

Los andenes, camellones y *waru waru* y las *qocha* fueron durante los tiempos prehispanicos, tecnologías agrícolas destinadas a proteger los suelos de la erosión y ampliar la frontera productiva. Los diversos tipos de andenes hicieron producir las laderas de la cordillera andina y optimizar el uso del agua; los camellones consiguieron el milagro de sembrar y cosechar en tierras inundables y azotadas por heladas; las *qocha* lograron combatir mejor los periodos de sequía.

El olvido o postergación de este conocimiento ancestral es una de las causas de la aguda pobreza en el campo, con los efectos sociales que de ella se derivan.

¿Qué hacer para rescatar la herencia de nuestros antepasados andinos? ¿Cuánto hay de mito y de realidad en este tema? ¿Cómo y cuánto cuesta rehabilitar andenes y camellones? Estas fueron las preguntas que dieron vida al Seminario-taller "Recuperación de Tecnologías Nativas: Andenes y Camellones", organizado por el CONCYTEC, del 01 al 05 de julio de 1985. Las ponencias sustentadas por un selecto número de investigadores se presentan en este libro.



ANDENES Y CAMELLONES EN EL PERU ANDINO

HISTORIA PRESENTE Y FUTURO



MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
CONCYTEC

Presidente del CONCYTEC
Ing. CARLOS DEL RIO, Ph. D.

Director Ejecutivo
Ing. GUILLERMO PARODI V. M. Sc.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
Oficina de Política Científica y Tecnológica
Camilo Carrillo 120 - Jesús María
Lima-Perú
Teléfonos: 248179 - 248178

Diseño de carátula:
Jaime La Hoz

Portada:
Andenes cultivados en el valle del Colca, Arequipa. Foto: R. Shippec y G. Johnson, 1931. Colección de la biblioteca de la Universidad de Wisconsin. Publicada en Focus, revista de la American Geographical Society. Vol. 35, Abril 1985. New York.

Este libro es publicado con el auspicio económico de la Organización de los Estados Americanos (O.E.A.) a través del Proyecto "Aplicación de Metodologías para la constitución de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología".

CONCYTEC-PERU
Derechos Reservados
Enero 1986.

HOMENAJE POSTUMO

A nombre de la Comunidad Científica de nuestro país, deseamos rendir homenaje póstumo a la persona y a la obra del Dr. CESAR FONSECA MARTEL: antropólogo, profesor de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y destacado investigador de la organización social de la producción en comunidades campesinas del espacio andino; quien falleciera trágicamente en el mes de marzo del año en curso.

El profesor CESAR FONSECA MARTEL participó con mucho entusiasmo en el Seminario-Taller del cual se origina este libro, así como en otros eventos organizados por el CONCYTEC.

4. CONSTRUCCION DE TERRAZAS AGRICOLAS Y OTRAS PRACTICAS DE CONSERVACION DE AGUAS Y SUELOS *

PABLO E. SANCHEZ ZEVALLOS *

INTRODUCCION

La actividad agrícola, y más específicamente la producción de alimentos en las zonas montañosas del mundo, siempre significó un reto muy duro para el desarrollo del hombre. En el espacio andino el alto grado de desarrollo alcanzado por el Imperio Incaico y por las demás civilizaciones indígenas se basó en el manejo adecuado de los recursos suelo, agua y clima. Lo central de este manejo apropiado de los recursos lo encontramos en la captación e infiltración del agua de lluvia, con la finalidad de ponerla a disposición de las plantas. Este manejo permitía además la infiltración del excedente de agua hasta las capas impermeables inferiores, las que generaban luego numerosos y abundantes manantiales, los que posteriormente eran nuevamente captados, haciendo posible los maravillosos sistemas de riego en terrazas en las zonas más bajas y que aún subsisten en muchos lugares de nuestro país.

El poblador del Perú actual, si desea seguir viviendo en las laderas andinas tiene que rescatar y mejorar las diversas tecnologías de conservación y manejo de suelos y aguas pre-incas e incaicas, apropiándolas a la realidad socio-económica actual. Es conveniente subrayar que dichas prácticas fueron una respuesta al desarrollo de la sociedad de ese entonces.

Ponencia presentada al Seminario-Taller "Recuperación de Tecnologías Nativas: Andenes y Camellones". CONCYTEC, 1985.

Ingeniero agrónomo. Ecólogo. Director del Proyecto Servicio Silvo Agropecuario (SESA). Profesor Principal de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Actualmente, en el mismo espacio geográfico, pero gravemente deteriorado desde el punto de vista ecológico, vive otra sociedad. Muy diferente a la anterior ya que el aporte cultural europeo ha cambiado en mucho, sus valores morales, su sistema de vida y sus intereses. Esta inserción cada vez mayor en un mercado de consumo es el que probablemente ha determinado el abandono de la agricultura andina y consecuentemente la desaparición o el olvido de valiosas prácticas y sistemas de manejo de los recursos naturales. Esta situación significa un gran reto para nuestra sociedad actual. Es necesario un mayor esfuerzo, tanto en el aspecto de organización de estructuras sociales y productivas, como tecnológicas; en este aspecto es imperiosa la necesidad de desarrollar tecnologías más avanzadas y apropiadas al desarrollo integrado e integral de nuestro pueblo. No podríamos limitarnos solamente al rescate de tan valiosas tecnologías andinas sino que ellas deberán ser complementadas y desarrolladas para un mejor manejo del ecosistema, hasta alcanzar el desarrollo deseado.

I. EL ECOSISTEMA

Se denomina así a un conjunto relativamente autoestable, generado por las relaciones de las comunidades bióticas que interactúan sobre un medio inanimado, dentro o sobre el cual se desarrollan actuando como un conjunto funcional. Tiene un ámbito relativamente finito, el que es dado por un conjunto de factores preponderantes que determinan sus principales interacciones. Así podemos hablar del ecosistema tierra, de los ecosistemas hidrográficos continentales, del ecosistema de un valle, de un bosque, de una laguna, de una casa, etc.

El ecosistema debemos entenderlo como una gran casa, dentro de la cual están todas las casas de los hombres, así como las de los demás seres que lo rodean, y que desempeñan diferentes oficios; los que se integran dentro de una relativamente armoniosa estructura que hace posible el flujo de la energía que permite la vida. Este conjunto constituye un sistema autónomo relativamente independiente.

Estos son los ambientes dentro de los cuales se desarrolla la sociedad humana y en donde actúa frecuentemente en forma irracional, atentando contra su estructura y poniendo en serio peligro su vida. Los mecanismos que mantienen los ecosistemas, tienen límites muy precarios que pueden ser fácilmente alterados, causando verdaderas catástrofes biológicas, las cuales son aún más peligrosas que las telúricas, pues su efecto no es tan violento como el de un terremoto, sino lento; como el crecimiento de los desiertos, el enturbiamiento o contaminación de las aguas de ríos y mares. En nuestro caso, la alteración de estos límites la encontramos ejemplificada, en la degradación paulatina de la montaña andina donde ya no es posible la vida.

Los Ecosistemas son conjuntos manejables que pueden ser alterados positivamente en beneficio del hombre, pues podemos conseguir una mayor eficiencia en la generación de recursos aprovechando mejor la energía y el ecosistema en general. El Ecosistema es también la unidad funcional básica en Ecología, puesto que, incluye a la vez a los seres vivos y al medio en el

que viven, considerando todas las interrelaciones recíprocas entre los factores ambientales y los organismos. El Ecosistema presenta cierta homogeneidad desde el punto de vista topográfico, climático, botánico, zoológico, edafológico, hidrológico y geoquímico; las transferencias de materia y energía entre sus componentes se realizan con intensidades y velocidades características.

II. EL ECODesarrollo

Es una propuesta de desarrollo global que se basa en la aproximación integrada de la dimensión ecológica y la socio-económica del ser humano, de tal forma que el grado de desarrollo de las presentes y futuras generaciones dependerá del desarrollo de su ecosistema en su conjunto.

El Ecodesarrollo se basa en conceptos fundamentales que son:

1. La búsqueda permanente del estado de equilibrio dinámico, entre la energía que la población humana consume y los excedentes energéticos que deberá ser capaz de generar dentro de su ecosistema. Es decir, se trata de un desarrollo endógeno que descansa en la energía que el ecosistema puede captar y hacer fluir armoniosamente dentro de sus más diversas estructuras.
2. El uso de una nueva lógica en la que se da prioridad a la satisfacción de las necesidades de los seres vivos, principalmente al hombre, y no al criterio rentable de obtener siempre mayores ganancias.
3. El Ecodesarrollo no es un programa político. Por lo tanto podría adecuarse a los cambios institucionales que las diversas ideologías políticas pueden generar, siempre y cuando respeten su medio. Vale decir: "Desarrollar sin destruir".
4. Las tecnologías apropiadas, concebidas como las respuestas a las necesidades del hombre inserto en un medio determinado, constituyen uno de los soportes del Ecodesarrollo. Estas respuestas tienen que ser el producto de un proceso de comunicación horizontal entre el científico, tecnólogo y el usuario, los que adoptarán permanentemente las tecnologías de las más distintas procedencias y las presentarán al usuario para su aprobación.
5. La estrategia educativa que se propone para lograr el Ecodesarrollo es la denominada Escuela Azul. Mediante ella se difunde una educación orientada a proporcionar los conocimientos básicos y prácticos que faciliten al ciudadano y a la población debidamente organizada (Comités de Desarrollo) afrontar su desarrollo.
6. Finalmente el Ecodesarrollo trata de establecer una real simbiosis entre el hombre y su medio. Esta debe basarse en un conocimiento profundo de los diversos factores condicionantes del ecosistema, tratando de establecer una adecuada armonía entre la oferta y la demanda, principalmente sobre esta última, que está ligada a los distintos estilos de vida y modelos de consumo que generalmente degradan y deterioran el medio y los recursos naturales.

III. RECURSOS FUNDAMENTALES PARA LA AGRICULTURA

La agricultura en el espacio andino es muy compleja. No puede ser entendida ni manejada con criterio uniforme, ya que el desarrollo de las plantas cultivadas depende de la estrecha interrelación de tres factores fundamentales que son: agua, suelo y clima.

1. El Agua: Es tal vez el elemento fundamental de la vida y su disponibilidad o calidad es la que finalmente determina la riqueza de un ecosistema o de una región. Nosotros sostenemos que siendo la alimentación humana el problema más grave que tiene que afrontar la sociedad actual, nuestro mayor esfuerzo debe estar orientado a la transformación del agua en comida y en energía. Por lo tanto, nuestro lema es "Transformemos gotas de agua en gramos de comida".

En tal sentido, todas las prácticas de conservación y manejo de agua y suelos deberán tender a la optimización de su uso, para la cual es importante manejar correctamente el ciclo del agua, que en las zonas continentales se inicia con la precipitación pluvial. Los aspectos fundamentales de este manejo podrían ser:

- a) Tratar de captar el agua que cae en la superficie del suelo y facilitar su inmediata infiltración a fin de evitar las enormes pérdidas que se generan por efectos de la evaporación y la escorrentía. Indudablemente que el agua infiltrada también se pierde en parte, pero de todas maneras la capa del suelo ha sido humedecida y hay la posibilidad de recuperar el agua en los mañatiales o *puquios*.

- b) Una mayor eficiencia en el almacenamiento del agua en la superficie del suelo, se obtiene mediante la cobertura biológica formada por el complejo planta-suelo, como ocurre en las praderas y los bosques. Estas estructuras vegetales son verdaderas esponjas que captan y almacenan el agua en la forma más extraordinaria, pero además otra parte del agua se transforma en forraje para el ganado, madera, leña y todo cuanto el bondadoso bosque proporciona al hombre.

- c) En las laderas andinas que se encuentran casi totalmente desnudas, la infiltración de agua es mínima, cortándose esta importante fase del ciclo hidrológico. Por lo tanto, es de imperiosa necesidad construir estructuras que intercepten la escorrentía y faciliten la infiltración. Es decir acequias de infiltración como las que promueve la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Nacional de Cajamarca

Función Social del Agua: En nuestra Constitución se establece que el agua es un bien del Estado, y por lo tanto es un recurso que debemos conservarlo y manejarlo con el mayor cuidado y racionalidad.

En las montañas cuyas cumbres no llegan a los niveles glaciares, como es el caso del norte del Perú, la fuente principal de agua para uso humano, animal y agrícola se genera principalmente en las praderas de las

altas cumbres, así como en las mesetas y laderas altoandinas, cubiertas de una tupida vegetación herbácea y de suelos orgánicos y en muchos casos turberas, los cuales son auténticos reservorios invisibles de agua que luego de saturados drenan lentamente. Esto hace necesario que estas zonas deban ser protegidas celosamente del sobrepastoreo y de los cultivos agrícolas de escarda; los que son causa de la erosión y destrucción de los depósitos de agua que demandan las crecientes poblaciones de las ciudades. Por todo ello, consideramos que las prácticas de conservación que deben realizarse en esas zonas deben ser las acequias de infiltración, más no, las terrazas agrícolas, que aparentemente darían mayor rentabilidad, pero nunca equiparables a los reservorios invisibles que nos proporcionan agua permanente y limpia.

2. El Suelo: Es un importante complejo ampliamente estudiado por las ciencias agrícolas. Los suelos más productivos son los que reúnen las siguientes condiciones:

- a) Los que provienen de la degradación y meteorización de rocas de tipo volcánico, ricas en elementos minerales como son: P, K, Mg, Ca, etc. y en menor grado de rocas sedimentarias, como las calizas. En cambio son muy pobres los que provienen de rocas cuarsíticas y areniscas ricas en sílice.

- b) Los que tienen un mayor espesor de material acumulado y presentan un adecuado drenaje.

- c) Los que presentan una textura equilibrada de arena, limo y arcilla. Así como los que tienen una estructura porosa.

- d) Los más ricos en micro flora y micro fauna, ya que estos organismos son los responsables de la mayor actividad biológica del suelo y por lo tanto los que facilitan la adecuada disponibilidad de solutos a la planta.

- e) Los que tienen una adecuada proporción de materia orgánica, factor que está íntimamente ligado al pH del suelo. En tal sentido los suelos más apropiados son aquellos que tienen entre 2 al 4% de materia orgánica y un pH ligeramente ácido (6.5 pH).

Basándose en estas consideraciones los andenes o terrazas agrícolas que se construyan en las laderas, deberán efectuarse tomando en cuenta estos elementos de juicio, porque de lo contrario estaríamos utilizando inadecuadamente los pocos recursos que nos quedan. Si se trata de controlar la erosión bastará hacer acequias de infiltración o en casos especiales terrazas individuales.

Debemos indicar sin embargo, que los Incas debido al grado de importancia que asignaban a estas estructuras, obviaron muchas veces la baja calidad de los suelos mediante la sustitución total o parcial del material pobre por ricos suelos que eran conducidos desde lugares distantes a lomo de llamas usando la fuerza humana. Esta situación sólo es posible entender si analizamos el sistema socio-económico vigente en el incario. En la actualidad vemos que este tipo de prácticas agrícolas tiene límites económicos que no pueden

soslayarse, aún cuando se le asigne los más altos costos sociales que deben ser considerados, pues en todo caso, será la productividad de los cultivos más eficientes y manejados con la tecnología apropiada los que establecerán esos límites.

IV. CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS

Son muchas las prácticas que ha inventado el hombre para manejar las laderas de las cadenas montañosas del mundo. En el caso de las laderas del espacio cajamarquino que corresponden al bosque seco montano bajo y al bosque espinoso subtropical, estamos aplicando las siguientes prácticas conservacionistas:

1. Acequias de infiltración
2. Andenes o terrazas agrícolas
3. Acequias de derivación
4. Muros de contención y diques para el control de cárcavas
5. Sistemas de uso de agua de escorrentía de cárcavas y alcantarillas de carreteras.

Estas prácticas son descritas detalladamente en los diferentes manuales que existen en el Perú, en especial el Manual Silvo Agropecuario, que se ha elaborado para la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC). En él informamos sobre el resultado de nuestras experiencias las que pueden adolecer de algunas deficiencias, pero que son susceptibles de ser ajustadas permanentemente.

1. Acequias de infiltración: Esta práctica consiste en la construcción de acequias superficiales de una sección constante de 40 cm. de ancho por 35 cm. de profundidad, construidas a curvas a nivel, separadas una de otra en función de la pendiente que presente el terreno y del grado de infiltración de agua en el suelo. Estas acequias se hacen no sólo en la ladera, sino que atraviesan las pequeñas cárcavas y quebradas, interceptando la escorrentía del agua desde sus inicios. Se pueden hacer en todos los tipos de suelos e inclusive en las áreas donde es posible posteriormente hacer andenes o terrazas agrícolas.

Costo: No siendo muy útil dar cifras en soles, utilizaré más bien los jornales para medir el costo:

Costo por Km.	Tipo de suelo	Sección
350 a 380 jornales	Cascajo arcilloso	40 x 35 cm.
330 a 350 jornales	Traquita dura y roca sedimentaria en proceso de desintegración	40 x 35 cm.
125 a 140 jornales	Traquita semi-dura y suelos pedregosos producto de la desintegración de estratos sedimentarios y suelos arcillosos	40 x 35 cm.
85 a 100 jornales	Traquita suelta y suelos franco arcillosos	40 x 35 cm.

Debemos indicar que estos costos pueden disminuir enormemente si la construcción se efectúa en época lluviosa, pudiéndose reducir los jornales hasta en un 30 y 40%. Por otro lado, la mayor eficiencia del trabajo dependerá de la calidad de las herramientas que se utilicen.

Existen otros datos que también son importantes de señalar. Entre ellos tenemos:

- a) Que la cobertura vegetal en las zonas tratadas con acequias de infiltración se incrementa de un 10 a 40% en tres años.

En el Parque Demostrativo Aylambo en años lluviosos (750 ml/año) la cobertura vegetal herbácea que inicialmente abarcaba menos del 10% del área tratada, se incrementó después al 70%.

- b) Los flujos de agua de los manantiales o *puquios* se incrementaron en tres años en los siguientes porcentajes:

Centros Demostrativos	Año y Flujo	Año y Flujo
Aylambo	1974	1977
	0.2 lt./sg.	0.4 lt./sg.
Parque de La Virgen	1983	1985
	0.3 lt./sg.	0.45 lt./sg.
Guitarrero	1982	1984
	0.1 lt./sg.	0.2 lt./sg.

- c) Lo más importante que se ha obtenido en este aspecto lo tenemos en el Grupo Campesino "Los Eucaliptos", donde tres de sus manantiales aumentaron su caudal en 8 veces en cuatro años. Es decir, que de 0.4 lt./sg. se incrementó a 3.2 lt./sg.; debemos indicar que esto fue resultado de un tratamiento de 40 Has. con acequias de infiltración. Actualmente tenemos construidas aproximadamente 900 has. con acequias de infiltración.

2. Andenes, terrazas agrícolas o terrazas de banco: El Servicio Silvo Agropecuario realiza esta práctica exclusivamente en áreas bajo riego o en las que es posible irrigarlas posteriormente. En zonas donde el nivel térmico es superior a 12°C y los suelos son más o menos fértiles y profundos.

El tipo de terrazas que mayormente se desarrolla tiene un talud con especies forrajeras para el ganado de la familia campesina. Hacemos muros o taludes de piedra sólo en el caso de que este elemento exista en el área, también se construyen muros mixtos, disponiéndose siempre que el muro de piedra esté en la base y sirva de cimiento, no al contrario, como se está haciendo en muchos lugares.

El costo aproximado de las terrazas de banco en áreas de suelos francos y franco-arcillosos se sitúa entre 330 y 360 jornales por hectárea. En suelos más compactos se ha llegado hasta 500 jornales/há. El costo de 1 ha. con talud de piedra varía entre 800 a 1,000 jornales.

En la actualidad hemos construido alrededor de 10 há. en los diferentes Centros de Animación y Demostrativos del Servicio Silvo Agropecuario.

3. **Acequias de derivación:** Esta práctica se hace con la finalidad de disminuir el efecto de la erosión en quebradas y cárcavas en las que es posible su total control. Para esto se construyen acequias cuyas dimensiones varían entre las secciones trapezoides de 60 cm. base mayor, por 35 cm. base menor, por 50 cm. de profundidad y 90 cm. base mayor, por 65 cm base menor, por 65 cm. de profundidad; y con pendientes que varían entre 3/1,000 a 5/1,000. Estas acequias conducen el excedente del agua a las quebradas más estabilizadas o a los pequeños riachuelos. Así se impide las inundaciones de las ciudades y pueblos de la Sierra, como es el caso del Proyecto Cumbe Mayo que protege a la ciudad de Cajamarca.
4. **Muros de contención y diques para el control de cárcavas:** Las cárcavas constituyen uno de los efectos más graves del proceso erosivo y muchas veces son tan profundas, que no sólo inhabilitan grandes extensiones de terrenos, sino que también dificultan la comunicación entre áreas que estuvieron antes totalmente integradas. Por tal razón es impostergable frenar el avance de tan negativos fenómenos. En el caso de Cajamarca se hace muros o diques de tres tipos:
 - a) **Barreras vivas.**— Construidas con piedras y plántulas de ágave y sauce, pero solamente en zonas donde la cárcava está en proceso de formación.
 - b) **Diques de piedra.**— Que son complementados con cemento, con estribos y cimientos en zonas medias de cárcavas pequeñas y medianas.
 - c) **Diques con muros monolíticos de piedra y mortero de cemento.**— Ejecutados con diseños especiales que evitan el volcado del dique, estas prácticas se realizan cuando hay que proteger áreas de alta productividad o donde existen valiosas construcciones. Su costo es elevado.
5. **Sistemas de uso de agua de escorrentía de cárcavas y alcantarillas de carretera:** Esta práctica consiste en recoger y almacenar el agua de escorrentía de quebradas, los flujos de agua temporales o el agua proveniente de las alcantarillas de carreteras. A través de este sistema y mediante prácticas desarenadoras se decanta el agua, precipitándose en los desarenadores los materiales sólidos de arrastre. Estos materiales, deben ser retirados, después de cada lluvia hasta los bordes del desarenador y desde allí conducidos a las terrazas de banco. El agua decantada es recogida luego en una cisterna, para su uso posterior en sistemas de riego tales como por aspersión y riego por goteo.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERTI, Giorgio y Enrique Mayer (compiladores)
1974 **Reciprocidad e intercambio en los Andes Centrales.** Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- ALLÉN V., Knaese, Sidney Erolpe, Joseph W. Harded,
Ecología y Contaminación.
- BRACK, Antonio
El medio ambiente en que vivimos. Editorial Salesiana. Lima.
- CENTRO DE ESTUDIOS RURALES ANDINOS BARTOLOME DE LAS CASAS
1984 "Ecodearrollo: Modo o propuesta distinta?". *Sur*, Vol. 7. No. 80-81. Lima.
- CLARK L., George
1958 **Elementos de Ecología.** Editorial Omega. Barcelona.
- DAJOZ, R.
1974 **Tratado de Ecología.** Mundi-Prensa. Madrid.
- DOUROJEANNI R., Marc
Los Recursos Naturales en América Latina.
- ELLENBERG, Heinz
1973 **La Ecología.** Biblioteca Salvat. Barcelona.
- DOLLFUS, Olivier
1981 **El Reto del Espacio Andino.** Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- FLORIS OCHOA, Jorge
1977 **Pastores de Puna.** Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- GALDOS DEL SOLAR, Lizandro
Equilibrio Ecológico.
- HOLDRIDGE R., Leslie
1982 **Ecología.** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica.
- MURRA, John
1975 **Formaciones económicas y políticas del Mundo Andino.** Instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- TROLL, Carl
"Los fundamentos geográficos de las civilizaciones andinas". En *Revista de la Universidad de Arequipa*. Arequipa.
1980 "Las culturas superiores Andinas y el medio geográfico". En *Allpanchis*, Instituto de Pastoral Andina, No. 15: 3-55.
- MARGALEV, R.
1981 **Ecología.** Editorial Planeta.
- ODUM, P.
1964 **Ecología.** C.E.E. 8r. México.

- PEASE, Franklin
1978 **Del Tahuantinsuyo a la Historia del Perú**. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- PULGAR VIDAL, Javier
Geografía del Perú. Las Ocho Regiones Naturales del Perú. Editorial Universo, Lima.
- RAVINES, Rogger
1978 **Tecnología Andina**. Instituto de Estudios Peruanos e ITINTEC, Lima.
- SANCHEZ Z., Pablo
1983 "El Ecodesarrollo: Una alternativa para el desarrollo de Cajamarca". En *Silva 2000*.
"Cajamarca: Una experiencia de desarrollo rural e integral". En *Socialismo y Participación* No. 17. Lima.
- STEPHAN H., Spurr y Burton V. Barnes
1980 **Ecología Forestal**. A.G.T. Editora.
- SUNKEL, O. y Gigo
Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina. Selección de O. Sunkel.
- SUTTON, David y Paul Harman
1977 **Fundamentos de Ecología**. Editorial Limusa, México.
- UNIVERSIDAD NACIONAL TECNICA DE CAJAMARCA-PERU
1983 "Experiencias del Programa de Desarrollo Rural Integral Silvo-Agropecuario de Cajamarca-Perú". En *Sobrevivencia Campesina en Ecosistemas de Altura*. Vol. II. Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Santiago de Chile.

TERCERA PARTE

HACIA LA UTOPIA: ENSAYOS DE RECUPERACION DE TECNOLOGIAS ANDINAS