestión empresarial.
- **Intercooperar** en niveles geográficos y organizativos sucesivos, desde la autoayuda en ámbitos locales hasta la asistencia internacional.

El mismo año 1988 y dentro del campo de la cooperación multilateral para el desarrollo entre la entonces Comunidad Económica Europea y los países ACP, un informe de la Comisión de Desarrollo y Cooperación observaba

que en esas relaciones no se ha prestado suficiente atención al fomento de cooperativas. Para remediarlo, deberían asumirse las siguientes orientaciones:

- **Desarrollo mediante cooperativas** como objetivo último, antes que el desarrollo de cooperativas.
- **Reconocimiento de la autonomía de las cooperativas**, desligando sus objetivos de los fines macroeconómicos de los gobiernos. Las ayudas deben encauzarse para que las cooperativas puedan hacer frente a sus propias necesidades progresivamente. Antes que nada, se movilizarán los recursos locales de las cooperativas para, luego, completarlos con la asistencia exterior.
- **Comienzo con proyectos cooperativos piloto de pequeño tamaño** en los países ACP, con la colaboración del movimiento cooperativo europeo. Apoyo adicional de ONG europeas y de los países receptores.
- **Formación continua desde antes de la creación de las cooperativas**, como instrumento básico de esos proyectos, aplicada mediante instituciones especializadas y cofinanciada por un fondo que dotaría el movimiento cooperativo europeo.
- **Intercambio de información** entre las realidades de la CEE, Asia, África e Iberoamérica como instrumento adicional, aplicado mediante conferencias internacionales.
- **Colaboración movimiento a movimiento**, como estrategia de largo plazo. La ayuda del Norte al Sur debería ir conformando movimientos cooperativos fuertes en el Sur, capaces de abordar programas de cooperación Sur-Sur. A corto plazo, esta estrategia puede evitar los lastres burocráticos de la tradicional intervención de gobiernos en ambos lados (cadena movimiento-gobierno-gobierno-movimiento).

Orientaciones adicionales

Con base en lo anterior y en el estudio de experiencias acertadas o fracasadas, en los noventa surgen diseños metodológicos que proponen programas alternativos donde se integran sistémica y estratégicamente los distintos instrumentos, el ciclo de vida y la articulación en red de diferentes agentes, locales o no. En esa línea van las conclusiones de Jacquier y Nassif-Said (1990) sobre varios casos de intervención en pobreza urbana mediante cooperativismo en África, Asia y América Latina:

- **No existe una solución universal**, pues el contexto histórico, político, cultural y económico de cada país o ciudad determina las acciones más apropiadas, aunque,
- **en general**, todo programa de promoción deberá ser integral, intervenir sobre el entorno y promocionar la autoasistencia mutua de los beneficiarios.

La retirada del sector público y la apertura de mercados han dado lugar a nuevas propuestas para promoción de cooperativas en el Sur. Esas propuestas combinan conceptos como los siguientes mencionados en dos informes de la Alianza Cooperativa Internacional de 1992:

- **Descentralización:** las decisiones se toman cada vez más en la localidad, y en ella han de buscarse muchos de los recursos necesarios.
- **Participación:** la base social tiene que involucrarse en las decisiones.
- **Competitividad:** la globalización exige empresas eficientes y abiertas.

- **Articulación institucional:** la gestión de los programas deberá hacerse en red entre diferentes agentes, partiendo de la estructura socioeconómica local.

El mismo tipo de planteamientos estratégicos y participativos aparecen en un artículo sobre el proceso de liquidación de las cooperativas rumanas en el contexto de las economías de transición desde el socialismo (Bara, 1995). Ese proceso debería incluir las siguientes medidas:

- **Participación de los propietarios de las cooperativas en el proceso de transformación,** para lo cual deben contar con redes de oficinas de apoyo, donde estarían representadas las entidades de primer grado y habría especialistas nacionales o extranjeros.
- **Definición clara de los requisitos para ser una cooperativa.** El método incluye el diseño de marcos legislativos según las directrices de la Alianza Cooperativa Internacional y la difusión de guías que faciliten la reorganización hacia rutinas de participación real.
- **Atención especial de las regiones más afectadas por reconversión industrial.** Una parte de los fondos de desempleo se dedicaría a créditos, que irían desapareciendo según el movimiento cooperativo fuera capaz de autofinanciarse.
- **Armonización del proceso desde una organización cooperativa nacional,** que aplicaría sistemas de formación, asistencia, conexión cooperativa nacional e internacional. Esa organización central también conectaría al cooperativismo renovado con el resto de la economía nacional.
- **Cooperativas de servicios para el cooperativismo rural,** que proveerían asesoría en dirección, información a socios y a equipos directivos o auditorías. Esos servicios deberían ser abonados a su coste real.

Pese a los aspectos positivos y novedosos que aportó en su momento, la Recomendación 127/66 de la Organización Internacional del Trabajo refleja el enfoque desarrollista de los años sesenta, pues daba gran importancia a la función de los gobiernos nacionales, importaba modelos de los países ricos y consideraba al cooperativismo como instrumento de los poderes públicos. En 2002, la nonagésima reunión ordinaria de la OIT aprobó una nueva recomendación sobre la promoción de las cooperativas con base en los nuevos papeles del sector público generados por los programas de ajuste estructural y la mundialización. Entre otras orientaciones del texto, destacan los siguientes aspectos, ya mencionados en este tema y en el anterior:

- **El fortalecimiento de la identidad cooperativa,** esto es, de sus valores y principios.
- **El fomento del buen gobierno cooperativo,** en forma de auditorías financieras y sociales, prácticas óptimas de administración empresarial y otras medidas de supervisión y apoyo.
- **El ciclo de vida,** buscando que las actividades de supervivencia ligadas al sector informal vayan siendo transformadas en cooperativas.
- **La puesta en marcha de servicios de apoyo:** desarrollo de recursos humanos; investigación, información y asesoría en gestión, tecnología e innovación; financiación; contabilidad y auditoría; asesoría jurídica y fiscal; relaciones públicas.

La creación de esos servicios debería ser facilitada por los estados y su organización y gestión dejada en manos del movimiento cooperativo.

La Cooperación Internacional como factor clave de las políticas de promoción. A este nivel corresponden las funciones de intercambio de información sobre prácticas que hayan resultado eficaces, el establecimiento de vínculos entre organismos nacionales o internacionales de promoción del cooperativismo y el desarrollo de directrices y legislaciones comunes.

8.3. Estrategias e instrumentos

Con base en todo lo mencionado hasta aquí, en este epígrafe se propone un marco para orientar y facilitar el diseño de programas de promoción de cooperativas según un esquema de intervención inspirado en dos enfoques complementarios:

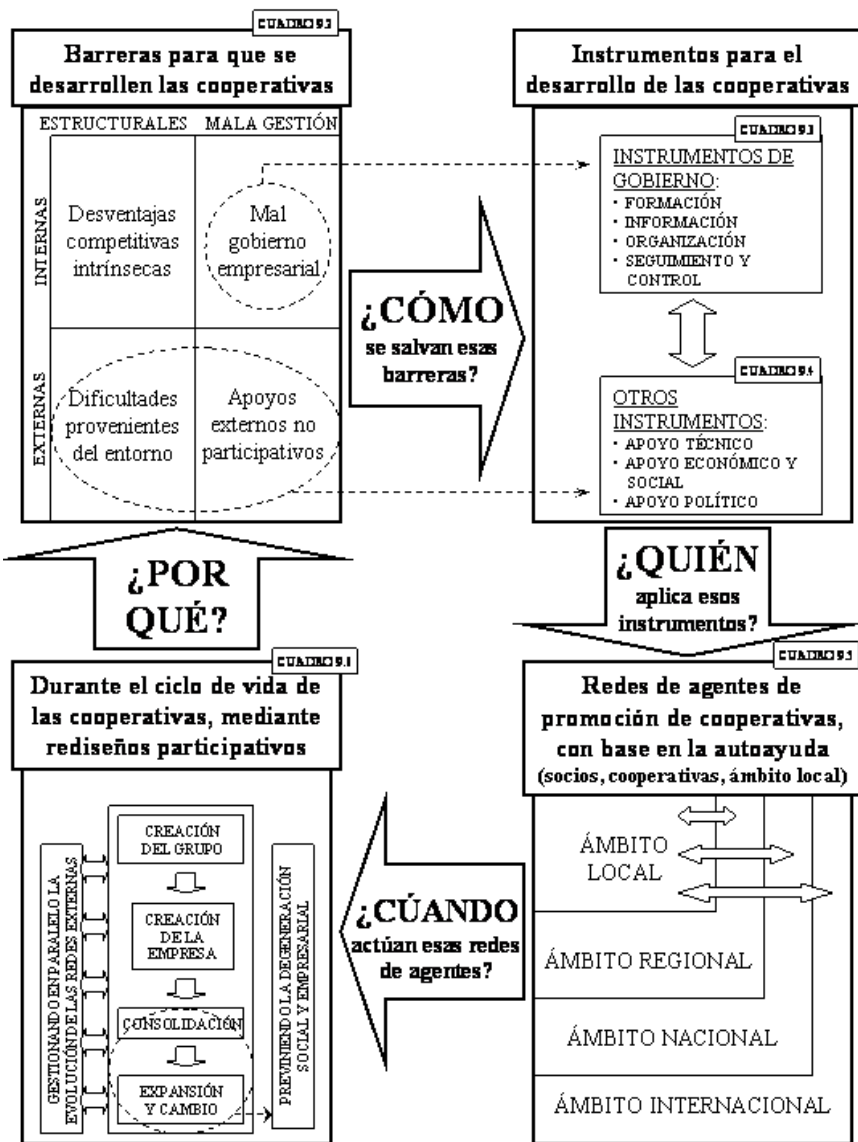
- **Por un lado, el de la dirección estratégica**, de carácter occidental, lógico, racional y, en cierto modo, lineal, que proviene de las grandes corporaciones. Luego, pasó a ser estudiado en el mundo académico, configurando una disciplina importante en la formación de directivos y gerentes de empresas.
- **Por otro lado, el de la investigación-acción participativa (IAP)**, de carácter oriental, menos estructurado y con una lógica cíclica, que proviene de una parte del mundo académico del Sur, como alternativa que integra la investigación con la docencia, buscando utilidad inmediata para colectivos desfavorecidos. Después, ha sido introducido en la práctica de la cooperación para el desarrollo (especialmente en el desarrollo rural) y en el ámbito universitario del Norte.

La Figura que aparece más abajo muestra la estructura general del modelo que se propone para el diseño de programas de promoción de cooperativas en países pobres. La perspectiva de la dirección estratégica aporta el análisis de cada organización con relación a su entorno, así como la lógica general de planificación, ejecución y control. La investigación-acción participativa está en el proceso de aprendizaje continuado y cíclico, donde diferentes actores participan evolutivamente mediante diferentes instrumentos y donde los beneficiarios han de tener protagonismo.

Ese proceso ha sido estructurado en cuatro ámbitos fundamentales de análisis, decisión y actuación:

- **Elección de las barreras** sobre las que se quiere incidir, tras diagnosticar la situación de las cooperativas objetivo del programa y la de su entorno.
- **Determinación de los instrumentos** más adecuados de intervención, vinculados a la disminución de las barreras determinadas en el punto anterior.
- **Selección de los actores y reparto de papeles**, en función de sus capacidades y otros rasgos que determinan quiénes son más adecuados para aplicar determinados instrumentos.
- **Adecuación continua del programa** a medida que las cooperativas promovidas van recorriendo las diferentes etapas de su ciclo de vida.

La propuesta debe entenderse como un guión amplio, un *menú* cuyo objetivo es orientar la discusión creativa entre todos los promotores participantes en cada caso, adaptándolo a sus propias necesidades y capacidades. Los epígrafes que siguen desarrollan las cuatro partes de este marco general. Para facilitar la relación conceptual entre partes y conjunto, la figura siguiente especifica la numeración de los cuadros dedicados a cada una de dichas partes.



Visión de conjunto. Fuente: elaboración propia

Las barreras para el desarrollo de las cooperativas

En un cuadro anterior se esquematizaron las principales dificultades a que se enfrentan las cooperativas rurales de países pobres, con el fin de orientar sobre los ámbitos de intervención de diferentes instrumentos y agentes. Por barreras internas (primera fila) se entiende las generadas en

las cooperativas, mientras que las externas (segunda fila) provienen de sus entornos. Revisando las columnas con relación a las filas, pueden destacarse los siguientes aspectos:

- La primera columna contiene las barreras más difíciles de salvar, pues proceden de la propia lógica organizativa de las cooperativas (primera fila) o del contexto general (segunda fila). Se trata de restricciones que hay que asumir o de problemas estructurales que exigen programas de desarrollo ambiciosos cuya amplitud puede superar a los del cooperativismo.
- La columna de la derecha contiene la mayoría de barreras donde debe centrarse la promoción específica de estas entidades. Estas barreras proceden de fallos en su gobierno empresarial (primera fila) o dificultades generadas por apoyos externos inadecuados (violando la participación cooperativa: segunda fila).

Para el diseño de un programa de promoción se propone, por un lado, identificar y tomar como referencia los problemas de gobierno que pudieran existir en las cooperativas objetivo del programa (barreras internas por mala gestión), seleccionando instrumentos como los presentados en el siguiente apartado. Tanto en cooperativas que se van a crear como en las ya existentes, se precisan instrumentos adicionales orientados a superar errores de enfoque del pasado (barreras externas por mala gestión) o, de forma más ambiciosa, barreras externas estructurales. Por último, las barreras internas estructurales vienen dadas por las características organizativas del cooperativismo, que determinan un conjunto de restricciones de partida, muy difíciles de salvar sin acudir a la participación externa.

La separación entre categorías no es drástica. Por ejemplo, muchos fallos de gestión interna se generan o agravan por problemas estructurales o por apoyos externos no participativos. Un análisis del cuadro permite observar que varios puntos (barreras) contemplados en él son consecuencia de otros, en la misma o diferente casilla.

El tratamiento de los instrumentos y los agentes en la promoción de cooperativas en regiones en desarrollo, podrá estudiarse en el material complementario que se refiere a continuación:

8.4. Casos prácticos

En una región al sur del departamento de Santander, situada en la ladera de los Andes orientales colombianos se ha desarrollado durante las últimas cuatro décadas un pujante movimiento campesino. Su liderazgo recae en la iglesia católica local, a través del organismo SEPAS, que ha impulsado el sindicalismo campesino (El Común) y el cooperativismo. Con el tiempo, han llegado a lo que hoy se conoce como *SEPAS-COOPCENTRAL*, añadiendo el nombre de la entidad financiera fundada en 1964 para apoyar a las cooperativas, esencialmente financieras, que se iban creando en casi todos los municipios.

Barreras para el desarrollo de las cooperativas rurales en regiones pobres

Ver material complementario.

Instrumentos de promoción de las cooperativas

Ver material complementario.

COMÚN: Coordinadora Regional de Organizaciones Campesinas del Oriente Colombiano. Creada en 1981.

SEPAS: Secretariado Diocesano de Pastoral Social de la Diócesis de Socorro y San Gil.

COOPCENTRAL: Central Cooperativa de Promoción Social.

Actores implicados

SEPAS-COOPCENTRAL permite ilustrar los efectos de la promoción sobre el cooperativismo rural cuando se parte del ámbito local y se llega a la cooperación internacional. Entre otros agentes de cooperación, destaca el papel de tres universidades, cada una con un ámbito geográfico de influencia diferente:

- **La Fundación Universitaria Cooperativa de San Gil (UNISANGIL)**, universidad regional creada en 1988 por SEPAS-COOPCENTRAL.
- **El Instituto de Estudios Rurales (IER) de la Pontificia Universidad Javeriana**, de Bogotá, cuyo equipo lleva más de veinte años desarrollando en la zona programas de investigación y capacitación con metodologías participativas. El IER ha sido el soporte fundamental del estudio empírico que se resume en este tema, que se ha visto facilitado al poder vincularse a talleres y otros trabajos de campo que ya estaban funcionando en la región.

El IER opera en la mayor parte de las regiones rurales del país, incluidas las de cultivos de uso ilícito, las violentas y las indígenas. Para profundizar en sus actividades y métodos de trabajo, puede consultarse Ávila (1998). Se trata de una investigación sobre el IER realizada, a su vez, con métodos participativos cualitativos

- **L'Institut de Recherche et d'Enseignement pour les Coopératives de l'Université de Sherbrooke (IRECUS)**, de Québec, eje de una red panamericana de universidades con interés en el cooperativismo. Esta universidad canadiense colabora con la Javeriana, la cual, a su vez, apoya a las cooperativas de la zona, unas veces directamente y otras a través de UNISANGIL.

Localización

Ver material complementario.

Modelo SEPAS

Ver material complementario.

9. Creación de cadenas productivas agrarias mediante la promoción de cooperativas

Todos los campesinos cuya actividad va más allá de la producción para el autoconsumo, están integrados, de un modo u otro, en cadenas productivas agrarias. En Centroamérica, dichas cadenas tienen graves debilidades y presentan una marcada asimetría en las relaciones entre sus integrantes, constituyendo el de los campesinos productores primarios su eslabón más débil y, por lo tanto, el peor retribuido.

En esta sección, se analiza cómo la promoción de sistemas de cooperativas, como los estudiados en el capítulo anterior, puede ser una estrategia adecuada para mejorar las condiciones de vida en el mundo rural.

Tras una breve exposición de la noción de cadena productiva, se mostrará cómo diferentes modelos cooperativos pueden, a su vez, cumplir diferentes funciones en la consolidación e integración de cadenas productivas agrarias. Finalmente se presentará el caso de Nicaraocoop, como ejemplo práctico y actual de coordinación y colaboración de cooperativas en Nicaragua.

9.1. La intervención en las cadenas productivas agrarias en Centroamérica desde una perspectiva de cooperación para el desarrollo

En un contexto regional determinado, la actividad del sector de las pequeñas unidades de producción agraria puede analizarse como parte de un sistema más amplio de producción y distribución. Generalmente, salvo en el caso de grandes corporaciones integradas verticalmente, en dichos sistemas participan diferentes actores entre quienes se establecen transacciones basadas en relaciones de cooperación y de competencia. De hecho, todos los campesinos cuya actividad va más allá de la producción para el autoconsumo, están integrados, de un modo u otro, en cadenas productivas agrarias más amplias.

Una cadena productiva agraria integra, al menos, tres etapas: producción, transformación y distribución. El análisis de la agregación de valor a lo largo de la cadena, de la retribución de cada actor, de sus relaciones de poder, y del grado de coordinación entre las diferentes etapas, explica el nivel de éxito relativo de la cadena.

Pero esto no es exclusivo del ámbito agroindustrial. En una economía globalizada, prácticamente en todos los sectores, agrarios o no, el diseño y la gestión de las cadenas logísticas o cadenas de suministro constituye un aspecto decisivo en la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones

productivas. No se trata sólo de que cada parte desempeñe bien su función, también es necesario que exista un diseño de la actividad de las partes que tenga en cuenta el sistema en su conjunto (Carrasco, 2000).

En el caso que nos ocupa, el de las cadenas agrarias en Centroamérica, existen una serie de factores que conforman las características productivas del medio rural y que afectan a todas y cada una de las etapas que conforman las cadenas. Estos factores son:

- La baja productividad de las tierras de cultivo (debido entre otras causas al uso de semillas poco mejoradas para las zonas de cultivo, poco uso de tecnologías de riego, falta de mecanización).
- El poco desarrollo y articulación del sector agroindustrial.
- La ausencia de canales de comercialización.
- El difícil acceso al crédito.
- Las políticas públicas insuficientes o inadecuadas que en el caso que nos ocupa originan graves problemas de tenencia y acceso a la tierra.

Como resultado, las cadenas productivas agrarias de la región tienen graves problemas para competir en mercados abiertos y presentan una marcada asimetría en las relaciones entre sus integrantes, constituyendo el de los campesinos productores primarios su eslabón más débil y, por lo tanto, el peor retribuido.

Desde el punto de vista de las instituciones, ya sean públicas o privadas, comprometidas en el apoyo al sector agrario con una óptica de promoción del desarrollo humano, la perspectiva de las cadenas productivas resulta esencial. Existen demasiados casos que confirman cómo las intervenciones diseñadas con una óptica reducida a un único factor de entorno, generan a medio plazo efectos no deseados que ponen en cuestión el papel de las citadas instituciones. Así, por ejemplo, Haggbladge (en Dawson, J: Jeans, A; 1997) estudió los efectos de préstamos que, a través del Grameen Bank, había recibido un amplio número de campesinos dedicados a procesar arroz, concluyendo lo siguiente:

"El consumo de arroz en Bangladesh se ha mantenido constante en torno a 25 millones de toneladas por año. Con o sin Grameen Bank, molineros y aldeanos descascarillan 25 millones de toneladas. Si los prestatarios del Grameen Bank descascarillan más, hay alguien que lo hace en menor medida"

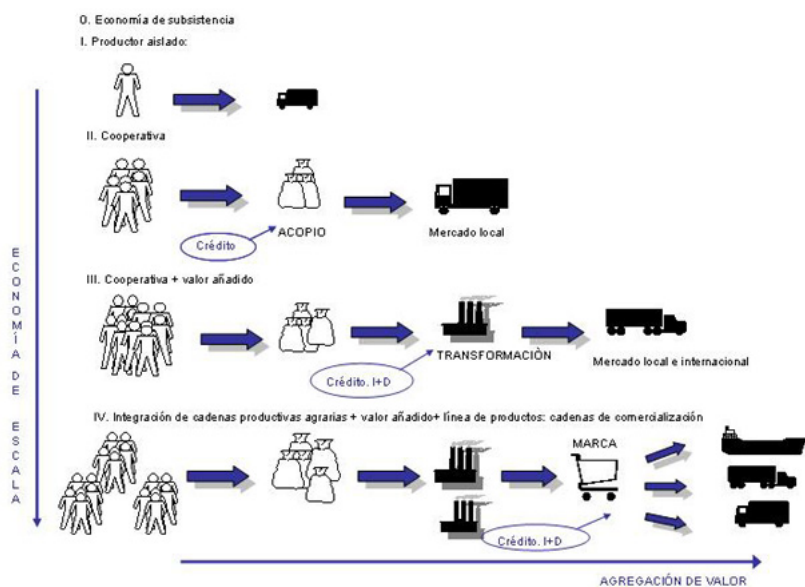
En el ámbito de la cooperación para el desarrollo, éste no es un problema nuevo. Autores como Ian Smille (1995) hace ya tiempo que llamaron la atención sobre la importancia de que cada actor se cuestione, desde

la etapa de diseño, cómo sus acciones se insertan en procesos más amplios. En este sentido, la articulación de redes eficientes capaces de integrar y coordinar las aportaciones de diversos actores complementarios constituye un asunto central en la nueva agenda de ONGD y Agencias de Cooperación. Más aún cuando se trata de intervenir en programas de desarrollo que tienen una vertiente productiva y un alcance regional, puesto que, como se ha visto, las debilidades a las que deben hacer frente se dan en todos los eslabones de la cadena.

9.2. La promoción del cooperativismo como estrategia para la integración de cadenas productivas agrarias

La integración de los pequeños productores en sistemas cooperativos capaces de crear y aprovechar economías de escala, añadiendo valor a las producciones individuales, y facilitando el acceso a determinados servicios, constituye una estrategia que, con mayor o menor éxito, ha formado parte de numerosos programas de cooperación para el desarrollo.

Sin embargo, el propósito y el alcance de dicha estrategia puede tener muchas variantes. A continuación se expone cómo, desde la perspectiva de la integración paulatina -"aguas abajo"- de los pequeños productores en las cadenas productivas agrarias, diferentes modelos cooperativos pueden, a su vez, cumplir diferentes funciones.



Integración de los pequeños productores en sistemas cooperativos

Economía de subsistencia

En este escenario, el productor no tiene excedentes y destina toda la producción al consumo familiar. No está dentro del mercado, no pretende obtener ingresos de su actividad productiva y trabaja como asalariado. Es muy conservador y no arriesga. Es el escenario propio de una gran parte de la población rural pobre de Centroamérica.

Productor aislado

Éste realiza una actividad económica para obtener unos ingresos. No tiene capacidad de diversificación ni de rentabilizar toda la tierra. En ocasiones accede a sistemas informales de crédito, normalmente facilitados por el proveedor de insumos. Tiene un débil nexo con el mercado, vende su producción a intermediarios que habitualmente son los mismos que le proporcionan los insumos. Encuentra difícil acceso a nuevas tecnologías, y utiliza fundamentalmente tecnología manual.

Integración de productores en cooperativa local

Se trata de productores que generalmente tienen tierra en propiedad y que trabajan individualmente, asociándose a otros en una cooperativa.

El crédito y la tecnología están entre sus prioridades. Utilizan maquinaria agrícola y, en algunos casos, tecnología de riego. El acceso a insumos y tecnología les da la oportunidad de obtener un incremento en los rendimientos. Normalmente la cooperativa se centra en la venta de un único producto y recibe algún tipo de asistencia técnica.

Estas cooperativas tienen, por lo general, infraestructura para almacenar la producción de sus socios y, en el caso de cooperativas fuertes, con muchos socios, negocian precios en el mercado local, nacional, o incluso, internacional.

En el paso de la etapa anterior a ésta, si la cooperativa ha tenido éxito, habrá generado y aprovechado economías de escala, obtenido mejores precios por la venta de los productos y, además, reducido los costes de compra de insumos. Pero para constituir la cooperativa habrá sido necesario que se den cita determinados factores culturales y de disponibilidad de medios económicos y humanos, como vimos en el capítulo anterior.

Cooperativas con capacidad de transformación de productos

En este escenario el productor forma parte de una cooperativa que es capaz de realizar algún tipo de transformación de su producto, lo cual supone un mayor nivel de integración y presencia en la cadena productiva.

La transformación puede, en muchas ocasiones, consistir simplemente en una selección, limpieza, envasado y etiquetado de sus productos. En otras ocasiones, se trata del procesamiento de la materia prima -por ejemplo, una

fábrica de vinagre de frutas o una fábrica de concentrado para animales-. Pero en todos los casos, transformación significa adición de valor, lo cual redundará en una mejora de los ingresos de los productores, y también significa una mayor capacidad de afrontar los "vaivenes" de los mercados.

Pero para llegar a este escenario se requieren condiciones tales como financiación adecuada y personal cualificado que, en muchas regiones, difícilmente se reúnen sin apoyo de instituciones promotoras.

Integración de cadenas productivas agrarias mediante cooperativas de segundo grado

En este escenario, las cooperativas de ámbito local deciden integrarse en cooperativas de mayor rango (llamadas cooperativas de "segundo grado" o "segundo piso") capaces, por un lado, de prestar servicios especializados que requieren mayor escala -tales como procesamiento de productos, envasado o asistencia técnica especializada- y, por otro lado, de coordinar y planificar la producción de las diferentes cooperativas en función de las necesidades de los mercados. La integración de cooperativas proporciona la posibilidad de crear cadenas multiproducto, que permiten diseñar y poner en práctica estrategias de mercado propias, mediante la creación de marcas que penetran directamente en los mercados de consumidores.

En definitiva, en este escenario, los productores participan, directa o indirectamente, en todas las fases de la cadena productiva. Se trata de un paso decisivo hacia la modernización del medio productivo rural.

Pero se trata también del escenario más difícil de alcanzar, que requiere actuar simultánea y coordinadamente en diversos frentes. En este sentido, Nicaraocoop, resultado de una experiencia de promoción de cooperativas rurales en la que están comprometidas la ONGD nicaragüense "Tecuicán" y su contraparte española "Ingeniería sin Fronteras", sirve para ilustrar cómo se pueden coordinar cooperativas para la creación y la gestión de cadenas productivas agrarias complejas.

9.3. El caso de Nicaraocoop

¿Qué es Nicaraocoop?

En una primera aproximación, Nicaraocoop podría caracterizarse como:

- Una cooperativa "de segundo piso" o, lo que es lo mismo, una cooperativa que presta servicios a un conjunto de cooperativas (o uniones de cooperativas) de productores rurales;
- Auxiliar, ya que el grado de integración de las cooperativas asociadas es parcial (no dependen exclusivamente de Nicaraocoop);

- De implantación nacional (ya que sus cooperativas asociadas se encuentran en diferentes regiones de Nicaragua);
- Multiactiva o multifuncional (puesto que presta diversos tipos de servicios a las cooperativas asociadas).

¿Qué servicios ofrece a sus socios?

- Apoyo en la producción y acopio

Financiación para crear un fondo de crédito para acopio y procesamiento: El capital de acopio y transformación permitirá a Nicaraocooop poder comprar la producción a las cooperativas y aumentar el volumen de producto para tener una mayor capacidad de oferta y poder firmar contratos comerciales asegurando el abastecimiento continuado de una cierta cantidad de productos.

- Asistencia técnica para la agregación de valor:
- Asistencia técnica en certificación de productos orgánicos o ecológicos y registro de productos.
- Asistencia técnica en el proceso productivo: en colaboración con las universidades nicaragüenses y de otros países.
- Envasado y etiquetados de productos.
- Asistencia técnica gerencial, productiva y administrativa de las organizaciones.



Procesamiento de ajonjolí

- Apoyo en la comercialización de productos:
 - Acompañamiento en las operaciones de transacción, manejo de banco de datos de precios y mercados, información y capacitación para facilitar el acceso conjunto a mercados locales y de exportación.
 - Promoción y comercialización de la producción a través de una marca registrada. Se trata de la marca VIDA, cuyos productos incluyen atributos de valor social, ambiental, de calidad, y de salud.



Distribución de productos de Nicaraocooop

¿Cómo se organiza?

Desde el punto de vista organizativo, Nicaraocooop es propiedad de las cooperativas: Cooperativa Carolina Osejo, Asociación ADEPAL, Unión de Ganaderos y Agricultores de Quilali, Unión de Cooperativas de El Sauce y Unión de Cooperativas Agropecuarias Alejandro Smith y la asociación Tecuilcan.

Las organizaciones campesinas asociadas a Nicaraocooop forman una asamblea compuesta por 3 socios delegados de las organizaciones de base, que toman decisiones de forma democrática.

Los excedentes económicos que se consiguen, son retornados a los productores en forma de primas post-comercialización. Con un porcentaje del precio de venta de los productos agrícolas transformados o semi-transformados se pretende cubrir la capacidad operativa de la empresa central, de forma que pueda reducir paulatinamente el apoyo de organismos externos.

Las organizaciones socias de Nicaraocooop producen cultivos anuales (ajonjolí, frijón, maíz, arroz, plantas medicinales), perennes (café, marañón o anacardo) y productos pecuarios (miel, lácteos). Los granos básicos son dirigidos a mercados locales y los cultivos de exportación son producidos

Nicaraocooop

<http://www.nicaraocooop.org/>

con técnicas agro-ecológicas y certificados como productos orgánicos por la certificadora BIOLATINA, autorizada por la agencia alemana DAR, lo que permite su comercialización en mercados europeos.

9.4. Características de Nicaraocoop

Entre las características que han hecho de Nicaraocoop un modelo de integración de cadenas productivas agrarias atractivo para los asociados (6 organizaciones de primer y segundo piso) y las organizaciones aliadas (hasta la fecha más de 50 organizaciones campesinas y empresas propiedad de trabajadores, que articulan un universo de más de 15,000 familias) podemos señalar:

- **La no dependencia de la estructura central.**

Todas las organizaciones socias tienen sus propias capacidades gerenciales, o se establece como objetivo la dotación paulatina de estas capacidades y su fortalecimiento administrativo y operativo. Todas las organizaciones socias tienen capacidad legal (licencias, registros y permisos) para establecer relaciones autónomas con los mercados, incluso los de exportación. Es decir, la empresa central basa su existencia en la generación de eficiencia (consecución de mejores precios y mercados) y no en el monopolio de capacidades o de información.

- **La articulación vertical flexible y transparente.**

Nicaraocoop no obliga a las organizaciones asociadas a vender su producción a través de la Empresa Central. La negociación con los compradores de la producción agrícola integrada se hace con la participación de las organizaciones locales, accediendo estas a la información sobre precios y mercados. La Empresa Cooperativa suscribe contratos detallados con las organizaciones socias o aliadas donde especifican los compromisos de las partes entre sí y con terceros.

- **Limitación del poder de la dirección y el aparato técnico.**

El aparato técnico de la empresa es pequeño, en relación con el tamaño de la suma de sus asociados. Los activos (tierras, bodegas, equipos y capital de producción) están mayoritariamente en manos de las organizaciones locales socias, lo que obliga al consenso a la hora de su uso colectivo (por ejemplo, a la hora de utilizar garantías para la adquisición de créditos).

- **La transferencia de riesgos y beneficios.**

Los riesgos derivados de la producción agrícola recaen en las organizaciones locales. Los riesgos derivados de la comercialización recaen en la estructura central. Generalmente, Nicaraocoop establece

precios de garantía de compra superiores a los costos de producción y a los del mercado local. Las operaciones de acopio se realizan pagando al productor esos precios de garantía al momento de la entrega del producto. Si existen excedentes en la comercialización, estos se regresan al productor en forma de prima post-comercialización, descontando los costos del proceso y porcentajes fijos para el mantenimiento de los aparatos administrativos y técnicos de las organizaciones (entre el 2 y el 5 % del Precio de Venta Final para la empresa Central y la organización local).

Balance preliminar de la experiencia

En apenas año y medio de operación, Nicaraocoop ha demostrado ser una eficiente herramienta de inserción en los mercados de la producción de origen campesino.

En alianza con universidades nacionales ha desarrollado líneas de productos agroindustriales terminados de alta calidad (café tostados y molidos, miel envasada, frijoles deshidratados, aceites comestibles y cosméticos) que ha insertado en cadenas de supermercados nacionales bajo la marca VIDA.

Ha conseguido el reconocimiento de entes estatales de promoción del comercio exterior.

Nicaraocoop administra hoy una de las plantas más grandes y modernas de Centroamérica para el procesamiento (descortezado) de semilla de ajonjolí, la Planta Posoltega, tras una negociación de este bien público con el Estado. La Empresa Cooperativa ha establecido alianzas firmes con empresas agroindustriales nacionales para la comercialización local y en el exterior de productos nicaragüenses de alto valor agregado.

Además, cooperativas socias de Nicaraocoop integran una Red de Turismo Sostenible y han iniciado la reconversión de infraestructuras colectivas (casas comunales) en pequeñas instalaciones hoteleras rurales.



Productos VIDA comercializados por Nicaraocoop

9.5. Hacia el futuro de Nicaraocoop

Nicaraocoop es una organización que ha comenzado a caminar recientemente. Para que en el futuro pueda convertirse en una verdadera alternativa demostradora de lo que puede ser una organización económica y social, adecuada a las necesidades los pequeños productores rurales de Centroamérica, Nicaraocoop se propone afrontar desafíos como los que se citan a continuación.

El control de las cadenas de producción: la industrialización y comercio

El crecimiento del movimiento cooperativo no se puede limitar a la articulación horizontal de la base productiva, sino al control de los diferentes eslabones en la cadena de agregación de valor. En el nuevo paradigma productivo, es la cadena la que transfiere información y tecnología y, por ende, poder de negociación.

En Nicaragua, frente a las ineficiencias que generan los monopolios de unas pocas familias oligárquicas que controlan ciertos eslabones de las cadenas de producción, el movimiento cooperativo puede oponer un manejo de toda la cadena productiva (desde los insumos al comercio) que disminuya los costos de producción, los precios al consumidor e impacten positivamente en la balanza comercial nacional.

La diversificación hacia los servicios

El movimiento cooperativo agropecuario no puede obviar los otros usos de la tierra que se imponen a los tradicionales. La conciencia sobre esta nueva valoración de la tierra permitirá frenar el desalojo cooperativo. La explotación de los nuevos usos deberá fomentar la generación de empleo, especialmente importante para las generaciones más jóvenes de hijos e hijas de las familias del minifundio agrícola.

En el caso de Nicaragua, dado el amplio control de la tierra en manos de cooperativas y comunidades indígenas, los servicios ambientales (captura de carbono) y aquellos ligados al turismo (siempre que exista un claro marco ético de explotación ambientalmente sostenible, de respeto a la dignidad de los trabajadores y de rescate de la identidad cultural local) pueden ser una fuente agregada de capitalización y fortalecimiento del movimiento.

Alianzas con el movimiento cooperativo nacional e internacional: de las redes a las estructuras operativas

Las redes internacionales creadas sobre la base del intercambio de información y experiencias o de la discusión de problemas comunes deben ser el origen de la construcción de empresas cooperativas internacionales (e "internacionalistas").

La construcción de estas cooperativas, que superan los ámbitos nacionales, pueden dar con soluciones directas e inmediatas a algunos problemas que, como ya se ha indicado en este artículo, limitan el crecimiento cooperativo en los países del sur:

El acceso al crédito. Las Cooperativas de Ahorro y Crédito de países "del Norte" pueden asociar a cooperativas "del Sur", facilitándoles acceso a crédito en condiciones mas justas. La Banca Ética puede apoyar este proceso entregando fondos en administración o estableciendo alianzas con estas nuevas cooperativas supra-nacionales.

La conformación de empresas mixtas entre cooperativas del Norte y del Sur, permitirán el uso de capital "barato" de los países enriquecidos para financiar indirectamente procesos productivos en el Sur, a través de mecanismos como la compra a futuro.

El acceso a los mercados. Las necesidades logísticas y de información hacen casi imposible la operación eficiente del comercio internacional directo entre las cooperativas del Sur y los canales de distribución de los países enriquecidos. La alianza entre las cooperativas agroindustriales del Sur y las cooperativas de servicios del Norte, en la distribución mayorista primero, y mas tarde en la minorista, pueden sustituir la relación tradicional con los grandes importadores por canales más cortos y mas eficientes.

La transferencia tecnológica. De nuevo, las alianzas internacionales entre movimientos cooperativos locales facilitarán la transferencia tecnológica de forma directa y completa, tanto de tecnología "dura" (como semillas o equipamiento industrial) como de tecnología "suave" (formas de organización, métodos eficientes de formación cooperativa, etc.).

Conclusiones

El sector agrario es el suministrador de alimentos de la humanidad.

En la actualidad el derecho a la alimentación no está asegurado en grandes regiones del mundo, y no se debe a motivos técnicos, sino a la falta de acceso a la tecnología, las guerras, las condiciones políticas, la tenencia de tierras y las condiciones del comercio global. Los objetivos del Acuerdo Agrícola de la OMC no se han cumplido.

Aunque el ritmo de crecimiento de la población disminuirá a lo largo de este siglo, y se espera un aumento de la productividad, ambos factores nos serán suficientes para asegurar el suministro de alimentos de las regiones más desfavorecidas.

La agricultura no sólo depende de factores productivos sino que es una actividad económica de alta incertidumbre y con demanda inelástica.

Los proyectos de desarrollo abordados por las ONG son útiles pero tienen menor alcance, en número de personas y áreas afectadas, que las iniciativas de los gobiernos. Los proyectos agropecuarios son más vulnerables si cabe pues necesitan ser ejecutados en el medio y largo plazo. Para evitar estos problemas hay que hacer una buena evaluación económica en la fase de identificación del proyecto con datos realistas y actualizados y que incluyan enfoques participativos.

La probabilidad de aceptación e incorporación de una innovación está condicionada por su versatilidad, su elasticidad y si han sido introducida con participación por parte de las familias beneficiarias del programa.

La tecnología más apropiada no tiene por qué ser la más avanzada técnicamente, sino la que asegure el uso más eficaz de los recursos más limitantes en cada situación. Para ello se requiere conocer los recursos disponibles, y las respuestas previsibles de nuestro sistema productivo. Conocimientos teóricos, ensayos sencillos y la experiencia de los beneficiarios proporcionan información valiosa.

La sostenibilidad no es un concepto estático sino que evoluciona con el sistema a que hace referencia: lo sostenible para un sistema no es lo sostenible para otro, y lo sostenible para un sistema dado cambia con el tiempo. Los indicadores de sostenibilidad nos ayudan a evaluar la sostenibilidad de los sistemas, analizados de forma integrada.

Las agroindustrias son clave para el desarrollo de los países. Antes de decidir si conviene emprender una agroindustria, hay que considerar cómo trasladar los beneficios a los productores cuando las materias primas no son las más baratas posibles. El suministro estable en calidad, tiempo y coste de

la materia prima es otro factor clave, así como su procesamiento, la localización de la fábrica y el nivel tecnológico requerido, y la capacidad de gestión e iniciativa del personal humano.

La comercialización de productos agropecuarios se organiza en torno a empresas privadas o cooperativas. Los proyectos de comercialización pueden ir dirigidos al consumidor, a los productores o a ambos. Se deben conocer todos los costes del proceso para conseguir obtener márgenes justos y los cubran dichos costes. El compromiso entre los objetivos sociales y económicos es delicado y depende del tamaño de la organización comercializadora. Hay que considerar que ésta es una empresa y optar por canales de comercialización normales o alternativos, como el comercio justo. Cada tipo de producto lleva asociada una problemática diferente.

Una cooperativa es una empresa con objetivos comunes, participativa y que pretende dotar de resistencia y flexibilidad a la empresa. El cooperativismo posee una idiosincrasia propia que se resume en la participación, mantenida mediante los valores y principios cooperativos. Es necesaria la división de instrumentos y papeles del binomio gerencia-socios directivos, especializando las funciones del capitalista y del gestor, de forma que el gobierno cooperativo no sea excesivo ni escaso.

Debido a su crecimiento, las cooperativas constituyen el modelo empresarial llamado a integrar redes. Teóricamente, las redes inter empresariales funcionarían de modo más natural si sólo estuvieran formadas por cooperativas, pero cada cooperativa no puede auto limitarse cuando mira hacia el exterior.

La presencia de cooperativas en el medio rural de los países empobrecidos incrementa la productividad agropecuaria, mejora el ingreso del campesino, establece agroindustrias y genera empleo, convirtiéndose en verdaderos agentes de desarrollo local, siempre que cumplan ciertos requisitos de funcionamiento.

La intervención inicial "desde arriba" ha sido sustituida por propuestas donde aumenta el protagonismo del movimiento cooperativo, a las que han seguido enfoques participativos, integrales, estratégicos y dinámicos que desembocan en los enfoques más recientes. El marco para orientar y facilitar el diseño de programas de promoción de cooperativas según un esquema de intervención se inspira en dos enfoques complementarios: la dirección estratégica, y la investigación-acción participativa.

Todos los campesinos cuya actividad va más allá de la producción para el autoconsumo, están integrados, de un modo u otro, en cadenas productivas agrarias. Estas varían desde la economía de subsistencia a la integración de cooperativas de segundo grado.

Nicaraoop es una cooperativa de "segundo piso", auxiliar, de implantación nacional, multiactiva. Nicaraoop es un modelo de integración de cadenas productivas agrarias atractivo para los asociados y las organizaciones aliadas, y una eficiente herramienta de inserción en los mercados de la

producción de origen campesino. Su crecimiento futuro dependerá del control de las cadenas de producción: la industrialización y comercio, la diversificación hacia los servicios y las alianzas con el movimiento cooperativo nacional e internacional: de las redes a las estructuras operativas.

Autoevaluación

Primer cuestionario

1. La revolución verde solucionó definitivamente la pobreza en los años 60, pero la influencia de otros factores hizo que se formasen nuevas bolsas de pobreza en décadas posteriores.
 - Verdadero
 - Falso

2. El derecho a la alimentación incluye el acceso a alimentos no solo en cantidad suficiente, si no también que estos alimentos cumplan unos estándares de calidad.
 - Verdadero
 - Falso

3. Tras la Ronda de Uruguay por fin se han solucionado las diferencias comerciales entre países, para un comercio más justo.
 - Verdadero
 - Falso

4. Las reformas agrarias realizadas en Latinoamérica no han mejorado los índices de reparto de tierra.
 - Verdadero
 - Falso

5. Al ser los países en desarrollo productores básicamente de granos básicos, estos pueden competir fácilmente con otros países en los mercados de granos.
 - Verdadero
 - Falso

6. Las herramientas "duras" que los estados para fomentar el desarrollo rural, tienen como característica predominante que alcanzan a todos los ciudadanos del país en el que se aplica.
 - Verdadero
 - Falso

7. Respecto a los programas de desarrollo agropecuario:

- Los proyectos productivos de desarrollo rural son básicamente tecnológicos; esto es, implican un cambio de tecnología como puede ser: desarrollo de técnicas de agricultura sostenible, técnicas de riego, técnicas de manejo de ganado y desarrollo de variedades vegetales mejoradas, todas ellas dirigidas al aumento de la productividad.
- La implantación de los seguros agrarios en países en desarrollo ha hecho que los agricultores puedan mitigar la falta de ingresos por concurrencia de circunstancias climáticas adversas.
- Tecnologías neutras respecto al tamaño de las explotaciones, como las nuevas variedades de cultivo, los agricultores pequeños pueden adoptarlas más lentamente que los grandes.
- Las empresas creadas tras proyectos financiados por agentes de desarrollo tienen menos posibilidades de fracaso que otras empresas.

8. En general en los sistemas agrarios de secano se recomienda:

- Mantener el barbecho desnudo
- Minimizar la transpiración para alcanzar una buena eficiencia en el uso del agua
- Minimizar los costes con un uso extensivo de los insumos

9. Respecto a la energía en los sistemas agrarios:

- Cuando la energía es el factor limitante para los agricultores y la disponibilidad de agua es elevada el sistema de riego por inundación parece no ser el más recomendable.
- El trabajo humano es lento y poco eficiente, es más eficaz dirigiendo la máquina.

10. Respecto a los insumos en los sistemas agrarios:

- La respuesta del rendimiento de los cultivos a la fertilización nitrogenada es lineal, así a medida que aumentamos la dosis aportada de nitrógeno el rendimiento que se obtiene es mayor.
- La producción agrícola aumenta con la ayuda de maquinaria, cultivares mejorados, agroquímicos, riego, etc.

11. En sistemas agrarios extensivos:

- El pastoreo no es una práctica recomendable cuando el destino agrícola de los suelos no lo aconseja.
- Se denomina barbecho al periodo de tiempo que la tierra está sin ningún cultivo, que va desde la recolección hasta la siembra del siguiente cultivo.

Segundo cuestionario

1. Respecto a los indicadores de sostenibilidad:

- Un indicador sistémico de sostenibilidad es el que mide el la evolución en el tiempo de un único factor.
- El rendimiento de un cultivo es el indicador simple más empleado en el estudio de la sostenibilidad ya que es fácil de medir y cuantificar.
- La evaluación relativa de la sostenibilidad tiene la ventaja de no necesitar identificar los valores umbrales o de tolerancia de los indicadores seleccionados.

2. Teniendo en cuenta las eficiencias en el uso de agua vistas para cereales tipo C4 (maíz) y C3 (trigo):

- Para obtener un rendimiento de 2000 kg de grano de maíz por hectárea es necesario que la biomasa total de la parte área del cultivo alcance los 4000 kg de materia seca por hectárea por lo que será necesario que el cultivo disponga de 1.000.000 de litros de agua por hectárea.
- Para obtener un rendimiento de 2000 kg de grano de trigo por hectárea es necesario que la biomasa total de la parte área del cultivo alcance los 2000 kg de materia seca por hectárea por lo que será necesario que el cultivo disponga de 1.000.000 de litros de agua por hectárea.

3. Prácticas que mejoran la sostenibilidad:

- Aunque el nivel productivo del café en sombra es menor su nivel de sostenibilidad es mayor que los sistemas de cultivo del café sin ningún tipo de cubierta o arbolado.
- La rotación de cultivos cereal-leguminosa no mejora la sostenibilidad de los sistemas agrarios.

4. Una agroindustria siempre ha de estar cerca de los centros de producción de las materias a procesar.

- Falso
- Verdadero

5. Es recomendable que la agroindustria sea gestionada de un modo profesional e independiente de los productores que le proporcionan la materia prima.

- Falso
- Verdadero

6. Una agroindustria será más socialmente comprometida cuanto más mano de obra local emplee directamente.
 - Falso
 - Verdadero

7. Los productores que conocen bien todo el proceso de sus cultivos, desde la siembra a la venta, son los más indicados para llevar una agroindustria, cuando se les plantea que sus productos procesados adquieren un valor añadido.
 - Falso
 - Verdadero

8. Respecto a las empresas comercializadoras:
 - La ONG que pone en marcha una empresa comercializadora, junto con socios locales, es la más indicada para gestionar la empresa, ya que facilita los fondos.
 - Los proyectos de comercialización, una vez que los beneficiarios tienen iniciativa y formación pueden derivar en la agrupación de productores para la venta en organizaciones, microempresas o cooperativas.

9. Respecto a los precios:
 - A la hora de fijar el precio de venta de un producto solo hay que tener en cuenta los costes de preparación y envasado, manipulación, transporte, almacenamiento y elaboración.
 - Con los créditos post-cosecha se trata de evitar que el productor venda justo después de la recolección, cuando los precios suelen ser más bajos.

10. Entre las funciones físicas de los procesos de mercadeo agrícola están el almacenamiento, transporte y procesamiento.
 - Falso
 - Verdadero

Tercer cuestionario

1. La participación en las cooperativas...:
 - está muy relacionada con los principios cooperativos, que orientan acerca de cómo ejercitar dicha participación.
 - debe ser una combinación de participación interna y externa.
 - debe afectar a todos los flujos empresariales sin restringirse sólo a la toma de decisiones
 - tiene que ver con lo expresado en las opciones a, b y c, pues las tres son correctas.

2. Se considera que la primera formulación relevante de los principios cooperativos tal y como hoy se entienden es la siguiente:
 - La de la Sociedad Cooperativa de Rochdale.
 - La de Mondragón Corporación Cooperativa.
 - La del primer Congreso de la Alianza Cooperativa Internacional.
 - La de la Escuela de Nimes.

3. La relación entre valores, principios y práctica cooperativa puede resumirse del siguiente modo:
 - Los valores orientan acerca de cómo poner en práctica la cultura organizativa cooperativa representada por los principios.
 - Los principios orientan acerca de cómo poner en práctica la cultura organizativa cooperativa representada por los valores.
 - Son igualmente válidas las opciones a y b.
 - No es válida ni la opción a ni la b.

4. Las cooperativas pueden ser organizaciones eficientes y sólidas a largo plazo si se tiene en cuenta...
 - que, en general, las personas tienen una tendencia natural a participar.
 - que ha de consultarse con frecuencia la mayor parte de las decisiones a los/as socios/as de cada cooperativa.
 - que hay que tomar medidas por adelantado para compensar los problemas para participar que surgirán durante el ciclo de vida de cada cooperativa.
 - ninguna de las opciones anteriores, pues todas ellas son incorrectas.

5. El desarrollo rural bien entendido incorpora...

- los factores endógenos.
- los factores exógenos.
- una combinación de lo expresado en las opciones a y b.
- nada de lo expresado en las opciones anteriores; pues todas ellas son incorrectas.

6. Las cooperativas son agentes naturales de desarrollo rural...

- porque pertenecen al tejido local: son empresas participativas y con fines sociales, surgidas a partir de recursos (colectivos de personas y capitales) de cada zona.
- porque se reservan una parte de los beneficios, lo que fija los activos a la región de la que proceden.
- porque tienden a la integración en redes mediante intercooperación: ramificaciones que llegan hasta los niveles locales desde la escala internacional para suplir las debilidades de las unidades aisladas.
- por todo lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son correctas.

7. Durante décadas, la promoción del cooperativismo hasta muy avanzado el pasado siglo se caracterizó...

- por un respeto generalizado a las características de este tipo de organizaciones.
- por utilizar con frecuencia a las cooperativas como agente transmisor de las políticas de otras entidades, lo que generó muchos fracasos.
- por crear normalmente cooperativas con base en la iniciativa de pequeños grupos de emprendedores.
- por nada de lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son incorrectas.

8. Los programas de promoción del cooperativismo deberían incluir los siguientes aspectos:

- La determinación de los instrumentos más adecuados de intervención para disminuir las barreras contra el desarrollo de las cooperativas que hayan sido identificadas en cada caso.
- La selección de actores externos e internos, y el reparto de papeles entre ellos según sus capacidades y otros rasgos que determinan quiénes son más adecuados para aplicar determinados instrumentos.
- La adecuación continua de cada programa a medida que las cooperativas promovidas van recorriendo las diferentes etapas de su ciclo de vida.
- Todo lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son correctas.

9. El caso práctico sobre cooperativas financieras colombianas incluido al final del VIU muestra...

- que la promoción sobre el cooperativismo rural exige partir del ámbito local y apoyar las iniciativas de dicho ámbito desde otros entornos de intervención hasta llegar a la cooperación internacional.
- que el cooperativismo rural en países pobres suele acabar degenerando hacia otros tipos de organización.
- todo lo expresado en las dos opciones anteriores, pues ambas son correctas y se comentan en el caso.
- nada de lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son incorrectas.

10. Nicaracoop es un tipo de cooperativa...

- de segundo piso.
- de implantación regional.
- monofuncional.

Soluciones

Se presenta a continuación un ejercicio de preguntas y respuestas para autoevaluar la evolución del propio aprendizaje durante este módulo:

Primer cuestionario

1. La revolución verde solucionó definitivamente la pobreza en los años 60, pero la influencia de otros factores hizo que se formasen nuevas bolsas de pobreza en décadas posteriores.
 - Verdadero
 - **Falso**

2. El derecho a la alimentación incluye el acceso a alimentos no solo en cantidad suficiente, si no también que estos alimentos cumplan unos estándares de calidad.
 - **Verdadero**
 - Falso

3. Tras la Ronda de Uruguay por fin se han solucionado las diferencias comerciales entre países, para un comercio más justo.
 - Verdadero
 - **Falso**

4. Las reformas agrarias realizadas en Latinoamérica no han mejorado los índices de reparto de tierra.
 - **Verdadero**
 - Falso

5. Al ser los países en desarrollo productores básicamente de granos básicos, estos pueden competir fácilmente con otros países en los mercados de granos.
 - Verdadero
 - **Falso**

6. Las herramientas "duras" que los estados para fomentar el desarrollo rural, tienen como característica predominante que alcanzan a todos los ciudadanos del país en el que se aplica.

- **Verdadero**
- Falso

7. Respecto a los programas de desarrollo agropecuario:

- **Los proyectos productivos de desarrollo rural son básicamente tecnológicos; esto es, implican un cambio de tecnología como puede ser: desarrollo de técnicas de agricultura sostenible, técnicas de riego, técnicas de manejo de ganado y desarrollo de variedades vegetales mejoradas, todas ellas dirigidas al aumento de la productividad.**
- La implantación de los seguros agrarios en países en desarrollo ha hecho que los agricultores puedan mitigar la falta de ingresos por concurrencia de circunstancias climáticas adversas.
- Tecnologías neutras respecto al tamaño de las explotaciones, como las nuevas variedades de cultivo, los agricultores pequeños pueden adoptarlas más lentamente que los grandes.
- Las empresas creadas tras proyectos financiados por agentes de desarrollo tienen menos posibilidades de fracaso que otras empresas.

8. En general en los sistemas agrarios de secano se recomienda:

- Mantener el barbecho desnudo
- Minimizar la transpiración para alcanzar una buena eficiencia en el uso del agua
- **Minimizar los costes con un uso extensivo de los insumos**

9. Respecto a la energía en los sistemas agrarios:

- Cuando la energía es el factor limitante para los agricultores y la disponibilidad de agua es elevada el sistema de riego por inundación parece no ser el más recomendable.
- **El trabajo humano es lento y poco eficiente, es más eficaz dirigiendo la máquina.**

10. Respecto a los insumos en los sistemas agrarios:

- La respuesta del rendimiento de los cultivos a la fertilización nitrogenada es lineal, así a medida que aumentamos la dosis aportada de nitrógeno el rendimiento que se obtiene es mayor.
- **La producción agrícola aumenta con la ayuda de maquinaria, cultivares mejorados, agroquímicos, riego, etc.**

11. En sistemas agrarios extensivos:

- El pastoreo no es una práctica recomendable cuando el destino agrícola de los suelos no lo aconseja.
- **Se denomina barbecho al periodo de tiempo que la tierra está sin ningún cultivo, que va desde la recolección hasta la siembra del siguiente cultivo.**

Segundo cuestionario

1. Respecto a los indicadores de sostenibilidad:

- Un indicador sistémico de sostenibilidad es el que mide el la evolución en el tiempo de un único factor.
- El rendimiento de un cultivo es el indicador simple más empleado en el estudio de la sostenibilidad ya que es fácil de medir y cuantificar.
- **La evaluación relativa de la sostenibilidad tiene la ventaja de no necesitar identificar los valores umbrales o de tolerancia de los indicadores seleccionados.**

2. Teniendo en cuenta las eficiencias en el uso de agua vistas para cereales tipo C4 (maíz) y C3 (trigo):

- **Para obtener un rendimiento de 2000 kg de grano de maíz por hectárea es necesario que la biomasa total de la parte área del cultivo alcance los 4000 kg de materia seca por hectárea por lo que será necesario que el cultivo disponga de 1.000.000 de litros de agua por hectárea.**
- Para obtener un rendimiento de 2000 kg de grano de trigo por hectárea es necesario que la biomasa total de la parte área del cultivo alcance los 2000 kg de materia seca por hectárea por lo que será necesario que el cultivo disponga de 1.000.000 de litros de agua por hectárea.

3. Prácticas que mejoran la sostenibilidad:

- **Aunque el nivel productivo del café en sombra es menor su nivel de sostenibilidad es mayor que los sistemas de cultivo del café sin ningún tipo de cubierta o arbolado.**
- La rotación de cultivos cereal-leguminosa no mejora la sostenibilidad de los sistemas agrarios.

4. Una agroindustria siempre ha de estar cerca de los centros de producción de las materias a procesar.

- **Falso**
- Verdadero

5. Es recomendable que la agroindustria sea gestionada de un modo profesional e independiente de los productores que le proporcionan la materia prima.

- Falso
- **Verdadero**

6. Una agroindustria será más socialmente comprometida cuanto más mano de obra local emplee directamente.

- **Falso**
- Verdadero

7. Los productores que conocen bien todo el proceso de sus cultivos, desde la siembra a la venta, son los más indicados para llevar una agroindustria, cuando se les plantea que sus productos procesados adquieren un valor añadido.

- **Falso**
- Verdadero

8. Respecto a las empresas comercializadoras:

- La ONG que pone en marcha una empresa comercializadora, junto con socios locales, es la más indicada para gestionar la empresa, ya que facilita los fondos.
- **Los proyectos de comercialización, una vez que los beneficiarios tienen iniciativa y formación pueden derivar en la agrupación de productores para la venta en organizaciones, microempresas o cooperativas.**

9. Respecto a los precios:

- A la hora de fijar el precio de venta de un producto solo hay que tener en cuenta los costes de preparación y envasado, manipulación, transporte, almacenamiento y elaboración.
- **Con los créditos post-cosecha se trata de evitar que el productor venda justo después de la recolección, cuando los precios suelen ser más bajos.**

10. Entre las funciones físicas de los procesos de mercadeo agrícola están el almacenamiento, transporte y procesamiento.

- **Falso**
- Verdadero

Tercer cuestionario

Se presenta a continuación un ejercicio de preguntas y respuestas para autoevaluar la evolución del propio aprendizaje durante este módulo:

1. La participación en las cooperativas...:
 - está muy relacionada con los principios cooperativos, que orientan acerca de cómo ejercitar dicha participación.
 - debe ser una combinación de participación interna y externa.
 - debe afectar a todos los flujos empresariales sin restringirse sólo a la toma de decisiones
 - **tiene que ver con lo expresado en las opciones a, b y c, pues las tres son correctas.**

2. Se considera que la primera formulación relevante de los principios cooperativos tal y como hoy se entienden es la siguiente:
 - **La de la Sociedad Cooperativa de Rochdale.**
 - La de Mondragón Corporación Cooperativa.
 - La del primer Congreso de la Alianza Cooperativa Internacional.
 - La de la Escuela de Nimes.

3. La relación entre valores, principios y práctica cooperativa puede resumirse del siguiente modo:
 - Los valores orientan acerca de cómo poner en práctica la cultura organizativa cooperativa representada por los principios.
 - **Los principios orientan acerca de cómo poner en práctica la cultura organizativa cooperativa representada por los valores.**
 - Son igualmente válidas las opciones a y b.
 - No es válida ni la opción a ni la b.

4. Las cooperativas pueden ser organizaciones eficientes y sólidas a largo plazo si se tiene en cuenta...
 - que, en general, las personas tienen una tendencia natural a participar.
 - que ha de consultarse con frecuencia la mayor parte de las decisiones a los/as socios/as de cada cooperativa.
 - **que hay que tomar medidas por adelantado para compensar los problemas para participar que surgirán durante el ciclo de vida de cada cooperativa.**
 - ninguna de las opciones anteriores, pues todas ellas son incorrectas.

5. El desarrollo rural bien entendido incorpora...

- los factores endógenos.
- los factores exógenos.
- **una combinación de lo expresado en las opciones a y b.**
- nada de lo expresado en las opciones anteriores; pues todas ellas son incorrectas.

6. Las cooperativas son agentes naturales de desarrollo rural...

- porque pertenecen al tejido local: son empresas participativas y con fines sociales, surgidas a partir de recursos (colectivos de personas y capitales) de cada zona.
- porque se reservan una parte de los beneficios, lo que fija los activos a la región de la que proceden.
- porque tienden a la integración en redes mediante intercooperación: ramificaciones que llegan hasta los niveles locales desde la escala internacional para suplir las debilidades de las unidades aisladas.
- **por todo lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son correctas.**

7. Durante décadas, la promoción del cooperativismo hasta muy avanzado el pasado siglo se caracterizó...

- por un respeto generalizado a las características de este tipo de organizaciones.
- **por utilizar con frecuencia a las cooperativas como agente transmisor de las políticas de otras entidades, lo que generó muchos fracasos.**
- por crear normalmente cooperativas con base en la iniciativa de pequeños grupos de emprendedores.
- por nada de lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son incorrectas.

8. Los programas de promoción del cooperativismo deberían incluir los siguientes aspectos:

- La determinación de los instrumentos más adecuados de intervención para disminuir las barreras contra el desarrollo de las cooperativas que hayan sido identificadas en cada caso.
- La selección de actores externos e internos, y el reparto de papeles entre ellos según sus capacidades y otros rasgos que determinan quiénes son más adecuados para aplicar determinados instrumentos.
- La adecuación continua de cada programa a medida que las cooperativas promovidas van recorriendo las diferentes etapas de su ciclo de vida.
- **Todo lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son correctas.**

9. El caso práctico sobre cooperativas financieras colombianas incluido al final del VIU muestra...

- **que la promoción sobre el cooperativismo rural exige partir del ámbito local y apoyar las iniciativas de dicho ámbito desde otros entornos de intervención hasta llegar a la cooperación internacional.**
- que el cooperativismo rural en países pobres suele acabar degenerando hacia otros tipos de organización.
- todo lo expresado en las dos opciones anteriores, pues ambas son correctas y se comentan en el caso.
- nada de lo expresado en las opciones anteriores, pues todas ellas son incorrectas.

10. Nicarcoop es un tipo de cooperativa...

- **de segundo piso.**
- de implantación regional.
- monofuncional.

Bibliografía

Cooperativismo y ajuste estructural. Retos y Oportunidades.

Alianza Cooperativa Internacional, 1992a. San José de Costa Rica: Alianza Cooperativa Internacional.

El estado del Cooperativismo en El Salvador.

Alianza Cooperativa Internacional, 1992b. San José de Costa Rica: Alianza Cooperativa Internacional.

Estudio de mercados agroindustriales. Dirección de Sistemas de Apoyo a la Agricultura.

Andrew W. Shepherd. FAO. Roma 2003.

Agroindustrial project analysis.

Austin, James E. Economic Development Institute of the World Bank. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 1981.

Las cooperativas en Rumanía.

Bara S., 1995. Temas seleccionados. CIRIEC-España, 20, p. 63-80.

Explaining Agricultural and Agrarian Policies in Developing Countries.

Biswanger, Hans y Deiniger, Klaus (1997). Journal of Economic Literature. Vol XXXV (December 1997), pp. 1958-2005.

Computer modelling in agriculture.

Brockington, N. R. 1979. Oxford University Press, Oxford, Great Britain, 156 pp.

Evolución de los enfoques y conceptos de la logística. Su impacto en la dirección y gestión de las organizaciones.

Carrasco, J. Economía Industrial. nº 331; En-Feb 2000.

Compartir soluciones : las cooperativas como factor de desarrollo en zonas desfavorecidas.

Coque, J. Ed. CES, 2005.

Movements in the Developing Countries: Old and New Orientations.

Develtere, P., 1993. Cooperative Annals of Public and Cooperative Economics, 64(2), p. 179-207.

Informe de las Universidades Iberoamericanas a la Conferencia de las Naciones Iberoamericanas a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre le Medio Ambiente y Desarrollo

CUIP (Comisión Universidad Iberoamericana de Postgrado)/ UPM (Universidad Politécnica de Madrid), 58 págs. CUIP/UPM, Madrid, 1992.

Cooperatives. A review of co-operative development in the Africa region: scape, impact and perspectives.

International Labour Office, 1988. Geneva: International Labour office.

Looking Beyond Credit Business development services and the promotion of innovation among small producers".

Dawson, J; Jeans, A; IDRC/ITDG Publishing, 1997.

Making Negotiated Land Reform Work: Initial Experience from Colombia, Brazil and south Africa.

Deininger, K. Banco Mundial. 1998

Systems simulation in agriculture.

Dent, J.B., Blackie, M.J. 1979. Applied Science Publishers, London, U.K., 180 pp.

Acces to Land and Land Policy Reforms.

De Janvry, A. Platteau, J.P., Gordillo G y Sadoulet, E. Ed., Oxford University Press. 1999

Proyectos de comercialización desde las ONGs.

Domingo, L. Coincide e Intermon Oxfam. Barcelona. 1995

Modelos de simulación de cultivos.

Fernández, E.J., López-Bellido, L. 1993. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 262 pp.

Practical applications of agricultural systems research in temperate countries.

Francis, C.A. 1994. Journal of Production Agriculture 7, 151-157.

La desertificación: los posibles elementos de lucha. En J.I. Cubero y M.T. Moreno, La agricultura del siglo XXI

Gastó Coderch, J. Mundi Prensa, Madrid, 47-77, 1993

El aprovechamiento de los recursos naturales: Suelo y agua en la agricultura del siglo XXI

Giráldez, J.V. En J.I. Cubero y M.T. Moreno, La agricultura del siglo XXI. Mundi Prensa, Madrid, 147-159, 1993.

Le fait technique en agronomie. Activité Agricole, concepts et Méthodes d'Étude.

Grass, R., Benoit, M., Deffontaines, J.P., Duru, M., Lafarge, M., Langlet, A., Osty, P.L. 1989. Institut National de la Recherche Agronomique, L'Hamarttan, Paris, France, 1984 pp, Hansen, 1996.

Les coopératives et l'auto-assistance mutuelle face à la pauvreté urbaine dans les pays en développement.

Jacquier, CH., Nassif-Said, F., (1990. Genève: Bureau International du Travail.

Control de enfermedades.

Jiménez Díaz, R.M. 1998. En Rafael M. Jiménez Díaz y Jaime Lamo de Espinosa, Agricultura Sostenible, Mundi Prensa, Madrid, 345-375.

The Washington Consensus on Poor Country Agriculture: Analysis, Prescription and Institutional Gaps.

Kydd, J. y Dorward, A. Development Policy Review: Rethinking Rural Development, 2001, 19 (4): 467-478. Oxford.

Marketing of Agricultural Products.

Kohls, R.L. and Uhl, J.N. New York, Macmillan Publishing Company. 1990

Clarifying the definition of Sustainable Agriculture.

Lehman, H., Clark, E.A., Weise, S.F.1993. Journal of Agricultural and Environmental Ethics 6(2), 127-144.

Sustainable crop production: definition and methodological approach for assessing and implementing sustainability.

Lewandowski, I., Härdtlein, M, Kaltschmitt, M. 1999. Crop Science 39, 184-193.

Servicios de apoyo a la microempresa en países en desarrollo

Londoño, J.; Mataix C. Ed. Hegoa, 2001.

Ecología de cultivos: Productividad y manejo en sistemas agrarios.

Loomis, R.S., Connor, D. Ediciones Mundi-Prensa, 591 pp., 2002.

Cooperativas de Mano de Obra. ¿En regresión o expansión?

Louis, R., 1986. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Recomendación sobre la promoción de las cooperativas.

Organización Internacional del Trabajo, 2002. Actas provisionales de la 90ª Conferencia Internacional del Trabajo, Ginebra, 3-20 de junio. CIT90-ACT23A-460.Es.Doc. Disponible en internet: URL:<http://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc90/comreps.htm> [Fecha de consulta: 31/03/2006]

Recomendación sobre el papel de las cooperativas en el progreso económico y social de los países en vías de desarrollo.

Organización Internacional del Trabajo, 1974. Documentos de Educación Cooperativa, 21, p. 53-68.

Agroecology versus input substitution: A fundamental contradiction.

Rosset, P.M., Altieri, M.A. 1997.

Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural.

Horacio Rouda y Horacio Cepeda. Ed. CEPAL. Santiago de Chile 1999. <http://www.eclac.cl/publicaciones/lpes/7/LCL1267P/manual2.pdf>

Significance of ancient agricultural soils for long-term agronomic studies and sustainable agriculture research.

Sandor, J.A., Eash, N.S. 1991. *Agronomy Journal* 83(1), 29-37.

El Rol de la Universidad en la Incorporación de un Enfoque Agroecológico para el Desarrollo Rural Sustentable. Agroecología y Desarrollo, 8/9

Sarandón, S.J., Hang, G.M., Disponible en <http://www.clades.org/r8-arti2.htm>, 1995

Microenterprise in the First and Third Worlds.

Schreiner, Mark. Center for Social Development Washington University in St. Louis. 2001.

Dilemmas in Cooperative Development in Third World Countries.

Tsira, F.N., Craig, J.G., 1989. *Annals of Publics and Cooperative Economics*, 60(2), p. 229-249.

HE ALMS BAZAAR Altruism Under Fire: Non-Profit Organizations and International Development.

Smillie, I. 1995.

Basic principles of agroecology and sustainable agriculture.

Thomas, V.G., Kevan, P.G., 1993. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 6 (1), 1-20.

Designing prototypes. Progress Reports 1 of research network on integrated and ecological arable farming systems for EU and associated countries.

Vereijken, P. 1994. AB-DLO, Wageningen, The Neterlands, 87 pp.

Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola.

Villalobos, F.J, Mateos, L., Orgaz F. Y Fereres E. Mundi-Prensa, Madrid, 496 pp., 2002.

Sustainability in agriculture □ an evaluation of principal goal-oriented concepts to close the gap between theory and practice.

Wirén-Lehr, S. von 2001. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84, 115□129.

Enlaces de interés

Portal WAICENT de la FAO

http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_es.asp

Portal de entrada a distintas bases de datos de estadísticas relacionadas con el sector agrario mundial

Revolución Verde

<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/agricultura.htm>

Web de la Universidad de Granada. Aunque el contenido global se refiere al papel de la biotecnología, recomendamos al alumno que se centre en la detallada introducción sobre la Revolución Verde

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm

Documento técnico de referencia de la FAO sobre la Revolución Verde

Natural Resources Conservation Service (USDA)

<http://www.nrcs.usda.gov/programs/farmland/2002/espanol/productos.html>

Web del Servicio Nacional de Conservación de Recursos del Departamento de Agricultura de EEUU

Crop evapotranspiration

<http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>

Monografía de la FAO para el cálculo de la evapotranspiración de los cultivos y sus necesidades hídricas.

Centro Internacional Información de sobre cultivos de cobertura

http://www.cidicco.hn/la_asociacion_de_maiz_y_frijol_chinapopo.htm

Resumen de los contenidos del folleto "La Asociación de Maíz y Frijol Chinapopo"

FAO CORPORATE DOCUMENT REPOSITORY

<http://www.fao.org/docrep/x5063S/x5063S00.htm>

Manual para el curso sobre procesamiento de frutas y hortalizas a pequeña escala en Perú

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/X5029S/X5029S00.htm

Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/w5800s/w5800s12.htm
Manual sobre la agroindustria y el desarrollo económico

<http://www.fao.org/docrep/x5060s/x5060s00.htm>
El estado actual de la pequeña agroindustria en América Latina

Centro de Comercialización FUNORSAL

<http://www.camari-org/funorsal/ES/>
Información sobre los productores, líneas de productos, empresas y actividades del FUNORSAL

Nicaracoop

<http://www.nicaraocoop.org>
Información sobre colaboradores, productos y tienda virtual de Nicaracoop.

Acción contra el hambre

<http://www.actionagainsthunger.org/programs/programs.html>
Amplia información sobre las actividades de ayuda alimentaria que realiza esta ONG, así como de los circuitos que utiliza. Es interesante visitar las versiones en inglés, francés y español de la misma web, ya que ofrecen información complementaria.

Ecología en acción

<http://www.ecologiaenaccion.org>
Esta página ofrece una amplia definición del concepto de soberanía alimentaria, así como un manifiesto sobre su defensa

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

<http://www.undp.org/spanish/>
Sitio web del PNUD. Entre otras cosas, se encuentra una descripción del programa, así como el acceso a diferentes publicaciones, como el "Informe sobre Desarrollo Humano" que se publica anualmente.

Unitat de Promoció i Desenvolupament Rural i Forestal de Catalunya

<http://upd.ctfc.es/ca/html/iniciupd01-02t.html>
Esta página contiene información sobre actividades de promoción y desarrollo rural y forestal en Catalunya. A pesar de no estar centrada en cooperación internacional contiene información que puede resultar de interés sobre desarrollo rural

U.S. Regulatory Agencies Unified Biotechnology Website

<http://usbiotechreg.nbii.gov>

Contiene una base de datos de todos los alimentos y semillas que han completado todas las revisiones recomendadas y requeridas y su agencia reguladora en EEUU. Es un proyecto conjunto de USDA/APHIS, EPA, y la FDA.

Codex Alimentarius

<http://www.fao.org/>

Web de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Contiene normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados tales como códigos de prácticas pertenecientes a las Normas de OMS y FAO. Las materias principales de este programa son la protección de la salud de los consumidores, la consecución de unas prácticas de comercio claras y la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

FANTA

<http://www.fantaproject.org>

Página web del Food and Nutrition Technical Assistance. Contiene amplísima información de asistencia alimentaria y tecnología así como foros de personas vinculadas a estas actividades.

FAO

<http://www.fao.org/>

Página web de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Contiene amplia información sobre Alimentos y seguridad alimentaria. Amplia labor de divulgación de estudios, base de datos y publicaciones sobre alimentación.

Movimiento Vía campesina

<http://www.viacampesina.org>

Página web del Movimiento Vía campesina. Contiene argumentos de defensa por la soberanía alimentaria. Movimiento rural de defensa de los derechos de las comunidades rurales en países en vías de desarrollo

Organización mundial del Comercio (OMC)

<http://www.wto.org>

Página web de la Organización Mundial de Comercio. Contiene toda la información sobre este organismo, su composición sus acuerdos y una amplia explicación de todas sus actividades

UNCTAD

<http://www.unctad.org>

Página web de la United Nations Conference on Trade and Development. Contiene toda la información sobre este organismo, su composición sus acuerdos y una amplia explicación de todas sus actividades

Intermon Oxfam

<http://www.intermonoxfam.org>

Página web de la ONG Intermon Oxfam. Contiene numerosos documentos, informes y publicaciones de denuncia sobre aspectos relativos al hambre en el mundo, así como una amplia información sobre sus actividades.

Commodity Credit Corporation

<http://www.fsa.usda.gov/cc/>

Página web de la Corporación de Préstamos sobre Productos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Contiene información sobre esta institución financiera y sus actividades.

Glosario

Abono en verde

Cultivos sembrados par su incorporación al suelo

Agricultura sostenible

El término sostenible se entiende por la traducción de la expresión inglesa *sustainable* que tiene por significado «keep in existence; keep up; maintain or prolong» mantener su existencia, por lo que también se emplea el término *sustentable*. Sostenible es la adjetivación del verbo *sostener* que según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (1992) procede del latín *sustinere*, en su primera afección se considera sinónimo de «sustentar» y dice «mantener firme una cosa» si bien en su quinta afección encontramos «dar a uno lo necesario para su manutención», también se tiene como sinónimo de *sustentar* del latín *sustentare*, intens de *sustinere*, considerando la segunda afección, pues la primera se refiere claramente a las personas, tenemos «conservar una cosa en su ser o estado» y aparece su palabra adjetivada *sustentable* «que se puede sustentar o defender con razones». Es decir agricultura sostenible sería aquella agricultura que se puede conservar en su ser o estado. Se tienen así dos puntos de vista:

1. Se considera como un acercamiento al desarrollo de la agricultura en respuesta a una serie de impactos, una tendencia, un fluir hacia, que conlleva el cambio implícito.
2. Se interpreta como la propiedad que tiene el desarrollo de la agricultura en respuestas a los factores que la amenazan.

Barbecho

Mantenimiento por un periodo más o menos largo del suelo sin ningún cultivo. Es un periodo de descanso como mecanismo de regeneración del sistema.

Los tipos de barbecho son variados: con vegetación natural o cultivadas, con especies arbóreas, arbustivas o leguminosas herbáceas, localización, especies empleadas, duración, productos y servicios del barbecho y tecnologías empleadas.

En algunos casos permite acumular la cantidad de agua necesaria para que se obtenga un adecuado rendimiento del cultivo. Otras funciones son la recuperación de tierras degradadas, incremento de los rendimientos, aprovechamiento económico del barbecho o conservación de la biodiversidad.

Trata de evitar las restricciones a la producción: (fertilidad del suelo durante el periodo de cultivo por suministro de nitrógeno, N, fósforo, P, potasio, K y micronutrientes, acidez del suelo y contenido de materia orgánica), propiedades físicas de la estructura del suelo, plagas del suelo o malas hierbas.

La eficiencia del barbecho en la solución de estos problemas depende en factores ambientales, tales como el clima, el suelo, la topografía así como las especies usadas durante el periodo de barbecho. La eficacia del barbecho de larga duración no está aún clara. El mantenimiento del rastrojo protege la superficie del suelo de la erosión e incrementa la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo pero disminuye el nitrógeno mineral del suelo en las capas más superficiales.

Es determinante el tipo de suelo, la proporción de suelo cubierto y de la cantidad de biomasa que lo cubre. Su eficiencia que se mide como el incremento adicional de rendimiento debido a la práctica del barbecho.

Cultivar

Población de plantas que posee características distintivas, seleccionadas y mejoradas, que ha desplazados a las poblaciones indígenas o cultivares locales. Variedad cultivada.

Drenaje

Sirve para eliminar el exceso de agua del perfil del suelo, prevenir la inundación y la filtración del agua en las tierras de cultivo. Salvo excepciones como el arroz, las plantas no sobreviven más de horas o días en suelo inundado. Hay más enfermedades y las labores estropean más el suelo (con máquinas o con animales). Mejora los rendimientos y su estabilidad. Sistema simple: se envía a un colector el exceso de agua superficial a través de canales construidos en las depresiones topográficas, a lo largo de la base de las colinas o montículos. También se usan terraplenes, tablares elevados separados por canales de drenaje. Los modernos drenes son tubos de plástico corrugado enterrados, perforados a intervalos para que penetre el agua, con un gradiente de pendiente hasta el colector.

Erosión

Se produce por transporte de partículas y por solubilización. Reduce la productividad potencial del suelo al llevarse nutrientes y reducir su espesor y por tanto su capacidad de almacenar humedad. La tolerancia a la erosión depende del tipo de suelo y se corresponde con la tasa de formación del mismo. En la erosión hídrica, la precipitación, el tamaño fino de partículas del suelo (arena fina se arrastra mejor que las gruesa), la pendiente y su longitud, el suelo desnudo, los surcos a favor de la curva de nivel (por contraste con la terraza o los drenajes), aumentan la erosión. Estos factores son los que interviene en la Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo. (USLE), tanto hídrica como eólica. La elección de la técnica de conservación y del manejo de la cubierta vegetal se hace a partir de los factores que intervienen en dicha ecuación. La ecuación se puede consultar en: <http://edafologia.ugr.es/alumnos/u9915.htm>

Evapotranspiración

(ET) Conjunto de la evaporación de agua del suelo más la transpiración de agua desde las plantas.

Índice de cosecha

Fracción útil para el rendimiento económico de la parte aérea de la biomasa.

Modelo

Un modelo es una representación abstracta de un cierto aspecto de la realidad formado por un conjunto de elementos entre los que se producen interacciones y cuyo comportamiento persigue un objetivo. Por su naturaleza podemos diferenciar modelos abstractos (p.ej. una imagen mental, una obra literaria o una ecuación matemática) y modelos físicos (p.ej. una maqueta).

Los modelos mentales son subjetivos y por tanto difieren unos de otros, mientras que los modelos matemáticos regidos por unas ecuaciones y propiedades son invariantes independientemente del sujeto que los emplee.

Los modelos pueden ser dinámicos, si cambian con el tiempo, o estáticos no son influidos por el tiempo. Los modelos estáticos son modelos empíricos de regresión estadística que relacionan entradas y salidas, pero no explican los procesos por los que las entradas se transforman en salida. Por lo que su aplicación se haya limitada solo para aquellos casos para los que se obtuvieron. Son por ejemplo las correlaciones entre precipitaciones y rendimientos en una localidad para poder predecir las cosechas, modelos solo válidos para el rango de valores para los que se obtuvieron, no serían validas las extrapolaciones, y para el lugar donde se obtuvieron.

Programación del riego

Se realiza a partir de balance de agua (método descrito en Villalobos y col, 2002) en muchas partes del mundo, de medidas del contenido de agua en el suelo con termómetros infrarrojos que miden la temperatura de la cubierta, o de observaciones del estado hídrico de las plantas por el marchitamiento y movimiento de las hojas (se vuelven bajo estrés). Si se hace sobre las zonas de la parcelas con suelo más ligero que retiene menos agua, estas plantas sufren de estrés antes y ayudan a detectar pronto el estrés. Con lluvia escasa es más fácil, se distribuye el aguas según los periodos sensibles al estrés. Pero si llueve no hay que regar porque el suelo lleno no infiltra y produce escorrentía con erosión. Algunos cultivos responden bien al riego deficitario (ejemplo algodón) o riego deficitario controlado (ejemplo, melocotón) en el que se aplica riego deficitario en fases concretas y en fases otras no deficitario.

Sistema cerrado

Los sistemas se pueden dividir desde el punto de vista del observador en sistemas abiertos y cerrados, independientemente de la naturaleza de los componentes del sistema, y más vinculado a la definición artificial de la frontera o borde del sistema:

- **Abiertos:** cuando el resultado del sistema no afecta a su comportamiento futuro. Un sistema abierto no ejerce ningún control sobre sus propias acciones.
- **Cerrados:** o también llamados con retroalimentación (feedback) el sistema se ve afectado por sus propios resultados. Un sistema cerrado está afectado por su comportamiento pasado. Un sistema de este tipo tiene una estructura de bucle o ciclo cerrado que determina que los resultados de la acción pasada controle el comportamiento futuro. También se llaman sistemas con memoria. Se distinguen dos tipos:
 - **Retroalimentación negativa:** el sistema persigue un objetivo y responde como consecuencia de no sobre pasarlo.
 - **Retroalimentación positiva:** la acción del sistema genera resultados que generan aún más acción, por ejemplo el crecimiento exponencial de una colonia de bacterias.

Sistema de explotación

Es el conjunto de cultivos y prácticas de manejo empleadas dentro de una explotación agraria concreta. Una explotación es un sistema orientado por objetivos. Los objetivos marcan como se va a invertir el capital y la mano de obra en las actividades de producción. La disponibilidad de capital y mano de obra, y la gestión del riesgo imponen una serie de restricciones sobre que cultivos se van a sembrar, el tipo de rotación y el nivel de intensificación del cultivo que se quiere alcanzar; entre otras prácticas de manejo.

Sistema dinámico

Cuando el sistema cambia a lo largo del tiempo, es decir sus componentes modifican alguna de sus características, como puede ser su cantidad, en el transcurso del tiempo.

Sistemas tradicionales

Proceden del conocimiento indígena. Éste es un aporte de experiencias, manejo de los recursos y desarrollo de los sistemas productivos resultado de milenios de ensayos de prueba-error en una región. Debe considerarse como punto de comienzo de la ciencia y tecnología para el desarrollo mas sostenido de cultivos y manejo del sistema agrario en un entorno cambiante debido a la presión de que una población creciente tiene sobre los agricultores.

Suelos salinos

Son suelos en los que las sales procedentes de la alteración del suelo o de las lluvias se acumulan en el perfil debido a que no hay lavado. En estos suelos es importante la calidad del agua de riego: ésta depende del contenido total de sales y la relación de adsorción de sodio (para clasificar un agua de riego, ver Tabla 14.1 de Ecología de Cultivos, Loomis y Connor 2002). Incluso con buena calidad si no hay lavado se acaban acumulando las sales. En el manejo del riego comparten características con los suelos alcalinos. Los cultivos difieren en su tolerancia a la salinidad, las gramíneas toleran más que las leguminosas (para consultar la tolerancia a la salinidad de distintas especies agrícolas, ver Tabla 14.3 de Ecología de Cultivos, Loomis y Connor 2002). Si en las zonas regadas el lixiviado baja al agua subterránea, se puede salinizar ésta. Una vez que esto ocurre, por ascenso capilar la capa freática devuelve las sales al perfil. Una solución son los drenes subterráneos, siempre que se sepa dónde conducir el agua.