

Aunque el proyecto incluye actividades aparentemente aisladas, el principio básico en la propuesta es dar prioridad a las labores de conservación de suelos. Una vez que los campesinos tomaban conciencia de su importancia, prácticamente todas las otras acciones se sumaban para lograr una acción integral. Así, los técnicos han apoyado el establecimiento de semilleros de 13 cultivos diferentes, la adecuación de corrales, la construcción de almacenes de semillas, el alquiler de trilladoras y la comercialización de productos agropecuarios, sobre todo con aquellos campesinos que hicieron la adecuación de su chacra.

Para el inicio apropiado de estas acciones, se puso énfasis especial en conocer el actual sistema productivo y las restricciones para su desarrollo.

El sistema productivo agropecuario

Condiciones agroclimáticas para la producción. El sondeo agropecuario inicial mostraba, en concordancia con la opinión de los campesinos, que el principal problema era que la tierra ya no producía como antes, debido a cambios en el clima o porque los suelos hubiesen perdido su fertilidad, se estuviesen usando suelos no apropiados para la agricultura o la tecnología empleada no fuera la adecuada.

Al visitar los campos de los agricultores, fue fácil detectar que una combinación de todos estos factores fue la verdadera razón de los niveles bajos de producción.

Si el clima cambia, poco se puede hacer para modificarlo; en todo caso algunas evidencias empíricas muestran que existe un cierto incremento de la temperatura, lo que por ejemplo origina que el límite de adaptación del cultivo del maíz está subiendo (se encontró maíz a los 3,400 m).

Los estudios de la precipitación en zonas cercanas a La Encañada durante los últimos años demuestran que siempre ha habido unos años secos y otros de mayores precipitaciones (Figura 6).

La precipitación en la cuenca de La Encañada no es uniforme por sus ambientes con tanta diferencia de altitud y orientaciones. Se toma como

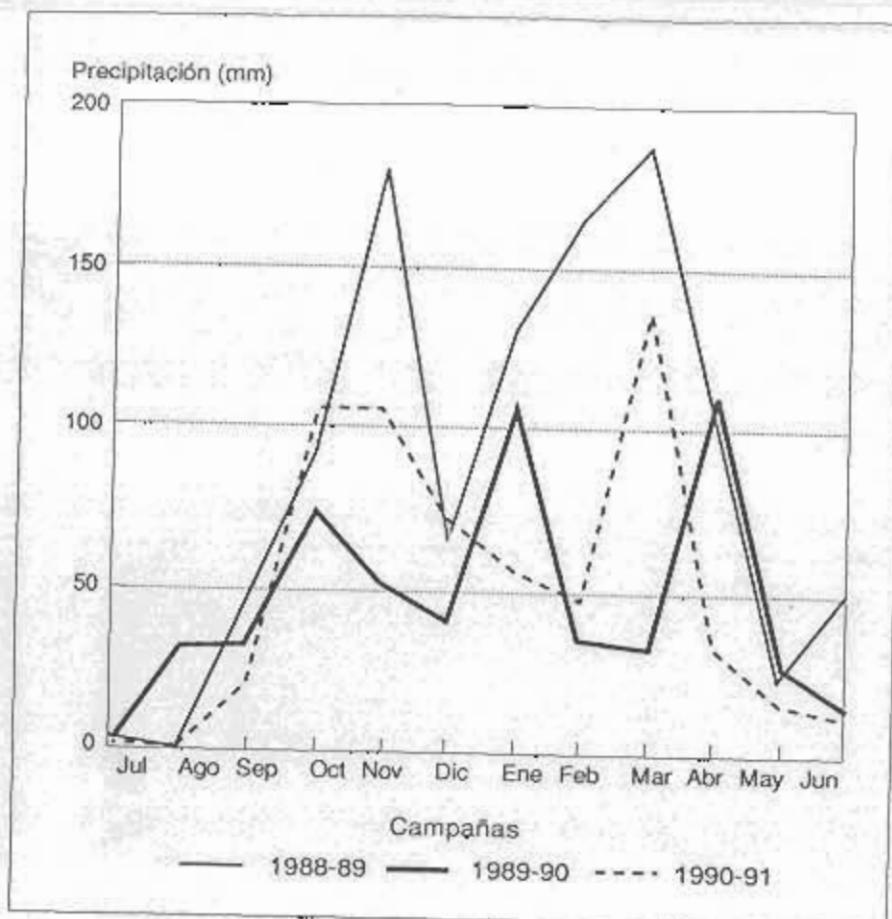


Figura 6. Variación en la precipitación entre años agrícolos, 1989-1991, estación meteorológica de Usnío, 3,200 m, Cajamarca.

referencia la información de otras áreas semejantes de la cuenca del río Cajamarquino en las que se puede observar esta diferencia de precipitaciones entre las zonas de jalca, ladera y valle.

Quizás el factor menos estudiado sean las intensidades de precipitación, las cuales tienen una especial importancia en toda la Sierra por su fuerte incidencia sobre la erosión de los suelos. Becerra (1988) menciona que las intensidades máximas de precipitación son inversamente proporcionales a su tiempo de duración o de concentración. En la Estación de Aylambo, situada en una ladera de la cuenca del río Cajamarca, se encontró que para cinco minutos de duración de las lluvias la intensidad máxima de

precipitación era de 110 mm/hora mientras que para una lluvia de 60 minutos la intensidad máxima era de 17 mm/hora.

El período de retorno, es decir, la frecuencia con que pueda ocurrir una lluvia de la misma intensidad, es directamente proporcional a su intensidad. Así, a una lluvia de cinco minutos de duración con una intensidad de 67 mm/hora le corresponde un período de 5 años de retorno, mientras que a una lluvia de 82 mm/hora le corresponde un período de retorno de 10 años. También, las lluvias de alta intensidad en general cubren áreas relativamente pequeñas.

Esta información es sumamente importante en la medida que el aumento de las intensidades de las lluvias va unido al incremento del impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, así como al volumen y velocidad del agua de escorrentía, multiplicándose el poder erosivo o de arrastre. Los suelos de laderas con pendientes mayores a 15%, y de textura arenosa, sometidos a una mayor frecuencia de lluvias intensas estarán expuestos a un alto grado de erosionabilidad y deben ser protegidos con mayor urgencia.

De ello se deduce la importancia que para los suelos en laderas tiene el registro de la información climatológica de manera que permita tomar decisiones sobre las acciones en conservación de suelos.

Un mapa en el cual se ubican las áreas críticas de erosión con base en la información edáfica, registros de precipitación y uso actual de la tierra debió haber sido una meta del proyecto; sin embargo, por la prioridad de otras acciones, no se ha terminado esta labor.

Usando la información parcial sobre precipitación de la estación meteorológica de Usnío (1983-1992) y sobre temperaturas (1990-1992) de estaciones afines, se ha podido hacer un estimado del grado de erosión en la zona¹, para lo cual se usó la fórmula de Fournier (1960), que pone énfasis en dos factores: la precipitación y el relieve de la cuenca. El índice calculado es de 32.6, que se considera elevado para zonas agrícolas.

Si analizamos la información sobre las bajas temperaturas o "heladas" en la época de crecimiento de los cultivos, podemos observar que el factor que más influye sobre el riesgo de producción es que los nuevos terrenos usados para la agricultura se han instalado en áreas anteriormente reservadas para el pastoreo. Esto se debe a la mayor incidencia de bajas temperaturas en la época de crecimiento de los cultivos.

En una conversación con campesinos de Quinuamayo Alto, a 3,500 m, donde se inicia la zona de jalca, recogimos la siguiente información: "Antes,

1. Basado en estudios efectuados por estudiantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.

cuando existían las haciendas (hace aproximadamente 30 años), aquí sólo había dos o tres casas. Ahora existen 40, por lo que tenemos cada uno que hacer nuestra chacra".

La fertilidad de los suelos y la capacidad de carga de un ecosistema. Determinar la fertilidad de los suelos exige una evaluación compleja. Muchas veces ésta sólo se ha referido al contenido de nutrientes, a la acidez y a veces a la profundidad, estructura, textura o disponibilidad de humedad.

La evaluación tiene que ser integral e incluir no sólo los factores estructurales y físicos, sino lo que podemos llamar "la vida del suelo". Un suelo suficientemente profundo, con materia orgánica, rico en microorganismos, libre de erosión y con una adecuada provisión de humedad es un suelo fértil y con capacidad de producción.

Este no es el caso generalizado de los suelos en La Encañada, caracterizados por presentar sólo un 10% de terrenos de poca pendiente en la zona de valle. Dos tercios del territorio tiene laderas con algunas zonas de uso agrícola, pero usualmente con una topografía muy accidentada (50% del área con más de 15% de pendiente), expuestas a los procesos de erosión. Un cuarto de todo el territorio se ubica en condiciones de jalca, con suelos de buen contenido de materia orgánica, pero expuestos a bajas temperaturas (Cuadros 3 y 4; Figuras 7 y 8).

Cuadro 3. Zonas agroecológicas en Lo Encañada, con base en el mapa (ver Figura 7).

Zona	Altura (m)	Superficie (ha)	Porcentaje
Valle, quechua	<3,100	1,244	10.6
Ladera baja	3,100-3,200	1,137	9.6
Ladera alta	3,200-3,600	6,274	53.1
Jalca	>3,600	3,160	26.7
Total		11,815	100.0

FUENTE: Sologastua y Muñoz, 1993.

En un estudio efectuado con la cooperación del gobierno de Bélgica, se ha llegado a estimar que en la zona los suelos son mayormente de las clases V, VI, VII y VIII y que sólo reducidas áreas podrían catalogarse como de las clases III y IV, con algún potencial agrícola.

No obstante, estas microcuencas tienen más de 1,800 ha con cultivos, una ganadería lechera que produce diariamente entre 3,000 y 4,000 litros, y bosques que permiten la venta permanente de madera al mercado de

Cajamarca, además de la producción de ovinos, cerdos y cuyes que se ofrecen semanalmente en la feria de La Encañada.

Cuadro 4. Extensión de los terrenos según la pendiente (ver Figura 8).

Clase	Pendiente (%)	Superficie (ha)	Porcentaje
A	0-8	400	3.4
B	8-15	2,294	19.4
C	15-25	2,386	20.2
D	25-50	5,118	43.3
E	>50	1,617	13.7
Total		11,815	100.0

FUENTE: Sologastua y Muñoz, 1993.

Según la información obtenida en el proyecto y considerando que una familia promedio de seis personas requiere —además de su propia alimentación— un excedente para los gastos básicos, se necesita la tenencia de por lo menos 2 ha de cultivo (en promedio), pastos y bosques que permitan la crianza de 40 a 50 ovejas con dos o tres vacas, y madera para leña y construcciones. Con estos requerimientos y los recursos actualmente disponibles, la zona debería estar habitada por 700 familias; sin embargo, esta cifra ahora sobrepasa las 1,200 familias. Esta densidad de población ocasiona la sobreexplotación de la cuenca, la que se mitiga con una intensa emigración temporal, y en algunos casos permanente, de campesinos que se van a la ciudad de Cajamarca o a la Costa.

Conservación de suelos

La erosión de los suelos. El sondeo estableció claramente que en las microcuencas de La Encañada y Tambomayo la erosión hídrica era el factor que más estaba afectando la producción agrícola, sobre todo en las laderas. Lo comentaban todos los campesinos y en un recorrido por la zona se podían observar campos que mostraban el sustrato inferior de los suelos e incluso la aparición de la roca madre, con parcelas abandonadas. Los caminos exhibían profundas zanjas en las épocas de lluvias y, en el caso de la parte baja del río La Encañada, áreas en las que el río inundaba terrenos de cultivo. Era obvio que se requería una labor de acondicionamiento de la cuenca; la prioridad era iniciar un intenso trabajo en adecuar las chacras a la producción agropecuaria (Fotos 3 y 4).

Una primera evaluación en toda la zona constató que casi no existían linderos y divisiones entre las chacras, no había apoterramiento, los bosquetes eran escasos y el uso de surcos en contorno era la excepción antes que la regla.

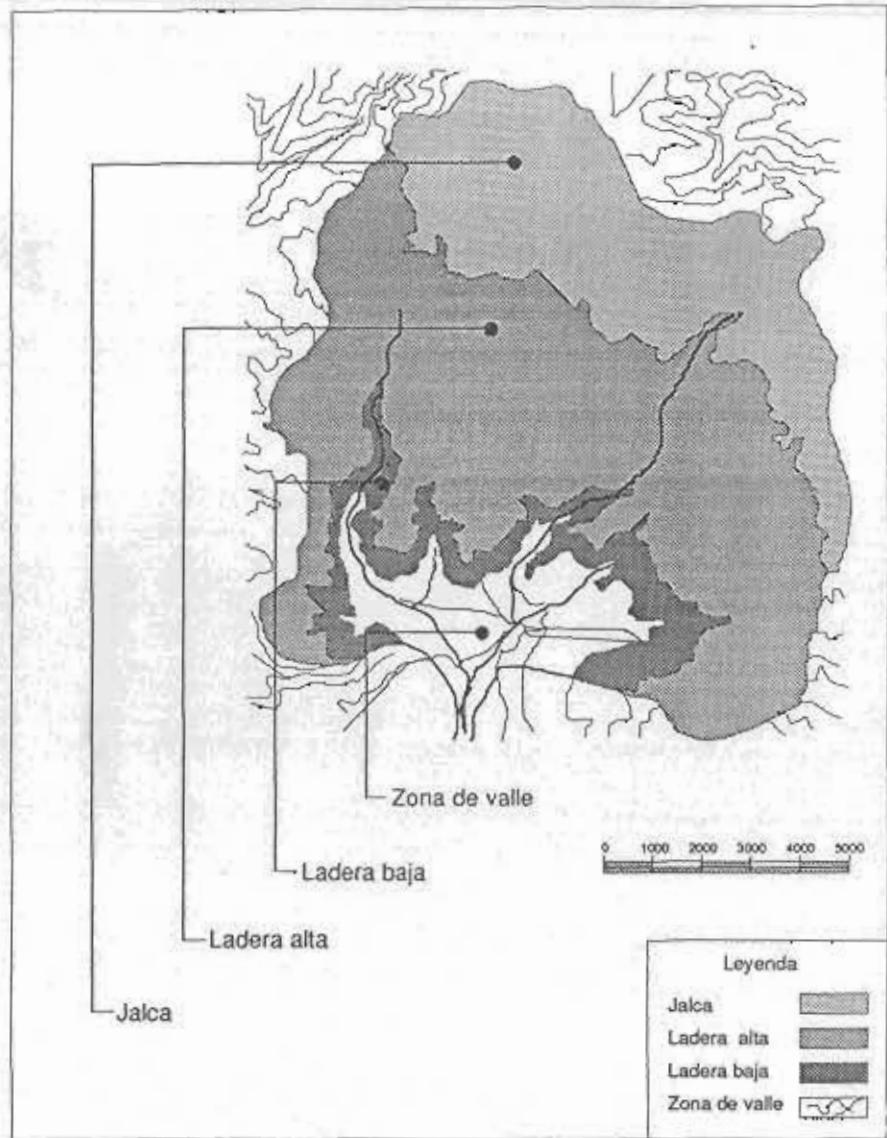


Figura 7. Distribución de las zonas agroecológicas en la microcuenca de Lo Encañado.

Se carecía de información cuantificada relacionada con las condiciones climáticas y el cálculo efectivo del proceso de erosión. Por eso se propuso como estrategia que el proyecto registrara datos cuantificadores de las condiciones climáticas y la fertilidad de los suelos, del grado de erosión y sus relaciones con la producción.

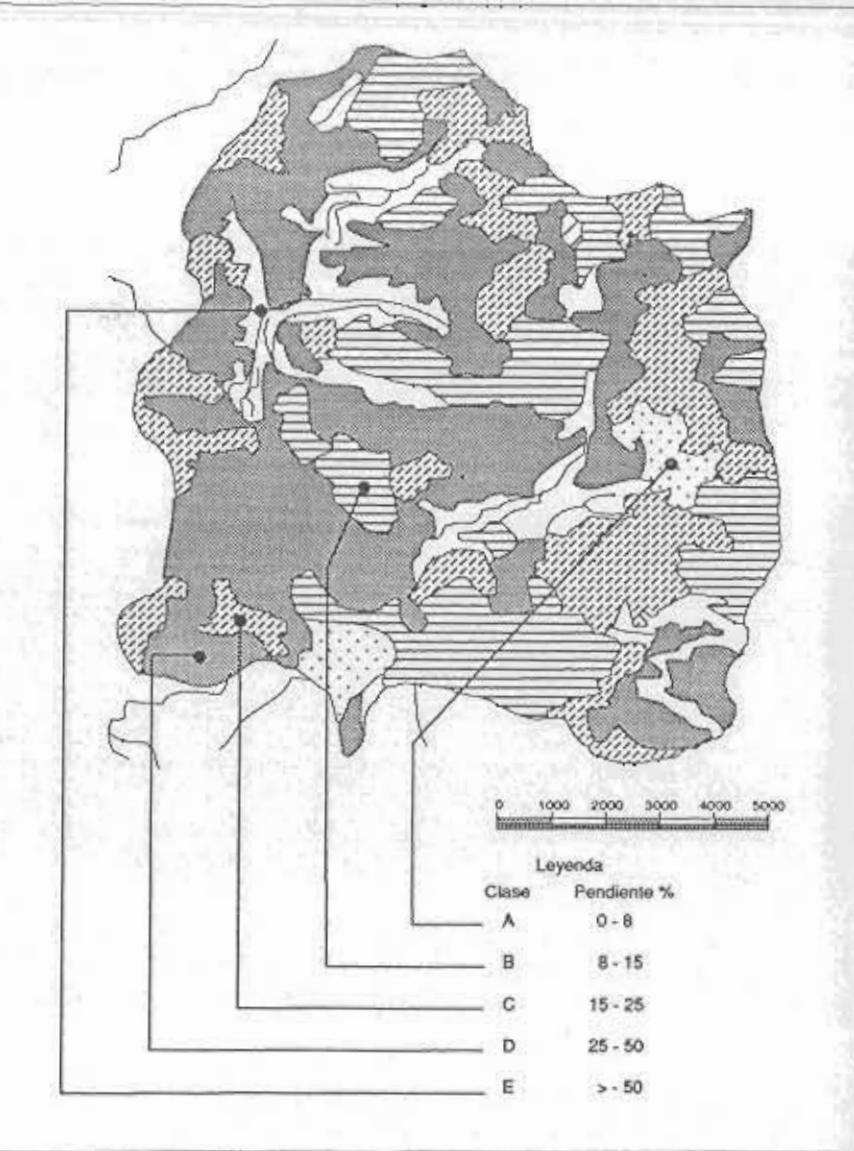


Figura 8. Mapa de pendientes en la microcuenca de Lo Encañado.

Esta tarea no fue fácil. En esa misma época la mayoría de los técnicos involucrados en el proyecto recibieron capacitación en agricultura campesina andina impartida por el Proyecto de Recuperación de Tecnologías Campesinas (PRATEC). Este, con la mejor intención de revalorar lo andino, causó que algunos técnicos rechazaran las labores del



3



4

Fotos 3 y 4. La construcción de terrazas de formación lenta en las laderas es un proceso que puede tomar entre 5 y 8 años. La primera etapa se inicia individualmente en cada chacra, pero sucesivamente se van formando unidades que requieren labores complementarias, como el riego en algunos casos, la construcción de caminos de acceso y, finalmente, la protección con árboles y arbustos.

Este efecto del crecimiento constante de la superficie cubierta contribuye al aumento de

registro y ordenamiento de la información agroclimática. Ellos entendieron que el campesino ya conocía estos fenómenos suficientemente y que el cuantificar la información y sistematizar las experiencias eran formas occidentales de entender la naturaleza y no obedecían a la cosmovisión andina.

Conceptos como "crianza de la chacra" y "vigorización del conocimiento campesino", con los cuales cualquier ecólogo está totalmente de acuerdo, no fueron suficientemente entendidos. Esto causó el rechazo al uso de pluviógrafos, análisis de suelos y clasificación o zonificación del medio, que por otra parte —cuando son apropiadamente usados— no están en contra del saber campesino, sino que se refuerzan mutuamente. Este es un tema que debe seguirse debatiendo, según lo plantea Mayer (1994), sin quedarse en el idealismo de algunos trabajos, en los que se sugiere que el campesino conoce todo, ni seguir en el otro extremo las pautas de una tecnología intensiva tipo "revolución verde". Esto quiere decir que trabajando y conviviendo en los Andes debemos encontrar un camino que combine lo moderno con lo tradicional y en el cual se respete sobre todo la organización social campesina.

Las acciones de conservación de suelos. Los más de 18 años de experiencia de la Universidad de Cajamarca y de ASPADERUC en la rehabilitación del medio con las técnicas de conservación de suelos y forestación, así como la labor de campo del PRONAMACHCS, han permitido planteamientos más claros para esta labor, que se debe ejecutar en todos los Andes y que se implementó en la subcuenca de La Encañada.

Floríndez (1991) sintetiza la metodología de trabajo para el manejo de cuencas en tres aspectos: biofísicos, agroecológicos y sociales. Todos son interrelacionados, con el objetivo de proponer una planificación del uso de la tierra que permita detener el actual proceso de erosión, que se debe sobre todo al uso inapropiado de terrenos para la producción agrícola, sin adecuación previa.

El aspecto biofísico considera diferentes niveles de acción que comprenden la chacra campesina, el caserío o comunidad, la microcuenca, la subcuenca, la cuenca y el concepto de multicuenca. En cada uno de ellos es necesario definir las obras a realizar, pero orientadas a la recuperación ecológica del paisaje.

A nivel de chacra es necesario contar con la planificación participativa de los propietarios en el diseño del nuevo ordenamiento. Estas chacras forman parte de una unidad administrativa que es el caserío o la comunidad. El conjunto de caseríos o comunidades puede estar incluido, o no, en el espacio de una microcuenca o subcuenca.

En el aspecto agroecológico es evidente que no todas las chacras están ubicadas en la misma zona agroecológica ni tienen las características de una zona homogénea de producción. Por eso cada chacra es diferente a la otra y, a la vez, las alternativas pueden ser diversas (ver "La zonificación agroecológica", pág. 96), lo que erróneamente puede ser considerado como una barrera para el desarrollo.

Finalmente, el aspecto social se refiere a la composición familiar y a la agrupación de familias extendidas o grupos multifamiliares, que en el caso andino dan origen a la familia ampliada, la cual mantiene estrechos lazos para la producción. Esto ha permitido enfatizar en este caso el trabajo en los llamados grupos de trabajo organizados (GTO).

Durante los 10 trimestres, a los que se refiere la información de esta sistematización, se ha dado prioridad a las acciones de conservación de suelos, como la construcción de terrazas de formación lenta, cercos y acequias de infiltración, que responden a las necesidades encontradas en el sondeo y a la información obtenida en el diagnóstico participativo.

Terrazas de formación lenta. Inicialmente, en el primer trimestre trabajamos con 23 grupos en conservación de suelos, y en el segundo trimestre ya hubo 97 ha de terrazas de formación lenta (TFL). A partir de esa fecha, se ha incrementado tanto el número de los GTO como la superficie de suelos con procesos de conservación. Después de dos años de trabajo, llegamos a contabilizar la participación de 1,070 jefes de familia involucrados en la conservación de suelos, para finalmente incluir 1,233 familias (Cuadro 5 y Figura 9).

Inicialmente, participaron sólo 23 grupos de aproximadamente el mismo número de caseríos. Se fueron incrementando conforme avanzó el proyecto, hasta alcanzar la cifra de 1,233 familias con una representatividad de 40 caseríos (Cuadro 5); incluso algunas de estas familias tienen terrenos que salen del límite geográfico de las dos subcuenca.

En el avance de los trabajos algunos aspectos, como las barreras de tierra, se pueden trabajar más eficientemente en los meses de lluvias porque el suelo está suelto, mientras los muros de piedra se pueden avanzar mejor al final de la época de lluvias. Otro factor que ha jugado un papel muy importante es la experiencia en el trabajo que van acumulando los GTO; cuando los grupos ya tienen cierto tiempo de práctica, van adquiriendo mayor destreza, lo que les permite avanzar con mayor eficiencia en el trazado de canales, acomodo de piedras, etc.

En el sexto trimestre (octubre-diciembre de 1992) analizamos la interrelación entre la calidad y la eficiencia de algunos de los trabajos. De las 98.7 ha en total avanzadas, 17.1 correspondieron a lo que se llamó la segunda fase en la adecuación de terrazas requerida para completar su

construcción, es decir, el trabajo de asentar los muros y levantarlos en caso necesario.

Cuadro 5. Avances en la rehabilitación de terrazas de formación lenta (TFL), La Encañada, 1994. Incluye sólo TFL con muros de piedra y de tierra.

Informe	Fecha	No. de GTO	No. de familias	Ha cons.	Total	Ha/fam.
1	Jul-Sep 91	23	320	40.0	40.0	.12
2	Oct-Dic 91	40	520	57.0	57.0	.10
3	Ene-Mar 92	49	640	111.1	111.1	.17
4	Abr-Jun 92	49	640	41.9	41.9	.06
5	Jul-Sep 92	52	731	55.5	55.5	.07
6	Oct-Dic 92	60	840	98.7 (-17.1) ^a	81.6	.09
7	Ene-Mar 93	68	924	71.1 (-16.5) ^a	54.6	.06
8	Abr-Jun 93	76	1070	55.1 (-10.2) ^a	44.9	.04
9	Jul-Sept 93	82	1135	56.7 (-1.4) ^a	55.3	.05
10	Oct-Dic 93	90	1215	45.7 (-3.7) ^a	42.0	.04
11	Ene-Mar 94	93	1233	52.7 (-4.2) ^a	48.5	.04
12	Abr-Jun 94	93	1233	78.3 (-0.7) ^a	77.6	.06
Total		93	1233		720.0	

^a Descuento de la labor complementaria en las TFL, que incluye el levantado de los muros.

La construcción de terrazas en suelos profundos y donde no hay ganado pesado es un trabajo conocido, pero éste no es el caso de La Encañada, razón por la cual debemos analizar cuánto suelo es disponible para el acabado de las terrazas. Debemos añadir que la ocurrencia de fuertes lluvias causó daño a varias TFL y obligó a reconstruir algunas de ellas.

Lo que hasta la fecha falta definir es el momento en que se estima que una terraza de formación lenta está concluida. En general, lo que se ha efectuado en La Encañada es el primer gran avance en esta adecuación del ambiente, debiéndose completarla con una mayor nivelación del terreno, una mejora de la fertilidad del suelo, así como en algunos casos la captación de agua para riego y la construcción de caminos de acceso para el acarreo de insumos y productos (Figuras 10, 11, 12 y 13).

En una evaluación de campo efectuada por alumnos del último año de la Universidad Nacional Agraria La Molina, dirigidos por la profesora Carmen Felipe Morales, evaluaron 12 casos de trabajos específicos en chacras con conservación de suelos. Encontraron que los movimientos

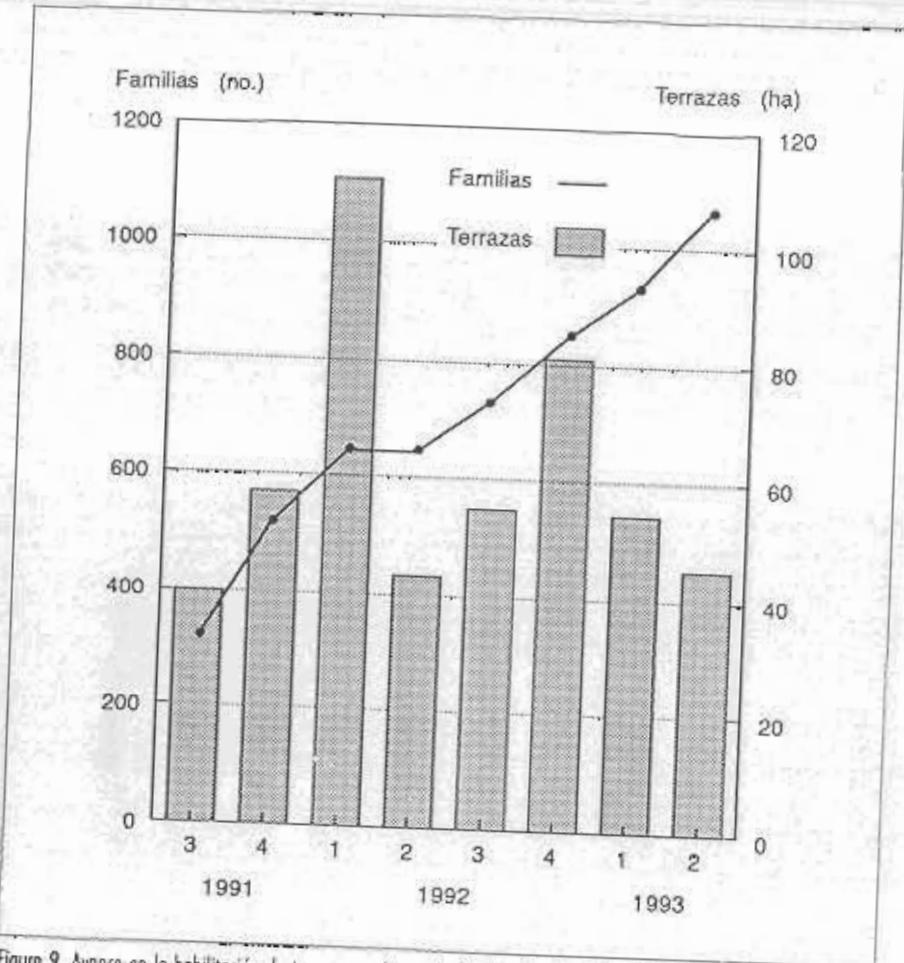


Figura 9. Avance en la habilitación de terrazas y número de familias, La Encañada, 1991-1993.
máximos y mínimos de tierra dependen de la pendiente del terreno y la separación de los cercos.

El movimiento mínimo de tierra por metro lineal de cerco es de 0.73 m^3 cuando el terreno tiene una pendiente de 16% y 4.2 m de espaciamiento entre cercos, y el movimiento máximo de tierra es de 4.4 m^3 en terrenos con una pendiente de 33% y un espacio de 11.8 m entre cercos. Estos movimientos de tierra son, sin embargo, mucho mayores en parcelas cuyo ancho excede los 12 m, lo que es muy común, llegando a la conclusión que la formación de terrazas se debe concluir en varias etapas. Estas tareas de acabado deben completarse aún en el caso del proyecto en La Encañada.

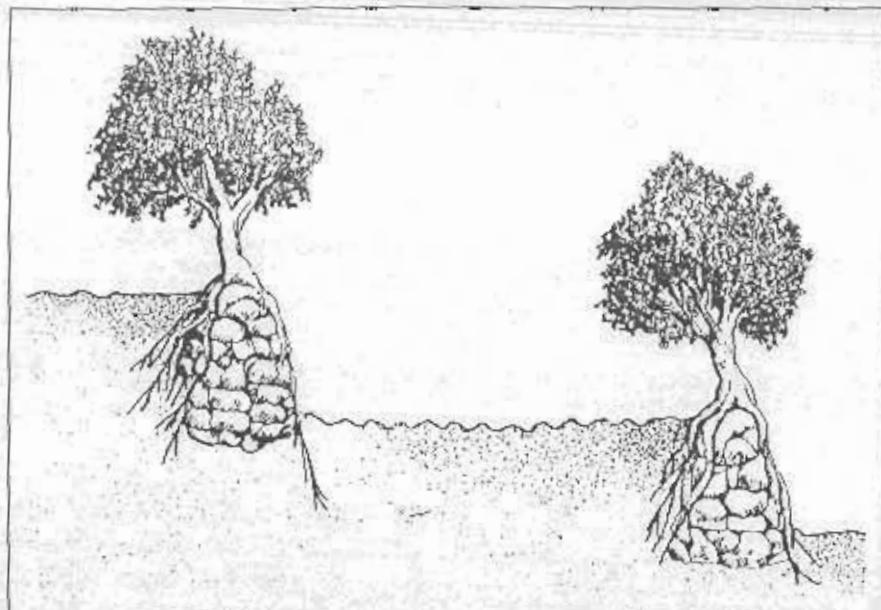


Figura 10. La función de los barreras vivas en la estabilización de las terrazas.

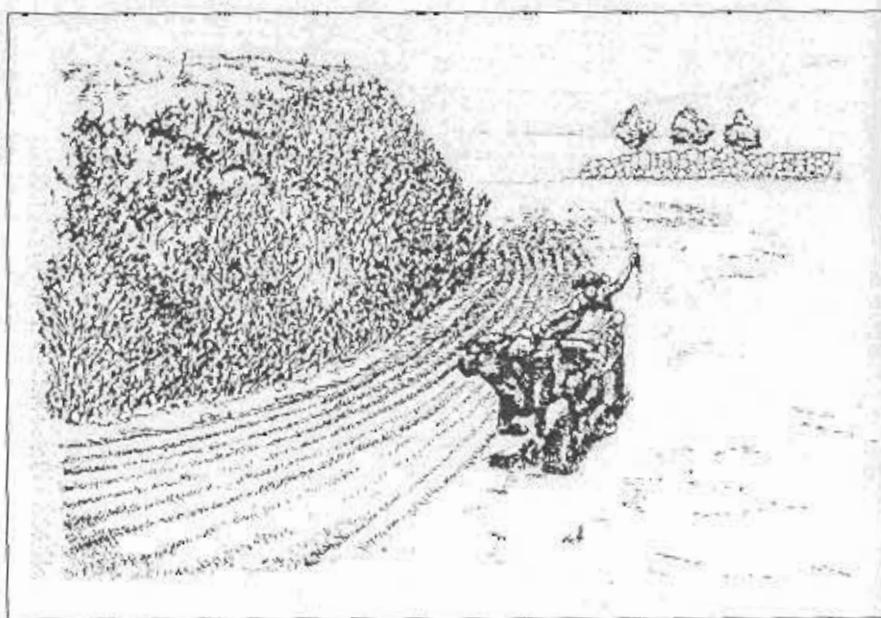


Figura 11. La fijación de los taludes con una vegetación protectora es necesaria para su manejo sostenible.
(Tomado de Reynel, C. y C. Felipe-Morales, 1987).

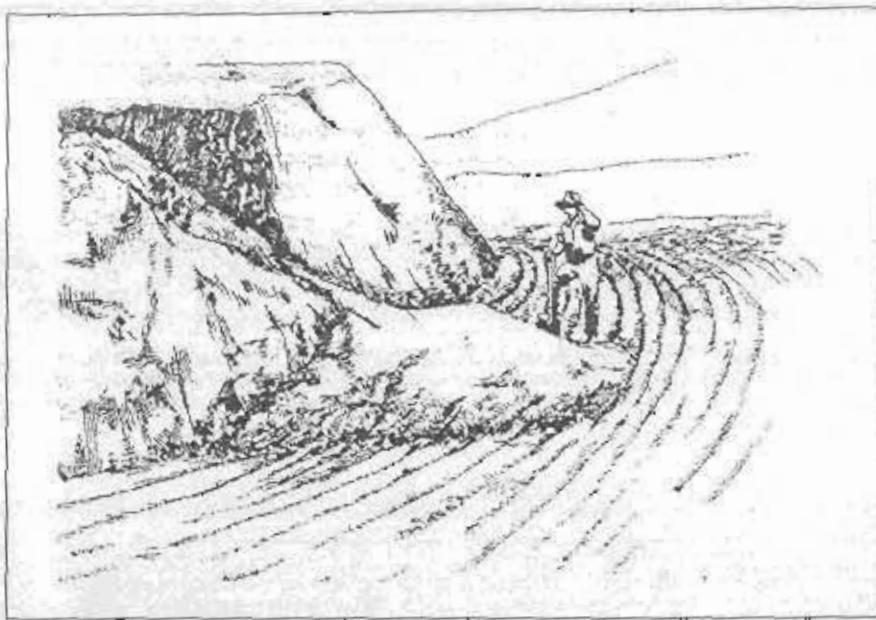


Figura 12. La consecuencia de un talud no suficientemente protegido.

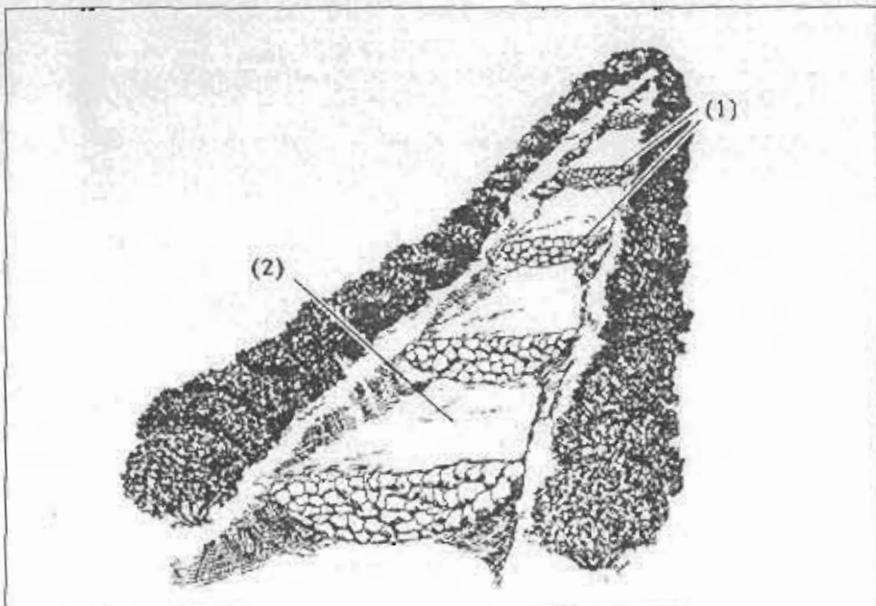


Figura 13. El manejo de cóscaros: (1) gavión (barriera hecha de piedra) y (2) depósito de suelo. (Tomado de Reynel, C. y C. Felipe-Morales, 1987).

Otras prácticas de conservación. Acompañando la rehabilitación de terrenos con terrazas de formación lenta, se ha avanzado en otras prácticas de conservación (Cuadro 6).

Cuadro 6. Avance en otras prácticas de conservación hasta junio de 1994.

Práctica	Unidad de medida	Avance
Acequios de infiltración	ha	9.9
Rehabilitación de acequios	ha	6.5
Rehabilitación de cercos	ha	7.0
Cercos de piedra	km	34.3
Cercos de tierra	km	42.4

Los cercos de piedra y tierra han servido para ir estableciendo los linderos de las chacras y posibilitan así un mejor manejo de los terrenos agrícolas y de las tierras de pastoreo. Si bien es cierto que se ha logrado un buen avance en esta práctica, se ha estimado que, de acuerdo con la extensión de las chacras, cada familia requiere en promedio un mínimo de 0.5 km de cerco y que los requerimientos en la zona son (restando los 200 m que en promedio cada una de las 1,200 familias ya tiene) de aproximadamente 360 km de cercos, meta que está muy lejos de alcanzarse en esta etapa del proyecto.

Motivación y metodología de trabajo

La pregunta fundamental en este caso es: ¿Cuál ha sido la metodología de trabajo para involucrar a tantas familias en un proceso que aparentemente es de mediano a largo plazo y en el cual no se ven resultados inmediatos en el incremento de la productividad?

La respuesta la dan Antenor Floríndez, director técnico del proyecto, y Jorge Rojas, residente del PRONAMACHCS en la zona:

"El proceso comienza con el reconocimiento de que en los caseríos existen organizaciones locales y patrones culturales que hay que rescatar y valorar. Este es el caso de las tradiciones de trabajo por trabajo, ayni y minga, que son la base de la reciprocidad andina —'Hoy yo te ayudo, mañana me ayudan ustedes'—. En la zona las familias ampliadas, que incluyen los parientes cercanos, siempre se han ayudado, entonces, ¿por qué no utilizar esas tradiciones en una labor de desarrollo agropecuario? Luego de conformar los 'grupos de trabajo organizados', se conversa con ellos y se les plantean alternativas sobre la conservación de suelos y se les pide expresar sus propias experiencias. Es decir, se estudia con ellos cómo eran las chacras, cómo son ahora y cómo quisieran que fueran en el futuro. En otras palabras se inicia con un diagnóstico y una planificación participativa".

Con cada nuevo grupo se programan visitas a otras zonas donde ya se ha avanzado en la conservación de suelos y así se puede definir mejor su labor. En sus reuniones preliminares cada grupo fija —junto con el técnico— su espacio de trabajo y establece el registro de las familias que van a participar. El número de familias en un GTO generalmente oscila entre 12 y 20.

El siguiente paso es detectar en los grupos a los agricultores "bien dedicados", a los cuales se les invita a visitar a grupos de trabajo y a otros líderes que tienen un trabajo concreto y avanzado para que lo observen, lo comenten, hagan sus preguntas y establezcan sus interrogantes relacionadas con su espacio de trabajo.

En esta fase, y a través de talleres de diagnóstico y planificación participativa, se responde a las siguientes preguntas:

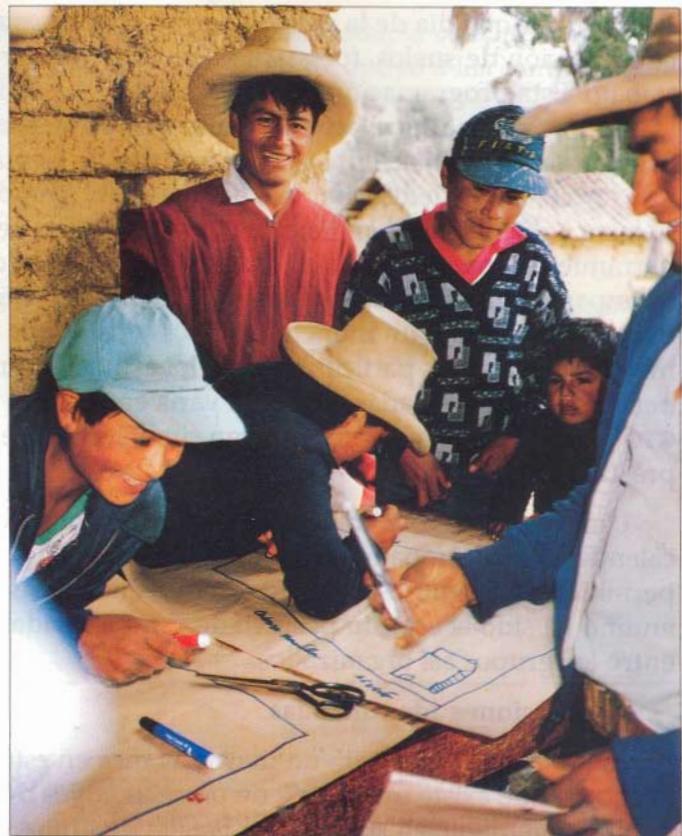
- ¿Cómo era antes el paisaje de las chacras?
- ¿Cómo es ahora y cuál es la producción?
- ¿Qué podrá pasar si seguimos como estamos trabajando?
- ¿Qué debemos o podemos hacer para revertir la situación actual? (Fotos 5 y 6).

Después de agotada la discusión sobre estas interrogantes, se efectúa un recorrido por todas las chacras. Luego, los campesinos grafican esa realidad en un plano (en papel kraft y con plumones de colores), señalando los cambios que se deben efectuar para rehabilitar su chacra. Esta labor, dirigida por el sociólogo de PRONAMACHCS, Víctor Ortiz, se realizó en más de 40 talleres; hay que sistematizarla debido a la riqueza de información que contiene.

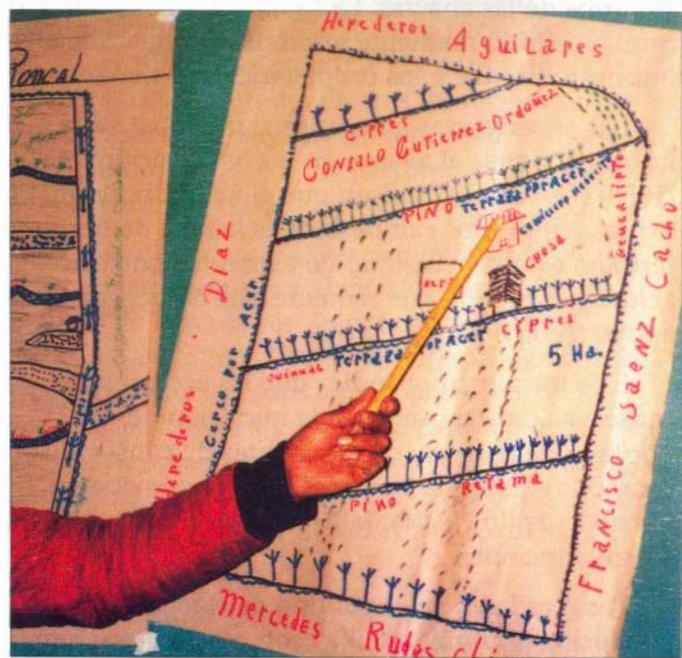
Para el dibujo de estos mapas, a nivel de caserío, se incentiva la discusión sobre la reconstrucción del paisaje a nivel de unidad hidrográfica. Esta discusión contempla la posibilidad del manejo interrelacionado de todas las chacras. Se contestan, en este caso, las siguientes preguntas:

- ¿Cómo era antes el caserío?
- ¿Qué tipo de árboles existían?
- ¿Cuántas fuentes de agua existían y qué caudal tenían?
- ¿Cómo era la incidencia de heladas, granizadas y sequías?
- ¿Cómo es ahora el paisaje?
- ¿Qué tipo de árboles y montes existen?
- ¿Cuántas fuentes de agua existen y cuál es su caudal?
- ¿Qué va a pasar con el caserío si no hacemos nada?

Como política, el proyecto espera que este nuevo grupo demuestre con hechos su interés en las labores de conservación de suelos; por ejemplo,



5



6

Fotos 5 y 6. El diagnóstico participativo moviliza a toda la familia; cada miembro piensa en cómo debería transformarse su chacra y expone ante su grupo de trabajo sus necesidades y propuestas. Estas se analizan en el contexto del conjunto de chacras y se programan los trabajos necesarios.

debe definir qué día de la semana se va a reunir para las faenas de conservación de suelos, forestación, etc., y planificar cómo va a ejecutar el trabajo. Esta programación puede establecer que cada semana se trabaje en la adecuación de una chacra diferente o se comience con una chacra hasta concluir su rehabilitación y se continúe con las demás en turno definido por sorteo. De la dedicación que demuestre el grupo depende el apoyo que se le va a dar. En el PIDAE, éste ha consistido en entregar un grupo de herramientas para trabajar la ladera, y asignar un técnico que los acompaña el día de minga. Cada GTO ha recibido 2 a 3 carretillas, 2 a 4 mazos, 2 barretas y un número de picos y palas que esté de acuerdo con el número de familias participantes. Se ha estimado que el costo total de las herramientas entregadas a la fecha varía entre 1,200 y 1,500 dólares por GTO. Estas herramientas se entregan simbólicamente en calidad de préstamo.

Una vez iniciado el trabajo, el técnico responsable establece su calendario de acompañamiento a cada grupo. Uno de los factores que ha permitido conseguir esas elevadas metas en la transformación del paisaje andino ha sido el espíritu positivo de competitividad que se ha generado entre los grupos así organizados.

Restricciones identificadas

Factores negativos para un mayor avance en este trabajo han sido el hecho de que existe un 15-20% de parcelas cuyos dueños no viven permanentemente en su caserío y la falta de títulos de la mayoría de los usuarios de las chacras. La titulación podría ser apoyada por la municipalidad mediante gestiones simplificadas, y se podría cobrar un impuesto predial a los propietarios que tienen abandonadas sus chacras.

Las experiencias anteriores al proyecto en la misma zona, en cuanto a las restricciones al avance en la conservación de suelos, según Ganoza (1988) (Cuadro 7), indican que el factor individual más importante expresado por los campesinos es la falta de herramientas. En segundo término está la necesidad de alimentos que compensen la mala producción actual y el tiempo que requiere esta labor, y en tercer lugar la falta de apoyo técnico (Fotos 7 y 8).

Este mismo autor indica que las acciones con los campesinos conservacionistas, antes de la iniciación del PIDAE, habían decaído en 1987 por falta de empeño de los comités de conservación de suelos y de los propios agricultores, y por el poco apoyo que en ese entonces el PNCSACH (luego llamado PRONAMACHCS) prestaba al agente para el normal desarrollo de sus funciones.

Por otro lado, en el periodo de ejecución del PIDAE, diversas instituciones también trabajaron en el mismo lugar y tema a partir de 1990.

Una de las primeras fue la parroquia de La Encañada, la cual, al recibir alimentos donados de Caritas, inició una labor de apoyo a los campesinos en la producción agrícola.

Cuadro 7. Impedimentos para la realización de los prácticos de conservación de suelos en familias de ocho caseríos de La Encañada.

Caserío	Tipo de impedimento					Sin impedimento
	Herramientos	Alimentos	Semillas	Tiempo	Tecnología apropiada	
Huaylorco	3	1	—	—	—	3
Usnío	1	—	1	1	1	6
Progreso La Toma	3	—	—	—	—	1
Sogorón Bojo	3	2	—	—	—	—
Polloc	—	—	—	—	2	3
Aqua Mala	6	1	—	—	—	—
Songal	1	1	—	—	—	—
Hualipata	6	—	—	—	—	1
Total	23	5	1	2	3	14

FUENTE: Ganoza, 1988.

A pesar de que una de las conclusiones del seminario que se organizó en 1990 en La Encañada con todas las instituciones locales para coordinar acciones era no duplicar esfuerzos, esto no se pudo llevar a cabo plenamente. Existe a propósito la anécdota del técnico de PRONAMACHCS residente en La Encañada, quien, al enterarse de que el encargado de la parroquia estaba dirigiendo la construcción de terrazas de formación lenta, instalación de herrerías y producción de semillas sin tener por lo menos la información respectiva, le comentó al padre de la parroquia: "Entonces, padrecito, este domingo yo celebraré la misa".

En 1992 el Fondo de Compensación para el Desarrollo Social (PONCODES) aprobó un presupuesto para la rehabilitación de tierras en la zona de La Encañada y la llenó de letreros con su propaganda. El convenio, que se llevó a cabo con PRONAMACHCS, trajo como novedad la participación en la construcción de terrazas de un técnico y dos promotores, además del pago a los campesinos por su mano de obra. Este factor desestabilizó un poco las acciones del PIDAE; sin embargo, y debido a que los campesinos habían recibido una sólida concientización por parte de los técnicos de PRONAMACHCS, no se interrumpió el avance de las acciones.

Lo que hasta la fecha no ha quedado claro es: ¿qué superficie representan las nuevas áreas rehabilitadas mediante este convenio con



7

Fotos 7 y 8. Trabajo de conservación de suelos.

8



Fotos 7 y 8. El trabajo de conservación de suelos es una labor de toda la familia y de los grupos familiares relacionados que se reúnen en los aynis. La mujer campesina (Foto 8), no sólo participa en las labores domésticas sino que además contribuye directamente a la economía familiar de diferentes formas, en este caso con la confección de telas, frazadas, mantas, etc.

FONCODES? Se puede deducir, por los pagos efectuados, que se deben haber añadido por lo menos unas 200 ha, lo que permite establecer que la zona tiene más de 800 ha con procesos avanzados en terrazas de formación lenta. Esta área se debe considerar para evaluar la eficiencia en la rehabilitación del ambiente.

Cálculo de costo/beneficio. Es importante evaluar cuánto ha costado la rehabilitación de esas tierras, tanto en financiamiento como en inversión de trabajo, y determinar el incremento logrado en la producción, para poder establecer el costo/beneficio de estas prácticas.

Sin embargo, y siendo los rendimientos tan variables, no existe una sola forma de evaluación. Una primera aproximación para estimar el beneficio puede ser la variación del precio del terreno. Una hectárea de ladera sin conservación de suelos y con vocación agrícola se valora entre \$1,000 y 1,400 dólares, y una vez rehabilitada, se cotiza en \$2,400, por lo que —en las condiciones actuales de esas tierras— las 720 ha rehabilitadas representan un fondo de capitalización de unos \$720,000, suma más de tres veces mayor que el monto externo invertido directamente en el proyecto en La Encañada (se deben además considerar los jornales invertidos por los productores).

Se estima que para la construcción del talud y terraplén se requieren entre 600 y 800 jornales, y con el muro levantado se suman en promedio 1,000 jornales por hectárea, dando un total de 450,000 jornales en los tres años. Esto da un promedio de 150 jornales por familia por año o —expresado en otra forma— equivale a unos 300 nuevos puestos de trabajo a tiempo completo. Es un índice muy importante y de bastante importancia en la zona, ya que ha empleado la labor de por lo menos tres personas (de una familia) que trabajan durante un día en cada una de las 40 semanas hábiles del año en labores de conservación de suelos. En un cálculo inicial se puede deducir que, económicamente, la conservación de suelos puede representar la creación de fuentes de trabajo en la misma zona, por lo que debe considerarse de especial importancia para el desarrollo regional en el mediano plazo.

Individualmente, en cada una de las terrazas se ha estimado que un jornal (de aproximadamente 4 a 6 horas) se puede evaluar más apropiadamente con el avance en metros lineales de cerco y remoción de tierra y piedras. Cuando se trata de cercos de tierra con "champas" (porción de tierra con pasto), el avance promedio es de 3-10 m lineales por día, y con muros de piedra es de 1.20 m lineales.

Podemos evaluar el costo/beneficio de otra forma calculando los incrementos obtenidos en la producción agrícola. Se estima, con base en experiencias anteriores, que el incremento varía entre 20 y 80%.

Ganoza (1988) efectuó una primera evaluación mediante un estudio de 112 familias (48 conservacionistas y 64 no involucradas en actividades de conservación). Encontró que sólo un 25% mencionaba que estas prácticas les significaban un incremento en su producción. El análisis, como podemos observar, no es completo porque la respuesta de los suelos puede ser muy diferente según las condiciones climáticas prevalecientes y según el proceso mismo de formación de las terrazas (Cuadro 8). En un año seco probablemente son mejores las respuestas por la mayor capacidad de captación de humedad. Sin embargo, al evaluar parcelas de la zona antes del PIDAE, encontramos una respuesta generalmente positiva para la práctica de conservación de suelos (terrazas de formación lenta) y el incremento en la producción.

Cuadro 8. Productividad (en t/ha) de los principales cultivos de ocho caseríos de La Encañada.

Cultivos	Incremento sin conserv. de suelos	Incremento con conserv. de suelos	% de incremento
Papa	3,800	4,300	13.1
Maíz	794	951	19.7
Cebada	726	798	9.8
Tubérculos andinos	6,331	6,709	5.9
Haba seca	640	755	17.9
Arveja	596	830	39.2

FUENTE: Ganoza, 1988.

La mayor respuesta en rendimientos se ha obtenido con el cultivo de una menestra poco exigente en calidad de suelo (la arveja). Esto nos hace pensar que en los primeros años, en las terrazas de formación lenta, el factor más importante para el incremento de la productividad sea la mayor retención de humedad, sobre todo en los años secos. Este es un aspecto no suficientemente estudiado que amerita un trabajo más profundo.

En la actualidad, y como información complementaria para estimar los costos, consideramos que un técnico puede atender hasta un máximo de 200 agricultores, es decir, unos seis a ocho grupos de trabajo. La fase siguiente debería involucrar una capacitación complementaria para los líderes o "cabezas" de cada grupo para que ellos puedan en el futuro apoyar nuevos grupos de trabajo, labor que aún no se ha iniciado orgánicamente.

En una segunda fase se requiere, por ejemplo, concentrar acciones en una microcuenca y así completar la habilitación de las terrazas en un proceso de tres años. En total el proceso requiere unos seis a ocho años

para que las terrazas integralmente habilitadas, con fertilidad mejorada, estén en plena producción y podamos usar dichas áreas como unidades agrícolas con una producción sostenida.

Las herramientas se gastan —¿quién las repone?— Considerando que el elemento más importante en la conservación de los suelos es la disponibilidad de herramientas, es necesario tener en cuenta que picos, lampas, barretas y cartellillas tienen un tiempo de vida definido; tenemos que repararlos en el transcurso del trabajo.

La conservación apropiada de suelos depende en gran parte del uso de herramientas de calidad, una inversión que actualmente la mayoría de los campesinos no pueden efectuar, por lo que se consideró de suma importancia implementar un taller de herrería, donde se pudieran reparar estas herramientas. Por ese motivo se programó la instalación de un taller de herrería piloto.

La Encañada tiene por lo menos seis maestros herreros; se pensó que adecuadamente capacitados podrían reparar este tipo de herramientas. Uno de ellos fue seleccionado, por la experiencia que tenía su familia en las labores de herrería y porque vivía en un punto céntrico de La Encañada, de manera que durante las ferias dominicales pudiese ofrecer este servicio.

La primera dificultad para la implementación de la herrería está en que el tipo de herramientas y las reparaciones necesarias requieren el uso de una soldadura eléctrica, infraestructura que no existe en La Encañada (por la falta de electricidad y presupuesto). El taller se instaló de todas maneras con una fragua, fuelle, banco, las principales herramientas y un horno, de manera que se puedan reparar por lo menos las puntas de arados, picos, etc.

El proyecto Herrandina brindó apoyo en la implementación de esta herrería; vendió a precio de promoción las herramientas y capacitó a cuatro maestros herreros. Es importante reconocer que hasta la fecha no se ve la posibilidad de que el herrero pueda mantenerse económicamente sólo con el ingreso de esa ocupación. Hay mucha competencia desde la ciudad, falta un equipo eléctrico de soldadura y la población no está acostumbrada a usar sus propios servicios locales; por eso el herrero atiende únicamente los domingos. El proyecto tampoco ofreció la capacitación y el acompañamiento que requiere este tipo de trabajo. Además, al apoyar la parroquia otras herrerías, se duplicaron esfuerzos, lo que truncó una labor integradora.

Hemos ganado experiencia en reconocer el valor de la calidad de las herramientas. Las de mayor duración, por ejemplo, son las palas marca Bellota que duran tres a cuatro veces más que las de fabricación nacional.

En este aspecto se evidencia que la industria nacional aún no produce herramientas de campo de la calidad que se necesita. Esto, en un país donde predomina la agricultura campesina, denota el poco peso económico que tiene este sector.

Después de la conservación de los suelos, ¿qué?

La conservación de suelos, a pesar de ser la acción más importante, no es la única. Paralelamente a la adecuación de los terrenos debemos apoyar labores que potencialicen el uso de esos terrenos modificados y que justifiquen la inversión de trabajo de parte de los campesinos.

La etapa de modificar la arquitectura del paisaje es sólo el primer paso. Se requiere, por ejemplo, mejorar la fertilidad de los suelos con un adecuado manejo, es decir, establecer una rotación de cultivos, incorporar materia orgánica, completar la adecuación del medio con la plantación de árboles en los muros, proteger los taludes de los muros con la siembra de especies que afirman el suelo y adecuar los caminos de acceso a los terrenos en producción. Esta labor de adecuar los caminos de acceso a los terrenos habilitados no fue suficientemente considerada en el diseño inicial y es algo que debemos ir corrigiendo.

La importancia de las semillas

Los semilleros. Como hemos observado en la información obtenida en el sondeo y por la información que hemos venido recogiendo en los "mapas temáticos", la zona de influencia del proyecto tiene por lo menos 1,800 ha bajo cultivo (con un promedio de 1.20 ha por familia), incluyendo las áreas en descanso. Es evidente que se da una alta variación entre años y entre campesinos, razón por la cual se han iniciado estudios de casos en una muestra representativa de esta variabilidad (Cuadro 9).

Cuadro 9. Superficie cultivada según el área agroecológica en la zona de influencia del PIDAE, La Encañada, 1994.

Zona agroecológica	Superficie cultivada por unidad (ha)	No. de familias	Superficie total (ha)
Valle	1.0	121	121
Ladera baja	1.4	312	436
Ladera alta	1.8	264	475
Jalca	2.2	324	845
Total		1,021 ^a	1,877

a. La diferencia en la cifra de familias involucradas en la labor de conservación de suelos radica en que este cuadro considera el número de familias de las cuales tenemos información actualizada.

El espacio cultivado, como podemos observar, varía según la zona agroecológica. En la jalca el área disponible es todavía mayor e incluso nuevas áreas se están incorporando para cultivos, en muchos casos en terrenos con alto riesgo ecológico. Los terrenos de cultivos en las zonas de ladera alta generalmente tienen mayor pendiente, con suelos delgados. En las zonas de ladera baja y valle los suelos son de mayor profundidad, aunque de acuerdo con la clasificación de zonas homogéneas de producción, las variaciones de suelos se dan en pequeños espacios (Fotos 9 y 10).

Una segunda evaluación ha servido para definir cuál es la superficie cultivada por cada especie (Cuadro 10). Estas estimaciones se han dado con base en los mapas de distribución de los cultivos efectuados en los estudios de casos por el Ing. Gilmer Muñoz y las apreciaciones de técnicos como Alcides Rosas, quien trabaja en la zona desde hace más de 10 años con más de 100 agricultores semilleristas, y el Ing. Jorge Rojas, quien dirige las labores de conservación de suelos con más de 1,000 familias campesinas.

Con esta información hemos podido estimar con bastante precisión el área cultivada de las principales especies, aunque es necesario aclarar que en el caso de la papa se usan diferentes variedades e incluso especies según se trate de la zona de jalca o de ladera. Retomaremos este punto al exponer los resultados de las ferias de semillas.

En la actualidad la mayoría de los campesinos producen su propia semilla por razones de tradición y economía. Un proyecto que pretenda mejorar la producción agrícola debería por lo menos influir en el 50% del área total de semilleros, garantizando así la calidad fitosanitaria de dicho material; por eso se deben estimar los requerimientos de semilla de estas subcuencas (Cuadro 11).

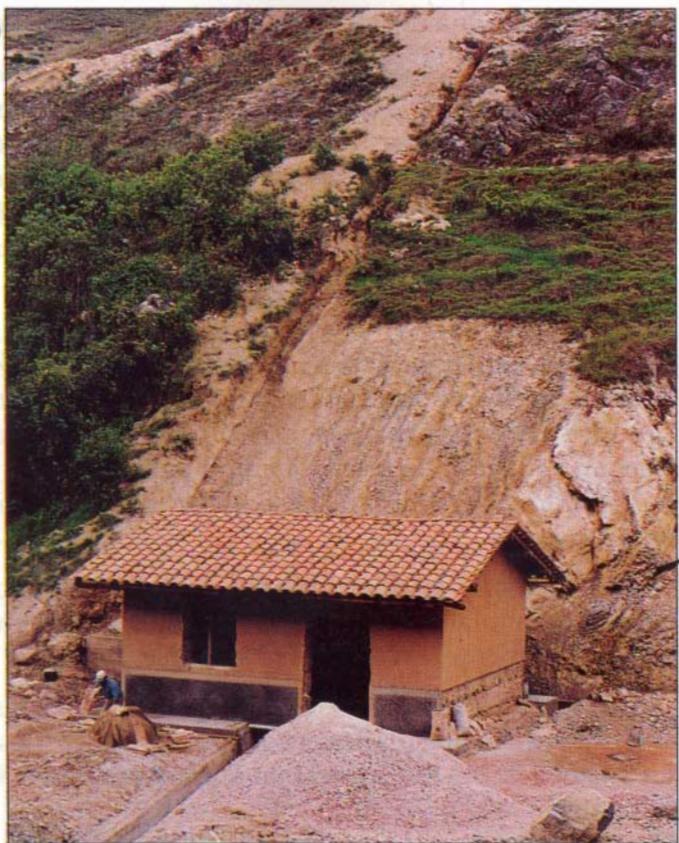
Además de los terrenos requeridos para producir semilla, la superficie dedicada a cultivos más la reducida producción forestal y la ganadería deben producir lo necesario para mantener a las familias y aún elaborar productos agrícolas que —sin ser excedentes en el término exacto— se puedan vender en la feria dominical para conseguir dinero en efectivo. En ese sentido la agricultura que se practica en las laderas se tipifica como de autoconsumo.

Inicialmente, se propuso como meta de semilleros establecidos en los tres años un total de 90 ha, de los 12 cultivos más importantes. Afortunadamente, esta meta fue superada en los tres años.

Para evaluar el proceso del establecimiento de los semilleros, analizamos las dificultades encontradas y los errores cometidos para tener un balance de los resultados que presentamos en la historia de las tres campañas.



9



Fotos 9 y 10. La mejora de los cultivos a través del apoyo en los semilleros se traduce en campos con más productos y productos de mejor calidad. Esta producción, sin embargo, corre un riesgo: la comercialización. Por esa razón se ha construido una planta de procesamiento que inicialmente cuenta con un molino, pero a la cual se le debe añadir el procesamiento de papa, quinua y chocho.

Cuadro 10. Distribución de los cultivos según las cuatro zonas agroecológicas en la cuenca de La Encañada, PIDAE, 1994.

Cultivo	Porcentaje de la chacra	Ha cultivadas
1. Jalca (referencia: 845 ha)		
Papa	40	338
Tubérculos andinos	15	127
Haba + chocho	5	42
Cereales	10	84
Descanso	30	254
2. Ladera alta (referencia: 475 ha)		
Papa	30	143
Tubérculos andinos	5	23
Haba + chocho	5	23
Cereales	35	166
Arveja	5	23
Otros	5	23
Descanso	15	69
3. Ladera baja (referencia: 436 ha)		
Papa	10	44
Cereales	50	218
Arveja + leguminosas	5	22
Maíz	8	34
Otros	10	44
Descanso	17	76
4. Valle (referencia: 121 ha)		
Papa	15	18
Cereales	60	72
Leguminosas	5	6
Maíz	5	6
Otros	5	6
Descanso	10	12

Cuadro 11. Estimación de las áreas cultivadas con las diferentes especies y las necesidades de semilleros, PIDAE, La Encañada, 1994.

Cultivo	Ha cultivadas		Semilla requerida/t	Ha de semilleros
	(no.)	(%)		
Papa	543	35	652	109
Cereales	540	35	54	50
Tubérculos andinos	150	10	150	30
Leguminosas	116	7	5	10
Maíz	40	3	2.5	4
Habas + chocho	65	4	4	5
Otros	20	1		
Descanso	73	5		
Total	1,547	100	867.5	208

El primer año (1991-1992). Fueron adquiridas 5.15 TM de semilla de papa de las variedades disponibles, en parte de la estación experimental de Los Baños (Perricholi, Yungay, Tomasa). Contamos además con semilla donada a la oficina de PRONAMACHCS, que fue aportada por otras fuentes de cooperación a través de la oficina del Ministerio de Agricultura (Cuadro 12).

Cuadro 12. Semilleros establecidos (ha) en 1991-1992, PIDAE, La Encañada.

Cultivos	Fuente de apoyo		
	PIDAE	Parcial	PRONAMACHCS
	Total		
Papa	4.25	11.50	6.50
Oca	1.25	2.65	—
Ulluco	0.50	1.00	—
Cebada	3.00	10.00	—
Trigo	2.00	10.00	—
Maíz	2.00	3.00	—
Frijol	0.50	—	—
Arveja	4.00	—	—
Chacho	0.50	1.00	—
Haba	1.00	1.00	—
Lenteja	0.50	0.50	—
Coyo (amoranto)	1.50	0.50	—
Quinua	1.50	0.50	—
Total	22.50	41.65	6.50

En el proyecto se decidió establecer dos tipos de semilleros: aquéllos en los que se daba un apoyo total, desde el asesoramiento técnico y suministro de semillas y fertilizantes hasta el apoyo con pesticidas; y aquéllos terrenos en que se proporcionaba sólo un apoyo parcial, es decir, únicamente fertilizantes y pesticidas. El agricultor hacía el manejo del cultivo acostumbrado y usaba la semilla local, aunque se exigían buenas condiciones agronómicas, como un suelo adecuado.

El año agrícola 1991-92 fue parcialmente seco y los rendimientos no fueron muy altos, pero fueron recuperadas 11.7 TM de semilla de papa, que fue almacenada por los propios campesinos para la siguiente campaña. Los semilleros rindieron en promedio 12 TM/ha. De la semilla que distribuyó PRONAMACHCS, se recuperó sólo 6.2 TM. La recuperación fue baja porque la semilla se entregó a los agricultores en una época ya tardía para la siembra.

Los contratos con los agricultores —que se elaboraron por escrito— establecían que ellos debían devolver en peso la semilla recibida más un 50%, más los costos de los insumos agrícolas al precio en el momento de la cosecha, y pagaderos en semilla de papa. Para el caso de los cereales, la devolución era el peso de la semilla más un 30%.

Una clara diferencia con otros proyectos es que este fondo de semillas ha incluido hasta 13 especies que conforman la cédula de cultivo (el sistema de rotación de cultivos) de los campesinos de la zona.

Segunda campaña (1992-1993). En esta segunda campaña se usó parte de la semilla que se había producido localmente y fueron adquiridas otras semillas de la Estación Experimental Los Baños, INIAA (ahora llamado INIA), Cajamarca (Cuadro 13).

Cuadro 13. Semilleros instalados (ha) en la campaña 1992-1993, PIDAE, La Encañada.

Cultivo	Fuente de apoyo		
	PIDAE	Parcial	PRONAMACHCS
	Total		
Papa	13.7 (15.9) ^a	10 (12)	14.7 (18.5)
Oca	3.0	2	—
Ulluco	6.0	2	—
Cebada	6.0	2	3.5
Trigo	6.2	2	—
Maíz	4.2	1	—
Frijol	1.2	1	—
Arveja	4.0	4	—
Haba	2.0	1	—
Chacho	0.5	—	—
Quinua	1.5	—	—
Coyo (oramanto)	1.5	—	—
Lenteja	—	1	—
Total	49.8	26	22.7

^a TM de semilla usada.

Las condiciones climáticas en 1993 fueron muy adversas para la agricultura —sequías temporales, heladas y granizadas, e incluso un exceso de humedad al final de la temporada de lluvias.

En esta campaña agrícola se recuperaron 20.7 TM de semilla de papa que distribuyó el PIDAE a los campesinos con apoyo integral, y 5.4 TM distribuidas a los campesinos con apoyo parcial. En el caso de la semilla

distribuida a través del PRONAMACHCS, fueron recuperadas 12.5 TM de las 18 TM que se habían distribuido, porque los campos donde se instalaron estos últimos semilleros no fueron los más adecuados. Había 38.16 TM de semilla de papa disponible para el siguiente año.

Es importante mencionar que se perdieron 12 ha de los semilleros de papa en esta campaña por diferentes razones: siembras tardías, granizadas que cayeron intempestivamente y un fuerte ataque de enfermedades fungosas. Además de las superficies mencionadas de semilleros de papa, se perdieron 2 ha de trigo, 3 de cebada, 2.25 de frijol y 3.0 de habas. Esta experiencia llama a una profunda reflexión en cuanto a la programación y ejecución de labores tan importantes como la creación de un fondo de semillas, que puede ser vital para el desarrollo de una agricultura sostenible.

Debemos señalar que los semilleros se instalan exclusivamente con los campesinos que participan en los trabajos de conservación de suelos. Es más —es un requisito pertenecer a un grupo de trabajo. No necesariamente se instalan los semilleros en las terrazas de formación lenta. Por otra parte, no todos los agricultores requieren la conservación de suelos en sus terrenos; por eso muchos —particularmente los más experimentados que tienen su chacra ya organizada— podrían ser semilleristas.

La necesidad fundamental de un programa de semilleros es calificar agronómicamente los potenciales campos semilleros y no tratar de cumplir con metas que cuantitativamente puedan ser interesantes, pero que cualitativamente no son las más adecuadas.

Tercer año (1993-1994). Con la experiencia y resultados de la segunda campaña se programó reducir en algo la superficie de los semilleros, con el fin de atender mejor dichos terrenos y teniendo en cuenta que el técnico responsable también había reducido en un 50% su tiempo disponible en el área. La conclusión es que para que un fondo rotatorio de 40 ha de semilleros funcione, se necesita un técnico con experiencia y a tiempo completo (Cuadro 14).

En esta campaña no se sembró ni frijol ni arveja, que se habían sembrado en campañas anteriores. En total se han empleado 46.2 TM de semilla de papa, que constituye la inversión más alta en semilleros que haya establecido un proyecto en la zona. Por eso se solicitó el asesoramiento de un especialista en producción de semillas para evaluar y calificar dichos campos. Algunas de sus observaciones nos permiten analizar aspectos técnicos de suma importancia para cualquier proyecto que esté apoyando semilleros:

- En primer lugar es importante la calificación de los lugares seleccionados como semilleros. A pesar de haberse insistido en la

Cuadro 14. Semilleros (en toneladas) de la campaña 1993-1994 en la zona de La Encañada, PIDAE, 1994.

Cultivo	Fuente de apoyo		
	PIDAE	Parcial	PRONAMACHCS
	Total		
Papa	14 (16.8)	4 (6)	8 + 3.25
Oca	2	1	—
Ulluco	1	1	—
Cebada	5	3	—
Trigo	6	2	—
Maíz	1	1	—
Quinua	1	1	—
Arveja	2	1	—
Lenteja	—	1	—
Chocho	1	1	—
Total	33	+ 16	11.25 = 60.25

zonificación agroecológica, no siempre se han tomado en cuenta las condiciones agronómicas de los suelos para la selección de terrenos de los semilleros, ni la capacidad de trabajo en la cosecha (Fotos 11 y 12).

- El control de plagas y enfermedades tiene mucha incidencia sobre la producción agrícola y debe analizarse con cuidado. Nuestras experiencias en sanidad vegetal indican que se requieren dos políticas complementarias: una de control preventivo y la otra de acción curativa. Sólo cuando se haya cumplido con el control preventivo y éste no funcione debemos pasar a un tratamiento curativo. En cada caso ni los remedios empleados ni los efectos y costos son los mismos.
- El control técnico continuo de los semilleros es fundamental. Un primer avance ha sido el hecho de reglamentar que el técnico que visita a un campesino debe dejar una nota escrita, cuya copia firma el campesino mismo. En ella el técnico debe indicar por escrito, y de la forma más sencilla, las recomendaciones.

Los siguientes problemas fitosanitarios son los más importantes en la zona de La Encañada:

Plagas de papa. En muchos casos el manejo de los semilleros no ha sido muy estricto, por ejemplo, se han producido fallas en el control de insectos como el gorgojo de los Andes. Por la costumbre campesina de dejar las llamadas "papa zorro", o plantas que quedan después de la cosecha, éstas se convierten en hospedantes de dichos insectos y no se



11



12

Fotos 11 y 12. La trilla de los cereales ahora se efectúa a mano con la ayuda de caballos o asnos (Foto 11). El uso de una trilloadora mecánica ha aliviado mucho el trabajo (Foto 12), pero aún quedan muchos problemas por resolver, como la comercialización de estos productos.

puede cortar apropiadamente el ciclo biológico; de allí que el ataque del gorgojo de los Andes sea tan común.

Otra de las plagas importantes es *Epitrix*; su ataque contribuye a secar la planta. Finalmente, la que ataca más a la papa son los gusanos comedores de la hoja.

Algo muy importante es que la zona de ladera alta posee una fauna benéfica que ha permitido el control de varias de las plagas. Deberíamos potenciar esto con la instalación de un control biológico más estricto.

Enfermedades. La rancia (o tizón tardío), causada por el hongo *Phytophthora infestans*, es sin duda la enfermedad más importante de la papa en la zona. Su ataque es más severo en los años húmedos y en las zonas donde se concentra la humedad durante el año. Le sigue en importancia la llamada "pierna negra" (*Erwinia spp.*), cuyo control debe ser muy estricto, sobre todo en los semilleros. Afortunadamente, no ocurre un ataque severo de virus y sólo hay una incidencia esporádica de *Rhizoctonia solani*.

En el caso específico de habas, la mancha chocolate (*Botrytis sp.*) puede anular la producción por causar la caída de flores. En el maíz el ataque del gusano cogollero no es muy fuerte y su control manual puede ser una forma muy efectiva de eliminarlo en los estadios tempranos.

Establecer un programa de control biológico de gran impacto, que apoyaría un proceso de agricultura ecológica, requiere una intensa labor de capacitación. En la actualidad la mayoría de los campesinos se ven abrumados por la propaganda comercial de diferentes productos fitosanitarios y están expuestos a la acción de inescrupulosos vendedores que les preparan mezclas de pesticidas realmente tóxicos, o les expenden productos adulterados.

Las variedades nativas. En los semilleros instalados en La Encañada hasta la fecha, se ha dado prioridad al uso de semillas inapropiadamente denominadas "variedades mejoradas", cuando realmente son variedades seleccionadas para ambientes que requieren mayores niveles de fertilización, pesticidas y un manejo intensivo del suelo, diferente de lo que comúnmente realiza el campesino.

Sin embargo, los campesinos, además de aceptar las variedades introducidas, no han dejado ni olvidado sus propias variedades locales, las cuales estiman y valoran; las crían, las usan en sus comidas preferidas e incluso las eligen como especial obsequio para sus amistades —las llamadas "papas regalo".

Las ferias de semillas. Por esta razón, en La Encañada se ha promovido la realización de las "ferias de semillas". Esta feria es un

encuentro que se lleva a cabo una vez al año en zonas conocidas como centros de alta biodiversidad genética, o "genocentros", uno de los cuales son los terrenos en las alturas de La Encañada. En esta feria los campesinos son invitados a presentar sus variedades, premiándose a aquéllos que demuestren un mayor número de variedades de los diferentes cultivos, y sobre todo un buen conocimiento de las características de cada una de ellas (Tapia y Rosas, 1993).

En La Encañada se han realizado hasta la fecha cinco ferias de semillas (1990-1994). Se comenzó antes de que se iniciara el proyecto y hay un registro completo de todo el material genético que se maneja en la zona, tanto de los cultivos andinos como de los "andinizados" (Fotos 13 y 14).

Esta actividad ha continuado en La Encañada con el apoyo a los campesinos conservacionistas (principalmente las mujeres) que mantienen y reproducen este material, generalmente en una pequeña área de su chacra (Tapia y de la Torre, 1993).

El Cuadro 15 resume el registro de la diversidad fitogenética en La Encañada.

Cuadro 15. Diversidad fitogenética en La Encañada.

Principales variedades nativas de papa

Aliada	Choganegra	Huancaína	Pora Pora
Alisa	Chumbilana	Huoyro	Quellquay
Avellano	Clavelilla Amarilla	La Bella	Sopa Blanca
Canela	Clavelilla Morada	Limeño	Sopa Morada
Conda	Clavelilla Pintada	Llanquejo	Sinchada
Chiquibonita	Clavelilla Negra	Polle	Shilla Negro
Chimbina Colorada	Grande Bonita	Perla	Venada
Choga	Huagolina	Pimpino	Yuquilla

Principales variedades nativas de tubérculos andinos

Oco	Ulluco	Mashua
Huoya Colorado	Amarilla Chaucha	Amarilla Venecia
Huevo de Perdiz	Pavón Chico	Blanca Yanqtotora
Oque	Morada	Lagartija
Pimpilla	Tacpiado	Pierna de Cristo
Rosada de Huasmín	Rutuy	Sapito Toctoc
Zapallita	Verde Pingo	

Intercambio de material genético. En 1991 se apoyó un intercambio de material genético entre La Encañada y el vecino distrito de Sorochuco, otra



13



14

Fotos 13 y 14. La biodiversidad es de suma importancia en los Andes. Una mujer campesina (Foto 13) expone en la feria de semillas los 11 cultivos y más de 60 variedades que todavía usa en su chacra y que anualmente conserva. Esta biodiversidad está expuesta a pérdidas por efectos climáticos así como por plagas y enfermedades, razón por la cual se viene apoyando la creación de bancos de germoplasma a cargo de los propios campesinos, en los cuales se asegura la adecuada propagación y distribución de los recursos fitogenéticos (Foto 14).

zona de alta biodiversidad en la región. Unos 700 kg de semilla de papas nativas que se cultivan en los caseríos del distrito de Sorochuco fueron introducidos. Con el material local, procedente de Sorochuco y de otras partes (Cuadro 16), se ha iniciado un trabajo de selección de variedades nativas para la producción comercial de por lo menos seis variedades de papa, tubérculos andinos y otros cultivos con potencial en la zona.

Cuadro 16. Relación de variedades nativas locales e introducidos, seleccionadas en la cuenca de La Encañada, 1992.

Procedencia	Número de ecotipos							
	Papa	Oca	Ulluco	Mashua	Maíz	Quinua	Coyo	Chocho
La Encañada								
Progreso La Toma	60	10	4	—	—	—	—	—
La Victoria	20	4	7	2	1	2	—	4
Polloc	—	—	—	—	4	1	1	1
Celendín								
Sorochuco	24	10	4	2	—	—	—	—
Amazonas								
Chachapoyas	4	—	—	—	—	—	—	—
Cajamarca								
INIA-PICA ^a	—	20	14	4	—	4	2	—
Puno								
Puno-Chucuito	12	—	—	—	—	2	—	—

^a INIA = Instituto Nacional de Investigación Agraria, PICA = Programa de Investigación de Cultivos Andinos.

En 1993 se llevó a cabo una feria en Sorochuco, distrito vecino a La Encañada. Esta ocasión fue aprovechada para apoyar un encuentro de campesinos conservacionistas; para ello, doce campesinos de La Encañada viajaron a participar en dicho encuentro. Con esto se espera fortalecer las relaciones entre los comuneros conservacionistas.

El banco de germoplasma in situ. Un campesino que asistió al taller de conservacionistas de semilla opinó: "Nosotros depositamos uno o dos kilos de nuestras variedades, y cuando tengamos una pérdida podemos retirar nuestro depósito; eso sí es un banco".

El material registrado durante las ferias de semillas, que los propios campesinos han identificado como material base para su banco de germoplasma, se mantiene en tres localidades.

El material ahora contiene 120 ecotipos de papa, 44 de oca, 29 de ulluco, 8 de mashua, 9 de quinua, 3 de coyo y 5 de chocho que se evalúan en las condiciones de las chacras de los propios campesinos.

En esta acción participan 15 campesinos que manejan un conjunto importante de 26 ecotipos locales avanzados de papa, a lo que se añaden seis variedades de papa nativas del lugar seleccionadas por su mayor potencial. Aunque éstas son de alta calidad, su rendimiento generalmente es bajo.

A esta evaluación y apoyo en la conservación de los recursos fitogenéticos cultivados, se ha sumado un estudio de la vegetación natural y de su potencial productivo. Se reconoce, por ejemplo, que existen plantas medicinales muy importantes como la valeriana (*Valeriana rigida*), arbustos que se pueden usar en la construcción de cercos y para leña, como el coñor (*Bartsia dombeiana*), y diferentes tipos de plantas aromáticas, de uso como condimentos y en la agroindustria, entre ellos el sauco (*Sambucus peruviana*) para la preparación de mermeladas, el molle (*Schinus molle*) y el pushgay (*Vaccinium crenatum*), un frutal nativo de muy agradable sabor que crece en la zona de jalca.

La conservación de la semilla. El correcto manejo de la semilla, sobre todo de tubérculos, es primordial para conseguir un material de buena calidad sanitaria y con suficiente energía para producir una planta vigorosa.

Por esa razón, se puso mucho énfasis en la construcción de almacenes, para que cada familia pudiera contar con uno. Paralelamente, se organizaron almacenes multi-familiares, siguiendo el modelo de los almacenes de luz difusa que han tenido muy buena acogida.

A partir del cuarto trimestre (abril-junio de 1992), se inició la instalación de 22 almacenes rústicos (16 familiares y 6 grupales) para la conservación de semilla de papa.

La mayor diferencia con otros almacenes instalados anteriormente es que estos nuevos toman en cuenta uno de los factores más críticos en la conservación de las semillas: la seguridad. No se puede hacer un almacén fuera del cuidado de la familia campesina; por eso se prefirió construir dentro del perímetro mismo de la casa campesina. Se solicitaba a cada campesino señalar un espacio techado contiguo a su casa para modificarlo, ampliarlo o, en su defecto, construir uno. A la familia que había iniciado su trabajo de conservación de suelos y tenía campos de semilleros, se le premiaba con apoyo en material para ese almacén, consistente en madera, listones, caña, alambre, clavos, dos ventanas con malla y un letrero numerado que permite hacer el registro de los almacenes instalados.

Para tener una idea de los costos, veamos el caso específico de un almacén de 3 t de semillas para una familia o grupo de familias que tengan

en total 3 ha de cultivo, 2 de las cuales son papa. Este almacén cuesta en materiales aproximadamente US\$50 y cinco días de trabajo, lo cual hace un total de US\$65, que se pueden pagar con el incremento de la cosecha en 240 kg/ha debido a la mejor conservación de la semilla, en sólo un año.

Los almacenes son unifamiliares o grupales. En este último caso se reúnen no más de tres o cuatro familias. La capacidad de esos almacenes es variable —desde 3 a 8 t (en promedio 4)— por lo cual se ha estimado que al haberse instalado 47 almacenes, se dispone de una capacidad para conservar 200 t de semilla anualmente.

Al igual que en otras actividades iniciadas, diferentes organismos como el CARE también han apoyado la construcción de almacenes de semillas de papa, pero de mayor capacidad. Estos almacenes, por sus características y ubicación alejada de las casas de los campesinos, requieren la dedicación de una persona para su cuidado, lo cual ha motivado que se cuestione su funcionamiento en algunos casos.

La forestación

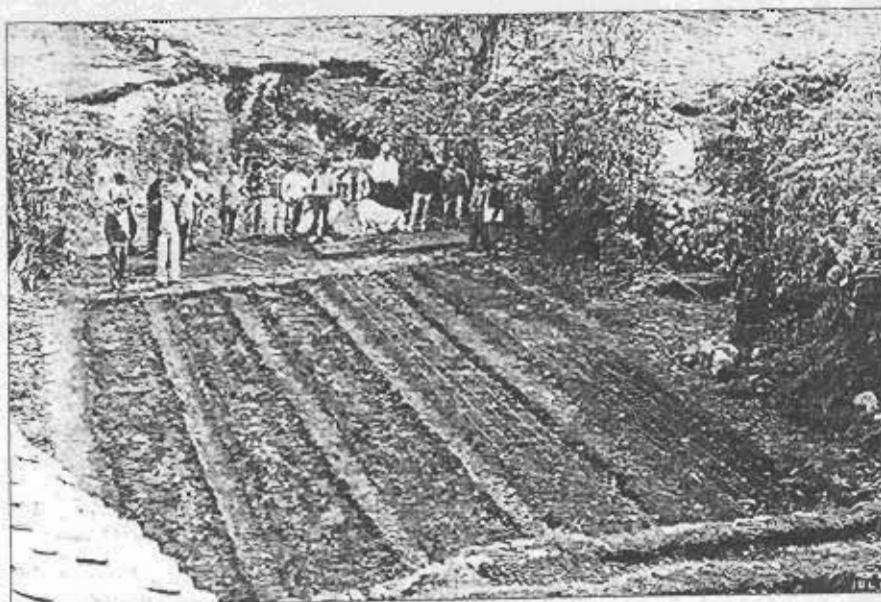
La subcuenca de La Encañada tiene 180 ha de bosques, más un número elevado de pequeñas plantaciones alrededor de las casas, como resultado de forestaciones que se iniciaron en los años 60. La principal especie forestal usada es el eucalipto, que ha demostrado adaptarse bien a las condiciones de la Sierra. Cuando está plantado en el lugar y forma apropiados, suministra madera para las construcciones, leña para la cocina e incluso protección contra los vientos. No proponemos que el eucalipto se debe propagar en toda la Sierra, pero es evidente que los campesinos dependen cada vez más de esta especie para sus construcciones, combustible e incluso su economía. Sin "satanizar" al eucalipto, debemos más bien definir qué zonas homogéneas de producción son las más aconsejables para su cultivo.

Los principales objetivos del plan de forestación en la cuenca han sido crear condiciones microclimáticas para la producción agrícola, producir leña y conservar las terrazas, así como introducir especies medicinales o frutales en una concepción amplia de una verdadera agroforestería para los Andes.

Con estos objetivos, se implementaron el primer año 23 viveros, con una capacidad de producir 230,000 plantones. Desgraciadamente, no todos los viveros se instalaron en las zonas apropiadas, es decir, con una fuente permanente de agua, buen sistema de drenaje y protección. El tamaño de los viveros instalados ha sido muy variable, desde los que albergaban unos cientos de plantas hasta aquéllos que podían producir más de 50,000 plantones anualmente (Fotos 15 y 16).



15



16

Fotos 15 y 16. La Foto 15 muestra el trabajo comunal en la propagación de esquejes de *Polylepis* (quinual), que requiere una atención especial para su adecuada instalación, sobre todo, un suministro de riego. La Foto 16, muestra un vivero con adecuada preparación del suelo y riego.

Para lograr la meta de 1,300,000 árboles en los 3 años, se decidió completar con siembras directas de retama y esquejes de quinuales. Entre enero y marzo de 1992 se emprendió el repique de 50,000 plantones procedentes de los viveros de mejor funcionamiento. Sin embargo, las condiciones climáticas y algunos problemas técnicos afectaron la siembra directa.

Entre julio y septiembre de 1992 disminuyó la población sembrada y lograda de 18,000 a 10,271, debido sobre todo a las sequías y heladas. En ese momento se contabilizaban 116,200 plantones en 21 viveros, cantidad muy por debajo de la meta de 870,000 plantas.

La lista del material con que se contaba en los viveros en el segundo año (1993) indica 30,000 quinuales, 20,000 eucaliptos, 17,000 pinos, 17,000 cipreses, 11,000 collis, 5,400 alisos, 6,800 retamas, 3,800 capulíes y 3,450 saucos. Entre enero y marzo de 1993 se sembraron 116,000 plantones más 8 kg de semilla de retama, que nuevamente mostraron bajos niveles de prendimiento (Cuadro 17).

Cuadro 17. Avances en la plantación de especies forestales, La Encañada, 1992, PIQAE.

Especie	Plantones		Prendimiento y supervivencia
	Sembrados	Logrados (no.)	
Retama	380,000	3,100	0.8
Collí	1,620	1,070	66.0
Eucolipto	14,000	9,500	66.4
Quinual	15,000	3,500	23.3
Sauco	2,300	480	20.8
Shita	100	50	50.0
Capulí	200	100	50.0

También en 1993 se sugirió hacer un inventario y evaluación de los viveros para saber su situación. Además, se evaluó el avance de la forestación en las dos subcuencas. Este inventario evidenció que sólo 10 de todos los viveros reunían las características para seguir funcionando, que la zona tiene unas 500 ha factibles de ser forestadas, además de las 180 ha de bosque ya existentes, y que la forma más eficiente de ampliar la forestación era apoyar la instalación de rodales alrededor de las casas, donde la familia campesina les pudiera dar toda su atención. Eso además incluye cambiar la política de forestación en el proyecto, a través de la realización de convenios con los caseríos para plantaciones de tipo comercial.

Lamentablemente, ésta es una inversión a largo plazo, razón por la cual se considera que las municipalidades podrían hacer un acuerdo con los diferentes caseríos y organizar convenios de forestación en los cuales los municipios sean socios.

En la tercera campaña se modificó la estrategia de forestación. Habiéndose reducido el número de los viveros, quedaron sólo aquellos que tenían todas las posibilidades de producir plantones de la mejor calidad. Las experiencias del Centro Forestal CENFOR, ahora ADEPQR, son particularmente valiosas: usando semilla de alta calidad de variedades apropiadas, se pueden producir en viveros de gran escala plantones de gran vigor y con las mejores posibilidades de éxito, a un precio razonable (\$0.15). Otra experiencia muy promisoria es el trabajo que viene realizando la ONG Cedep-Ayllu en el Cusco, donde con base en la producción de plantones a raíz desnuda se están instalando anualmente más de 3 millones de árboles.

La otra estrategia de priorizar los pequeños bosquetes cercanos a las casas o rodales con protección para que ni los animales ni las personas los puedan dañar cuando están pequeños parece ser viable, especialmente si va unida a las labores de conservación de suelos.

La sequía y su efecto en el prendimiento de las plantas se puede manejar, adecuando la época de plantación a los meses con mayor seguridad de humedad (entre febrero y abril). Nuevamente, como en otras actividades, el factor disponibilidad de tiempo de los campesinos es una limitante. En el proyecto la adquisición de un camión fue de gran apoyo para todas estas labores.

Un factor igualmente decisivo es la selección de variedades y especies de árboles a usarse. En ese sentido los plantones de eucalipto han obtenido un buen porcentaje de prendimiento.

En el tercer año se optó por apoyar la creación de un vivero municipal en La Encañada para las zonas más secas, donde se puedan producir plantones de mejor calidad. De esa forma la municipalidad de La Encañada se ha involucrado plenamente en la conservación de suelos y forestación de su territorio. No en vano el letrero de bienvenida a la entrada del pueblo anuncia: "La Encañada, el primer distrito en conservación de suelos, agua y recursos fitogenéticos de los Andes".

El componente ganadería-pastos

En La Encañada, y con base en los estudios de casos hemos podido detectar que los principales sistemas de producción agropecuaria son:

- Los ganaderos lecheros de la zona de valle, cuya producción total puede alcanzar más de 30 litros diarios y las pequeñas chacras que combinan la lechería con la producción agrícola.

- En las laderas existen los ganaderos de vacunos/ovinos e incluso de animales menores, cuya producción depende del tamaño de la propiedad. Algunos tienen 1 a 2 ha con una sola vaca, un número reducido de ovinos y parcelas de cultivos para el autoconsumo; otros tienen entre 4 y 20 ha con una ganadería intermedia, han ampliado las "huayllas" (zona homogénea de producción con buena humedad) y tienen algún excedente de los cultivos para la venta, sobre todo en los buenos años; y algunos (muy pocos) tienen más de 20 ha dedicadas a la producción ganadera y forestal.
- Finalmente, en la jalca se ubican los productores que tienen terreno sólo en esa zona agroecológica, dedican más de 15 ha a la producción de leche y han apoterrado algunos campos. Otros, con menos recursos de terreno (5 a 9 ha), deben completar sus ingresos con la agricultura.

Esta es una aproximación a la tipología de campesinos, con base en los avances en el estudio de casos iniciado en el último año del proyecto. Según esta tipificación de los productores, podríamos diferenciar hasta dos tipos de productores en el valle (los medianos y los de mayores recursos); tres tipos en las laderas (muy reducida ganadería, ganadería intermedia y la de más recursos); y dos en la jalca (ganaderos medianos y agricultores-ganaderos). Esto nos permite identificar, según su ubicación agroecológica y recursos disponibles, hasta siete tipos de productores diferenciables en la subcuenca.

Esta clasificación muestra de cierta manera las relaciones de producción entre los cultivos y la ganadería, a las cuales habría que añadir la producción forestal, que en algunos casos está muy relacionada con la permanencia del productor en la zona. Podríamos decir que los agricultores permanecen en su propiedad el mayor tiempo, menos lo hacen los ganaderos y aun menos los que se dedican a la explotación de los recursos forestales.

Con un mayor número de animales aumenta la disponibilidad de estiércol, la fuerza de trabajo (por las yuntas) e incluso la provisión de alimentos. El conjunto determina el nivel económico del productor y tal vez podríamos decir "dime cuántas vacas tienes y te diré qué tipo de productor eres".

En estas condiciones el esfuerzo de apoyo en la mejora de la producción ganadera ha sido dirigido eminentemente a los productores de las zonas agroecológicas de laderas y jalca, y en un menor grado a los ganaderos del valle, considerados como de más recursos propios. Los trabajos han sido dirigidos por el Ing. Julio Terrones, con asesoramiento mío, en los siguientes aspectos:

1. Manejo de corrales y majadeo;

2. Instalación de semilleros de pastos cultivados;
3. Manejo de clausuras de pastos nativos; y
4. Capacitación campesina en ganadería y pastos.

1. **Manejo de corrales y majadeo.** El majadeo es una práctica de fertilización del suelo muy común en la sierra norte, que consiste en hacer rotar un pequeño corral, generalmente para un máximo de 30 ovinos, en un terreno que posteriormente se usa como chacra de cultivos. Algunas evaluaciones preliminares indican una alta respuesta en la producción agrícola con esta práctica ya que no sólo el estiércol es aprovechado, sino también la orina. Desde que las deposiciones son removidas después de 3 a 4 días, se produce una buena descomposición e incorporación de toda la materia orgánica (Fotos 17 y 18).

La mayoría de los campesinos, al tener ganado ovino y vacuno, requieren un corral donde los animales puedan pasar la noche. Desgraciadamente, estas instalaciones reciben muy poca atención y los corrales se convierten en un foco de suciedad, con un posible efecto negativo en la salud de la propia familia.

Por estas razones se pensó en el proyecto que debían diseñarse corrales más apropiados, que se adecuaran a la pendiente del terreno, con canales de desagüe que permitieran recolectar el estiércol de forma más práctica para su uso en los campos agrícolas.

Esta propuesta, sin embargo, se fue modificando hasta diseñar un modelo más sencillo con alambradas y estacas para facilitar el manejo del ganado. Se ha logrado adecuar 19 corrales: 7 grupales y 12 familiares. Igualmente, se ha encontrado en el transcurso del proyecto que con el suministro de sogas para uso en un pastoreo a la estaca se puede facilitar la recolección del estiércol.

En la evaluación de un campo con majadeo y otro sin él, se comprobó que el rendimiento con el majadeo llegaba a 16 t/ha de papa, mientras que en el terreno sin majadeo se obtenía con la misma variedad no más de 8 t/ha. Una evaluación de la producción de estiércol señala que 10 vacunos pueden en 9 noches producir estiércol suficiente para 2,500 m³, y que este mismo volumen se conseguiría con 50-60 ovinos (a razón de 5.5 t/ha).

Debemos tener en cuenta que la producción de estiércol está influida por la época del año (entre 3.7 y 9.2 kg de MS por noche), la disponibilidad de pastos, la edad y peso del ganado y el tiempo de permanencia en el corral.

2. **Instalación de semilleros de pastos cultivados.** Un diagnóstico efectuado por el INIA en 1990, referente a la producción de semillas forrajeras en la subcuenca Encañada-Tambomayo, detectó la falta de



17



18

Fotos 17 y 18. La práctica denominada "majadeo" emplea pequeños corrales portátiles que permiten el adecuado uso del estiérco y la orina en la fertilización de los campos agrícolas. La Foto 18 muestra un semillero de *Avena strigosa*, una forrajera anual de muy buena adaptación en la zona.

producción de semillas forrajeras de calidad. Las semillas de avena se producen localmente en pequeñas áreas y la mayoría se compra en Cajamarca. La semilla de raigrás se recolecta algo localmente, pero en campos que no son adecuadamente manejados para la producción de semilla, sino mayormente dedicados a la producción de forrajes.

Muchos campos son "sembrados" con especies forrajeras a través de la diseminación de semillas que hace el ganado al pastoreo (el caso de raigrás y tréboles).

En la zona se ha comprobado, sin embargo, que se pueden producir adecuadamente varias especies, como trébol blanco, centeno, vicia, dactilis, etc. Por eso se programó apoyo en la mejora de la producción de semillas forrajeras (Cuadro 18).

Cuadro 18. Instalación de semilleros de especies forrajeras en La Encoñada, 1991-1994.

Especies	Campaña agrícola (ha)			Total
	1991-92	1992-93	1993-94	
<i>Avena strigosa</i>	3.8	7.7	8.5	20.0
Centeno	2.8	2.5	1.5	6.8
Ráigras	1.8	3.0	3.5	8.3
Total	8.4	13.2	13.5	35.1

Las buenas experiencias con la producción de *Avena strigosa* (1.25 a 1.7 t/ha de semilla) permitieron programar un campo de mayor extensión con 17 ha de esta especie. Los resultados agronómicos fueron satisfactorios (0.7 t/ha) pero la comercialización de la semilla escasamente permitió pagar los gastos de producción. Se concluye que la mejor manera de promover la producción de semilla de esta especie sería a través de la capacitación de algunos productores, asegurando el precio de comercialización mediante un crédito.

Con el ráigras, una especie forrajera muy valiosa y con la cual existe amplia experiencia en Cajamarca, los resultados han sido contradictorios: los rendimientos han sido muy bajos (100-120 kg/ha de semilla), sobre todo debido a que los campos seleccionados eran pastoreados según los requerimientos del productor y no siguiendo un plan de descanso que permitiera la adecuada producción de semilla. En este aspecto es evidente que falta mucha capacitación en el área de producción de semillas de especies perennes.

Una especie muy apreciada como forraje es el triticale; sin embargo, no se han efectuado trabajos con la producción masiva de esta especie. Otra

especie muy valiosa para la zona es la arvejilla forrajera (*Vicia villosa*), de la que se ha producido semilla con un agricultor de la zona. La vicia, asociada con cebada, ha producido el equivalente a 300 kg/ha de semilla, con lo cual se prevé una buena posibilidad de usar esa forrajera en asociación con avena y triticale.

Por todas estas razones se ha previsto la elaboración de un proyecto especial para la zona que considere el suministro de semillas forrajeras para toda la cuenca del río Cajamarquino.

3. Manejo de clausuras de pastos nativos. Desde que las zonas agroecológicas tienen diferentes zonas homogéneas de producción, se han muestreado ambientes de las zonas agroecológicas de laderas y jalca que permiten representar esas variaciones en la vegetación natural. Algo muy importante que se ha encontrado en las clausuras es la recuperación de varios arbustos que podrían usarse en un programa de forestación, así como de protección a las labores de conservación de suelos (Cuadro 19).

Cuadro 19. Clausuras de pastos en la subcuenca de La Encañada, 1994.

Caserío	Propietario	Altura (m)	Extensión (ha)
Progreso La Toma	César García	3,600	1.00
Quinuamayo Alto	Hermógenes Carranza	3,600	0.25
Sogorón Bajo	Andrés Aceijas	3,300	0.25
Lloctropampa	Antonio Gutiérrez	3,000	0.25

El primer objetivo al establecer estas clausuras ha sido mostrar a los campesinos que la vegetación natural puede recuperarse cuando se le permite rebrotar adecuadamente, es decir, no se puede someter a los pastos naturales a un pastoreo continuo, y con una sobrecarga. Antiguamente, en las haciendas se hacían rotaciones de potreros de manera que se podían observar pastos de buen desarrollo, que además de ofrecer un buen forraje protegían las laderas de la erosión.

El segundo objetivo ha sido intentar obtener semillas de algunos pastos promisores, como es el caso de especies de los géneros *Festuca* y *Poa* que crecen en la zona, pero que por su buena palatabilidad están desapareciendo.

En la evaluación de las clausuras al segundo año de cercadas, se distinguieron fácilmente el mayor crecimiento y la recuperación de estas especies con palatabilidad. De igual manera pensamos observar especies que no tuvieran palatabilidad pero que podrían cumplir con el papel de fijadoras de taludes en las terrazas de formación lenta.

Un asunto difícilmente aceptado por los campesinos es reconocer que con un menor número de animales, pero mejor alimentados, podrían obtener el mismo rendimiento en carne que con un mayor número de animales mal alimentados. El agravante es que una carga alta de animales bajo pastoreo produce una mayor degradación de la vegetación.

El problema de la tenencia y número de animales por familia no sólo es de carácter técnico, sino de tipo social y económico. En primer lugar ciertas áreas son de pastoreo común, de las cuales nadie es responsable de lo que ocurra con la vegetación, razón por la cual cada propietario trata de tener el mayor número de animales.

En el caso de una comunidad tradicional cercana a Cajamarca, como Chetilla, donde aún se conservan ciertas tradiciones en el uso de los pastos comunales, se reglamenta la época en que debe movilizarse el ganado a la jalca, así como en cierta forma se reglamenta la máxima carga animal. En el caso de otros países, como los Estados Unidos, la mayoría de los pastizales (llamados "range") son de propiedad del gobierno federal y el número y época de pastoreo están, además de reglamentados, sujetos a una tarifa de pastoreo, pagada por los usuarios. En esos países las zonas de pastizales son más homogéneas y sólo se usan para la alimentación ganadera.

En los Andes, en donde los terrenos de pastoreo no están bien definidos y se encuentran muy cercanos a las zonas de cultivo, es necesario fijar una política más estricta en el manejo de los pastizales. Cada caserío o comunidad, por ejemplo, debería mapear y zonificar su territorio y definir las áreas dedicadas al pastoreo común para iniciar una reglamentación. Por ello es muy importante que los caseríos o comunidades tengan cierta extensión mínima para que puedan manejar apropiadamente los recursos naturales, tanto de pastos como de bosques, e incluso del agua.

En el caso de La Encañada anteriormente sólo dos comunidades campesinas reglamentaban el manejo de los bosques y pastizales, reglamentación ahora perdida por la gran fragmentación a que se han sometido los caseríos.

En este aspecto levantar un catastro de comunidades y caseríos en el país es de suma urgencia. Por ejemplo, se podría requerir que cada unidad productiva, comunidad, caserío, etc., tuviese como mínimo cien familias, con residencia permanente comprobada en la zona. Con esto, se podría detallar un programa de desarrollo integral.

4. Capacitación campesina en ganadería y pastos. Paralelamente a la instalación de campos de *Avena strigosa* y al mejoramiento de los corrales portátiles para majadeo y clausuras de pastos nativos, se desarrolló un programa de capacitación entre los campesinos de las zonas agroecológicas

de ladera y jalca. Estas charlas con demostraciones de resultados han permitido difundir los resultados y crear una mejor actitud hacia la producción de forrajes.

Sería conveniente enfatizar la conservación de forrajes tanto en forma de heno como de ensilaje para poder guardar forrajes de buena calidad para las épocas de escasez de forraje verde. Algunas experiencias individuales muestran que es factible producir heno de muy buena calidad; sin embargo, se debe tener en cuenta el trabajo adicional que eso representa para los agricultores.

Agroindustria rural y economía campesina

Agroindustria. La transformación de los productos en el centro de producción tiene potencial para mejorar el uso local de los alimentos y favorecer los términos de intercambio entre el medio rural y urbano.

En lugares donde la energía eléctrica aún no llega generalmente se instalan generadores a gasolina o petróleo, pero esto crea una dependencia de combustible y gastos que no son compatibles con la economía de la población.

La alternativa es generar energía con los recursos disponibles, como energía hidráulica. La subcuenca donde se trabajó tiene dos ríos importantes y es factible usarlos para tal fin. La experiencia en la instalación de una microcentral hidroeléctrica y su potencial uso se comentan a continuación.

La microcentral y la planta procesadora. La etapa inicial de la construcción de una microcentral fue ardua. Algunos miembros de la municipalidad hubieran preferido que la planta sirviera para proveer luz para el pueblo, y no energía para el procesamiento. Esto ocasionó un pequeño conflicto, incluso en 1992 el alcalde opinó que el proyecto no beneficiaba a La Encañada, "ya que no se hacía nada por el pueblo", pues según su concepto el pueblo eran sólo las familias que vivían en la población alrededor de la municipalidad. Afortunadamente, la Asociación de Productores no lo entendió así y decidió apoyar la instalación de la hidroeléctrica donde había recursos de agua.

El ITDG efectuó los estudios y determinó que la ubicación más apropiada para instalar la central era la cuenca del Río Tambomayo. Se decidió comprar un terreno para instalar la planta; sin embargo, la presencia de zonas rocosas en mayor proporción de la prevista y algunos cálculos equivocados en cuanto a la longitud del canal, lo mismo que las lluvias intensas, ocasionaron que el trabajo se atrasara, de tal manera que la planta que debía inaugurarse a comienzos del segundo año recién pudo entrar en funcionamiento a partir de 1994.

La construcción de una obra como ésta, con la participación de la población en mano de obra (más de 20,000 jornales se invirtieron en los 25 meses que duró el trabajo), es un componente que hay que considerar en la planificación de proyectos de desarrollo. Los campesinos siempre tuvieron la mejor voluntad de trabajar en su planta, pero sus propias ocupaciones no les permitían dedicar todo el tiempo que esta construcción exigía.

En Lima se efectuaron varias reuniones con los técnicos de ITDG para revisar el diseño de la planta, la adquisición de las máquinas, el beneficio que representaba un molino de granos, la cargadora de baterías, etc. Se discutió mucho el continuar con un proceso de descentralización para establecer pequeños centros de acopio y transformación primaria, convenientemente distribuidos en la cuenca. El ITDG ha efectuado además un estudio de los hábitos alimentarios. La idea de descentralizar las agroindustrias no se ha podido implementar, pero queda para una futura etapa.

Las características técnicas de la central hidroeléctrica y de la planta son: un canal de 800 m de longitud, una carga de 60-70 litros por segundo y una caída de 36 m que permiten obtener 15 kw de energía.

Un análisis de la inversión efectuada muestra que resultó un poco elevada. Se considera que la instalación por cada kw debe costar US\$2,000 y que la inversión debería pagarse en 6 a 8 años, lo cual requiere que la planta tenga una ganancia anual de US\$6,000 para amortizarse.

En el primer año de funcionamiento la planta y el molino tuvieron épocas de elevada demanda (después de la cosecha de granos, es decir, en agosto-septiembre y para la fiesta de Todos los Santos). El uso disminuyó en los otros meses. Desde que la planta está un poco alejada de los centros de producción y no tiene acceso para vehículos motorizados (300 m de distancia de la carretera), la demanda de sus servicios disminuye, aunque la actividad en la carga de baterías es muy solicitada.

ASPADERUC ha estudiado la organización de una empresa agroindustrial y el proyecto FEAS ha apoyado la solicitud de los campesinos con la contratación de un ingeniero en agroindustrias.

Economía campesina. Un estudio de la economía campesina en una región rural tan diversa como la andina es muy complejo, ya que se deben considerar factores como la diversidad ecológica del medio, los diferentes tamaños de las unidades productivas, el número elevado de cultivos que cada productor maneja (hasta 13 cultivos diferentes y cinco especies de ganado), las variaciones de precios de los productos agrícolas durante el año y la inflación (en los dos primeros años de vida del proyecto).

Para contar con la información básica para la toma de decisiones y para conocer el balance de ingresos y egresos de las familias prototipo de la subcuenca, efectuamos los siguientes trabajos puntuales:

- Estudio de costos de producción de los principales productos.
- Seguimiento a la oferta y comercialización de los productos ofrecidos semanalmente en la feria dominical de La Encañada.
- Ensayos de comercialización grupal.
- Estudios de casos.

Costos de producción. El primer esfuerzo para conocer los costos de producción se basó en el tradicional método de elaboración de encuestas y un seguimiento de las inversiones y la producción obtenida en tres diferentes renglones (papa, cereales y leche).

El tiempo demostró que un pequeño agricultor no puede definir exactamente la inversión de tiempo en cada uno de sus cultivos ni la inversión en insumos. Al evaluar más de 40 encuestas obtuvimos resultados bastante disímiles y variados, producto en primer lugar de una falla en el diseño de la encuesta, así como un inapropiado tiempo de seguimiento a los productores. Debemos reconocer además que pocos agricultores llevan un registro de sus gastos e ingresos.

El método más apropiado fue realizar un taller con los campesinos más dedicados a la agricultura y, a través de un diálogo intenso con los técnicos, elaborar un cuadro de requerimientos para la producción de papa, para finalmente estimar los costos de producción variables según diferentes alternativas tecnológicas (Cuadro 20).

Cálculo de ganancia bruta. Se estiman los rendimientos en 9.5 t (826 arrobas) de papa nativa y en 13 t (1,100 arrobas) de papa comercial.

$$\text{Papa nativa} \quad 826 \text{ arrobas} \times \$/ 8.00 = \quad 6,608 - 2,742 = 3,866$$

$$\text{Papa comercial} \quad 1,100 \text{ arrobas} \times \$/ 6.00 = \quad 6,600 - 4,018 = 2,582$$

Esta diferencia en favor de las papas nativas se ha calculado suponiendo que la papa nativa recibe un mayor precio en la venta y que no se invierte en fertilizantes químicos ni en pesticidas. Este puede ser un factor muy positivo para las papas nativas toda vez que se les puede considerar un producto orgánico no contaminado.

La feria dominical de La Encañada. Durante un año se registraron tanto el monto vendido como los precios de los principales productos que se comercializaban en la feria llevada a cabo cada semana en La Encañada (Cuadro 21).

Cuadro 20. Cálculo de costos de producción para 1 ha de papa, nativa y comercial, La Encañada, 1994.

Factor	No.	x	Papa nativa	Papa comercial
			soles	Total
Preparación del terreno (jornales)				
Limpieza del terreno	8	7	56	
Barbecho (yuntas)	6	15	90	
Cruzo	6	15	90	(igual)
Revuelta	5	15	90	
Apoyo, limpieza final	2	7	14	
Total			325	
Siembra (jornales)				
Surcado (yuntas)	2	15	30	
Siembra	2	7	14	
Aboneros	2	7	14	
Semaneros	3	7	21	(igual)
Cargadores	6	7	42	
Alcanzadores	2	7	14	
Total			135	
Insumos*				
Semilla			105 arrobas x 12 = 1,260	105 arrobas x 10.35 = 1,086
Pesticidos				960
Fertilización				490
Total			1,260	2,536
Labores culturales (jornales)				
Control (a los 60 días)	9	7	63	
Deshierbo (oshal)	25	7	175	
Aporque	20	7	140	
2 fertilizaciones	2	7	14	
Total			392	392
Cosecha (jornales)				
Corte de tollo, jornales	4	7	28	
Cosecha	50	7	350	
Ensacado y transporte	6	7	42	
Cargadores	6	7	42	
Alimentación (no. de arrobas)	20	7	140	
Semaneros	4	7	28	
Total			630	
Resumen (soles)				
Preparación terreno			325	325
Siembra			135	135
Insumos			1,260	2,536
Labores culturales			392	392
Cosecha			630	630
Total			2,742	4,018

a. Los costos se han calculado para el uso de 105 arrobas de semilla para una ha.

Cuadro 21. Principales productos comercializados en la feria dominical, 1993-94.

Producto	Cantidad comercializada (t)	Época de mayor oferta (meses)	Variaciones de precio (soles por arroba)
Papa	230	jun-sept	4.0-5.0
Cebada	382	jul-oct	3.0-4.0
Oca	18	jul-ag	2.0-4.5
Trigo	15	jul-oct	4.0-8.0
Haba verde	9.7	abr-jun	2.5-8.0
Ulluco	8	jul-ago	2.5-8.5
Arveja verde	6	abr-mayo	3.0-7.0

También se comercializan en menores cantidades lenteja, chocho, quinua y linaza, asimismo plantas medicinales como valeriana, romero, chinchimali, madre selva y manzanilla.

Estos resultados demuestran que existen, aunque sea tan sólo estacionalmente, algunos excedentes agrícolas en la zona, que generalmente se venden por la necesidad de obtener dinero en efectivo, aunque por otro lado la demanda de alimentos en la época seca obliga a los agricultores a comprarlos, tanto en el mercado de La Encañada como en Cajamarca. Estos productos son especialmente arroz, azúcar, aceite, fideos y sal entre los alimenticios, y kerosene, velas, jabón y detergente entre los que se usan para la cocina y la higiene.

Esta transacción es en casi todos los casos negativa para los agricultores que venden alimentos baratos en la época que sigue a la cosecha, para comprar alimentos a precios altos en la temporada de desabastecimiento. Por eso se programó la organización de acciones de comercialización grupal.

Ensayos de comercialización grupal. En tres caseríos se ha organizado la venta de productos agrícolas y la compra de productos externos.

En Huaytorco se discutió la posibilidad de reunir unas 100 arrobas de cebada y venderlas en el mercado de Cajamarca. La diferencia de precio no justificaba el esfuerzo realizado; en cambio, cuando se compraron —con el capital obtenido— los bienes básicos que requieren las familias (sal, arroz, azúcar, detergente, fósforos, aceite), se logró un beneficio neto de 7 soles por familia, después de descontar los gastos de transporte y acarreo de material.

En el ensayo de comercialización de papa con el caserío de Progreso La Toma, la ganancia fue reducida y no se adquirieron productos externos, lo

cual hubiera sido una excelente oportunidad para verificar los resultados anteriores.

Crédito para compra de yuntas. En 1993 se realizó un taller con los campesinos conservacionistas de las semillas andinas. En aquella ocasión una de las propuestas finales fue la necesidad sentida de disponer de un mayor número de yuntas para poder efectuar una mejor preparación del suelo. Se obtuvo una línea de crédito a través de la ONG Instituto de Desarrollo del Sector Informal (IDESI) y los términos de pago fueron establecidos por los mismos campesinos (30% aporte del propio campesino, 70% crédito al 14% de interés en dos años).

Los estudios de casos. Para conocer con mayor precisión las características de los actuales sistemas agropecuarios en la zona, definir las posibilidades de producción de excedentes bajo las condiciones de los diferentes tipos de productores y definir el llamado itinerario técnico, se llevó a cabo un estudio de seguimiento de 16 familias representativas de la subcuenca.

Para seleccionar la muestra, se estratificó la población en campesinos representativos de cada una de las zonas agroecológicas diferenciadas en la subcuenca. Se escogieron cuatro casos de cada una de estas zonas agroecológicas y la muestra trató de considerar dos representantes de los campesinos con mayores recursos (más que el promedio) y dos que estuvieran por debajo de ese promedio. Como vemos en el Cuadro 22, la muestra no fue y no podía ser al azar, con sólo 16 casos de una población de 1,200 familias que habitan en la subcuenca. Sin embargo, este número de familias permitió hacer un seguimiento y toma de información más precisos. Cada una de las familias fue visitada por lo menos una vez por mes para registrar la información detallada en la encuesta adjunta en el Anexo 1.

El estudio fue completado durante todo un ciclo agrícola e incluye una caracterización del caserío al cual pertenece la familia encuestada. La información a registrarse por cada familia se continuó hasta el final de la cosecha y se evaluó económica y energéticamente el balance en el uso de los recursos naturales. El Cuadro 22 y las Figuras 14 y 15 presentan un avance de los resultados de dicho estudio.

Cuadro 22. Principales características de los 16 familias estudiadas en el PIDAE, 1994.

Agricultor	Caserío	No. de parcelas	Superficie total (ha)	Superficie con riego (ha)
Zona agroecológica de valle				
Cueva, J.	Polloc	2	8.7	0.9
Tello, J.	La Quispa	1	16.0	13.9
Tello, M.	La Quispa	1	5.1	—
Gutiérrez	Polloc	2	7.6	3.5
Zona agroecológica de ladera baja				
Saldaña	Palpata	3	12.4	0.1
Huaripata	Rollopampa	4	3.9	1.4
Estacio	Rollopampa	2	2.0	—
Valera	Rollopampa	2	6.2	2.2
Zona agroecológica de ladera alta				
Requelme	Usnia	7	6.0	0.5
Abanto, R.	Chagmapampa	1	17.8	—
Saucedo	Quinuamayo Bajo	12	9.1	0.4
López	Quinuamayo Alto	3	17.1	0.6
Zona agroecológica de jalca				
García, E.	Progreso La Toma	4	17.4	1.5
García, O.	Progreso La Toma	3	22.5	—
Díaz	Progreso La Toma	11	23.5	1.0
Izquierdo, A.	Progreso La Toma	4	9.5	1.4

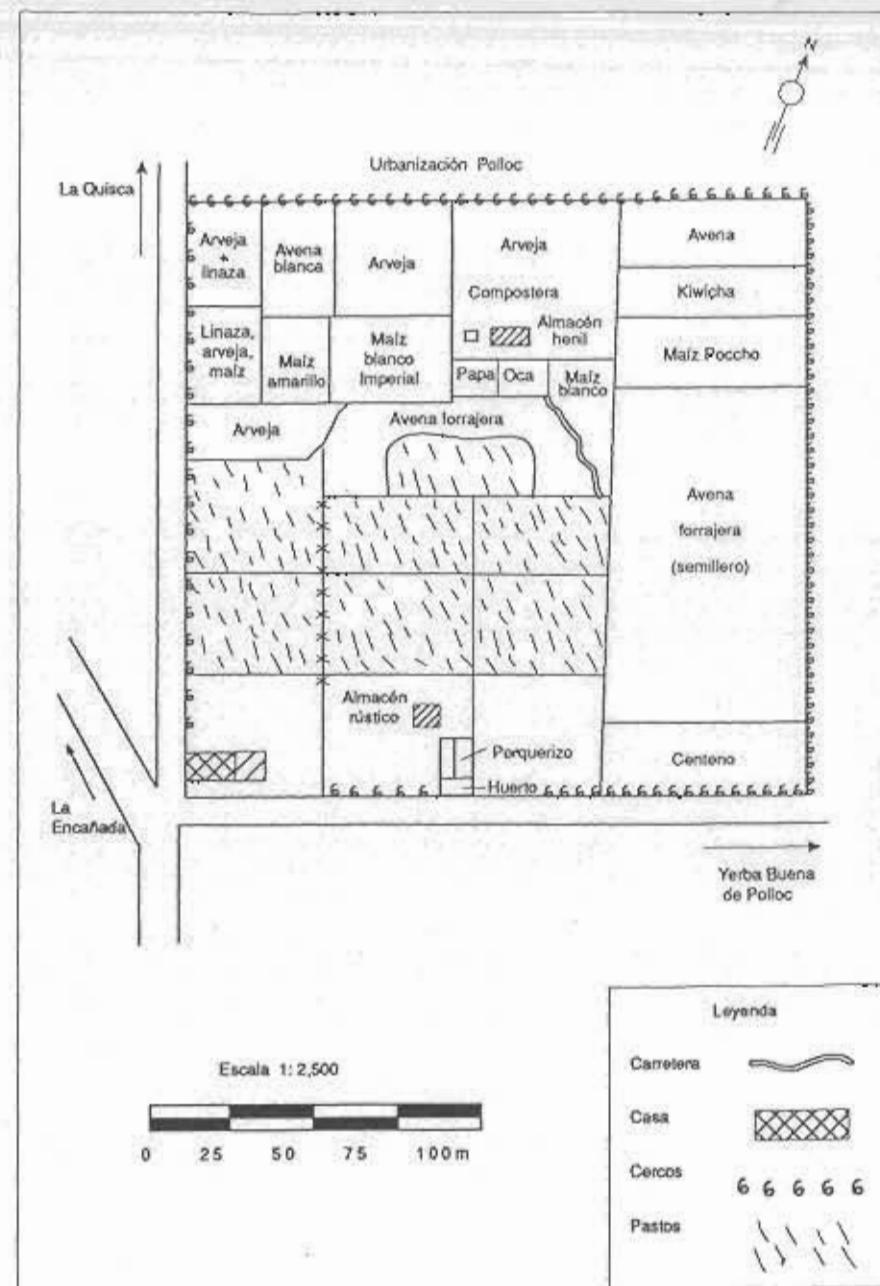


Figura 14. Estudio de caso de un campesino de la zona de valle, quechua semi-húmedo, en La Encanada.

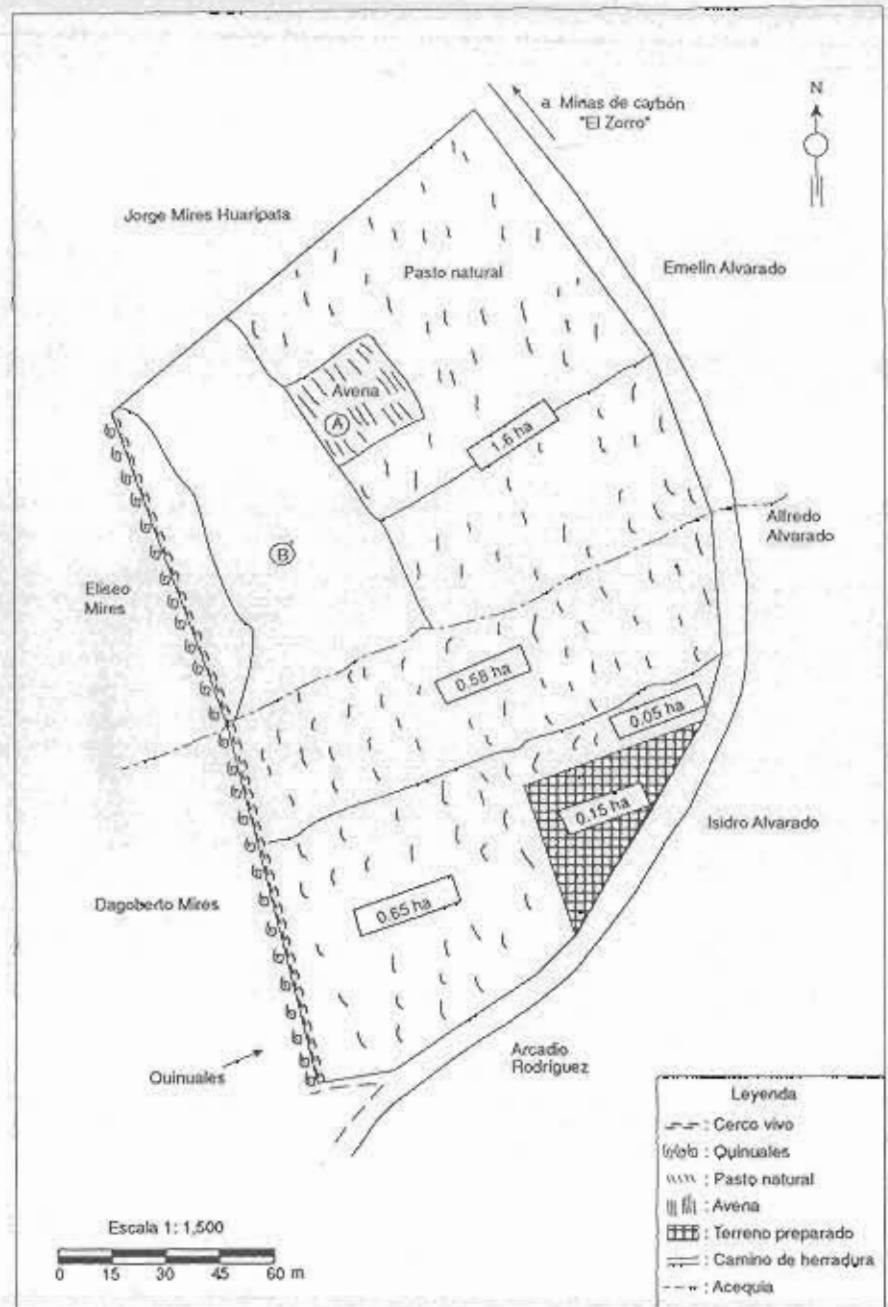


Figura 15. Estudio de casa de un campesino en la zona de jatca.

Resultados y Conclusiones

Un proyecto de desarrollo agropecuario integral como éste produce resultados de diversos tipos: éstos pueden ser de carácter metodológico como respuestas a las actividades promovidas y la variable participación de las organizaciones en las metas sugeridas; o de tipo técnico y biológico, en la conservación de suelos, mejora de la producción agrícola, comercialización, etc. Estas valiosas experiencias deben ser compartidas con otros proyectos, razón por la que se presentan en forma resumida como conclusiones.

Aspectos metodológicos

Uso de la información secundaria. Después de más de medio siglo de ejecución de diferentes proyectos de desarrollo, pocos lugares del país, y en especial de la Sierra, han dejado de ser estudiados. En el campo agropecuario se han efectuado más de 300 descripciones y diagnósticos de diferentes distritos, comunidades y caseríos de la Sierra a cargo de agrónomos, antropólogos, geógrafos, economistas y sociólogos. Conviene revisar esta abundante información antes de iniciar acciones, para no repetir errores y conocer con mayor profundidad el medio.

En este caso fue importante considerar que la Universidad de Cajamarca, con más de 25 años de funcionamiento y trabajos de investigación que se han ejecutado en sus facultades de agronomía, zootecnia, sociología y economía, constituye un aporte valioso para conocer la respuesta del medio a varias técnicas propuestas.

Un registro de la climatología del lugar de los últimos diez años, por ejemplo, puede mostrar cómo los rendimientos de los cultivos, que se esperan mejorar, no sólo dependen de la variedad, técnica de preparación del suelo, fertilización usada o práctica mecánica de conservación de suelos, sino que todos estos factores están íntimamente relacionados con las condiciones de humedad, la distribución de precipitación en el año y la incidencia de bajas temperaturas, etc. Estos aspectos son altamente variables, sobre todo en las altas montañas de los Andes.

Estudios efectuados sobre la influencia de los precios y seguridad de mercado pueden orientar con mayor propiedad la propuesta de alternativas de fertilización y control de sanidad con diferentes cultivos, para que éstas sean técnicamente apropiadas y económicamente viables.

El valor de los diagnósticos participativos. La intervención organizada de los productores en los llamados diagnósticos participativos, uno de los cuales es el sondeo, permite recuperar información local muy útil al desarrollo del proyecto. Esta información, sin embargo, debe ser documentada y complementada progresivamente, y posteriormente compartida con todo el personal técnico y la población que participa en el proyecto. Esto quiere decir que la información obtenida a nivel de la chacra o parcela debe ser complementada con las características del área, de la cuenca o subcuenca, para que tenga una relevancia en la toma de decisiones.

Este tipo de diagnóstico facilita también programar las actividades con la participación de los propios actores. Uno de sus resultados es el reconocimiento de las características de la comunidad con la que se está trabajando, además de sus valores, creencias y mitos.

Este proyecto efectuó más de 80 sesiones de diagnóstico participativo con la mayoría de los grupos de trabajo que se usaron, sobre todo en la planificación del trabajo de conservación de suelos. Lamentablemente, no se ha podido hacer hasta la fecha un balance de las experiencias y resultados encontrados, o avanzar hacia otras actividades como la mejora de los cultivos, la ganadería, la nutrición humana, etc.

Esta técnica también ha permitido detectar las unidades productivas más apropiadas para lograr las diferentes metas. En el caso de la conservación de suelos, por ejemplo, fueron los grupos de campesinos organizados en mingas los que tenían ventajas para llevar a cabo el trabajo de habilitación del medio.

La zonificación agroecológica. El entendimiento de la diversidad ecológica de un espacio, especialmente en los Andes, es de suma importancia para poder interpretar apropiadamente las diferentes respuestas a las alternativas experimentadas, tanto económica como socialmente. Una zonificación que no tome en cuenta el detalle de las diferenciaciones a nivel micro puede sesgar la evaluación de las potencialidades de una localidad.

La zonificación agroecológica debe usarse sobre todo en el proceso de interpretar los resultados obtenidos a nivel de una microcuenca de manera que puedan ser adecuadamente transferidos. La definición de 11 diferentes zonas o ambientes con condiciones semejantes de producción (zonas homogéneas de producción) y su cuantificación permitirían una adecuada

estimación del potencial productivo de la microcuenca. Hay que saber qué superficie puede ser transformada en terrazas de formación lenta con mejores posibilidades de producción y qué área se debe forestar, así como tener una idea del costo y tiempo necesarios para estas modificaciones.

El registro de la información y los mapas temáticos. La información que se va generando en un proyecto usualmente no es procesada en forma continua; por ello se pierde mucho la "oportunidad" de reajustar algunas de las acciones y así optimizar los resultados. Una de las técnicas para registrar esa información es la confección de mapas temáticos en los cuales, además del registro cuantitativo, podemos identificar la ubicación de los avances logrados.

Un mapa que indique la relación entre las áreas y sus usos en relación con las diferentes pendientes y la ejecución de prácticas mecánicas de conservación de suelos como las TFL puede ayudar mucho a visualizar el avance de las actividades, así como las necesidades futuras.

El avance en el manejo del agua mediante la construcción de canales, acequias y captaciones en relación con los recursos disponibles, así como su potencial de uso, avances en forestación y ubicación de los recursos fitogenéticos, son temas que se pueden incluir en los mapas temáticos.

Trabajo interdisciplinario e interinstitucional. Para entender los procesos complejos e interrelacionados que ocurren entre los componentes y funciones de un sistema de producción agrícola en una cuenca, así como para establecer conclusiones valederas producto de los cambios propuestos, se requiere la participación de técnicos de varias disciplinas del conocimiento humano. Reconocemos que un proyecto de desarrollo agrícola debe tener un adecuado balance entre el aporte de las ciencias sociales y las ciencias biológicas. Las condiciones de producción dependen directamente tanto de los tipos de suelos, tecnología y precios, como de la organización social.

Para lograr un objetivo de tipo integral, hay que convocar la participación de más de una institución, para poder usar experiencias valederas. Este proyecto ha buscado la participación de instituciones y especialistas en diferentes aspectos como nutrición, agroindustria, tecnología agropecuaria, organización social, salud y educación, siendo ésta una ventaja para lograr un desarrollo apropiado.

El monitoreo y los informes. Durante la vida de un proyecto, se requieren no sólo las evaluaciones puntuales a una etapa intermedia o final del proyecto. También es necesario un continuo esfuerzo de análisis y propuestas de reprogramación que permitan adecuarse a las nuevas condiciones.

Un ejemplo ha sido la propuesta de forestación, que tuvo serios tropiezos en el primer año, por razones técnicas y climáticas. Era necesario no sólo modificar el enfoque del trabajo sino también reconocer que hubo experiencias exitosas en la zona que debían ser aprendidas.

El monitoreo puede estar a cargo de una sola persona, con lo cual se tendrá siempre un sesgo, o podemos de considerar asesoramientos puntuales en diferentes líneas que se encuentren débiles. Un caso ha sido los problemas fitosanitarios de los semilleros y las técnicas de conservación de suelos, que requerían un especialista. En este sentido un equipo técnico compartido entre diferentes instituciones sería adecuado. Una organización a nivel de consorcio debería asumir esta labor.

Organización y participación

Metas cuantitativas y cualitativas. Una vez determinados los objetivos de un proyecto, es importante definir con la mayor claridad posible las actividades y metas que permitan lograrlos. Sin embargo, poca atención se ha dado a la cuantificación de dichas metas, a su localización y, sobre todo, a la forma y al tiempo en que la población espera alcanzarlos.

Estas metas cuantitativamente definidas deben ser además precisadas en sus aspectos cualitativos. No basta decir, por ejemplo, cuántas hectáreas van a ser transformadas en terrazas de formación lenta. También es importante saber qué calidad de terrazas se espera obtener en las diferentes etapas incluidas en el proceso. Igualmente, no basta definir cuántas hectáreas de semilleros se quieren lograr. Hay que saber el uso que tendrán las variedades existentes y con qué calidad fitosanitaria se están produciendo.

La organización campesina apropiada para lograr las metas. En muchas ocasiones no se ha tomado en cuenta que las comunidades campesinas tienen sus propias organizaciones tradicionales y que éstas pueden ser potencializadas para realizar actividades productivas.

Los lazos familiares y de parentesco pueden unir a diferentes familias para el intercambio de trabajo en la construcción de un canal, la mejora de tierras, la cosecha, etc. Relaciones sociales como la minga (grupal) y el mismo ayni (individual) pueden ser formas organizativas mucho más eficientes que las establecidas oficialmente, que en algunos casos no corresponden a la tradición campesina local. Este ha sido el caso en este proyecto, en que los grupos de trabajo organizados se basaron en la organización tradicional. Las mingas así lograron una meta tan importante como la adecuación del ambiente en tan corto plazo.

Cada actividad debe en todo caso ser analizada para definir a qué nivel organizativo de la comunidad corresponde. El vivero municipal ha sido un claro ejemplo de que ése era un nivel complementario muy apropiado.

Tipología de los productores (desarrollo con equidad). Factores ecológicos, así como los relacionados con la tenencia de la tierra y la capacidad tecnológica de los productores, hacen que las potencialidades de cada familia no sean uniformes ni en sus recursos iniciales ni en sus actitudes. Por eso el enfoque de un proyecto debe considerar las diferencias entre los diferentes tipos de agricultores que se pueden encontrar en espacios muy reducidos. Los agricultores de las zonas bajas no tienen los mismos objetivos que los campesinos de la zona de jalca, ni los mismos riesgos en la producción.

Un enfoque apropiado en un proyecto es definir con cada grupo de pobladores sus objetivos y tratar de que los esfuerzos y apoyos en el manejo de una cuenca coincidan en los aspectos de conservación y mantenimiento, para favorecer la acción de ambos.

En el manejo del agua la conservación y uso apropiado que hagan de este elemento los campesinos de la parte alta deben ser reconocidos por los usuarios del riego en la parte baja. Los campesinos con mayores recursos de tierra (generalmente dedicados a la ganadería) deben reconocer que el uso racional de los pastizales es un medio de conservar el suelo que favorece a la comunidad en su integridad.

Aspectos técnico-biológicos

Las metas alcanzadas. El objetivo principal del proyecto fue contribuir al desarrollo rural de la población de la microcuenca del Río La Encañada a través de prácticas de conservación de los recursos silvo-agropecuarios, buscando una armonía entre el uso y las necesidades de los campesinos beneficiarios dentro del marco del ecodesarrollo.

Podemos apreciar el balance bastante favorable en las cifras que representan los logros o metas alcanzadas, en comparación con las metas trazadas en el Cuadro 23.

Conservación de suelos. El mapa de pendientes y de zonificación agroecológica de la microcuenca permite estimar el área potencial a ser habilitada con terrazas. Este proyecto ha hecho un estimado de 1,500 ha, el 12.5% del territorio de la cuenca aproximadamente, como meta. De esta área, sin embargo, hay prioridad en trabajar con la que tenga mayor factibilidad de entrar en producción en el corto plazo. Estas áreas son las que se encuentran entre los 3,200 y 3,500 m, con pendientes entre 15 y 25% inicialmente, y posteriormente aquéllas de 25 a 50% (ver Figuras 7 y 8).

Interdependencia de las acciones y componentes. Las actividades en un proyecto de desarrollo rural están todas relacionadas y por ello se les debe asumir en forma integral. En muchos casos temas como la nutrición humana se enfocan en forma aislada del contexto agropecuario o social.

Cuadro 23. Metas alcanzadas en el proyecto PIOAE, 1994.

Actividad	Programada	Ejecutada
Conservación de suelos (ha)	660	720
Taller de herrería (unidad)	2	1
Semilleros de cultivo (ha)	90	223
Almacenes de semilla de papa	44	47
Viveros	22	23
Plantones	1,320,000	556,400 ^a
Semilleros de pastos (ha)	6	34
Adecuación de corrales	44	19 ^b
Trilladoras	2	1 ^c
Almacén central	1	1 ^d
Planta procesadora de alimentos	1	1

- a. Las condiciones climáticas variables de los campañas agrícolas (1991-92, año seco; 1992-93, año algo húmedo; 1993-94, año muy húmedo) causaron una elevada pérdida de especies que se propagaron directamente por semilla en el primer año.
- b. Inicialmente, se adecuaron corrales al reparar muros e instalar cercos, una labor costosa y a veces inapropiada. Luego se suministró material de sogas para el estacado y mejor manejo del ganado.
- c. La dificultad en el traslado requerido del equipo, por la dispersión y el tamaño de las parcelas, no ha permitido un mayor empleo y uso intensivo. Sin embargo, la trilladora adquirida se autofinanció y se usó en un área concentrada donde los propios campesinos la administraron directamente.
- d. El proyecto adecuó una vivienda en el poblado de La Encañada, con un ambiente como almacén central de productos agropecuarios. En otro ambiente se instaló un aula para capacitación.

Un caso evidente es, por ejemplo, la relación entre la conservación de suelos, los requerimientos de herramientas y su reparación, la producción de los cultivos en esas áreas, los almacenes que se requieren para la mejor conservación de la semilla y, finalmente, la organización campesina que logre usar los productos obtenidos y comercializar los excedentes para que una práctica mecánica, como la construcción de terrazas de formación lenta, pueda ser considerada una alternativa viable.

La relación entre la producción de los cultivos y la ganadería tiene una serie de interrelaciones que en muchos casos no se consideran suficientemente. Por ejemplo, el caso de la técnica del majadeo y su aporte a la producción de alimentos es muy especial en Cajamarca.

El reconocimiento de estas interacciones motiva a que muchas de las actividades deben ser responsabilidad no de un técnico especialista sino del equipo compuesto por técnicos de diferentes especialidades.

Biodiversidad. El medio andino, con su alta diversidad de nichos ecológicos, promueve una producción agropecuaria con diversas especies y variedades.

Surgen problemas cuando esta biodiversidad se enfrenta a un modelo de consumo y transformación que trata más bien de uniformar la producción. La alternativa apropiada es mantener esta biodiversidad pero a la vez lograr que la organización campesina oriente su producción para ofrecer sus excedentes en una forma competitiva en el mercado. Nos explicamos: se pueden cultivar diversas variedades de papa, pero será necesario clasificarlas y ofrecerlas en forma seleccionada para su comercialización.

También hay mercados especiales para productos diversificados. Un caso promisorio es el de las papas nativas que pueden tener un mercado exclusivo si por ejemplo se les ofrece por sus características de producto "orgánico", ya que en su producción se reduce al mínimo el uso de los productos químicos sintéticos.

La diversificación de la producción permite algo muy importante para la economía campesina: el empleo pleno de la mano de obra. Un campesino con ganadería, diversos cultivos y producción de plantas medicinales tendrá mejor empleada su mano de obra que aquél que sólo se dedica a la ganadería.

El mercado. Desde que todo proyecto de desarrollo tiene como objetivo, de una u otra forma, mejorar la calidad de vida de la población con la que actúa, se ha enfatizado demasiado el factor de querer generar excedentes para el mercado, como principal medio de mejorar la calidad de vida.

Los pequeños agricultores que están sobreutilizando los recursos naturales podrían más bien tener como primer objetivo inmediato mejorar su nivel de alimentación y la conservación de los recursos naturales, y no necesariamente depender de la oferta del mercado, pero habría que ofrecerles alternativas de empleo para su mano de obra.

De esta manera, en los casos (que son la mayoría) en la Sierra en que desde el inicio hay una excesiva población para los recursos disponibles, el proceso de desarrollo puede pasar por una etapa de conservación y habilitación o adecuación de los recursos antes de intensificar la producción. En todo caso, y en el particular de nuestro país donde existen aún áreas de poca densidad de población, la migración ordenada de la población excedente a espacios con potencial agrícola debe ser una alternativa.

Esto requiere la definición de algo que se ha olvidado totalmente: la planificación agrícola nacional. De ésta depende el futuro de las comunidades campesinas. Es necesario definir cuál debería ser la unidad mínima indivisible para la producción agrícola. En el caso de los Andes, con su alta diversidad ecológica, estos parámetros difieren según la zona

agroecológica y los ambientes o zonas homogéneas de producción. Sin embargo, algunas precisiones se pueden extraer del estudio de casos ejecutado en el presente proyecto.

Finalmente, la evaluación de proyectos es un proceso que debe incluir otros parámetros generalmente no considerados. Uno de ellos es el número de jornales o empleos que se pueden generar en las actividades de conservación y habilitación de los recursos naturales, así como los resultados que se consiguen a mediano y largo plazo en detener los procesos de desertificación en condiciones en que ya existe una sobreexplotación. De igual manera es de especial importancia considerar el costo de no efectuar ciertas actividades en momentos oportunos para la estabilidad social y económica de un país que, como el Perú, es netamente importador de alimentos y que, con un plan nacional de rehabilitación de áreas productivas, puede lograr el ordenamiento en el manejo de las cuencas y así la potencialización de la agricultura de la Sierra como estrategia de seguridad alimentaria.

La administración del proyecto. En el cumplimiento de las metas y objetivos del proyecto PIDAE, si bien es cierto que los técnicos y beneficiarios tuvieron un papel muy importante, también la administración del proyecto fue muy valiosa. La administración fue un órgano de apoyo muy importante: no sólo contabilizó o registró el movimiento económico, sino que también permaneció atenta a todo el proceso de ejecución del proyecto como una unidad indispensable para la toma de decisiones.

En el proceso de establecimiento del equipo de administración, se considera como una acción muy importante las reuniones en conjunto de técnicos y administradores. Para éstos, fue fundamental conocer y vigilar las acciones del proyecto en el mismo escenario de los hechos, para que ellos pudieran apoyar oportunamente las gestiones.

La idea de un trabajo mancomunado (técnicos y administradores) era para crear una visión en conjunto del proyecto, para que cada participante tuviera un panorama sintético de todo lo ocurrido en cada una de sus áreas, y para poder tomar medidas de planificación para futuras reprogramaciones y así lograr reducir los imprevistos.

En un proyecto interinstitucional con la participación de técnicos de diferentes áreas —como el que se ha ejecutado— la parte administrativa se ha desarrollado satisfactoriamente porque todo el manejo económico lo realizó una sola institución (ASPADERUC), contando para las programaciones presupuestales con la amplia participación de cada uno de los representantes de las otras entidades.

El papel de los beneficiarios en la administración misma del proyecto fue muy positivo a pesar de que en un período de tres años se trabajó con

dos directivas renovadas. Para lograr una coordinación satisfactoria, se organizaron reuniones periódicas de información con los directores, y los respectivos presidentes de la asociación de productores hacían visitas frecuentes (quincenales) a la oficina de ASPADERUC para definir las acciones futuras y mantenerse informados de las actividades administrativas del proyecto. También ha sido muy positiva su participación en la definición de la oportunidad de uso de los fondos.

Bibliografía

- Alfaró, J. y A. Cárdenas. 1988. Manejo de cuencas: Hacia una nueva estrategia del desarrollo rural en el Perú. Fundación Friedrich Ebert, Lima, Perú.
- Becerra, J.A. 1988. Determinación de la distribución de las intensidades máximas y mínimas de precipitación en la ladera oeste de Cajamarca. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Bello, J.L. 1989. Indices y relaciones en la producción y transformaciones de la leche en la cuenca de Cajamarca. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 96 p.
- Cárdenas, A. 1986. Metodología para estimar el impacto económico de la conservación de suelos. PNCSACH. Lima, Perú.
- Díaz, O. 1984. Determinación del balance hídrico en las estaciones meteorológicas de la cuenca del río Cajamarca y aledaños. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- _____. Estudio de las temperaturas, humedad relativa y precipitación de la estación agrometeorológica "Chamis". PPEA, Cajamarca, Perú.
- Felipe-Morales, C. 1984. Diagnóstico de la erosión y conservación de suelos en el Perú. Revista Agronomía 35(1-2).
- Floríndez, A. 1991. Manejo de cuencas a partir de la chacra. PRONAMACHCS, Cajamarca. 37 p.
- Fondo Perú-Canadá. 1992. Estrategia institucional 1991-1995.
- _____. 1993. Guía de integración de los beneficiarios en los proyectos.
- Fournier, F. 1960. Climat et érosion. Presses Universitaires. París, Francia.
- Ganoza, J. 1988. Estrategias de promoción social en la conservación de suelos en 8 caseríos del distrito La Encañada. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.

- INE (Instituto Nacional de Estadística). 1986. Cuencas nacionales de Perú, 1950-1985. Lima, Perú.
- INIAA (Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Agroindustrial). 1990. Comunicación para la Transferencia de tecnología agropecuaria. En: Estrategia y plan de actividades. Cajamarca, Perú.
- ITDG (Intermediate Technology Development Group). 1992. Encuesta alimentaria, La Encañada.
- Manrique, A. 1989. El maíz en el Perú. Banco Agrario, Lima, Perú.
- Mayer, E. 1994. Recursos naturales, medio ambiente, tecnología y desarrollo. En: Perú, el problema agrario en debate, Sepia V, Arequipa, Perú.
- Mejía, L. 1988. Diagnóstico en la investigación de forrajes de la campiña de Cajamarca. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 174 p.
- Montoya, E. y G. Figueroa. 1991. Geografía de Cajamarca, Vol 2. Editorial Kemoy, Callao, Perú.
- ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales). 1985. Los recursos naturales del Perú. Lima, Perú.
- Paitán, R. 1992. El huerto familiar. CIPDER-ERA. Cajamarca, Perú.
- Pancel, L. 1986. Plan de reforestación de Chamis. PPEA, Misión PNUMA. Cajamarca, Perú.
- PISA (Proyecto de Investigación de los Sistemas Agropecuarios Andinos), 1988. Informe técnico anual. PISA (INIAA-CIID-ACDI). Puno, Perú.
- Posadas, E. 1991. Efecto de prácticas de conservación de suelos (terrazas) en papa y trigo, en 5 niveles altitudinales de Cajamarca. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- PPEA (Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos). 1992. El recurso hídrico en el área del PPEA. Cajamarca, Perú.
- PRONAMACHCS (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos). 1990. Proyecto: Plan de ordenamiento de la subcuenca del río Namora, diagnóstico. Dirección de Estudios y Proyectos. Cajamarca, Perú. 162 p.
- _____. 1992. Tabla de costos de producción. Cajamarca, Perú.
- Pulgar Vidal, J. 1946. Historia y geografía del Perú: Las ocho regiones naturales del Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Quevedo, O. y G. Scespella. 1983. Análisis de la estructura de costos de producción de leche en la cuenca de Cajamarca (mayo, 1982). Tesis UNC, 219 p.
- Reynel, C. y C. Felipe-Morales. 1987. La agroforestería tradicional en los Andes del Perú. Proyecto FAO/Holanda/INFOR, Lima, Perú.
- Robles, C. 1985. IV Conferencia Internacional de Conservación de Suelos. Maracay, Venezuela. ONERN, Lima, Perú.
- Rojas, T. 1983. Subdesarrollo y estratificación rural de Cajamarca en su contexto regional. Obispado de Cajamarca. 50 p.
- Sánchez, P.E. 1986. Construcción de terrazas agrícolas y otras prácticas de conservación de aguas y suelos. En: Andenes y camellones en el Perú andino. CONCYTEC, Lima, Perú.
- _____. 1993. PIDAE, un proyecto de desarrollo rural andino dentro de la estrategia del ecodevelopamiento. En: El agroecosistema andino; problemas, limitaciones, perspectivas. Anales del Taller Internacional sobre el Agroecosistema Andino. CIP, Lima, Perú. p. 233-241.
- Sánchez, R. 1993. Ecología, producción y desarrollo campesino. Grupo Tinta, Cajamarca, Perú.
- Sologastúa, P. y E. Muñoz. 1993. Informe sobre la digitación del mapa de la cuenca de La Encañada. ASPADERUC, Cajamarca, Perú.
- Tapia, M.E. 1991. Zonificación agroecológica y enfoque de sistemas: Bases para el ecodevelopamiento andino. (Sin publicar.) Lima, Perú.
- _____. J. Torres e I. Sánchez. 1992. El impacto ambiental del PPEA. PNUMA, Cajamarca, Perú.
- _____. y A. Rosas. 1993. Seed fairs in the Andes: A strategy for local conservation of plant genetic resources. In: Cultivating knowledge. Intermediate Technology Publications, Londres.
- _____. y A. de la Torre. 1993. La mujer campesina y las semillas andinas. FAO, UNICEF, Lima, Perú.
- Vásquez, A. 1987. Caracterización de los sistemas andinos. Sondeo. Metodología y resultados de la comunidad campesina de Santa María. Proyecto PISA-Escuela de Posgrado, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú.
- Villanueva, A. 1968. La Encañada, vida y costumbres de un bello pueblo cajamarquino. Impreso en Trujillo.
- Zegarra, W. 1992. Informe 1. Estudio económico de la producción agrícola y la comercialización en la Encañada (Período febrero-marzo, 1992). ASPADERUC, Cajamarca, Perú.

ANEXO

PIDAE-ASPADERUC, Estudios de Casos

Ficha de encuesta

I. Datos generales

Nombre, grupo de trabajo, caserío, zona agroecológica, microcuenca, altitud

II. Datos de la familia

1. Estructura familiar
2. Habilidades
3. Distribución del tiempo

III. Stock de Capital

1. Características físicas de la chacra
 - 1.1 Extensión (total, con riego, con secano)
 - 1.2 Plano de la chacra
 - 1.3 Suelos (variaciones y distribución)
 - 1.4 Cobertura vegetal predominante
2. Población ganadera
3. Herramientas y equipos
4. Infraestructura
5. Insumos de producción
 - 5.1 Semilla
 - 5.2 Fertilizantes y abonos
 - 5.3 Pesticidas
6. Enseres
7. Recursos forestales

IV. Producción

1. Producción agrícola

- 1.1 Área sembrada (cultivo, variedad, semilla, extensión, rendimiento, semilla comprada y venta)
- 1.2 Costos de producción
 - a. Mano de obra, tracción animal, maquinaria agrícola (cantidad, precio unitario, subtotal)
 - b. Insumos (semilla, abono, pesticidas, otros, materiales, alimentación)

2. Producción pecuaria (vacunos, ovinos, equinos, porcinos, aves, animales menores).

V. Otros ingresos

1. Artesanía
2. Venta de fuerza de trabajo
3. Formas de reciprocidad
4. Otros

VI. Tecnologías agrícolas empleadas

1. Rotación de cultivos
2. Majadeo
3. Compost
4. Conservación de suelos
5. Asociación de cultivos
6. Otras

VII. Comercialización

1. Compras
2. Ventas

Acrónimos

ADEFOR	Asociación Civil para la Investigación y Desarrollo Forestal
ASPAADERUC	Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca
CENFOR	Centro Forestal
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo
CIP	Centro Internacional de la Papa
CIPDER	Consorcio Interinstitucional para el Desarrollo Rural
EDAC	Equipo de Desarrollo Agropecuario
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FONCODES	Fondo de Compensación para el Desarrollo Social
GTO	Grupos de Trabajo Organizados
IDEAS	Centro de Investigación, Documentación, Educación, Asesoría y Servicios
IDESI	Instituto de Desarrollo del Sector Informal
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agrícola
INIAA	Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Agroindustrial
INIPA	Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria
ITDG	Intermediate Technology Development Group
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
PICA	Programa de Investigación de Cultivos Andinos

PIDAE	Proyecto Integral de Desarrollo Agropecuario de La Encarnada.
PISA	Proyecto de Investigación de los Sistemas Agropecuarios Andinos
PISCA	Proyecto de Investigación de los Sistemas de Cultivos Andinos
PNCSACH	antiguo nombre de PRONAMACHCS
PNSAPA	Programa Nacional de Sistemas Andinos de Producción Agropecuaria
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPEA	Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos
PRATEC	Proyecto de Recuperación de Tecnologías Campesinas
PRONAMACHCS	Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
SIRAES	Sistema de Racionalización del Agua en las Escuelas
TFL	terrazas de formación lenta

Este sistematización, coordinado por María E. Topio, se basó en el trabajo ejecutado, los aportes y los desarrollos del equipo técnico que laboró en el Proyecto Integral de Desarrollo Agropecuario La Encarnada (PIDAE) entre 1991 y 1994.

Equipo Técnico

Pablo Sánchez Villón (ASADERUQ)
 Jorge Magaña Villón (ASADERUQ)
 Antenor Floríndez Díaz (PRONAMACHCS)
 Santiago Franco (INIA)
 Gilmer Muñoz Espinoza (ASADERUQ)
 Alcides Rosas Uribe (ASADERUQ)
 Enrique Vargas Tailla (Comité de Productores)
 Mecario Carranza Quirós (Comité de Productores)
 Técnicos Agencia PRONAMACHCS (La Encarnada)

Asesores

Evelio Gaitán Pájares (ASADERUQ)
 Julio Gamero Montenegro (INIA)
 Ademhir Paredes Saldaña (PRONAMACHCS)

Colaboradores

Santiago Chávez Abarca (ASADERUQ)
 Mario Cárdenas Machirro (ASADERUQ)
 Martín Requejo Robanol (ASADERUQ)
 Jacqueline Fernández de Zea (ASADERUQ)



Una publicación de CONOESAN y de la Unidad de Comunicaciones del CIP

Edición:	Bill Hardy
Asistencia editorial:	Emma Martínez, Ana María Pérez y Susana Menacho
Producción:	Rubén D. Gutiérrez y Marco Sheen (diseño y diagramación)
	Victor Modigli (figuras)
	Nini Fernández-Concho (carátula)
