

DESARROLLO RURAL EN EL PERÚ: LOS DIFERENTES CAMINOS HACIA LA SOSTENIBILIDAD

Mario Tapia

El tema del desarrollo rural en el Perú y en el mundo es de total actualidad, máxime si al aumento en la producción y productividad que inicialmente se enfatizaba como meta del desarrollo, se ha añadido el concepto de sostenibilidad, íntimamente relacionado con el cuidado del medio ambiente y la preservación de nuestro futuro, que se entiende cada vez más como el futuro común de nuestra especie.

Si consideramos el desarrollo rural como el proceso para lograr la mejora del nivel de ingresos y de la calidad de vida del poblador del agro, éste ha sido y es en la actualidad una de las metas más ansiadas en el Perú, y el objetivo de un sinnúmero de proyectos públicos y privados.

Para abordar el tema se advierte al lector que este ensayo se concentra en las experiencias promovidas en la región de la sierra con énfasis en los temas agropecuarios. Para ello, hemos dividido el texto en tres secciones. En una primera se revisan las definiciones de lo que es sostenibilidad, sus indicadores e índices. En la segunda se trata de analizar el espacio rural en el Perú y las propuestas de desarrollo rural que han promovido, así como la importancia que tiene considerar el proceso histórico que ha vivido nuestro país. En una tercera sección se expone una zonificación agroecológica como base para enfocar el desarrollo sostenible. Finalmente se analizan las principales alternativas experimentadas para los diferentes agrosistemas, considerando el

territorio de las cuencas hidrográficas como la unidad espacial apropiada para encontrar los variados caminos hacia la sostenibilidad.

Se incluye además la lista bibliográfica de los artículos publicados en los cinco seminarios del SEPIA relacionados con el tema del desarrollo rural con alguna atingencia hacia la sostenibilidad.

Si se desea tratar con propiedad el tema del desarrollo rural en el Perú, se debe reconocer que en nuestro país existe una milenaria tradición agrícola, además de ser un espacio diverso en lo ecológico, cultural, en recursos naturales, así como en los variados niveles de tecnología que se pueden encontrar, convirtiéndose así en el ámbito ideal para crear y proponer una gran gama de alternativas de desarrollo rural. Pero, a su vez, esta diversidad constituye un reto para lograr indicadores sostenibles de desarrollo.

Por eso se ha mencionado en varias oportunidades que ser agrónomo, sociólogo, economista, tecnólogo, político o simple partícipe de los procesos de desarrollo en este país, es una condición de continuo desafío y múltiples posibilidades de creación. Se reconoce entonces que el tema del desarrollo rural es amplio, complejo y que requiere -para su propia comprensión- una aproximación multi e interdisciplinaria. En este trabajo se enfatizan las condiciones agronómicas, tecnológicas y medio ambientales, con un mayor énfasis hacia la región alta de los Andes. En primer lugar, por ser la agronomía el área de mi formación profesional y por haber desarrollado mi labor de campo casi exclusivamente en la región de la sierra.

Se debe sin embargo enfatizar que, como se ha indicado en diversas oportunidades, lo que ocurra con la población en el medio rural de los Andes es fundamental para el desarrollo del Perú, y que la eliminación de la pobreza en el agro de la sierra es y será el eje que influenciará sustancialmente en el destino de nuestro país (hipótesis mencionada enfáticamente por el entonces rector de la Universidad Agraria La Molina, ingeniero Alberto Fujimori, en 1986). No reconocerlo así ha sido el motivo de serios problemas sociales y económicos, así como una de las causas fundamentales del deterioro de nuestro medio ambiente.

LA SOSTENIBILIDAD Y SUS ACEPCIONES

Se considera que el significado y las características de sostenibilidad que se buscan en el desarrollo rural tienen sus orígenes en los estudios efectuados en las ciencias forestales, la producción pesquera y el manejo de pasturas; es allí donde los índices de capacidad de carga, el tema del sobreuso y los procesos de retrogresión, así como el carácter finito de los recursos, han sido mejor documentados.

En su aplicación misma en los planes de desarrollo rural, el concepto de sostenibilidad ha tenido tres diferentes aproximaciones, cada una con un mayor énfasis en diferentes factores y/o enfoques. Una primera aproximación es la concentración de la propuesta de desarrollo *en los términos económicos*, que la diferencian de aquella que tiene una orientación hacia los principios ecológicos o, finalmente, de aquella que, manteniendo la aproximación ecológica, se basa en un *concepto holístico* en el manejo de los recursos naturales. Estas diferentes aproximaciones pueden equivaler a describir respectivamente a cada una como desarrollo con «crecimiento sostenible», «desarrollo agroecológico» o «labor de gestión o monitoreo» (Becker 1995).

En la discusión internacional sobre desarrollo rural, el término *sostenibilidad* ha sido introducido sólo en las últimas tres décadas, constituyéndose en una palabra de moda que los científicos y políticos están usando cada vez más, bien sea para justificar sus investigaciones o para ganar una aceptación pública.

El término sostenibilidad ha sido usado en diferentes acepciones, tanto en los artículos científicos como en revistas y periódicos, lo cual probablemente ha causado cierta confusión. Una de las primeras menciones de sostenibilidad se encuentra en el informe de la comisión Brutland, presentado en el libro *Nuestro futuro común* (WCED 1987). Este informe enfatiza sobre todo aspectos económicos de la sostenibilidad, definiéndola como «el crecimiento económico que satisface las necesidades de la presente generación sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades».

En la segunda aproximación, en la que enfatizan los aspectos o la *dimensión ecológica*, se define la sostenibilidad como «la ha-

bilidad del sistema de mantener la productividad a despecho de una mayor modificación o un estrés intensivo del ecosistema». Esta propuesta ha sido definida en las conclusiones de la Reunión de Río de 1992, en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que produjo el documento con las bases conceptuales para el desarrollo sostenible, denominado en forma genérica La Agenda 21.

Posteriormente, la definición de sostenibilidad de un ecosistema se ha expandido al tercer concepto, denominado *holístico*: cuando en un espacio utilizado por una población con su propia cultura y un área de manejo de los recursos naturales, con la concurrencia de actividades modificantes como la agricultura que lo transforman, ocurre un proceso que es «ecológicamente sano y apropiado; económicamente viable; socialmente equitativo y culturalmente apropiado y basado en una aproximación científicamente holística». Esta última definición ha sido criticada por ser poco precisa; para algunos, inclusive, tiene un carácter «mitológico»; sin embargo, refleja el fuerte interés de muchos ambientalistas y agentes de desarrollo de no separar sociedad, medio ambiente, economía y los conceptos de ética (Spendjian 1991). Bajo el término agricultura se entienden las plantaciones y la utilización de los recursos forestales, el manejo de pastos y los cultivos.

En otra interpretación del concepto de sostenibilidad aplicable al sector rural, se puede decir que el desarrollo rural sostenible constituye un camino que conduce hacia procesos en los que al incrementar la producción de alimentos y bienes del sector agrario para mejorar la calidad de vida de la población, no se deteriora la base productiva misma del sistema (suelo, agua, nutrientes, materia orgánica, aire). En otras palabras, se trata de encontrar el balance adecuado entre lo que constituye la oferta ambiental o del medio en que se desenvuelve una sociedad y los requerimientos de la población en forma permanente.

Por último, se puede concluir que la sostenibilidad es un concepto que prioriza las actividades de la sociedad, especialmente en relación con la naturaleza. Esta relación se da sobre todo en la actividad agrícola. Alatorre (1993) ha efectuado una recopilación de las definiciones de sostenibilidad en relación a la agricultura, y para ello menciona las opiniones de varias personalidades muy

destacadas como Vandana Schiva de la India, Miguel Altieri de Chile, Nicolo Giglio de UNESCO, etcétera (citado por Juan Torres 1994).

Los indicadores e índices para medir la sostenibilidad

Glave y Escobal (1995) han efectuado una revisión de los posibles indicadores de sostenibilidad para la agricultura andina. Sus conclusiones evidencian que existen muy pocas experiencias prácticas sobre cómo desarrollar y usar estos indicadores.

Una de las reglas más importantes para medir la sostenibilidad son las características y el marco de referencia del medio ambiente en que se está evaluando; por ello es evidente la necesidad de una adecuada zonificación que tome en consideración esas variables ambientales cuando se intenta evaluar el grado de sostenibilidad de un ecosistema.

Otro punto que no se ha tomado en cuenta adecuadamente es que las medidas de sostenibilidad deben considerar aspectos definidos y que son gravitantes en las condiciones de montañas, como el grado de un clima desfavorable para la producción en el largo plazo (sequía, heladas), ocasionando que la productividad sea muy variable; o la inestabilidad de la producción, las migraciones temporales y la estructura social. En ese sentido, no es posible encontrar la viabilidad de los ecosistemas andinos sin la presencia de una sociedad organizada y bien adaptada a ese medio, como es el caso de las comunidades campesinas.

En la selección de los indicadores se han considerado tres aspectos: los económicos, los sociales y los medioambientales; y se reconoce que sólo la interpretación integral de estos tres indicadores puede dar una apropiada evaluación de la sostenibilidad.

El escoger los indicadores es un trabajo delicado; para ello es necesario definir lo que son las características de un sistema agrícola sostenible. Edwards y otros (1990) han propuesto que un desarrollo agrícola es sostenible cuando:

1. Se tiene una baja dependencia en la compra de insumos externos.

2. Se usan los recursos renovables locales.
3. El desarrollo está adaptado o es tolerante a las condiciones locales, en vez de ser dependiente de masivas alteraciones o controles del medio ambiente.
4. Existen impactos benéficos en el medio ambiente de la finca, o sus alrededores.
5. Se mantiene en el largo plazo la capacidad de producción.
6. Hay una producción adecuada de insumos domésticos y/o exportables.
7. Se preserva la diversidad biológica y cultural.
8. Existe una incorporación de la cultura y conocimientos locales.

Como se puede observar, estas características incorporan igualmente componentes ecológicos, económicos y sociales, y los tres contribuyen a efectuar una apropiada evaluación de un desarrollo sostenible.

En diferentes trabajos que proponen indicadores se ha insistido en que éstos deben a su vez cumplir ciertos requisitos; entre ellos:

- Ser fáciles y baratos en su recolección.
- Tener una cierta consistencia, es decir, que se basen en información que se puede medir cada cierto tiempo.
- Que representen aspectos de importancia.

Entre los indicadores de aspectos ecológicos de un agroecosistema se pueden indicar aquéllos relacionados con los componentes principales como suelo y agua (ver cuadro 1).

Becker (1995) ha propuesto el estudio y la utilización de ciertas plantas indicadoras de las condiciones medioambientales, a partir de caracteres como su presencia y frecuencia. La presencia de una especie como la leguminosa invasora «garbancillo» (*Astragalus sp.*) en los terrenos de pastos de altura, es un claro indicador de procesos de sobrepastoreo; de igual manera, la aparición de la especie conocida como «candelilla» (*Rumex acetosella*) en campos roturados es indicador de un incremento en la acidez de los suelos y, con ello, de una disminución en la fertilidad. Son avisos de la naturaleza sobre lo que está ocurriendo en el medio ambiente.

Jodha (1992), director de la división de sistemas agrícolas de producción del Centro Internacional para el desarrollo de los

Cuadro 1

FACTORES, OBJETIVO DEL INDICADOR E INDICADOR SELECCIONADO EN LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE UN AGROECOSISTEMA

Factor	Indicador objetivo	Indicador
Erosión del suelo	Pérdida del suelo	Sobre pastoreo
	Absorción del agua	Textura del suelo Materia orgánica
	Influencia pendiente	Agricultura en alta pendiente Falta de terráceo
Protección suelo	Cobertura vegetal	Cobertura en la época de lluvias
Sobrepastoreo	Carga animal	Nº unidad animal/Ha
Contaminación suelo	Cambio de pH	Plantas indicadoras de pH ácido
	Salinización	Porcentaje de sales
Contaminación agua	Disponibilidad	Agua de riego
Pérdida del suelo		Agua potable

Himalayas (ICIMOD), se ha basado en diferentes estudios de campo e investigaciones para sugerir que la aproximación más adecuada para evaluar la sostenibilidad es quizá, precisamente, seleccionar los *indicadores de insostenibilidad*. Por ejemplo, durante el periodo de los últimos cuarenta años han surgido en las montañas de los Himalayas algunas tendencias alarmantes, como las relacionadas a una disminución de la producción de los cultivos, una menor disponibilidad de otros productos agrícolas, la reducción del bienestar económico de la población rural y, finalmente, la degradación de las condiciones generales del medio ambiente. Así, el incremento de deslizamientos de tierras o derrumbes (semejantes a los que ocurren en la ceja de selva de los Andes), la disminución de la disponibilidad de agua para la población, una extensión del periodo estacional de falta de alimentos, así como el incremento del tiempo que las familias deben dedicar a la obtención de forrajes para su ganado o de leña para su cocina, son, todos ellos, factores que finalmente se traducen en una intensi-

ficación de la pobreza con incremento de la migración hacia otras regiones. Muchas de estas evidencias que son comparables con las que ocurren en los Andes pueden ser consideradas como indicadores de la insostenibilidad del ecosistema, y su medición podría facilitar la evaluación de las posibilidades de mejora de la sostenibilidad.

Otros indicadores que se han sugerido son:

- Los relacionados al uso de energía fósil, como niveles de empleo de fertilizantes químicos y pesticidas que estén contaminando el ambiente; igualmente, la atención al balance de los recursos renovables expresado en el balance de nutrientes o el exceso de uso de leña que esté sobrepasando el crecimiento neto de esa vegetación.

- Los factores con influencia económica, en el ingreso paritario o en la diversificación de los ingresos.

- En el área de salud: la tasa de mortalidad, mortalidad infantil, nutrición, con los diversos niveles de desnutrición sobre todo en los niños, o, finalmente, el acceso al agua.

- Los factores con relación a aspectos sociales, como son la educación, expresada generalmente en tasa de analfabetismo, pero pocas veces referida al conocimiento tecnológico local o a las habilidades de la población. Asimismo, la participación de la población en los procesos de decisión, así como los relacionados a la estabilidad social (tenencia de la tierra, aspectos del incremento de la población expresados en índices demográficos).

Estos índices han sido utilizados sobre todo en los diagnósticos de localidades o regiones, pero escasamente en estudios de impacto o evaluación de proyectos de desarrollo al inicio y al final de un periodo de acciones.

Al estudiar la eficiencia productiva y ecológica de campesinos en Cajamarca, Sánchez (1993, 1994) sugiere el uso de ocho indicadores y su valor relativo, así como el empleo del índice de calidad tecnológica que, unidos a los factores ecológicos, dan el índice de impacto ecológico. Los aspectos sociales y económicos permiten una evaluación cuantificada de los niveles de vida de los productores agrícolas, como base para conocer el impacto que tienen diferentes alternativas de desarrollo.

EL ESPACIO RURAL EN EL PERÚ

En el aspecto de diferenciación ecológica, es decir, el número de agroecosistemas que se pueden diferenciar, el caso del Perú es una de las situaciones extremas de diversidad en el mundo.

Con un territorio de algo más de 120 millones de hectáreas, el Perú está caracterizado por la presencia de desiertos costeros que están atravesados por cincuenta y tres valles irrigados en diferentes niveles y considerados como oasis, ya que fuera de ellos se presenta un paisaje totalmente xerofítico (12% del territorio); terrenos de altas montañas (30% de todo el territorio del país está sobre los mil metros de altura, mayoritariamente con fuertes pendientes) y selvas tropicales, muchas de ellas inundables (más del 50%). En estas condiciones de oferta ambiental tan variada, el país presenta uno de los índices de nivel de vida más bajos del planeta, agravado por el hecho de que en cuanto a tierras cultivadas por habitante, el Perú tiene igualmente un índice muy bajo (menos de 0,2 Ha por cada habitante; ONERN 1985). Esto sin embargo se refiere a los patrones clásicos en cuanto a la capacidad de uso de la tierra.

En el Perú de hoy no sólo es escasa la tierra cultivada, sino que está extremadamente esparcida y dividida con la existencia de una intensa fragmentación, llegándose a más de un millón y medio de unidades productivas, de las cuales el 22% tienen menos de 1 Ha de área bajo cultivos, lo que ocasiona la existencia de un elevado número de minifundios muy escasamente capitalizados, sobre todo en condiciones de una agricultura de subsistencia. No existe por ejemplo ninguna regulación oficial en lo que se refiere a la división de la tierra, ni de la herencia.

Esta realidad nacional determina posibilidades agropecuarias poco alentadoras; sin embargo, habría que contrastar estas condiciones con nuestra realidad de país tropical de montañas, con la existencia de una diversidad de climas y recursos naturales que, apropiadamente administrados, podrían revertir la situación.

El Perú es reconocido como un país con una alta diversidad ecológica, riqueza en biodiversidad, notable cultura agrícola y artesanal, además de una tradicional organización social de su población indígena (aún hoy las comunidades campesinas son here-

deras del ancestral *ayllu* prehispánico); son factores que, sumados a recursos como los potenciales hidroenergéticos, la riqueza minera de su subsuelo y la fauna piscícola, de sus bosques forestales en la selva y finalmente de su potencial turístico, deberían hacernos sentir con perspectivas optimistas. Se requiere sin embargo una gran capacidad creativa y de organización, de manera que el Perú pueda ser considerado en el futuro como un centro de generación y utilización de la diversidad, tan apreciada actualmente en el mundo.

La importancia y el valor mundial de esta diversidad están ejemplificados por los aportes que el Perú ha hecho al mundo con variedades de papas, maíces, frutales, plantas medicinales y, más recientemente, la ganadería de camélidos, que ya está conquistando algunas áreas de pasturas en Nueva Zelanda, Estados Unidos e incluso Australia, el que por siglos ha sido conocido como un país netamente ovejero (Gainza 1995).

Sin embargo, queda el interrogante: ¿cuánto ha significado ese aporte de progreso y desarrollo para nuestro país? Y, ¿qué acciones deberían tomarse para potenciar esa diversidad?

Desarrollo rural en el Perú

Desde la promulgación de las diferentes leyes de reforma agraria que se han ejecutado en nuestro país, los programas de desarrollo que se han implementado en apoyo al campesinado, hasta los planes nacionales y regionales con inclusión del sector agrario como Cooperación Popular, el Plan Sierra, el Plan de Desarrollo del Trapecio Andino, el crédito cero, el INADE, PRONAMACHCS, FEAS, FONCODES, universidades y, en las últimas décadas, la labor muy encomiable de diferentes ONGD que cuentan con el financiamiento internacional, entre las cuales destacan los fondos contravalor del gobierno de Canadá, FGCVP (1994), y del gobierno de Suiza con el Perú, las metas fueron conseguir que el productor agrícola, sobre todo el de menos recursos, logre una mejor calidad de vida.

El balance de estas experiencias muestra que existen algunos factores no necesariamente agronómicos ni técnicos que afectan seriamente a esas propuestas de desarrollo. En la campaña agrícola-

la 1994 1995, los productores sobre todo los de la sierra han perdido más de 30 millones de dólares por los bajos precios que han recibido por su producción de un solo cultivo que es la papa. Se considera además que los precios reales de productos agrícolas como la papa, maíz y arroz han bajado sustancialmente desde 1988 (Vásquez 1995).

Se debe sin embargo reconocer que se han logrado algunos avances en la mejora de las condiciones de vida del poblador rural, mejoras en infraestructura de caminos, postas médicas, escuelas, forestación, trabajos de conservación de suelos, riego, etcétera, pero que aún falta mucho. No existe por ejemplo una equidad entre la inversión que se efectúa en irrigaciones en la costa y el desarrollo agrícola en la sierra y la selva. Salas y Ellenberg (1984) muestran, en un gráfico muy aleccionador, la desproporción de esas inversiones hasta la fecha del trabajo.

Los cambios que se buscan en la actualidad en materia de desarrollo rural tienen otra connotación: cada vez se concede un mayor peso a la sostenibilidad de dichas alternativas. En ese sentido, una propuesta de riego para la costa con la instalación de costosas represas y canales encementados no se considera apropiada si no va acompañada de un manejo racional de las tierras altas donde se capta el agua.

Desde la reunión de Río o Cita Cumbre de la Tierra para el Medio Ambiente y el Desarrollo, se enfatiza que estos cambios deben buscar la mejora de la producción y productividad de las unidades agrícolas, pero con una fuerte atención al medio ambiente; y se espera que estas alternativas sean duraderas; en otras palabras, que sean sostenibles una vez que el primer impulso está dado.

El aporte de instituciones como el SMA en el análisis multidisciplinario de propuestas de desarrollo sostenible, se debe considerar como de suma importancia. Los seminarios bienales que permiten la participación de investigadores de diferentes disciplinas, en los cuales plantean sus hipótesis y resultados, han permitido tener un conocimiento más integral de la problemática agraria en el país. Como una muestra de este aporte, en el anexo de este artículo se incluyen las referencias de las diferentes ponencias con temas de sostenibilidad, presentadas en los cinco eventos anteriores a éste.

El interrogante en el desarrollo rural está en cómo se puede pedir o exigir a esa gran mayoría de agricultores minifundistas que cambien su sistema de trabajo por uno que requiere mayor inversión o dedicación para conservar el medio, si su principal problema es actualmente la sobrevivencia con los recursos que tienen y una tecnología que no necesariamente sigue los principios ecológicos por el uso intensivo de pesticidas, fertilizantes químicos, etcétera.

El proceso histórico y el desarrollo sostenible

Es común leer, refiriéndose al potencial agropecuario de nuestro país, que antes se disponía de una abundante producción agrícola y que ésta ha disminuido. Incluso se indica que en la época prehispánica no existía el hambre entre la población y que el medio ambiente adecuadamente preservado era potencialmente suficiente como para alimentar una población semejante a la actual. Se debe reconocer en este aspecto que el número de la población y la velocidad de su crecimiento ha sido uno de los factores más importantes en afectar el manejo de los recursos naturales. En la época prehispánica probablemente nunca se superó los 10 millones de habitantes (Latham 1936; Rosenblat 1945; Rowe 1945), y el área que llegó a ocupar el Imperio Incaico se refiere a una extensión utilizable que es el doble de la que corresponde al actual territorio del Perú. Se puede suponer, sin embargo, que en esas épocas, a pesar de existir cúpulas privilegiadas de gobierno, la distribución de los alimentos y recursos era probablemente mejor que en nuestros días.

Con la dramática disminución de la población en los primeros años de la Colonia, la relación entre el recurso tierra y la población se incrementó notablemente. La poca atención orientada al sector agrícola en esas épocas originó que ocurriera el abandono de las infraestructuras productivas en gran parte del territorio nacional, llámense sistemas de riego, andenes, almacenes o caminos. Un claro ejemplo de ese abandono son los restos de más de 700 mil Ha de terrazas de diferentes modelos, dedicadas anteriormente a la agricultura. Lo que subsistió en gran parte fue la orga-

nización campesina que permitió la conservación de los recursos genéticos, así como las tecnologías agrícolas tradicionales (CEPIA 1988; PRATEC 1987; Toledo 1990; ASPADERUC 1992).

En 1950 la población peruana no llegaba a 9 millones, y por ello existían suficientes recursos de tierras y producción agrícola para satisfacer las demandas alimenticias e incluso se podía exportar caña de azúcar, algodón, maderas, etcétera (Novoa 1992). El incremento de la población y los problemas en el abastecimiento de alimentos ocasionaron que nuestro país fuera declarado como beneficiario de la donación de alimentos a partir de 1945, y con ello comenzó un sostenido decaimiento de la producción agrícola.

En la actualidad, con una población que supera los 23 millones de habitantes, la modificación de nuestros hábitos alimentarios y el reducido incremento del área dedicada a la producción de los cultivos de panllevar, el Perú se ha convertido en un país netamente dependiente en el aspecto alimentario.

Desarrollo rural sostenible

Se debe reconocer que el desarrollo rural es un proceso dinámico y cambiante, tanto en sus aspectos cuantitativos como en los cualitativos, lo cual vuelve este proceso rural, así como el promovido en el sector urbano, una actividad muy variable en el tiempo.

A esto se ha añadido, como ya se ha indicado inicialmente, que el desarrollo para ser sostenible debe ser económicamente viable y socialmente equitativo, con lo cual esta propuesta de desarrollo se convierte en una meta casi inalcanzable para la mayoría de países, incluidos los llamados países desarrollados.

Desde un inicio debemos reconocer que existen por lo menos dos tipos de países con condiciones de base muy diferentes en lo que respecta a las posibilidades de desarrollo rural sostenible: por una parte está la situación de los países con una economía y decisión política fuerte y estable, que les permite mantener una agricultura con alta inversión energética a través de una sofisticada mecanización, el uso intensivo de pesticidas, fertilizantes y con un elevado costo en la elaborada transformación, presentación y

comercialización de los productos, en un modelo no necesariamente a imitar. En el otro extremo están los países cuyas economías hacen de esta alternativa una utopía.

En ambas situaciones se puede presentar un amplio rango de condiciones heterogéneas en los propios países; se pueden dar desde las áreas altamente productivas hasta zonas con una menor capacidad. La reacción a esta situación no es la misma en las diferentes naciones; en los países desarrollados, por ejemplo, se encuentra una alta compensación hacia las regiones marginales en oferta ambiental, mientras esta condición se torna en abandono en los países en desarrollo.

Se confirma además que en la mayoría de los países de pocos recursos económicos existen conjuntamente regiones que mantienen una agricultura con alta inversión de insumos externos y que los hace aparentemente competitivos, así como regiones en el mismo país con una agricultura de subsistencia; para lograr o encaminarse hacia un auténtico desarrollo rural sostenible se deberían tomar en cuenta estas diferenciaciones en la definición y toma de decisiones políticas.

Cuando, por ejemplo, se comparan los rendimientos potenciales en las irrigaciones de la costa con la agricultura de secano de la sierra expuesta a altos riesgos, se evidencian los alcances de estas diferenciaciones. Lo mismo ocurre al comparar una plantación forestal de eucalipto o pino en la sierra con la producción forestal de la selva, o las producciones intensivas de espárragos en la costa con la agricultura de baja inversión externa en la sierra. Lo importante sería comparar las inversiones energéticas involucradas en cada sistema productivo, así como la dependencia externa que cada sistema incluye.

En el grupo de los países con una agricultura débil y en una situación poco competitiva, se pueden diferenciar aquellos que incluyen territorios con áreas marginales o ecosistemas frágiles, en áreas muy reducidas, de aquellos que presentan un porcentaje significativo de tierras de montañas, desiertos o inundables.

Éste es el caso del Perú, donde las diferentes regiones naturales presentan extensas zonas con poca aptitud agrícola y, con ello, una situación especial para las alternativas de desarrollo. Tenemos el caso de la región de la costa, con posibilidades de una agri-

cultura intensiva de riego, pero a un elevado costo; una región de montañas o sierra con oferta ambiental muy variada que se traduce en muy diferentes niveles productivos; y una selva tropical con potencial agropecuario, pero con altos requerimientos de inversión de capitales (Dourojeanni 1990).

Se constata en este sentido, y cada vez con mayor fuerza, que en cada país se presentan diferentes y variadas condiciones agroecológicas que inciden sobre los sistemas de producción y productividad, así como sobre sus posibilidades de sostenibilidad, y que obligan a plantearse una política de desarrollo rural que considere estos caracteres muy propios; en nuestro caso, con especial atención a la característica de alta diversidad.

El Perú se ha mencionado en múltiples oportunidades es un país de alta diversidad ecológica, con zonas desérticas en contraste con amplias áreas de bosques tropicales, con problemas de exceso de humedad y con extensas superficies de terrenos de alta montaña que constituyen realidades a tomar en cuenta en una planificación agrícola que permita desarrollar las alternativas tecnológicas más convenientes para cada caso, y con el uso racional de sus recursos.

De ahí la enorme importancia que para lograr un desarrollo rural sostenible en nuestro país tiene, en primer lugar, la definición de una adecuada zonificación agroecológica que permita la planificación agrícola; asimismo, la aplicación de tecnologías ajustadas para cada condición y el fortalecimiento de la organización social más apropiada; en otras palabras, es como considerar varios países en uno solo.

La zonificación agroecológica

Numerosas intenciones de clasificar el territorio nacional o específicamente la sierra han seguido diversas tendencias y obtenido variados resultados según el área de especialización (Pulgar Vidal 1941, 1946, 1967; Tossi 1960; Ceballos 1976; Brack 1986; Tapia 1990).

Desde el punto de vista geográfico, y ya en la época prehispánica, se tenía una clara diferenciación de esta diversidad ecológi-

ca. El padre Bernabé Cobo, en sus crónicas del siglo XVII, menciona en su libro titulado *Historia del Nuevo Mundo* la diferenciación de las zonas chala, yunga, quechua, puna y la forma cómo los nativos percibían las variaciones ecológicas de su territorio. Más aún: cabe recordar que el espacio ocupado por el Imperio Incaico ya se diferenciaba en cuatro grandes *suyos*, cada uno de ellos caracterizado según su potencial de producción.

La necesidad de una zonificación que estuviera orientada a definir las diferentes condiciones agronómicas para la producción nos llevaron a proponer una clasificación por zonas o una zonificación agroecológica jerarquizada, inicialmente orientada a la región de la sierra, pero que podría ser adaptada para todo el país. Esta zonificación toma en cuenta los factores *macro* o variables geográficas, los factores *meso* como las condiciones climáticas directamente relacionadas a la altitud, y en un tercer nivel *micro* las características edáficas y de topografía que permiten la existencia de microclimas, origen de que en nuestro país tengamos en un mismo año variables índices de producción y productividades (Tapia 1990).

En esta propuesta de zonificación se consolidan las diferentes visiones y aproximaciones de geógrafos como Troll (1931) y Pulgar Vidal (1967), la interpretación de ecólogos como Tossi (1960) y Brack (1986), estudios climáticos como los efectuados por la misión FAO / UNESCO / OMM en 1975, de botánicos como Weberbauer (1945) y Herrera (1942) y las evaluaciones de un número apreciable de investigaciones agronómicas con diferentes especializaciones como suelos, agroclimatología, sistemas de cultivos, ganadería, así como de antropólogos (Mayer 1981; Camino 1977; Brush 1977; Recharte 1990), y fundamentalmente el conocimiento campesino con la experiencia de su propia realidad y ambiente. Estos trabajos han tenido una visión más localizada pero con una aproximación integradora de los diversos factores de la producción.

En la revisión de la información existente para la definición y clasificación de los agroecosistemas, se puede decir que el dato más oscurecedor de la realidad son las estadísticas agrarias: detrás de una cifra de número de hectáreas cultivadas y sus rendimientos promedios, se esconden diferentes e importantes estrategias de manejo del suelo; por ejemplo, el promedio de producción de papa

de 8,5 Tm/Ha oculta diversas realidades de rendimientos entre 4 a 40 Tm/Ha que responden a técnicas adaptadas a los diferentes agroecosistemas.

En la propuesta de zonificación agroecológica planteada por Tapia (1990) se consideran tres niveles de diferenciación: latitud, altitud y exposición, que permiten clasificar seis subregiones al nivel macro para la sierra. A un nivel meso, y según las variables climáticas, como precipitación y temperatura, y del terreno, como fisiografía y altitud, se diferencian hasta dieciocho zonas agroecológicas. A nivel micro, localizado incluso dentro de los límites de una propiedad, existe un número variable de diferentes zonas o ambientes homogéneos de producción, basadas en las diferencias edáficas, hidromórficas y de microtopografía. Se considera que al nivel de las zonas o ambientes homogéneos de producción, los factores de producción como fertilidad del suelo, riego, drenaje, arquitectura del ambiente, etcétera, son factores susceptibles de ser modificados por la actividad humana.

En líneas generales, el conjunto de zonas agroecológicas determinan las características productivas de los agroecosistemas, los cuales en la sierra se pueden diferenciar en cuatro grandes grupos:

- a. Las zonas agroecológicas a mayor altura (jalca, puna seca, puna semihúmeda y janka).
- b. Tierras intermedias (suni, circunlacustre y laderas andinas).
- c. Tierras de fondo de valles interandinos (quechua, semihúmeda y árida).
- d. Tierras bajas de las dos vertientes andinas (yunga, marítima y fluvial).

Los agroecosistemas propios de las zonas más altas, como las jalcas en la zona norte y la puna seca, puna húmeda y la janka en la zona central, centro sur y en el altiplano, tienen una mayor vocación para la producción de vacunos y ovinos en la sierra septentrional; en la sierra sur está complementada con la crianza de camélidos como la llama y la alpaca y la presencia en forma silvestre de rebaños de vicuñas. La producción de cultivos en esta zona se reduce a unas pocas especies como las papas nativas, la papa amarga (*S. juzepczukii*), la cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) en la sierra centro y sur y la maca (*Lepidium meyenii*) en la sierra central. Los

pastos cultivados están presentes en esta área de los Andes cuando existen condiciones apropiadas de humedad, así como se encuentra un número bastante importante de plantas medicinales.

Así tenemos los agroecosistemas de tierras intermedias a una altura que fluctúa entre los 3 300 y 3 800 msnm en el centro y sobre los 3 600 en la sierra sur, denominados suni en la sierra central y sur; suni de altiplano en las condiciones con cierta influencia termorreguladora del lago Titicaca y la zona agroecológica denominada circunlacustre alrededor del lago y en la cual se practica una agricultura semiintensiva. En la sierra norte se puede diferenciar la zona comprendida entre la jalca y la quechua, dominada por una topografía quebrada, y las laderas andinas, baja hasta donde se cultiva el maíz y alta en donde se cultiva sobre todo cereales y papas. Cada una de estas zonas presenta sistemas de producción muy variados y, en general, con un alto riesgo de producción, sometido sobre todo a problemas de erosión cuando se cultivan laderas con pendiente que sobrepasa el 30% (Felipe Morales, 1987). La presencia variable de procesos de sequías y el efecto de las heladas o descenso brusco de temperaturas la convierten en una zona de alto riesgo productivo (ver cuadro 2).

La zona agroecológica suni, además de ser el área agrícola más extensa, es la de mayor concentración de cultivos introducidos como la cebada, trigo, haba, y de los cultivos andinos nativos, como son las numerosas variedades de papa, oca, olluco, mashua y granos andinos (quinua y cañihua).

En el fondo de los valles interandinos, con un clima más benigno, se ubica por debajo de los 3 000 metros en el norte y en el sur por debajo de los 3 200 (descendiendo hasta los 2 500 a 2 000 metros), la zona agroecológica quechua, considerada como la zona de producción de maíz y maíz + frijol por excelencia y en donde se combinan estos cultivos con algunos frutales de altura como capulí (*Prunus capuli*), tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), poro poro (*Passiflora mollisima*), diferentes variedades de tuna (*Opuntia sp.*) y árboles y arbustos de uso industrial como por ejemplo la tara (*Cesalpinia tintorea*). Sin embargo, esta zona agroecológica, además de ser muy reducida en extensión, no es homogénea y se puede diferenciar según su grado de humedad disponible para la agricultura en una zona quechua semihúmeda, como

Cuadro 2
 VARIACIONES DE RENDIMIENTO EN DIFERENTES CULTIVOS SEGÚN LA
 CAMPAÑA AGRÍCOLA. SEMILLEROS ESTABLECIDOS POR EL PROYECTO
 PISA EN PUNO (1985-1987)

Año	Tipo de año*	Cultivo	Rendimiento (Tm/Ha)
1985-86	Bueno	Papa amarga	12,0
		Cebada	1,8
		Quinua	1,2
1986-87	Regular	Papa amarga	16,0
		Cebada	0,9
		Quinua	0,6
1987-88	Malo	Papa amarga	17,2
		Cebada	0,6
		Quinua	0,8

*Se refiere a la distribución y cantidad de lluvias.

La papa amarga se siembra generalmente en suelos más oscuros, con mayor capacidad de retención de humedad y en la zona de puna húmeda, lo que hace más compleja la interpretación de los resultados.

Fuente. Tapias 1996.

Cajamarca, hasta una zona quechua árida de condiciones xerofíticas, como por ejemplo en la zona quechua de Huancavelica y Ayacucho, etcétera.

Finalmente están las zonas agroecológicas a menor altitud, que descienden de las montañas andinas en sus dos vertientes. La zona de yunga se inicia entre los 1500 y 1800 metros según la exposición y latitud y, además de presentar una topografía muy quebrada, tiene un clima muy favorable para la producción de una serie de frutales, entre ellos los nativos como chirimoya, lúcuma, paca, pepino, así como introducidos (manzano, palto, mango). La agricultura se realiza con base en riego en la yunga marítima y con base en las intensas lluvias en la yunga fluvial. En la yunga marítima se emplea en algunos casos tecnología bastante moderna, sobre todo en lugares cercanos a los mercados; asimismo, se ha desa-

rollado una ganadería intensiva de vacunos de leche a partir del cultivo de forrajes como la alfalfa, y se emplean las cabras para el consumo de subproductos agrícolas de los campos de caña de azúcar y maíz. Se pueden encontrar algunos campos de arroz hasta los 2000 msnm.

La utilidad de una zonificación estriba en que una vez determinadas las diferentes unidades de clasificación se pueden definir mejor las condiciones de sostenibilidad de cada una. Por ejemplo, las condiciones de laderas con agricultura son aquellas que presentan uno de los más bajos índices de sostenibilidad, y de ello deriva la urgente necesidad de manejarlas con tecnologías apropiadas y prácticas de conservación.

En relación a la región de la selva, Pulgar Vidal (1985) opina que existen por lo menos lo que él denomina «las tres selvas del Antisuyo»: son la selva baja u omagua, la selva alta o rupa rupa y la ceja de selva o la frontera con la vertiente oriental de los Andes.

A la selva baja, también conocida como plano amazónico, el mismo autor la llama zona del pescado dulce, por la predominancia de por lo menos mil especies de pescados de agua dulce. Esta zona no es totalmente plana, pues incluye terrenos desde los 80 m (altitud de la boca del río Yavari hasta los 400 m en la boca de los pongos como los de Manseriche, Boquerón de Abad, Mainique, Aguirre, etcétera. En este relieve se pueden diferenciar hasta cinco terrazas (ver cuadro 3).

La selva alta es la zona comprendida entre los 400 y 1000 m y se le denomina rupa rupa por su significado de caliente o ardiente, ya que el clima es muy caluroso en el día, refrescando algo en la noche. De orografía muy compleja, incluye valles, faldas y lomas con suelos relativamente desarrollados que pueden ser utilizados para la agricultura.

La ceja de selva es una zona entre los 1000 y 3 900 m que se mezcla con la yunga fluvial, con una alta variación de formaciones vegetales, demostrando que la selva no es una región homogénea y que es necesario un mayor conocimiento para su adecuado manejo.

Brack (1986) diferencia para la región de la costa tres ecorregiones: el desierto del Pacífico, el bosque seco ecuatorial y el bos-

Cuadro 3
CARACTERÍSTICAS DE LAS TERRAZAS EN LA REGIÓN DE LA SELVA BAJA

Terraza	Altura	Fisiografía/vegetación
1. Subregión de empalme	400-320	Bosques de protección
2. Subregión de los fillos	320-250	Orografía compleja erosionadas
3. Subregión de los Altos	250-180	Colinas altas no inundables
4. Subregión de las Alturas	180-120	Colinas bajas que se inundan
5. Subregión de las Rstingas y las Tahuampas	120-80	Zona de cauce de los ríos; las partes más deprimidas permanecen inundadas: son las cochas.

Fuente: Pulgar Vidal 1985.

que tropical del Pacífico. Esta clasificación parece insuficiente para conocer su potencial productivo muy diverso. En el caso del valle de Ica, por ejemplo, la disponibilidad de agua de subsuelos y la temperatura nocturna crean condiciones de producción muy diferenciadas.

Los agroecosistemas y los sistemas de producción

La transformación de un ecosistema o medio ambiente natural en un agroecosistema incluye un número de cambios significativos. El principal cambio es que el sistema se ve simplificado por la eliminación de gran parte de la fauna y flora nativas y por la pérdida de muchos de los procesos físico-químicos. Sin embargo, al mismo tiempo el sistema gana en complejidad a través de la introducción de la actividad y manejo que efectúa la persona humana (Conway 1986).

Algunos agroecosistemas del Perú se han convertido en áreas de monocultivo, caso del arroz en la costa o la coca en la selva. En la sierra, la diversidad se mantiene al conservar cantidad de especies cultivadas y sus variedades, así como las llamadas plantas ruderales. Se ha comprobado que en una chacra de la zona quechua semihumeda en Cajamarca existen campesinos que mantienen más de 200 especies vegetales, cada una con diferentes usos (Seminario 1995), y que en los huertos de campesinos de la zona yunga se cultivan más de veinte especies (Sánchez y Tapia 1991). Las «ferias de semillas» han permitido comprobar el alto número de variedades cultivadas mantenidas en las chacras; igualmente, las actividades de apoyo a la conservación *in situ* de los recursos genéticos, organizadas en todo el ámbito andino (Tapia 1993; Dueñas 1992; Seminario 1995; Machaca y otros 1994).

Si se tiene en cuenta que el desarrollo rural trata sobre el manejo y uso apropiado de los agroecosistemas y que éstos, a su vez, están afectados por un alto número de interacciones que tienen su origen fundamental en la propia naturaleza sistémica de los agroecosistemas, es importante analizar las características de estas interacciones que se evalúan en indicadores como productividad, estabilidad, sostenibilidad y equidad (Shaner y otros 1981; Conway 1986).

La productividad se mide generalmente por la producción por hectárea o por el ingreso neto por hectárea en un año. Podría evaluarse más apropiadamente como el incremento neto por trabajo, energía, capital invertido, o por milímetros de precipitación, etcétera.

La estabilidad queda definida como el grado en que la productividad permanece constante a pesar de las fluctuaciones de las condiciones climáticas o económicas.

La sostenibilidad, a su turno, es la habilidad de un sistema para mantener o retomar su productividad cuando está sujeto a estrés. Éste es definido como continuos y relativamente pequeños y predecibles disturbios (heladas, periodos cortos de sequía, salinidad de los suelos). Un disturbio mayor, como un fuerte proceso de erosión de los suelos o una sequía excesivamente prolongada, son fenómenos que pueden llevar al colapso del sistema. En ese sentido, la falta de sostenibilidad del ecosistema se puede mostrar por una declinación continua de la productividad.

La equidad viene a ser una medida de cuán uniformemente está distribuida la productividad del agroecosistema entre los beneficiarios humanos

PROPUESTAS EXPERIMENTADAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

En los últimos años ha existido un intenso debate sobre las alternativas que existen para el desarrollo agrícola, como importante componente del desarrollo rural.

Las acciones propuestas se han traducido en la labor que desempeñan tanto los organismos públicos como los privados y la importante participación de las universidades.

Si consideramos los últimos diez años, se puede encontrar que la mayor actividad ha estado concentrada en las alternativas de riego en la costa y la rehabilitación del medio andino; en este último caso se considera como una alternativa para poner en funcionamiento más estable y adecuado los agroecosistemas andinos con una población que se incrementa en número y en necesidades.

Con la posibilidad de cometer el error de simplificar el problema del desarrollo agrícola al reducir el número muy variado de alternativas que existen, se concentrará el análisis en aquellas propuestas que tengan un mayor potencial de aplicación y una significación en su sostenibilidad en cada una de las principales zonas agroecológicas andinas.

Propuestas sostenibles en las zonas agroecológicas puna, jalca y janca

En los terrenos de altura las principales actividades son la ganadería y el manejo forestal; y sólo complementariamente, en algunos microclimas se ubican los cultivos de altura.

En este espacio se concentra gran parte de la ganadería vacuna (aproximadamente 30%), ovina (75%) y sobre todo de camélidos (90%) a nivel nacional. Sobre la producción de estas últimas especies se puede centrar un gran plan de pastos y ganadería que fomente la crianza de camélidos, incluyéndose alpacas, llamas y el

manejo de vicuñas. Los casi 14 millones de hectáreas de pastos naturales pueden y deben ser la base para iniciar un plan de largo alcance que en veinte años convierta a nuestro país en una potencia ganadera de los camélidos, especies más valoradas ahora en el mundo.

Resultados de las investigaciones sobre estas especies, sintetizados por Calle (1982) y Novoa y Flórez (1991), demuestran que estos animales tienen una baja productividad debido a que las pasturas presentan actualmente una reducida capacidad de carga; y que ésta podría ser incrementada si se establecieran, además de las modificaciones técnicas en su manejo, las siguientes mejoras:

- Una ley de pastos que incluya como aspecto prioritario regulaciones del uso con el establecimiento de cercos;
- Apoyo para la instalación de sistemas de riego;
- Apoyo en la comercialización de nutrientes que mejoren su balance alimentario en las épocas críticas;
- Un estricto programa de control de sanidad animal.

El Perú, con cerca de 3 millones de alpacas, 1,5 millones de llamas y un número aproximado de 60 000 vicuñas, junto a Bolivia, podrían ser los países hegemónicos en la producción de estas especies. Lamentablemente, aún no se ha iniciado un censo, aretado y registro de esta importante población animal. La Universidad de Puno empezó este trabajo hace más de una década, pero sin los recursos necesarios. Si sólo el 3% del monto recaudado por concepto de venta de la fibra se destinara a este propósito, se podría financiar un Fondo Nacional de Desarrollo del Manejo de las Punas para la crianza de camélidos, dirigido por el INIA y ejecutado en cooperación con los productores y ONG involucradas. Parece increíble que hace apenas pocos meses (el 16 de setiembre de 1995) se haya autorizado el comercio de la carne de camélido que por muchos años recibió un trato totalmente discriminatorio (Decreto Supremo 22 95 AG). Esta medida permitirá potenciar la producción de esta carne, beneficiando a un elevado número de comunidades campesinas alpaqueras.

La mejora de pasturas en esta zona ha sido bastante estudiada (Florez y Bryant 1989; Tapia y Flores 1984; Canales y Tapia 1987; Becker y otros 1989), habiéndose encontrado que existen una serie de alternativas que pueden enumerarse como:

- *Establecimiento de cercos* para un manejo de los pastos Pocas zonas ganaderas en el mundo tienen tan poco kilometraje de cercos por superficie de pastos como la sierra alta peruana. Esta medida es una de las primeras actividades que debería promocionarse; pero no con alambradas importadas y postes únicamente de fierro. Lo que se puede promover es el uso de postes de madera tratada de la selva y ceja de selva y con alambradas de producción nacional. Se estima que no menos de 100 000 km de alambrada serían necesarios; las ventajas del mejor manejo de pastos con su uso pagarían con creces esta inversión, no sólo mediante el incremento de la producción sino por la conservación apropiada del recurso pasturas. No existe mejor tecnología para administrar estos recursos que el cercado o apotreramiento.

Este cercado debería ser motivo de un crédito para aquellos productores que presenten un compromiso y un plan de manejo y rotación de sus pastos, tanto comunales como particulares. El ex Banco Agrario tuvo una excelente experiencia con el crédito para el establecimiento de cercos; pero éstos eran importados, caros y sólo se viabilizaban en las haciendas o grandes propiedades. Complementariamente, se debería reglamentar la quema de pasturas que actualmente se efectúa en esa zona y que afecta el crecimiento y contamina el ambiente, sobre todo en los meses de agosto y setiembre.

- *El riego de pasturas de altura* ha sido una técnica tradicional que permitió crear los bofedales en la zona puna del centro y sur del país. Los canales que sobrepasan muchas veces los 6 a 8 km de largo aseguran la humedad en áreas con una vegetación verde durante gran parte del año. Estos bofedales permiten un adecuado manejo de la temporalidad de las lluvias y su incidencia en la nutrición animal.

A estas zonas de pastos de altura se les debe considerar al decir de Pablo Sánchez como las esponjas hídricas, los colchones que absorben la humedad de las lluvias, deshielos, etcétera, y que no deben ser transformadas en áreas agrícolas, a menos de efectuar trabajos de conservación de suelos y de captación de humedad mediante terrazas y acequias de infiltración.

Una experiencia de investigación y desarrollo promovida por el proyecto PISA con la comunidad de Apopata en Puno, permitió

registrar la información sobre el sistema de producción de alpacas en las condiciones de la puna seca (PISA 1988). Según estos estudios, los campesinos diferencian sus pastos en cuatro clases: bofedal, vegetación de tolar y pastizal de puna en cerros y en planicies. Esto les sirve para efectuar sus rotaciones, pero los problemas sociales de los llamados «condominios» les impiden un efectivo control. El informante Isidoro Casas, experto criador de alpacas, tenía importantes experiencias en este manejo y las propuestas más apropiadas en cuanto a la rotación, fertilización de pasturas, así como sistemas de empadre.

Esta información ha sido posteriormente documentada e inclusive se han desarrollado modelos de simulación que permiten conocer con mayor detalle las respuestas de estos sistemas a condiciones y alternativas variables (Arce y otros 1994).

- *Introducción de pastos foráneos*: En la estación de investigación de camélidos del INIA en Quimsacocha, en el departamento de Puno, se ha ensayado con éxito la producción de un pasto de origen subtropical, llamado pasto brasileño (*Phalaris tuberinacea*), que crece sorprendentemente bien en bofedales a alturas sobre los 4 200 m y que sería un excelente recurso forrajero, sobre todo en las épocas secas. Otras especies que se han adaptado a esta zona son el trébol blanco y el *raygrass*.

- *Manejo y sanidad tecnificada*: Los resultados de investigaciones en la reproducción y manejo de los camélidos que con tanta dedicación se han obtenido en el IVITA, las universidades de Puno y Cusco y la estación experimental de La Raya son la base técnico científica para desarrollar una crianza moderna y eficiente de estas especies. Se menciona por ejemplo el sistema de empadre escalonado y técnicas en las que se conjugan los conocimientos campesinos con los actuales avances tecnológicos, como el uso de los alcaloides del tarwi (*Lupinus mutabilis*) en el control de parásitos externos (Jiménez y Troncoso 1981).

- *Comercialización de la fibra, cuero y carne de los camélidos*. Poco se podría avanzar en la mejora de esta crianza si no se analiza y reglamenta la comercialización de los productos de estas crianzas. Por muchos años la comercialización de la fibra de alpaca ha sido el monopolio de unas pocas empresas que han cumplido una importante labor en las transacciones de estos productos, pero no

siempre con equidad. Lo cierto es que el precio que se paga por la fibra de alpaca esquilada y el de una tela de alta calidad cambia en una relación de 1 a 100. Si bien la tecnología empleada en la confección de una tela es costosa, también es cierto que los campesinos productores no deberían recibir precios tan bajos por todo lo que representa vivir y trabajar a alturas sobre los 4 200 msnm para producir un producto de esa calidad. Mediante la capacitación de los productores en la clasificación de la fibra, la preparación en los propios centros de producción y la venta en fardos ya clasificados, quedaría algo del valor agregado en manos de los pequeños ganaderos.

La organización campesina para la producción es uno de los primeros pasos a fomentar. Debería crearse, por ejemplo, la Asociación de Productores de Camélidos. Son ya varias la oportunidades en las que se ha intentado promover este organismo, pero actualmente carece de una personería oficial y de los mínimos recursos. Algunas ONG están emprendiendo ciertas acciones al respecto. Y hay también proyectos de la cooperación internacional, uno de estos es el trabajo de COPASA en Arequipa.

Propuestas sostenibles en las zonas agroecológicas suni y laderas andinas

Las tierras agrícolas de altura tienen una característica común: la mayoría de ellas se encuentran en terrenos con una topografía muy quebrada; no se exagera cuando se sostiene que el 50% de las tierras cultivadas en esta zona se ubica en terrenos con más de 45% de pendiente.

Estos terrenos necesitan importantes trabajos de adecuación, con técnicas de conservación de suelos. Tal labor se está llevando a cabo por organismos como PRONAMACHCS, así como por diferentes ONG en todos los Andes.

Un informe reciente de PRONAMACHCS indica que en los últimos cuatro años se han rehabilitado no menos de 25 000 Ha. Esta cifra, aunque significativa, es todavía muy reducida en relación con la magnitud de lo que se requiere. En una evaluación de las posibilidades de recuperar sistemas de andenerías, ONERN (1985) esti-

ma que existen no menos de 500 000 Ha que podrían ser rehabilitadas.

El sistema de terrazas de formación lenta, practicado últimamente, parece ser la mejor alternativa; sin embargo, falta mayor investigación en desarrollar diferentes modelos para las variadas condiciones de suelos y pendiente, así como de disponibilidad de riego.

En zonas con insuficiente precipitación o muy variables regímenes de lluvias, como en la sierra, la disponibilidad de riego complementario en estos casos es imprescindible. Las terrazas en condiciones de secano poco pueden aportar a la mejora de la productividad.

Los resultados de las pocas investigaciones efectuadas han sido presentados en un informe de evaluación interna que abarca los primeros cinco años del actual PRONAMACHCS (Ministerio de Agricultura 1988). Se deduce que fueron necesarios algunos cambios sobre todo en la metodología de trabajo, en el acercamiento hacia los productores, así como en las propuestas de tecnologías mediante la incorporación de las opiniones de los propios usuarios; esta metodología ha permitido superar las restricciones que tenía el programa en esos años.

Una experiencia muy especial es el esfuerzo que han realizado en forma coordinada la ONG ASPADERUC de Cajamarca con PRONAMACHCS, INIA e ITDG en la microcuenca de La Encañada (Sánchez 1992; Tapia 1996). Se trata de una experiencia que durante tres años (1991-1994) permitió, con la participación de más de mil familias, ejecutar la construcción de más de 1000 Ha con terrazas de formación lenta, 28 km de cercos, además de la mejora de la producción de semillas de los principales cultivos, mejora de los pastos e inclusive la construcción de una pequeña central hidroenergética para mover molinos y otras maquinarias para el procesamiento de los productos de la zona.

La acción a nivel regional en la adecuación de las laderas andinas debería ser una actividad unida a la participación de los productores organizados. En la sierra, las más eficientes organizaciones de base para este trabajo de desarrollo son las *mingas*. La mejora en el manejo de sus suelos, sin embargo, debería estar complementada con la mayor captación de agua de lluvia y la conser-

vacación de la biodiversidad para, de esta manera, ser las bases de un programa de desarrollo rural sostenible.

Propuestas sostenibles en la zona agroecológica quechua

Como ya se indicó, cada zona agroecológica quechua en los Andes es de características propias. La zona quechua en el valle de Cajamarca tiene condiciones de humedad más favorables para la crianza de ganado vacuno y de hecho se ha constituido en una zona de producción intensiva de leche. Mientras las zonas semejantes en el centro y sur tienen una mayor vocación de sistemas agropecuarios, donde se combinan diferentes crianzas con el cultivo de maíz.

Son varios los problemas que enfrentan los ganaderos. En primer lugar, la mejora de pastos requiere una importante labor de capacitación y divulgación de los resultados ya obtenidos. Se conoce por ejemplo que un factor muy importante en la producción forrajera es el adecuado drenaje de las pasturas. Asimismo, la rotación de las pasturas cultivadas como el *raygrass* requiere de periodos adecuados relacionados con las condiciones climáticas. En otras zonas quechuas, como el valle del Urubamba, el desarrollo del cultivo intensivo de maíz, en rotación con una leguminosa, amaranto y frutales como el tomate de árbol, puede ser la alternativa más apropiada, aunque se debe recordar que la aproximación ecológica más conveniente sería rotar los campos de maíz con pasturas cultivadas intensivas que permitan mejorar las condiciones de fertilidad de los suelos y reducir así el empleo de fertilizantes en la producción de maíz.

Las zonas quechuas más xerofíticas como en Ayacucho, Apurímac y Huancavelica requieren desarrollar el uso de sus recursos de frutales con los sistemas de riego, asegurando la producción de cultivos como maíz y forrajes, y en condiciones de secano la producción de tunas con cochinilla. Las experiencias ganadas en ese sentido a través de los trabajos de investigación de la universidad y la cooperación técnica suiza y en los últimos años con el proyecto de riego en Cachi, Ayacucho pueden constituir derroteros muy importantes.

Propuestas sostenibles en la zona agroecológica yunga

Se trata de la zona menos estudiada; los recursos frutales constituyen un importante potencial y de hecho se han establecido plantaciones de manzanos, peros, etcétera, en áreas cercanas a las grandes ciudades. Otros frutales nativos como chirimoya, pepino, tomate de árbol, etcétera, todavía no se explotan en todo su potencial.

El concepto de manejo de cuencas y la zonificación agroecológica

La cuenca hidrográfica ha sido definida como un territorio que es delimitado por la naturaleza, fundamentalmente por la divisoria de las aguas y que en muchas ocasiones no coincide con las divisiones políticas que se han establecido con poco criterio en cuanto al manejo de los recursos naturales.

En zonas de alta montaña y cordilleras, los ejes longitudinales de las cuencas han constituido las vías de comunicación y de integración comercial, sea a lo largo de los ríos o de las cumbres que separan una cuenca de otras (Dourojeanni 1994). Las cuencas pueden ser unidades de diferentes dimensiones: así, se habla de una cuenca del Pacífico o intercontinental, o de una cuenca como la del río Jequetepeque, con medio millón de hectáreas, de la cuenca del río Cajamarquino con 220 000 Ha, o de las subcuencas cuya extensión puede variar entre 30 a 50 000 Ha, caso de la subcuenca del río Namora en Cajamarca; y finalmente se habla de una microcuenca con 10 a 12 000 Ha (Chang y Marticorena 1994).

En el Perú se reconoce la existencia de 106 cuencas, de las cuales 53 pertenecen a la hoya del Pacífico, 44 a la vertiente oriental y 9 a la hoya del lago Titicaca (PRONAMACHCS 1995).

La propuesta de zonificación agroecológica no está divorciada del enfoque de cuencas hidrográficas; por el contrario: permite caracterizar y cuantificar la presencia de los diferentes agroecosistemas, definiendo sus caracteres agroclimáticos así como sus potenciales. Permite igualmente relacionar la necesidad de alternativas tecnológicas para zonas agroecológicas semejantes en diferentes cuencas.

Una condición que no se ha potenciado suficientemente para lograr un desarrollo rural sostenible en la sierra es la existencia de aun cierta más de 5 000 comunidades campesinas que mantienen J fuerza organizativa, debiendo constituir la gran base para el desarrollo en esa región.

No debe olvidarse que cada ciudadano puede identificarse con una microcuenca y su comunidad de origen, con la cual podría participar y planificar desde ese nivel todas las acciones que conduzcan al desarrollo sostenible de esa importante región de montañas.

Se requiere asimismo apoyar la organización de las actuales actividades que realizan una serie de instituciones dedicadas al desarrollo rural; establecer, por ejemplo, una delimitación de acciones a partir de las condiciones geográficas por cuencas, así como la integración de las instituciones por especialidades, lo que permitiría un mejor uso de los actuales recursos, tanto de capital como humanos, que con ser numerosos no son suficientes en cantidad para la enorme tarea de mejorar la calidad de vida de peruanos que viven en las tierras más altas de nuestro planeta, pero que podrían ser los mejores conservacionistas de los recursos naturales de nuestro país.

Se concluye además con la comprobación de que existe un abundante conocimiento de las alternativas tecnológicas, tanto locales como introducidas, que es necesario difundir para contribuir al desarrollo agrícola. Este conocimiento, sin embargo, está muy esparcido y no suficientemente documentado.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCE, Blanca; Claudio AGUILAR; Raúl CANAS y R. QUIROZ
1994 «A Simulation Model for an Alpaca System in the Dry Puna of the Andes». *Agricultural Systems* n° 46, pp. 205 225.
- ASPADERUC
1992 «El Proyecto de Investigación y Desarrollo Integral de La Encañada» Informe de avances. Cajamarca.
- BECKER, Barbara
1995 «How to Asses Sustainability?». *Journal of Agriculture Ecosystems and Environment* (submitted).

- BECKER, Bárbara; Francisca TERRONES y Mario E. TAPIA
 1989 «Los pastizales y la producción forrajera en la sierra de Cajamarca». Cajamarca: Proyecto PPEA.
- BRACK, Antonio
 1986 «Ecología de un país complejo», en *Gran Geografía del Perú*, tomo 2. Barcelona: Manfer Juan Mejía Baca.
- BRUSH, Stephen
 1977 *Mountain, Field and Family. The Economy and Human Ecology of an Andean Village*. Philadelphia: University of Pennsylvania, Press.
- CALLE, Rigoberto
 1982 *Producción y mejoramiento de la alpaca*. Lima: Banco Agrario del Perú Fondo del Libro.
- CAMINO, Alejandro
 1977 «Monocultivo y policultivos en las montañas tropicales», en *Anales del I Congreso Internacional de Cultivos Andinos*. Ayacucho: IICA UNSCH.
- CANALES, César y Mario E. TAPIA
 1987 «Producción y manejo de forrajes en los Andes del Perú». Lima: UNSCH Proyecto PISA / INIPA / CIID / ACDI.
- CEBALLOS, B.
 1970 *Los pisos zoogeográficos del departamento del Cusco*. Cusco: Universidad del Cusco-Departamento de Zoología.
- CEPIA
 1988 *Tecnologías campesinas de los Andes*. Lima: Proyecto de Tecnologías Campesinas / Editorial Horizonte.
- CONWAY, G. R.
 1986a «Agroecosystem Analysis». *Agriculture Administration* n° 20, pp.31-55.
 1986b *Agroecosystem Analysis for Research and Development*. Bangkok: Winrock International Institute for Agriculture Development.
- CHANG, Lorenzo y Mirella GALLARDO
 1994 *Gestión integral de cuencas hidrográficas. Recopilación y análisis de bibliografía temática* n° 4. Lima: CCTA FEAS.
- DOUROJEANNI, Marc
 1990 *Amazonía: ¿Qué hacer?* Iquitos: Centro de Estudios de la Amazonía.
- DOUROJEANNI, Axel
 1994 *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: La gestión integral de cuencas*. Lima: Ministerio de Agricultura / INRENA.
- DUEÑAS, Alexis; R. MENDÍVIL; G. LOVATÓN y A. LOAIZA
 1992 «Campesinos y papas: A propósito de la variabilidad y erosión genética en comunidades campesinas del Cusco», en *Perú: El problema agrario en debate/SEPIA IV*. Lima: SEPIA.

EDWARDS Y OTROS

1990 *Sustainable Agricultural Systems*. Iowa: The Soil and Water Conservation Society.

FAO/ UNESCO/ OMM

1975 «Estudio agroclimatólogico de la zona andina». Informe Técnico.

FELIPE MORALES, Carmen

1987 «La erosión de los Andes en zonas pobladas de altura», en *Política, sustentabilidad ambiental y evaluación patrimonial*. Santiago de Chile: Ed. Nicolo Giglio.

FGCVP C

1994 *Memoria 1994*. Lima: FGCVP C.

FLÓREZ, Arturo y Fred BRYANT

1989 *Manual de pastos y forrajes*. Texas: INIAA/Texas Tech University.

FUJIMORI, Alberto

1986 «Presentación» del libro *Estrategias para el desarrollo de la sierra*. Lima: Universidad Nacional Agraria / Centro de Estudios Rurales Andinos Bartolomé de Las Casas (Cusco).

GAINZA, Enrique

1995 «Las alpacas. La inversión en el ganado más fino del mundo es ahora posible en Australia». *Agroenfoque*, año x, n 70. Lima (traducido del inglés).

GLAVE, Manuel y Javier ESCOBAL

1995 Indicadores de sostenibilidad para la agricultura andina. Proyecto «Políticas Integradas para el Desarrollo Rural Sostenible y Políticas Agrarias». La Paz: GRADE / GDRUPA.

HERRERA, Fortunato

1941 *Sinopsis de la flora del Cusco*. Lima: s.e.

JIMÉNEZ, S. y A. TRONCOSO

1981 «Aplicación pesticida de los alcaloides de *Lupinus mutabilis*». Inf. n° 6. Proyecto Lupino. Lima: Instituto Nacional de Nutrición.

JODHA, N.S.

1992 «Mountain Perspective and Sustainability: A Framework for Development Strategies», en *Sustainable Mountain Agriculture, Perspectives and Issues*. New Delhi: ICIMOD/Oxford & ibh Publishing Co. PVT. LTD.

LATCHAM, Ricardo E.

1936 *La agricultura precolombina en Chile y los países vecinos*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

MACHACA, Marcela y M. MACHACA

1994 *Crianza andina de la chacra en Quispillacta*. Ayacucho: Asociación Bartolomé Aripaylla.

MAYER, E.

1981 *Uso de la tierra en los Andes. Ecología y agricultura en el valle del Mantaro, con especial referencia a la papa*. Lima: CIP.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

1988 *Cinco años de conservación de suelos con los campesinos de los Andes peruanos*. Lima: PNCSACH.

NOVOA, César y Arturo FLÓREZ

1991 *Producción de rumiantes menores: Alpacas*. RERUMEN SR CRSP. Convenio U. de California / Davis INIAA.

NOVOA, Guillermo

1992 «Ventajas comparativas y valor alimenticio de la producción azucarera», en *Perú: El problema agrario en debate/SEPIA IV*. Lima. SEPIA.

ONERN

1976 *Mapa ecológico del Perú. Guía explicativa y mapa*. Lima: ONERN.

1985 *Los recursos naturales del Perú*. Lima: ONERN.

PISA

1988 *Informe anual del Proyecto de Investigación de los Sistemas Agropecuarios Andinos*. Puno: INIA CUD.

PRATEC

1987 *Tecnologías campesinas de los Andes*, tomos 1 13. Lima: PRATEC.

PRONAMACHCS

1995 «Presentación de logros y avances del PRONAMACHCS», en *Reunión Internacional Latinoamericana sobre Montañas*. Lima: CONDESAN CIP. Memorias.

PULGAR VIDAL, Javier

1941 «El territorio peruano y sus ocho regiones naturales». *Mercurio Peruano*, año 16, vol. 23, n 170. Lima.

1946 *Historia y Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales del Perú*. Lima.

1967 *Análisis geográfico sobre las ocho regiones naturales del Perú*. Lima.

1985 «Las tres selvas del Antisuyo». *Boletín de Lima*, año 7, n° 37, pp. 59 72.

RECHARTE, Jorge

1990 «Value and Economic Culture among the Peasant Gold Miners of the Cuyo Cuyo District (North of Puno, Perú). Production, Storage and Exchange Research Project». Working Paper n° 3. Chapel Hill, NC.

ROSENBLAT, Ángel

1945 *La población indígena y el mestizaje en América*. Buenos Aires.

ROWE, J.H.

1945 «Inca Culture at the Time of the Spanish Conquest», en H.S.A.I., vol. 2, pp. 183 330. Washington.

SALAS, M. A. y Heinz ELLENBERG

1984 *Desarrollo rural con uso cuidadoso de los recursos. Los casos de Paquistán, el Sudán y el Perú. El caso del Perú*. Feldafing, Alemania: Fundación para el Desarrollo Internacional, DSE.

SÁNCHEZ, Isidoro y Mario TAPIA

1991 *Estudio agrobotánico de los huertos familiares en Cajamarca*. Cajamarca: CUSO-Programa Cajamarca/Universidad Nacional de Cajamarca.

SÁNCHEZ, Rodrigo

1993 *Ecología, producción y desarrollo campesino. Tipologías, impacto y Factibilidad. Aportes para una metodología de investigación y seguimiento*. Lima: Convenio CUSO UNC EDAC/CEDEPAS.

1994 «Eficiencia productiva y ecología de la agricultura campesina. Algunas hipótesis de trabajo», en *Perú: El problema agrario en debate/SEPIA V*. Lima: SEPIA/UNSA/CAPRODA.

SÁNCHEZ, Pablo

1992 «PIDAE: Un proyecto de desarrollo rural andino dentro de la estrategia de ecodesarrollo», en *El agroecosistema andino: Problemas, limitaciones, perspectivas. Anales del Taller Internacional sobre el Ecosistema Andino*. Lima: CIP.

SEMINARIO, Juan y A. SEMINARIO

1995 *Colección regional de germoplasma de raíces andinas*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca Programa Biodiversidad Convenio CIP COTESU.

SHANER, W. W. y otros

1981 *Farming Systems Research and Development. Guidelines for Development Countries*. Westview Press.

SPENDJIAN, G.

1991 «Economic, Social and Policy Aspects of Sustainable Land Use», en *Evaluation for Sustainable Land Management in the developing world*, vol. II: Technical Papers. Bangkok: Thailand IBSRAM Proceedings n° 12 (2), pp. 415 436.

TAPIA, Mario

1990 «Zonificación agroecológica y ecodesarrollo en la sierra», en *Segundo Encuentro Nacional de Agricultura Ecológica*. Cajamarca, Perú.

1993 *Semillas andinas: El banco de oro*. Lima: CONCYTEC.

1995 *La Encañada: Caminos hacia la sostenibilidad*. Lima: Proyecto PIDAE. ASPADERUC, CONDESAN CIP, Fondo Perú Canadá.

1996 *Ecodesarrollo en los andes altos* (título provisional, en imprenta). Lima: Fundación Ebert.

TAPIA, Mario y Jorge FLORES

1984 *Pastoreo y pastizales de los Andes del sur del Perú*. Lima: INIPA /PCAIRM.

TELLO, Julio C.

1937 «La civilización de los Incas», en *Letras*, vol. 3, n° 6, pp. 5-37. Lima.

TOLEDO, Auristela

1990 «Conocimiento para la producción de subsistencia», en *Desarrollo autosostenido andino, vía campesina*. Cusco: Instituto de Investigación UNSAAC NUFFIC.

TORRES, Juan y Dora VELÁSQUEZ

1994 *Conservación y uso de los recursos naturales renovables en la sierra del Perú*. Recopilación y análisis de bibliografía temática n° 5. Lima: CCTA Proyecto FEAS.

Tossi, Joseph

1960 *Zonas de vida natural en el Perú*. Lima: IICA OEA. Zona Andina.

TROLL, Carl

1931 «Las culturas superiores andinas y el medio geográfico». *Revista de la universidad de Arequipa*, Perú (Traducción de Carlos Nicholson.)

VÁSQUEZ, Absalón

1995 *La agricultura peruana en el siglo XXI. Retos y oportunidades*. Lima: Ministerio de Agricultura.

WCED (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT)

1987 *Our common Future. The Brundtland Report*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.

WEBERBAUER, Augusto

1945 *El mundo vegetal de los Andes peruanos*. Lima: Ed. Lumen.

ARTÍCULOS PRESENTADOS EN LOS SEMINARIOS DEL SEPIA RELACIONADOS CON EL DESARROLLO AGRÍCOLA, DESARROLLO RURAL Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

SEPIA I (Piura, 1985)

ALFARO, Julio

«Condicionamientos sociales de la conservación de suelos en el Perú».

AUROI, Claude

«Difusión de variedades mejoradas de papas en la sierra central del Perú y desaparición de las papas nativas».

BONFIGLIO, Giovanni

- «Gestión empresarial y cooperativas agrarias en la costa».
CABALLERO, Víctor
«La crisis de las empresas asociativas en el agro puneño».
CLAVERÍAS, Ricardo
«Tecnología andina y desarrollo autosustentado en el sur peruano».
GÓMEZ, Vilma
«Economía campesina: Balance y perspectivas».
VALDIVIA, Corinne y Juan PICHIHUA
«El proceso de acumulación de capital, desarrollo y contradicciones internas de las SAIS de la sierra central».
VREELAND, James M.
«Recuperando el algodón nativo: Una tecnología nativa para la agricultura del desierto peruano».

SEPIA II (Ayacucho, 1987)

COINCIDE

- «¿Cómo utilizan las comunidades campesinas del Cusco el Fondo de Apoyo al Desarrollo Comunal?».
GÓMEZ, Vilma
«Tipos de agricultores y cambio tecnológico».
HOPKINS, Raúl
«Política agraria: La discusión».
KERVYN, Bruno
«La economía campesina en el Perú: Teorías y políticas».
PLAZA, Orlando
«Pensamiento y política agraria: Imágenes y realidad».
QUIJANDRÍA, Benjamín; Cristina ESPINOZA; Víctor AGREDA; Rosario VALER y Amalia GARCÍA
«Sistemas de producción y economía campesina: Caracterización y estrategias productivas como base de políticas agrarias».
ROJAS, Telmo
«Límites y posibilidades del desarrollo microrregional».

SEPIA III (Cusco, 1989)

BARCLAY, Frederica

- «Hacia una revisión de las imágenes de la realidad agraria en la selva».

BURGA, Manuel y Nelson MANRIQUE

«Rasgos fundamentales de la historia agraria peruana, siglos XVI-XX».

GIANOTTEN, Vera y Ton DE WIT

«Reflexiones sobre las prácticas de los centros de promoción».

HAUDRY, Roberto

«Proyectos de inversión en la sierra y políticas de desarrollo rural».

MAYER, Enrique y Manuel CLAVE

«Papas regaladas y papas regalo: Rentabilidad, costos e inversión».

MONTES, Alipio

«Racionalidad campesina y mercado capitalista».

PLAZA, Orlando

«Cambio social y desarrollo rural».

QUISPE, Sabino

«Elementos para el desarrollo rural ante la reestructuración agraria en Puno, Perú».

SEPIA IV (Iquitos, 1991)

ÁGREDA, VÍCTOR

«El mercado internacional y los productores de economía campesina y agricultura comercial».

ALVAREZ, Elena

«Reflexiones en torno a la economía ilegal de la coca: Los programas de sustitutivo y el desarrollo alternativo: El caso de Perú y Bolivia».

CCAMA, Faustino; Adolfo ACHATA; Edgar MAMANI y Francisco TORRES

«Fondos rotatorios y adopción de tecnologías en comunidades campesinas del departamento de Puno».

DUEÑAS, Alexis; Raúl MENDÍVIL; Gregorio LOVATÓN y Andrés LOAIZA

«Campesinos y papas: A propósito de la variabilidad y erosión genética en comunidades campesinas del Cusco».

ESCOBAL, Javier

«La agricultura peruana en el contexto internacional. La macroeconomía de la agricultura peruana: Explorando el terreno».

HERVÉ, Dominique

«Adaptación a los sistemas agrarios andinos de un modelo de intensificación lechera».

MARTICORENA, Benjamín

«Tecnología y transformación agraria».

NOVOA, Guillermo

«Perú: Ventajas comparativas y valor alimenticio de la producción azucarera».

PALAO, Juan

«Propuestas tecnológicas a comunidades campesinas: Experiencias y resultados».

SÁNCHEZ, Rodrigo

«Caminos y límites del cambio tecnológico en la agricultura campesina».

TORERO, Máximo

«La adopción de la innovación tecnológica en la agricultura tradicional del Perú: La asociación geográfica como una alternativa para la difusión».

VERA, José Carlos

«El desarrollo agrícola de la sierra peruana y el mercado exterior».

SEPIA V (Arequipa, 1993)

ALENCASTRE, Ligia

«Participación de la mujer en programas de desarrollo».

ALVARADO, Fernando

«Crecimiento sin costo ambiental: Las experiencias de agricultura ecológica».

CASTILLO, Marco

«Impacto de la política de ajuste sobre la agricultura campesina en la sierra del Perú».

CHICCHÓN, AVECITA

«El uso de la fauna en la Amazonía: Los límites de la sostenibilidad».

FELIPE MORALES, Carmen

«Pérdida de agua, suelo y nutrientes bajo diversos sistemas de cultivo y prácticas de conservación del suelo en zonas áridas, subhúmedas y muy húmedas en el Perú».

GALLARDO, José

«Efectos del ajuste estructural sobre los determinantes de la productividad en la economía campesina».

LAURIE, Gastón y Jorge MORALES

«El costo de la contaminación ambiental en la producción del valle de Tambo».

MAYER, Enrique

«Recursos naturales, medio ambiente, tecnología y desarrollo».

MESCLIER, Evelyne

«Lógica espacial y alternativas campesinas frente a los cambios político económicos. Estudio comparativo en la sierra peruana».

SÁNCHEZ, Rodrigo

«Eficiencia productiva y ecología de la agricultura campesina».

TAPIA, Mario

«Conservación y uso de los recursos fitogenéticos andinos para un desarrollo agrícola sostenido».