

# SISTEMA DE RIEGO Y ESTRATEGIAS PRODUCTIVAS EN LAS ECONOMIAS CAMPESINAS ANDINAS

---

Ricardo Claverías H\*  
Adán Villegas M.  
Bacilio Salas T.  
Pablo César Aguilar

Nos interesa en el presente trabajo tratar el problema del agua y su uso, como un componente central del paquete tecnológico producido y utilizado dentro de la racionalidad económica, social y cultural de las economías campesinas andinas. El interés por tratar este tema nos viene de las siguientes cuestiones que, al parecer, son parte del sentido común de muchos técnicos y profesionales relacionados con las actividades agrarias: por ejemplo, unos afirman que el problema agrario en el Perú no es la tierra sino el agua; otros afirman que la transferencia de las tecnologías modernas en general y en particular el riego moderno son la solución para el desarrollo productivo del agro peruano.

Esos razonamientos han conducido a proponer políticas agrarias tendentes a promover y ejecutar grandes y costosas obras

---

(\*) Ricardo Claverías, profesor en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Altiplano (UNA) y Director del Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Social del Altiplano (IIDSAs). Adán Villegas, profesor de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNA. Bacilio Salas y Pablo César Aguilar, profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA y miembros del IIDSAs.

de irrigación en el Perú de las últimas décadas. Inversiones que se han constituido en gravosas cargas para el presupuesto nacional y sin resultados importantes. Así, por ejemplo, en el proyecto de irrigación Majes (Arequipa) se calcula que el costo por Ha. será entre 123 mil a 200 mil dólares (según cálculos del Banco Mundial y la Comisión Investigadora de la Cámara de Diputados en 1985); solamente seis proyectos en departamentos de la costa norte (los proyectos Puyango, Chira, Olmos, Tinajones, Jequetepeque y Chao), que en su conjunto contemplan la habilitación de 296,200 Has. de tierras, con una inversión de US\$ 2,419'000; es decir, un costo por Ha. de US\$ 8,166 para el año 1979 (ver: Eguren, F.; 1982: 28-29). Irrigaciones costeras con altísimas inversiones y con financiamiento externo.

En otros términos, en esta política de riego se requiere, necesariamente, de fuentes de capital exterior, así como recursos tecnológicos para la construcción de infraestructura agrícola y de riego, maquinaria, insumos, etc., que corresponden a un estilo de desarrollo dependiente del exterior, a un modelo de acumulación no endógeno, es decir, que no es capaz de generarse internamente con nuestros propios recursos.

Por otra parte, ¿por qué deben programarse los nuevos sistemas de riego con este estilo dependiente? La historia tecnológica y social del Perú, ¿qué aconseja como modelo de riego? ¿Un sistema propio, endógeno o un sistema dependiente? Pensamos que es importante responder a estas cuestiones para delinear una política de riego en concordancia —o como elemento— con el planteamiento de un modelo de acumulación autónomo en el país. De lo contrario, estaríamos reproduciendo —y con alto riesgo de fracaso técnico— la estagnante dependencia de nuestra tecnología y economía moderna.

Una hipótesis distinta a la modernización dependiente expuesta anteriormente sería formulada en el siguiente sentido: dado nuestros escasos recursos económicos, y como una forma de buscar los mecanismos para un desarrollo endógeno, el sistema de riego que podría proponerse en forma prioritaria (no exclusiva) debe ser el que corresponde a la racionalidad andina y, en particular, el que es generado y recreado por las pequeñas y medianas economías campesinas.

Las razones que justifican esta hipótesis son de tipo histórico y estructural; las del primer tipo se fundan en los estudios que

sobre las sociedades pre-hispánicas se han efectuado (ver: Ravines, R. y Solar de la C.; 1980. Tello, 1923. Murra, J.; 1983; y otros), los que confirman el enorme desarrollo hidráulico del mundo andino en aquella época, de la cual —afortunadamente— aún quedan fuertes elementos que superviven y han podido persistir, articulándose con modos de producción más avanzados, pero muy vulnerables para un auténtico desarrollo. Elementos hidráulicos andinos que son base para un sistema de riego capaz de provocar una revolución agrícola contemporánea en el Perú de hoy.

Las razones de tipo estructural que validarían la tesis de recuperar y desarrollar el sistema de riego que usan las pequeñas y medianas economías campesinas para lograr el desarrollo agrario, se funda en que los campesinos, al poseer como lógica predominante de reproducción la necesidad de subsistir con sus propios medios o recursos, en su racionalidad y estrategia de sobrevivencia, tuvieron que optar por una tecnología más barata y eficiente, más autónoma y que les deparase menores riesgos productivos y económicos. Estas serían algunas de las razones básicas de que el mayor uso de agua y sistemas de riego tengan más presencia actual en las pequeñas y medianas economías campesinas; y, por otra parte, que la iniciativa privada en materia de riego sea más importante que la gestión del Estado.

En suma, en el presente artículo trataremos de introducirnos en el tema de los sistemas de riego andinos para un modelo de desarrollo autónomo o endógeno, para lo cual intentaremos presentar primero las características o tendencias del sistema de riego y el tipo de propietarios agrícolas en el Perú, para determinar su potencialidad en correspondencia con la hipótesis planteada. Después intentaremos exponer lo que sería un modelo teórico del sistema de riego andino, el cual es planteado como elemento básico para un desarrollo endógeno, principalmente en la Sierra; en ese sentido, tomaremos como referente empírico el caso de Puno.

## **1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO, TIPOS DE ECONOMÍAS AGRARIAS Y MODELO DE ACUMULACION EN EL PERU**

Es necesario partir de un marco referencial acerca de cómo está distribuida la infraestructura de riego en relación a los tipos

de propiedad o unidades agrícolas, así como también en las dos regiones más predominantes en el contexto económico y social: la costa y la sierra. El objetivo específico de este diagnóstico es exponer qué tipo de propietarios y en qué regiones usan en mayor proporción la infraestructura de riego, para después pasar a explicar cuál es la racionalidad y cálculo económico más favorable o estimulante del desarrollo tecnológico en materia de riego.

A nivel nacional, del total de tierras agrícolas, las pequeñas y medianas propiedades abarcan la mayor extensión de tierras con riego; así, las medianas propiedades (intervalo de tenencia entre 5 y 200 Has.) abarcan el 49.0% del total de tierras de riego en el país, y las pequeñas propiedades minifundistas (de menor 1 a 5 Has.) el 30.1%; es decir, en conjunto hacen un total del 79.1%; y si tomáramos un intervalo solamente hasta 50 Has., el porcentaje siempre sería predominante con el 64.6%. En cambio; la gran propiedad tiene un porcentaje bajo en tierras de riego, siendo su predominio mayormente en tierras de pastos naturales (ver: cuadro No. 1).

CUADRO No. 1

**SUPERFICIE DE LAS TIERRAS DE CULTIVO Y DE PASTOS NATURALES  
POR CATEGORIAS DE U.A., POR TAMAÑO, EN PORCENTAJES, 1972**

UNIDADES AGROPECUARIAS	COSTA			SIERRA			REPUBLICA		
	Rie- go	Seca- no	Past. Nat.	Rie- go	Seca- no	Past. Nat.	Rie- go	Seca- no	Past. Nat.
Menos 1 Ha.	1.6	0.8	0.0	6.5	3.1	0.0	3.3	2.4	0.0
De 1 a 5 Has.	16.4	23.0	1.7	43.5	38.9	0.9	26.8	32.8	1.0
Total pequeñas U.A.	18.0	23.8	1.7	50.0	42.0	0.9	30.1	35.2	1.0
De 5 a 50 Has.	31.9	46.9	7.8	36.0	44.9	5.4	34.5	48.4	5.9
De 50 a 200 Has.	20.9	6.6	4.4	4.8	5.5	5.3	14.5	8.3	5.6
Total medianas U.A.	52.8	53.0	12.2	40.8	50.4	10.7	49.0	56.7	11.5
De 200 a 500 Has.	9.0	3.5	1.7	2.4	2.6	5.5	6.3	2.9	5.5
De 500 a 2,500 Has.	10.2	5.1	7.0	2.6	2.6	14.6	7.1	2.8	14.4
Más de 2,500 Has.	10.0	14.6	77.4	4.2	2.4	68.3	7.5	2.4	67.6
Total grandes U.A.	29.2	23.2	86.1	9.2	7.6	88.4	20.9	8.1	87.5
TOTAL GENERAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: Censo Agropccuario Nacional de 1972.

Otra característica importante que se desprende del cuadro No. 1 se refiere a que es en la sierra donde —con mayor predominancia que en la costa— las tierras con riego tienen mayor presencia dentro de las pequeñas unidades agrícolas (entre menos de 1 y 5 Has.), las cuales controlan el 50% del total de las tierras con riego de la región.

Así como esta tendencia predominante (de un mayor sistema de riego en la pequeña y mediana propiedad), también existen otros indicadores tecnológicos, y sobre todo productivos, que confirmarían lo que muchos investigadores han calificado como un nuevo modelo de acumulación en el agro, basado en el patrón productivo, no precisamente en la gran propiedad (Maletta, H. y Foronda, J.; 1980. Samaniego, C.; 1980) sino en la pequeña y mediana propiedad, las que tienen la siguiente importancia:

— La mayoría de las unidades agropecuarias en el país corresponden a pequeños agricultores o campesinos minifundistas (el 78% del total de U.A. son propietarios que tienen entre 0 y 5 Has. según el Censo Agropecuario de 1972).

— Esos pequeños propietarios que, no obstante, sólo controlan el 6.6% del total del suelo agropecuario del país, tienen en cambio, una predominante participación en la producción de alimentos básicos, pues producen el 47% del maíz, el 46% de la papa, el 15% del arroz, el 49% del trigo (OEA; VIII Conferencia Interamericana de Agricultura). En ganadería controlan el 58.1% del total en R.U.O., aunque sólo tienen el 1% del total de pastos del país.

— En regiones, la mayor parte de los alimentos nacionales son producidos en pequeñas propiedades y comunidades de la sierra (el 47% del total de alimentos son producidos en esa región; solamente el 27% son producidos en la costa y el 24% en la selva. Ver: Alvarez, E.; 1983).

Es decir, aquella lógica del desarrollo del capitalismo en la agricultura de los países hoy desarrollados, cuyos principios negaban toda posibilidad de crecimiento o importancia económica a las pequeñas economías agrícolas (porque constituyen un infinito desperdicio de los medios de producción, aislamiento de los productores, despilfarro de fuerza de trabajo, empeoramiento progresivo de las condiciones de producción, como ley necesaria de este régimen parcelario. Ver: Marx, C.; 1968, T. III: 747), no

se cumple en forma generalizada en el agro peruano; pues, al contrario, como hemos observado, el régimen de pequeña y mediana propiedad va convirtiéndose en la base agraria del modelo de acumulación del capitalismo dependiente en el país; incluso, la Reforma Agraria no logró cambiar este nuevo patrón productivo (ver: Alvarez, E.; 1980).

En este contexto de cambios y prioridades, ¿cuál es la lógica de la tecnología de riego que vienen proponiendo los organismos financieros transnacionales y el propio Estado peruano? ¿Con qué tipo de propietarios tienen mayor relación en cuanto sus inversiones? ¿Qué relación existe entre esos sistemas de riego propuestos por los organismos financieros y el Estado con el carácter del actual modelo de acumulación dependiente?

Algunas respuestas a estas preguntas:

— El sistema de riego propuesto por los técnicos y financieros en el Perú sigue la lógica de las tendencias de la economía capitalista mundial y de acuerdo al patrón de industrialización seguido en Latinoamérica (ver: García, P.; CEPAL; 1984). Es decir, la tecnología de riego —como toda tecnología— no es neutra, sino que se organiza y crea de acuerdo a un determinado estilo de desarrollo, de acuerdo a determinados intereses económicos. En este caso, los sistemas de riego modernos propuestos en el Perú siguen el estilo de desarrollo dependiente, no autónomo.

— Los sistemas de riego propuestos, que son de altísimos presupuestos financieros, sólo pueden ser rentables cuando van asociados a la densidad de cultivos agrícolas (por eso alientan el monocultivo) y a unidades agropecuarias grandes; asimismo, debe producirse con tecnologías modernas (maquinaria, herbicidas, etc.), claramente ahorradoras de uso de trabajo vivo. Sólo así pueden reducir al máximo el costo de producción por unidad de producto y obtener una ganancia amplia, con lo cual pueden pagar los préstamos e intereses al gran capital transnacional; eso teóricamente es lo esperado.

— Estos sistemas de riego que han sido calificados como tecnocráticos (Eggink, J. y Ubels, J.; 1984), porque no toman en cuenta la racionalidad social y tecnológica de los campesinos (que, como hemos visto, son la mayoría de los productores y controlan a su vez la mayor extensión de tierra irrigada en el país), en sus diagnósticos de posibilidad de riego solamente toman en cuenta los aspectos puramente físicos del suelo y el agua. Tampoco to-

man en cuenta la organización social y cultural de los productores, ni el impacto del riego en el proceso de diferenciación de los campesinos.

— Los denominados proyectos de desarrollo integral, en los cuales se supone la implantación del riego y su respectivo *paquete tecnológico y financiero* (maquinaria agrícola, semillas, insumos, fertilizantes, etc. y crédito), no son distintos a la concepción tecnocrática a) porque vienen asociados necesariamente con el requerimiento de importar tecnología (de las empresas transnacionales procesadoras de insumos, maquinaria y capitales); y b) porque no son tan eficaces para el medio físico y social del Perú (es inadecuada la maquinaria agrícola para el relieve irregular del mundo andino, que es el componente físico y social mayoritario; desplazan mano de obra en un país que precisamente le sobra este factor; proponen semillas e insumos que no se adaptan a nuestras condiciones climáticas y económicas).

— El Estado, como factor central en la promoción de la inversión transnacional, ha favorecido principalmente las irrigaciones de la costa y de gran escala; la pequeña propiedad y la región de la sierra no han contado con esa preferencia en las políticas de riego del Estado peruano; así, por ejemplo, comentan Maletta y Foronda, en 1979 las grandes irrigaciones de la costa absorbieron el 85% del presupuesto de inversión del Ministerio de Agricultura (100 millones de dólares), y únicamente el 5% se destinó a irrigaciones de la sierra. Y en el período de 1950-78, en obras de riego se concentró un 97% en la región de la costa (ver: Maletta, H. y Foronda, J.; 1980). Gran concentración de riego, donde sólo unas cuantas irrigaciones (como Majes, Chira y otras) absorbían el 64% del conjunto de las inversiones agrícolas, pero la rentabilidad de estos proyectos podía ser negativa, pues los costos se sitúan alrededor de 23,000 dólares la Ha. en 1979 (Auroi, C.; 1985).

En suma, el estilo del sistema de riego propuesto por el Estado y el capital internacional no ha motivado a desarrollarse a los productores más dinámicos del agro peruano: los pequeños y medianos propietarios, como tampoco ha visto la sierra como un espacio importante para el desarrollo. Este sistema, al no contar con la incorporación de lo social, cultural y la necesidad de un desarrollo que promueva los propios recursos nacionales (tecnologías nativas, cultivos propios, fuerza de trabajo en abundancia

existente dentro del país, etc.), ha seguido el estilo de desarrollo de un modelo capitalista dependiente.

## 2. PROPUESTAS PARA UN DISEÑO DE RIEGO, BASADO EN EL SISTEMA Y LOS PROPIOS RECURSOS ANDINOS

Construir un modelo de riego basado en nuestros propios recursos nos exige un diagnóstico serio sobre la tipología de los diversos sistemas de riego existentes, por lo menos en una amplia región; debe razonarse también a nivel conceptual sobre cuál sería el modelo de sistema hidráulico propio para nuestras condiciones ecológicas, económicas, sociales y culturales.

En el presente trabajo propondremos algunos elementos que consideramos básicos para ese modelo. Las proposiciones iniciales de ese modelo, a nuestro parecer, deben partir por explicar *la relación existente entre un patrón de acumulación o desarrollo autocentrado* (autónomo, autosostenido o endógeno) para toda la nación y regiones, *el cual se articularía con el tipo de tecnologías en general y de riego* —uso de suelos, tipos de cultivos, instrumentos, etc.— *en particular*. En ese sentido, para promover nuestros propios recursos, donde también entran los elementos tecnológicos, deben ser los conocimientos que sobre riego tienen los propios productores, en especial los campesinos andinos, porque guardan en su memoria colectiva los conocimientos y técnicas productivas que, con las evidencias mostradas en la adaptación a su medio ecológico, garantizan que se puede iniciar un desarrollo tecnológico a partir de su propia experiencia.

Para que ese sistema de riego no sea tecnocrático, sino *totalizador*, deben considerarse los aspectos técnicos, económicos, sociales y la cosmovisión del hombre andino como una totalidad. Para iniciar y seguir la ruta de este tipo de desarrollo tecnológico se podría tener en cuenta, como premisas básicas, las siguientes proposiciones:

— Rastrear cómo los campesinos optan por determinada tecnología para poder sobrevivir, reproducirse e incluso aportar con alimentos y fuerza de trabajo al mercado moderno. En tal sentido, se sugiere estudiar en materia de riego: a) cómo preservan, reconstruyen, innovan y utilizan la tecnología autóctona de riego y conservación de suelos; b) cómo es el sistema del manejo del agua dentro de la infraestructura agrícola andina (en andenes, cochas,



camellones, etc.); y, c) la organización de la comunidad en relación al manejo del agua, cómo esa organización y práctica productiva desarrolla el concepto de identidad y conciencia de desarrollo autocentrado entre los productores.

— Determinar *los centros de interés* que los productores tienen acerca de qué sistema de riego han elegido en el pasado y en el presente; así como el *ritmo de autocreatividad* de las sociedades autóctonas (van Kessel, J.; 1980); por ejemplo, cómo los campesinos han aprovechado los recursos hídricos en la comunidad y que han sido y siguen siendo una buena respuesta para el uso del agua de acuerdo a su medio ambiente.

— Explicar cómo ese sistema de riego basado en la *autocreatividad* (como dice van Kessel, quintaesencia del desarrollo endógeno de la sociedad) recrea y desarrolla las relaciones sociales de identidad comunal (como el planteamiento colectivo de objetivos comunes, que genera una autoafirmación y autodefinición de tal identidad que lleva a los productores a valorar y potenciar los recursos tecnológicos y agronómicos que se tienen como propios), reciprocidad, redistribución, relaciones de parentesco y relaciones intercomunales.

— Sin embargo, la recuperación de los sistemas más autóctonos de riego debe conducirnos también a experimentar muy seriamente —y en el propio campo— sobre qué elementos de la tecnología moderna podrían cambiarse con los de la tecnología autóctona, aunque sin cambiar su concepción; por ejemplo, los campesinos de la Comunidad de Cuchuesqueña (Puno), sobre el sistema de riego andino, han trazado mejores canales y bocatomas con procedimientos ingenieriles modernos, lo que les permite utilizar el agua con una racionalidad más eficaz, porque ahora corrigen el desperdicio y la velocidad del agua al trasladársela mediante canales de cemento (ver otros casos en Puno, como las comunidades de Illeca y Molino en Yunguyo).

Teniendo en cuenta estas proposiciones, vemos que el sistema de riego andino es básico para un nuevo modelo tecnológico y social, porque tiene la característica de que le ha permitido ser eficaz, sobrevivir, ser predominante y funcional:

a) La concepción general de la tecnología andina, considera el medio como una totalidad viva y animada que incluye al hombre mismo (van Kessel, J.; 1980); entonces, basados en esa visión, en el sistema hidráulico andino se tienen medios de control de la

calidad de las aguas (evitándose lo que hoy la tecnología moderna no prevé: la salinización de las tierras irrigadas), se busca la oxigenación de las aguas represadas con la construcción de acequias y cascadas (ver: Ravines, R. y Solar de la Cruz, F.; 1980); es decir, se prevé el sistema de riego como un todo, lo cual no siempre se aplica en la tecnología moderna (ver: por ejemplo, el caso de Pirapi, Comunidad de Puno, donde las tierras se han salinizado a consecuencia del riego moderno).

b) Como consecuencia de lo anterior, la tecnología andina es también *simbólica*; es decir, tiene una dimensión cultural que se expresa en su cosmovisión, religiosidad y sociedad (van Kessel, J.; 1980); en tal sentido, la tecnología de riego incluye necesariamente aspectos rituales, míticos y simbólicos que los campesinos siguen practicando, por ejemplo, durante la limpieza de acequias u otras actividades en el manejo del agua durante todo el ciclo agropecuario (ver: Tello, J.C.; 1923. Arguedas, J.M.; 1964. Ossio, J.; 1978. Isbell, B.J.; 1974. Sherbondy, J.; 1982. Llanos, Q. y Osterling, J.P.; 1981).

Esos aspectos míticos, religiosos, etc., no sólo tienen eficacia a nivel psicológico de los productores, sino, fundamentalmente, son orgánicos, útiles para afirmar y desarrollar la tecnología de riego; así, por ejemplo, en el *rito al amaru*, dios del agua, que se efectúa al inicio del ciclo agrícola con la limpieza y apertura de los canales de riego (por ejemplo, en las comunidades de Totora en Tacna); en ese mismo momento se inicia el repaso tecnológico de cómo debe ser el uso del agua durante todo el ciclo agrícola, o también se prevé si la cantidad de agua será o no suficiente para ese año agrícola; interpretación que se efectúa mediante las prácticas de los ritos, ceremonias y observación simultánea de indicadores naturales.

c) Como el objetivo principal de las economías campesinas es satisfacer sus necesidades familiares y colectivas, su *principio racional* no es obtener una ganancia, sino auto-abastecerse de alimentos y proveer una seguridad alimentaria, para lo cual optan por los siguientes elementos estratégicos:

— Sistema de policultivos (y no el monocultivo, que es exigido por el riego moderno) en forma de multiciclos, porque es el que mejor se adapta a las condiciones ecológicas del espacio peruano y permite una dieta autocentrada y más variada. Eso asegura la sobrevivencia y funcionalidad de los campesinos.

— Su capacidad de autoexplotación, por basarse en el trabajo familiar y comunal (en el caso de las economías campesinas de comunidad), pueden cultivar determinados alimentos andinos en condiciones tecnológicas que harían fracasar a cualquier empresa moderna (ver: García, P.; 1984); esa capacidad explica que la mayoría de alimentos peruanos sean producidos en pequeñas y medianas economías campesinas preferentemente andinas.

— Todo ello hace que estas economías diseñen una estrategia de riego y uso de suelos que permita seguir un patrón de cultivos asociados o policultivos, variados y autóctonos, que minimicen el riesgo frente a sus condiciones climáticas, exijan poca inversión de capital y, por el contrario, usen al máximo el trabajo vivo.

d) La tecnología andina, que tiene una profunda orientación hacia una economía autocentrada, busca también el bienestar duradero de la mayoría de la colectividad unida por el parentesco, los objetivos comunales e intercomunales (aunque dentro de ellos existan diferencias socio-económicas); en ese sentido, los sistemas de riego, la comunidad y sus cambios tienen las siguientes características:

— Los canales principales, arteriales y represamientos son construidos por toda la comunidad y son diseñados de tal manera que permiten una distribución equitativa del agua en todas las unidades domésticas individuales; la limpieza y conservación de las obras hidráulicas corresponden hoy a la comunidad (antes ese trabajo era macrosocial, representado por el Estado Inca. Ver: Murra, J.; 1983: 57-58); incluso existen leyendas que dramatizan ese reparto justo del agua, que asegure el bienestar común.

— Con los cambios en la organización tecnológica y social en la comunidad andina, a consecuencia del desarrollo del capitalismo, evidentemente que se modifican muchos elementos de esa racionalidad autóctona; sin embargo, sus elementos esenciales sólo se redefinen sin transformarse; por ejemplo, con las leyes del Estado moderno acerca del control del agua (es el caso de la actual ley de aguas D.L. 17752), no es cierto que cambie la estructura comunal o pierda justificación la existencia comunal (una opinión contraria, ver: Montoya, R.; Silveira, M. y Lindoso, F.; 1979).

Porque ahora, la junta de usuarios para el control del agua es elegida por los propietarios, los cuales, al mismo tiempo, son co-

muneros (caso Puquio), o incluso, como en el caso de las comunidades de Acora (Puno), el Presidente de la comunidad es al mismo tiempo el Presidente de la Junta de Regantes, elegido por todos los comuneros; proceso democrático andino, en el cual han incorporado la ley política formal y la han asimilado a su práctica democrática ancestral, cuya autoridad máxima es la identidad colectiva comunal (\*).

— El sistema de riego andino va enlazado necesariamente al “efecto comunidad” (así le denominan Gonzales, E.; 1984 y Manrique, N.; 1985:21), incluso cuando existen diferencias económico-sociales entre los propietarios en la comunidad. Los efectos a nivel tecnológico, económico y social de ese sistema totalizante son:

Dadas las características del recurso agua y la infraestructura de riego en el Perú, su manejo individual es muy difícil o costoso, por lo que la gestión colectiva se presenta como la más apropiada técnica y económicamente (Gonzales, E.; 1984). Esa sería otra de las razones por la que existen más tierras irrigadas en la pequeña y mediana propiedad, sobre todo en comunidades. Por lo tanto, resulta que el costo de producción de esa infraestructura de riego tiene una mayor inversión de trabajo vivo por una menor en capital constante, lo cual permite efectuar muchas irrigaciones sin grandes inversiones de capital, aunque con un conjunto extenso de fuerzas homogéneas de trabajo, donde necesariamente —aunque estas economías se articulen más al mercado— debe recrearse el “efecto comunidad”.

---

(\*) La Junta de Regantes no elimina la autoridad de la comunidad en la distribución del agua. Esa junta, a pesar de ser la expresión del poder político estatal, asimila las formas tradicionales de trabajo y distribución en infraestructura de riego. Las faenas comunales son el mecanismo a través del cual se cumple la ley formal, pero también se cumple con la estrategia andina de buscar el bienestar social (en el trabajo de construcción, conservación y limpieza de acequias). Si bien es cierto que los regantes mistis (para el caso de Puquio, no para otras comunidades) y los comuneros ricos no trabajan en esas faenas, sino que pagan semisalarios correspondientes a los días de trabajo; en ese caso, incluso los más ricos deben acudir en forma indirecta al mandato colectivo de la Asamblea Comunal para participar en esas obras de riego que son de bien común.

— Con el proceso de diferencias sociales y económicas entre los productores comuneros, es cierto que la infraestructura de riego y la forma de organización de su control beneficia de manera diferencial a los productores (ver: Grondín, M.; 1978); sin embargo, —pese a la desigualdad— todas las familias obtienen mayores beneficios productivos que los que obtendrían si no dispusieran de cierta infraestructura de riego y ciertas normas comunales andinas para el reparto de agua (Gonzales, E.; 1984:226); y no es por alguna pretendida “imagen del bien limitado” (como asevera Forter, G.; 1974 y 1980), sino porque el bienestar general y la identidad comunal andina, con su medio ecológico y social, son ideales de su cosmovisión.

e) Como característica *totalizadora* de este sistema tecnológico andino, se combinan necesariamente con la tecnología de riego diferentes cultivos, de acuerdo a diversos pisos ecológicos en la misma unidad de riego; asimismo, se imbrica allí el control comunal sobre el agua y los medios de regadío, lo cual está asociado a sistemas político-religiosos, lo que en conjunto es la cosmovisión del hombre andino frente al agua y el riego. En esa cosmovisión, que es la base totalizadora de la percepción y concepción del hombre andino, se *integran, en un mecanismo que podemos denominar como el modelo de la tecnología de riego andino*, los siguientes elementos:

— La exigencia de un patrón propio o autóctono de producción de cultivos andinos (por ejemplo, quinua, cañihua, tubérculos mayores y menores, etc.) y no foráneos en forma predominante; porque sólo aquellos se cultivan de acuerdo a las condiciones del clima y riego, permitiendo una mayor seguridad productiva.

Por eso, la infraestructura de suelos y los sistemas de riego (por ejemplo, el sistema en “cochas” y sus cultivos asociados, no podrían ser reemplazados por el riego moderno y por otros cultivos exóticos, como más adelante veremos con mayor detalle) forman una unidad inquebrantable de este modelo de tecnología andina.

— Las características específicas de la tecnología de riego andino, asociadas a una tecnología también específica de la infraestructura de suelos (como por ejemplo, la construcción de muros de piedras en las “sojas”, en el caso de comunidades de Asillo en Puno), o los corrales agropecuarios del sistema de “can-

chas” (que no sólo son ganaderas), “andenes”, “camellones”, etc. En ese sentido, el riego reduce la aversión campesina al riesgo frente a las condiciones climáticas, pues disminuye el efecto negativo de las heladas y la sequía. Esas observaciones también han sido precisadas por estudios en la pampa de Quinua en Ayacucho (ver: Mitchell, W.; 1981).

— La dimensión social y religiosa completa ese modelo de riego. Como comenta Fonseca, para el caso de los campesinos del río Cañete, existen “*subsistemas hidráulicos*” que fueron contruidos por los antiguos peruanos, para los cuales era “inevitable la cooperación de la totalidad de las unidades domésticas”, la penetración del mercado a la región ha modificado ese contexto, “pero sin llegar a desperdigarlos o individualizarlos”; por eso, recomienda el autor, debe estudiarse “el papel de la comunidad en la organización de la producción y como fiscalizadora de los derechos de uso de los recursos comunales”, como es el caso del sistema de riego; recordándonos que cada comunidad tiene su subsistema hidráulico (Fonseca, C.; 1983).

— La dimensión religiosa, los festejos y el poder, que son partes de este modelo hidráulico (ver: Mitchell, W.; 1981. Fonseca, C.; 1983. Murra, J.; 1983) y componentes de la cosmovisión andina, contribuyen a potenciar sus cualidades productivas mediante un determinado tipo de organización y ejercicio de poder que aplica o busca normas de uso social del recurso agua.

Así, la religiosidad (por ejemplo, los ritos que dramatizan los componentes de la cosmovisión de los comuneros: caso del ritual de la limpieza de acequias) es una palanca moral que, al mismo tiempo que estimula a la sociedad a producir más en condiciones físicas y climáticas adversas, también es un medio orgánico para reproducir los lazos de parentesco, identidad étnica y comunal. Es el caso de las investigaciones de Isbell, B. (1974) que, al estudiar la organización social de los comuneros de Cangallo (Ayacucho), destaca el rito del “Yarqa Aspiy”, mediante el cual se reproducen las relaciones de parentesco y reciprocidad en relación con las labores culturales y costumbres en los sistemas de riego.

Es decir, es fundamental investigar en los sistemas hidráulicos andinos, también las costumbres, creencias, ritos y todo lo que esté relacionado con la dimensión religiosa, porque son integrantes de la cosmovisión y racionalidad económico-social de los

productores agropecuarios andinos, por su papel estimulador y organizador de la totalidad de los elementos componentes del sistema hidráulico andino.

En suma, se evidencia, mediante muchas investigaciones y observaciones, que el modelo tecnológico de riego andino puede ser básico para iniciar un desarrollo autónomo; sin embargo, quedan dudas importantes sobre su real eficacia para un proceso de desarrollo ampliado, tanto en la producción como también económicamente. Porque hasta aquí, podría decirse con comodidad (como lo han demostrado los teóricos de la economía campesina) que estas pequeñas y medianas economías han sido funcionales con el capitalismo dependiente, dando alimentos y fuerza de trabajo baratos, pero a costa de su reproducción mercantil simple, sin poder desarrollarse en forma ampliada, lo cual es indispensable para un real desarrollo integral y autónomo. Nosotros pensamos que en el mundo andino sí es posible esta salida, en los siguientes acápite nos ocuparemos de ese tema.

### **3. ALGUNOS MODELOS ALTERNATIVOS PARA UNA ACUMULACION AMPLIADA EN LA AGRICULTURA ANDINA, CON LA RECUPERACION DE SUELOS Y TECNOLOGIA HIDRAULICA**

Pasar de una pequeña economía mercantil simple de los campesinos (por relativamente eficiente y funcional que sea) hacia una economía de acumulación ampliada es un dilema central que se le plantea en especial al mundo andino. En ese contexto, ¿cuáles son las posibilidades de la tecnología andina (si como se sabe, aparentemente es más eficaz en las pequeñas que en las grandes propiedades) para servir de soporte productivo de esa nueva economía de acumulación? De acuerdo a los estudios que viene haciendo el IIDSA y otros centros, pensamos que pueden probarse las siguientes hipótesis de trabajo.

**HIPOTESIS I:** una nueva política regional (lo cual supone un nuevo tipo de Estado y democracia), que proponga una industria regional, la cual produciría instrumentos, insumos agropecuarios, etc.; ello permitiría que bajen los costos tecnológicos en las economías campesinas (ante la eliminación de la ganancia de monopolio, disminución de una parte de la ganancia comercial y gastos de transporte, etc., actualmente presentes y que empobrecen

el campo), quedando la posibilidad de que se genere un excedente económico.

HIPOTESIS II: que en esa política económica se aseguren —en un primer período— precios de refugio para los cultivos autóctonos y precios de mercado para los productos agrícolas que permitan su formación o materialización del valor (se adquiera con la venta el costo de producción más una ganancia media); entonces, una fracción de esa ganancia es susceptible de acumulación.

HIPOTESIS III: la dimensión de tecnología agropecuaria necesaria para ese desarrollo, en primer lugar, debe referirse a la infraestructura agropecuaria (métodos de riego, uso del agua y reconstrucción de suelos, porque es básico para el mejoramiento de cultivos y ganadería), con lo que se podría iniciar un proceso de incremento de la producción y productividad.

HIPOTESIS IV: la recuperación y ampliación del control de pisos ecológicos, mediante la mayor permanencia y trabajo del poblador rural andino y, asociado a ello, con la necesaria reestructuración de la tenencia de la tierra, se podría permitir la generación de un proceso de reproducción ampliado en los Andes.

El desarrollo y difusión del sistema de riego andino seguiría ese estilo o lógica de acumulación, donde se conseguiría un doble fin social: 1) mayores ingresos a los comuneros y propietarios en general; y, 2) en forma indirecta, mejores ingresos salariales para los proletarios agrícolas (ver para este último: Figueroa, A.; 1984: 11). Como organización económica, social y administrativa se tendría en cuenta, en primer término, a las comunidades y sus respectivas empresas comunales y a las cooperativas o empresas asociativas reestructuradas.

#### A. *De una economía campesina de reproducción simple a otra de acumulación*

Los efectos de las hipótesis planteadas y sus consecuentes procesos en las economías campesinas pueden ser representados en el siguiente gráfico, donde exponemos el caso de un campesino comunero actual (I) y un nuevo tipo de campesino (II) integrante de una empresa comunal, lo cual ha sido reivindicado dentro de los cambios sugeridos por todas las hipótesis de trabajos anteriores.



CAMPESINO I: tiene un ingreso total (IT) después de vender sus productos (VP) y fuerza de trabajo (S) a determinados precios de mercado (PM), sumado al producto de autoconsumo (PA), que no permite obtener una ganancia media (GM), incluso su alimentación es deficiente (AD) o menor al 90% de la satisfacción de necesidades medias (NM) para sobrevivir normalmente. La formalización de este tipo de campesino pobre sería la siguiente:

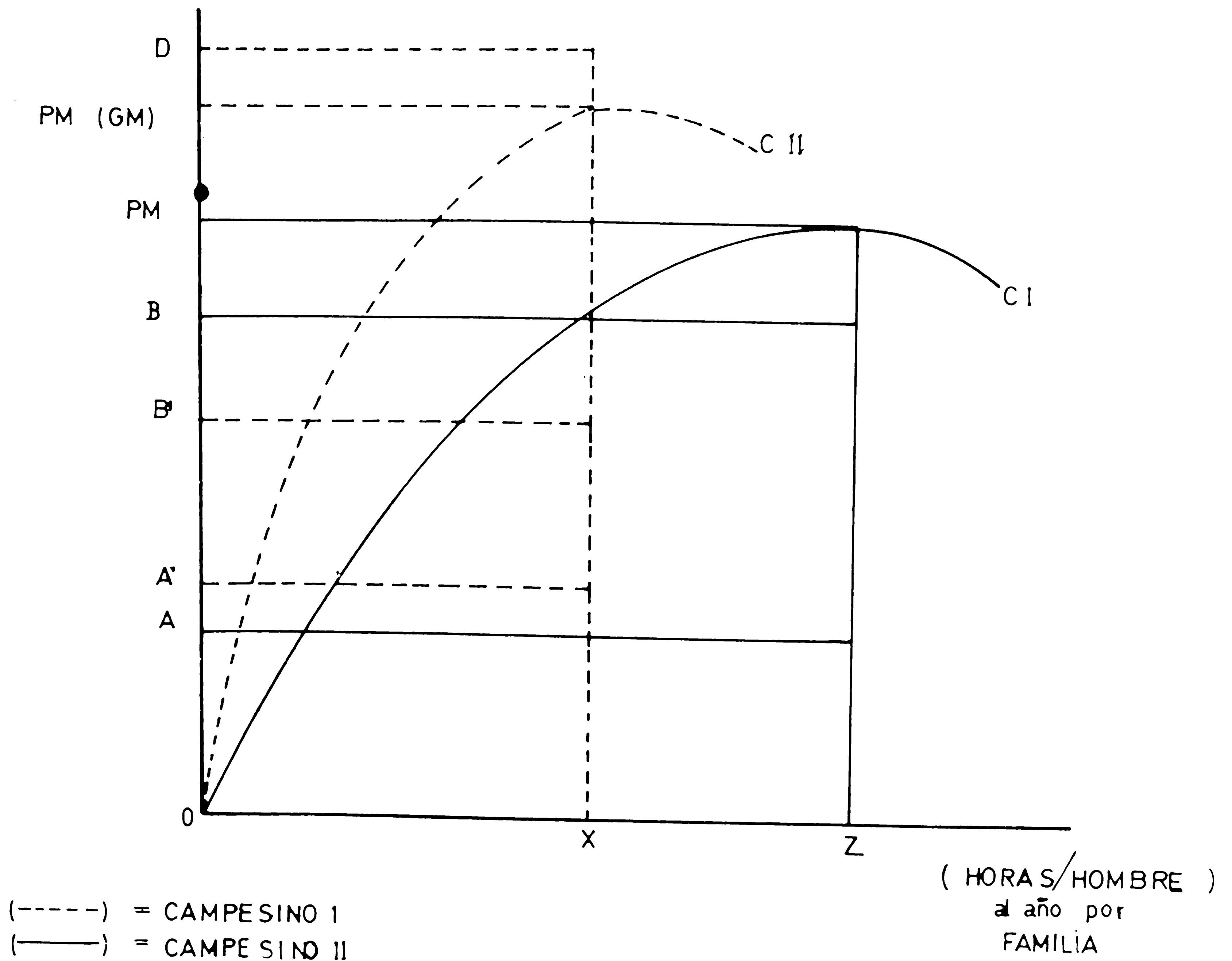
$$IT = VP + S + PA \text{ es menor a } NM$$

$$\text{en otros términos: } IT < NM$$

Es decir, si no puede satisfacer sus necesidades medias, tampoco es posible que obtenga por su producción una ganancia media acumulable.

La representación en el gráfico se explica de la siguiente manera:

GRAFICO Nº 1



El campesino I logra producir un total de O—PM (línea vertical), que es el tope de la producción y trabajo de ese campesino e intercambiado por dinero a precios de mercado (PM). De esa cantidad, una parte le sirve para gastos de medios e insumos de producción: el segmento O—A, de la misma línea, inversión que es baja debido al poco uso de este rubro (porque de usarse en mayor proporción y de mayor desarrollo técnico, los costos de producción se incrementarían demasiado y los bajos precios de mercado para sus productos no se lo permitirían), y el otro componente A—B son los gastos para sus medios de subsistencia (y con mayor gasto de fuerza de trabajo, O—Z, por unidad de producto), quedándole una pequeña parte: B—PM para algunos gastos ceremoniales, despensas o cederlo a la sociedad.

CAMPESINO II: que ha recibido los efectos reivindicativos propuestos en las hipótesis. La formación de sus ingresos puede resumirse en lo siguiente:

$IT > NM$  : ingresos totales mayores que el requerimiento de satisfacción de necesidades medias.

En el gráfico, la explicación de este caso sería la siguiente:

El campesino II, el total de su producción e ingresos es O—PM' (precios mayores en el mercado y aumento de la producción y productividad); de lo cual repone una parte O—A' para mejores medios de producción e insumos agropecuarios (mayor masa de gastos generales, pero menor inversión por unidad de producto: que es la ley de la productividad, con lo cual se muestra que se abriría mercado interno para la industria regional) y otra parte A'—B' para medios de subsistencia y salarios (en menor proporción que en el caso del campesino I, porque se tendría menor gasto de trabajo vivo por unidad de producto: segmento horizontal O—X; aunque a nivel general se provocarían mayores tasas de empleo, con la reconstrucción y ampliación de tierras de riego, andenes, cochas, etc.).

Quedando las siguientes formas de excedentes o mayores ingresos: a) una ganancia media: B'—GM; b) en algunos casos, una renta diferencial o ganancia extraordinaria: GM—D. Esos ingresos logrados también debido al mejor uso de la tierra (infraestructura de riego y reconstrucción de infraestructura agrícola) y a su mayor extensión recibida a efecto de la reestructuración agraria, se

incrementan también esos ingresos por el remanente obtenido de las tierras, ganadería, artesanía, etc., de sus ingresos comunales.

De tal forma que, en este modelo, las economías campesinas pasarían a un proceso de acumulación, dejando el sistema de reproducción simple y de pobreza, pues las ganancias obtenidas se destinarían para mejorar los sistemas de riego, cultivos, ganadería y tecnificación en general; al mismo tiempo que se lograría mayor oferta de trabajo interno. Proceso de acumulación que debe darse sobre todo en el área de la empresa comunal y en las cooperativas.

### *B. Reestructuración agraria y recuperación del sistema de riego andino*

Plantear la necesidad de una nueva redistribución de la tierra (sin destruir la organización cooperativa), en concordancia con los intereses de los diferentes sectores del campesinado, son aspectos centrales de esa reestructuración agraria en Puno en particular y a nivel de la sierra en general; pero, también será esencial resolver qué tipo u opción tecnológica se va a elegir; asimismo también, en concordancia con qué tipo de política económica, con qué formas de organización y gestión se van a reorganizar las nuevas unidades agropecuarias reestructuradas.

A nuestro parecer, deben resolverse esencialmente tres aspectos en las empresas asociativas para ser reestructuradas:

— La lógica de hacienda tradicional (aún subsistente en la E.A.), en la cual, en su racionalidad productiva, está la necesidad de explotar a los “socios” dentro de las formas semi-serviles o con el pago de semi-salarios, a cambio de entrega de pastos para sus huacchos y cultivos de subsistencia (ver: Matos, J. y Mejía, M.; 1980. Caycho, H.; 1977. Gómez de la C., G.; 1976. Caballero, J.M.; 1981. Claverías, R.; 1984).

— En el cálculo económico vigente, para poder vender barato (materias primas como las lanas, fibras, cueros, etc. y alimentos como la carne, productos agrícolas, derivados lácteos, etc.) y amortiguar los efectos negativos de la irregularidad de los precios y de la demanda internacional; además, para garantizarse el pago de intereses y sobreprecios de los productos industrializados que compran: en ese cálculo económico las E.A., para salir relativa-

mente airoosas, optan por las siguientes estrategias tradicionales (como en el sentido andino) que estancan el desarrollo agrario:

- La sobre-explotación de los socios (como en toda economía campesina) y sobre-explotación de los recursos tierra y agua, lo cual se expresa en la ganadería extensiva, el abandono y destrucción de la tecnología intensiva de riego y cultivos.
- Destrucción relativa del control de pisos ecológicos, que es parte de la racionalidad económica, con lo cual se abandona también el sistema hidráulico.

Los cambios negativos para un desarrollo autosustentado, y que fueran propugnados por las haciendas y hoy por las E.A., cuya finalidad fue lograr la producción de materias primas y alimentos de origen pecuario a bajos costos de producción (por la baja inversión de tecnología y salarios); explican la necesidad que han tenido de concentrar tierras de pastoreo o cambiar el patrón productivo de la agricultura a la ganadería.

De esa racionalidad surgió, pues, el mito negativo de “Puno ganadero” que fue creado, precisamente, por los gamonales. Para lo cual, estas unidades de producción se han ubicado en zonas o pisos ecológicos intermedios, que tienen mayor número de bofedales, de vertientes de agua, mayores y mejores pastos naturales; es decir, las E.A. se ubican en un medio donde pueden protegerse mejor de la sequía e inundaciones, donde tienen menores riesgos, situación que fue lograda a base de violencia, como lo registra la historia.

En ese sentido, las E.A. no están ubicadas cerca de las riberas del lago Titicaca, ríos u otros similares para evitar las inundaciones periódicas; tampoco se ubican en lugares demasiados altos, fríos o escarpados, salvo que allí existan zonas de pastos de calidad. Es decir, la aversión al riesgo la han solucionado las haciendas y hoy las E.A. no mediante el uso y recreación de tecnologías propias o nativas, sino mediante su asentamiento violento en zonas intermedias, aunque ello ha significado la destrucción relativa del control transversal de pisos ecológicos, condenando a que las comunidades vivan preferentemente en dos pisos ecológicos de alto riesgo para sus productos: en las inmediaciones de los lagos o en las cordilleras.

La producción peculiar de las grandes propiedades en la sierra en general y en Puno en particular se adecuó, desde el siglo pasado, al modelo primario - exportador; por eso se ha especializado en la producción de materias primas de origen pecuario. Esa política económica imperante ha transformado negativamente el paisaje, por ejemplo, en Puno, convirtiéndolo en estepas de pastos naturales.

Las características de la estructura de la tenencia de la tierra y el patrón productivo en Puno, como efecto de aquel proceso que afecta al sistema tecnológico de riego andino, son:

a) Las tierras de cultivo son un sector minoritario frente a las tierras de pastos naturales; las primeras tienen 245 mil Has., que representan el 3.70/o, y las segundas representan el 59.40/o.

b) Dentro de esas tierras de cultivo, las tierras con riego sólo cubren el 0.20/o (13,285 Has.) del total de tierras en Puno, siendo la agricultura de secano más importante que la de riego (con el 1.690/o, que representa 114 mil Has. de secano); y en descanso se considera el 1.750/o.

c) El estilo de la última Reforma Agraria ha seguido el patrón productivo de la hacienda tradicional, pues, del total de tierras afectadas, el 600/o son dedicadas a pastos naturales, y escasamente el 0.40/o es superficie cultivada.

d) De acuerdo a lo anterior, las E.A. han seguido profundizando y legalizando el patrón productivo predominantemente ganadero, aunque esas tierras, ahora convertidas en pastos naturales, antes fueron dedicadas a cultivos con el sistema de andenes, canchas, camellones, etc. (cuadro No. 2).

e) La concentración de la propiedad de la tierra en las empresas agrarias se señala en los siguientes indicadores: en el sector reformado están el 43.90/o del total de tierras del departamento, y allí trabajan como "socios" escasamente el 18.30/o del total de familias campesinas de Puno.

En cuanto el promedio de tierras por familias, existen en las E.A. 85.8 Has. por familia. En cambio, en el sector no reformado, el porcentaje de familias es mayor (81.70/o), pero tiene un menor control sobre la tierra (56.1), y por lo tanto un menor promedio de Has. por familia (24.5 Has.).

f) El porcentaje de concentración de tierras sube más en las E.A. cuando las desagregamos del resto de U.A. reformadas, pues tienen un promedio de 173 Has. por familia, a comparación de

## CUADRO No. 2

**DISTRIBUCION Y GRADO DE CONCENTRACION DE  
TIERRAS POR FORMAS DE PROPIEDAD Y FAMILIAS  
(1980)**

Modalidad	Total Tierras o/o	Total Familias o/o	Promedio de tierras Ha. por Familia	Promedio de Ganado por Ha. (R.U.O)
I. Formas de Propiedad				
1. Sector reformado	<b>43.9</b>	<b>18.3</b>	<b>85.8</b>	<b>0.80</b>
a. Empresas Asociati- vas (SAIS, CAPs, EPS)	39.3	8.1	173.5	
b. Adjudic. a campesi- nos (CCC, CC, ST)	3.5	10.1	12.3	
c. Otras formas (CU-AI)	1.1	0.1	378.5	
2. Sector no reformado	<b>56.1</b>	<b>81.7</b>	<b>24.5</b>	<b>0.27</b>
a. Pequeños producto- res	13.6	6.9	70.4	
b. Medianos	29.8	1.8	599.9	
c. Comunidades y par- cialidades campes.	12.2	71.8	6.1	
d. Otros propietarios (1) (incluye centros experimentales de la UNA)	0.5	1.2	13.5	

FUENTE: Elaborado en base a datos de Dirección Regional de Agricultura-Puno. Directorio de Empresas Campesinas, Puno, 1980. Anuario Estadístico 1979. Directorio de Comunidades Campesinas, 1983.

las comunidades que sólo tiene 6.1 Has. por familia; existiendo medianos propietarios, dentro y fuera del sector reformado, que controlan una proporción de Ha. por familia incluso mayor que en las E.A., los que conforman la burguesía y los campesinos ri-

cos de la región, aunque también son una punta de desarrollo; no obstante podrían ser tratados dentro del proceso de reestructuración después de un estudio acerca de su racionalidad productiva.

Sin embargo, en las comunidades y entre los pequeños propietarios, que tienen un patrón tecnológico distinto a las E.A., las tierras con riego y uso agrícola, en general, están en mayor proporción en el sector no reformado (el 97% de las tierras de cultivo); y, no obstante que en el área reformada está la mayor proporción de pastos naturales, la explotación ganadera se realiza con mayor intensidad y cantidad en el sector no reformado. Es decir, como se observa en el Cuadro No. 2 (promedio de ganado por Ha.), entre los comuneros y medianos propietarios se explota con eficiencia tres veces más la tierra que en el sector reformado (\*).

En suma, la concentración de tierras en las E.A. ha sido un obstáculo para que se desarrolle un patrón productivo agrícola que use sistemas de riego modernos o andinos. Por eso, una reestructuración de las E.A. (no parcelación) debe pasar por diseñar modelos para recuperar tierras de cultivos; así como también programas y mecanismos para reconstruir el control vertical de pisos ecológicos, para todas las nuevas cooperativas y empresas comunales.

Esos mecanismos no sólo servirían para aumentar o garantizar una nueva capacidad de acumulación en el agro puneño, sino también para lograr una seguridad productiva y alimentaria.

### C. *Propuestas para el riego moderno y la recuperación de infraestructura de riego andino*

Esa gran reconstrucción tecnológica en Puno y en la sierra echaría por tierra el mito de "Puno-ganadero", pero también se traería abajo la realidad de "Puno-pobre". Las propuestas para recuperar y ampliar el riego pueden ser las siguientes:

(\*) En el sector no reformado (donde se encuentran las comunidades) existen los siguientes porcentajes: el 88% de vacunos, 66% de ovinos, 73% de alpacas, entre otros (Fuente: Ministerio de Agricultura 1977; 1979; 1980); la importancia de cultivos aún es mayor en este sector no reformado.

## Las condiciones del riego moderno.

De acuerdo a los planes de riego del gobierno peruano, desde la década del 70 a la actualidad (ver: ORDEPUNO; 1980 y 1984. Convenio Perú-Holanda; 1981. INAF, 1983), se considera que en Puno es posible irrigar 173 mil Has., es decir, se puede ampliar 13 veces más el área bajo riego actual. Disminuyendo —se dice— la dependencia de las lluvias y de otros riesgos (en el sistema de bombeo y gravedad). Es posible que estos sistemas, fracasados en varios lugares de Puno, puedan corregirse si se opta por las siguientes cuestiones:

a) En las E.A., por su conformación topográfica más plana, con más recursos de agua, mejores pastos y mayor crédito (lo cual debe reorientarse), es posible construir con mayor facilidad diseños de riego moderno (varias de estas propuestas fueron sugeridas por Mauricio Bueno de Mézquita, en una conferencia en el IIDSA).

b) Actualmente, en las comunidades debe seguirse una política de riego que no tienda a la especialización y al monocultivo (igual tendencia debe ser aplicada para las E.A.) en pastos, por ejemplo, sino también para cultivos de panllevar y servicios domésticos, pues, la lógica del patrón productivo andino, al ser autocentrado, debe ser también de tipo diversificado.

c) No debe hacerse irrigaciones en forma tecnocrática, con un modelo dogmático; primero debe investigarse el diseño apropiado de riego y al mismo tiempo planificarse algunas acciones de ese diseño; es decir, un proceso de acción e investigación. Por ejemplo, deben investigarse y reconstruirse los canales andinos con el mismo material usado antes por la comunidad.

d) Los técnicos en riego deben antes entender las cualidades y características de la organización social y cultural de la comunidad; por ejemplo, deben entender que la familia es una unidad de producción y consumo y, por lo tanto, las mujeres también participen organizadamente en la construcción de la infraestructura de riego, para lo cual, los técnicos y capataces deben estar preparados para admitirlas de acuerdo a sus organizaciones naturales.

e) Las nuevas irrigaciones no deben ser muy grandes, es preferible empezar primero por pequeños lotes demostrativos en la propia comunidad, para ir ampliándolos procesualmente en el resto del ámbito comunal.



f) Una vez concluidas las obras de riego, las formas de distribución del agua deben seguir las normas y los niveles de conciencia de la propia comunidad; por ejemplo, entre los campesinos no siempre existe el concepto moderno de la distribución de agua en razón de su cantidad y en proporción a las tierras de cultivo de las familias campesinas (tanto litros de agua por cada Ha.), porque eso no siempre funciona, dado que en la comunidad *el criterio de igualdad* entre todos los comuneros es la ideología rectora (aunque entre ellos exista desigualdad en la tenencia de la tierra), de ahí que *el criterio de tiempo* (horas de distribución de agua para cada familia) sí es admitido por la comunidad por su mayor relación con el criterio de igualdad.

g) De acuerdo a la lógica de la economía campesina, los técnicos pueden entender que el riego es admitido por los campesinos con el criterio de disminuir el riesgo en sus cultivos y no como objetivo inmediato para incrementar la productividad. Este objetivo de disminuir el riesgo antes que lograr el aumento de la productividad sería el objetivo primero de los diseños de riego moderno en el Ande.

h) Otro objetivo relacionado con lo anterior tiene que ver con el criterio de rentabilidad VS. seguridad económica; para los campesinos, primero deben lograr seguridad de subsistencia antes que rentabilidad; por eso, ellos sólo creen en aquellos diseños de riego que desde el inicio y en forma pronta muestran resultados productivos; los grandes proyectos a mediano o largo plazo no son de su interés.

i) Debe esclarecerse si junto a la percepción localista de los comuneros, también es limitada su percepción frente a la necesidad de construcción de canales que van más allá de una comunidad.

j) En un diseño de riego deben planificarse los nuevos problemas que surgirán en la oferta y demanda de productos; porque esos mecanismos económicos se modificarán durante el ciclo agrícola de las economías domésticas cuando ya tienen riego; por ejemplo, aumentará el ganado y los productos agrícolas, entonces, deben planificarse las formas de venta y analizarse los mecanismos de mercado para esos nuevos productos.

k) Debe planificarse también la forma de organización y los efectos de riego en los cambios de rotación de cultivos, porque ahora pueden entrar otros nuevos. Asimismo, deben asegurarse

tasas de reinversión simple y ampliada, para garantizar las nuevas y altas tasas en los costos de manejo del riego.

l) Debe entenderse la racionalidad particular de la economía campesina andina; entender que una parte de su economía es para autoconsumo y otra para la venta (lo cual no es negativo); el ganado vacuno —por ejemplo— es para la venta, en tanto que los ovinos (o los cultivos andinos) son para el autoconsumo; aunque esto le parezca no rentable a los técnicos, es estratégico para la reproducción a corto, mediano y largo plazo de las economías campesinas; por lo tanto, eso no puede cambiarse en forma inmediata hasta que no se proponga otra alternativa igualmente evidente a largo plazo.

Es decir, debe entenderse la economía campesina como una totalidad, donde se integran muchos sectores y subsectores económicos.

m) El riego, pues, para que se diseñe y planifique como totalidad técnica y social, debe contemplar previamente muchos cambios, de acuerdo a la complejidad andina: el manejo de cuencas, conservación de suelos, cambios en el manejo ganadero, engorde y sistemas de guaneo (ver: Enríquez, Porfirio y Prins, Cornelis; 1986) y su mejoramiento orgánico; cambios en las formas de reciprocidad social, estrategias en el fondo de reserva de sus semillas y alimentos; formas de riego de acuerdo al tipo de suelos (por inundación o aspersión, ¿cuál es el más apropiado para una zona determinada?); los cambios en la especialización del trabajo; los ritos y festejos en las fases de riego; estudio de los indicadores climáticos; los cambios en el patrón de cultivos en relación a la alimentación y mercado; cómo en las obras de riego se debe fortalecer el poder comunal en vez de disgregarlo, etc.

### **El riego andino en cochas, camellones, andenes y canchas**

El riego moderno mediante derivaciones de ríos, represas, canales, bombas, etc., puede ser medio de determinado diseño que corresponde a determinadas sociedades occidentales y también andinas. Sin embargo, ¿podrían existir otros medios de riego con una lógica distinta a los anteriores? Hipotéticamente pensamos que sí.

a) *El sistema de "cochas"* se ubica en las llanuras del altiplano, en zonas intermedias entre el lago y la cordillera. Son peque-

ños estanques de agua, cuyo conjunto configura una forma porosa en la gran llanura. Las cochas son dedicadas a diversos cultivos (papa, quinua, cebada, forraje, etc.). En el fondo de la cocha (pampa cocha) hay un canal que atraviesa esta base, prolongándose hasta fuera de la cocha. Ese canal (denominado yani) va intercomunicando a un conjunto de cochas.

El diseño de las cochas, como medio de distribución y conservación de agua, tiene las siguientes funciones:

— Son pequeñas represas, eficientes para captar el agua de lluvia en los meses de enero a marzo, sirven para consumo doméstico y abrevadero de ganado en los meses de sequía. Ese uso se le da a la cocha cuando está en descanso agrícola.

— La gran acumulación de agua en las cochas en descanso y que están a una altura mayor, por la intercomunicación por medio del yani (canal), crea la posibilidad de que en períodos cortos de sequía las cochas cultivadas y ubicadas a un nivel más bajo pueden recibir riego suplementario.

— Su diseño de riego permite que, cuando existe exceso de agua en temporadas de abundantes lluvias (por ejemplo, en el presente año de 1986, que hubo inundaciones en Puno), puede ser controlada con suma facilidad, pues el canal (o yani) es cerrado (ver: Ochoa, J. y Paz, J.; 1983. Rosas, W.; 1984).

b) *El sistema de "camellones"* también se ubica en llanuras del altiplano, pero en zonas más húmedas que en el caso de las cochas. Se les denomina también campos elevados o "Waru-Waru" (quechua) y son especies de grandes y altos surcos, distribuidos como un tablero de ajedrez, separados entre sí por canales hasta de un metro de profundidad.

Las funciones en el uso del agua mediante canales, son:

— Los canales sirven de drenaje cuando existen abundantes lluvias, formando microclimas en las partes elevadas que son para el cultivo de papas, cebada y otros (Denevan y Turner; 1974).

— Esos canales constituyen una tecnología que permite el manejo de agua en una vastísima cuenca hidrográfica que se desplaza desde las partes más altas (donde están los "andenes" y las "canchas") para derivarse hasta las llanuras y regar los camellones.

— Es un sistema integral de aprovechamiento óptimo del agua y el suelo (Sánchez, D.; 1985).

— Tienen también como función defender las tierras y culti-

vos de los aniegos cuando las lluvias son sobreabundantes (Smith, C.T.; 1981).

— Dentro de los distintos modelos de camellones, el tipo *escalera* puede haber sido diseñado expresamente para retener el agua en los canales o para guiar el agua hacia las tierras de cultivo. Los canales ayudan a retener el agua cuando la lluvia es escasa, hasta con una profundidad de 30 y 40 centímetros, por el estrato de arcilla relativamente impermeable de los canales que bordean los camellones (Erickson, C.; 1984).

— El uso del agua en los camellones también tienen función de protección de los cultivos frente a las heladas en los meses finales del ciclo agrícola (marzo y abril), pues el agua de los canales, que tienen gran capacidad para retener el calor durante el día, difunde una onda larga de irradiación en la noche al área circundante.

— Los canales también (como en las cochas) son gran cúmulo de materia orgánica (“compost”) que sirve de abono.

c) *El sistema de andenes*; hasta la época de los Incas, la mayoría de andenes estaba irrigada (Murra, J.; 1983:60); actualmente, en Puno, la mayoría de andenes no sólo ha perdido parte de sus sistemas de riego, sino que además éstos están abandonados. En algunas comunidades todavía usan los ojos de agua de la parte superior de los cerros y mediante canales van regando los andenes. En Candarave (zona limítrofe entre Puno y Tacna), el sistema de riego en andenes se mantiene intacto, el cual bien puede servir de modelo para reconstruir el diseño andino de riego en andenes; sus características son las siguientes:

— Sirve para regular el drenaje y captar el agua de manera eficaz, por eso los andenes tienen canales de drenaje y de riego.

— El riego de andenes viene asociado con el sistema de estanques (en Asillo lo denominan “q’otañas”), que son construidos de arcilla y por el sistema de embalses van llenándose por la noche (de lluvias o derivación de deshielos) y de día sirven para regar.

— Los estanques son construidos sucesivamente a lo largo de la ladera de los cerros, desde los cuales se derivan canales y pequeñas compuertas en cada una de las terrazas (“patherios”).

En muchas comunidades de Puno, donde en los cerros existen andenes abandonados, existen esos sistemas de embalses y canales.

d) *El sistema de "canchas"*; son un complejo de corrales (aparentemente) contruidos de piedras, que conforman muros de un metro de alto, sus funciones respecto al uso del agua:

— Son principalmente usados como tierras de secano, sirven para crear microclimas dentro de las canchas; se combinan rotativamente entre ganadería (que no es exclusiva) con agricultura; es la infraestructura más caliente (incluso mayor que en los andenes) de las zonas altas de Puno. El ganado va abonando en su turno, para después dedicar esa cancha al cultivo. Es, pues, la ruleta de la buena suerte frente a la aversión al riego, al atenuar las heladas e inundaciones.

— Existen sistemas de canchas con canales de riego, hechas de piedra; pero la mayoría tiene pequeñas compuertas en los muros de piedras inferiores, para permitir el paso del agua.

En suma, hasta que no se estudie con mayor detenimiento esta infraestructura agrícola y el uso del agua, no podría afirmarse con tanta convicción de que en Puno no existe "ninguna tradición genuina de irrigación", ni siquiera podría calificarse así a la zona circunlacustre, porque allí también existen canchas, cochas (por ejemplo, cerca del lago Arapa), camellones y andenes (una opinión distinta, ver: Dietschy, B.; 1984).

Para tener una idea acerca de la importancia cuantitativa de esta infraestructura, que en su mayoría está abandonada o en destrucción en las empresas agrarias (a causa de los factores antes expuestos), presentamos un cuadro estimativo de la cantidad de tierras que habría por rescatar para aumentar las tierras de cultivo para las economías campesinas con acumulación que hemos planteado en el modelo anterior, así como también para las nuevas empresas comunales y las cooperativas reestructuradas.

Es decir, como se observa en el Cuadro No. 3, sólo con reconstruir y cambiar el patrón productivo impuesto por la gran propiedad y las actuales E.A., podría aumentarse la producción actual de alimentos alrededor del 70%, aún sin grandes cambios tecnológicos.

Ahora bien, es necesario decir que reconstruir no es nada fácil; en cuanto al costo de reconstrucción no existen estudios regionales. Pero algunos casos nos ilustran un tanto al respecto. Por ejemplo, en las investigaciones de Clark Erickson (1984), se determina que con 580 jornales o con 6 mil intis se podría reconstruir (y él ha dirigido una importante reconstrucción) una hectárea

## CUADRO No. 3

TIERRAS ABANDONADAS O CONVERTIDAS EN PASTOS NATURALES  
EN PUNO

Total de tierras agri. en uso y semi- abandonadas	Tierras actuales en uso Agri. (*) Has.	En Camellones Has.	En Cochas Has.	En Canchas Has.	En Andenes Has.	Superficie total abandonada para agricultura
Has. 755.645						Has. 510.000
% 100	245.645	120.000	90.000	100.000	200.000	% 67.5

FUENTE: Lescano, J.L.; Enríquez, P.; Machicao, R.; Aguilar, P.C.; Denevan, C.; Garraycochea, J.; Flores, O.; Claverías, R.; Súniga, W.

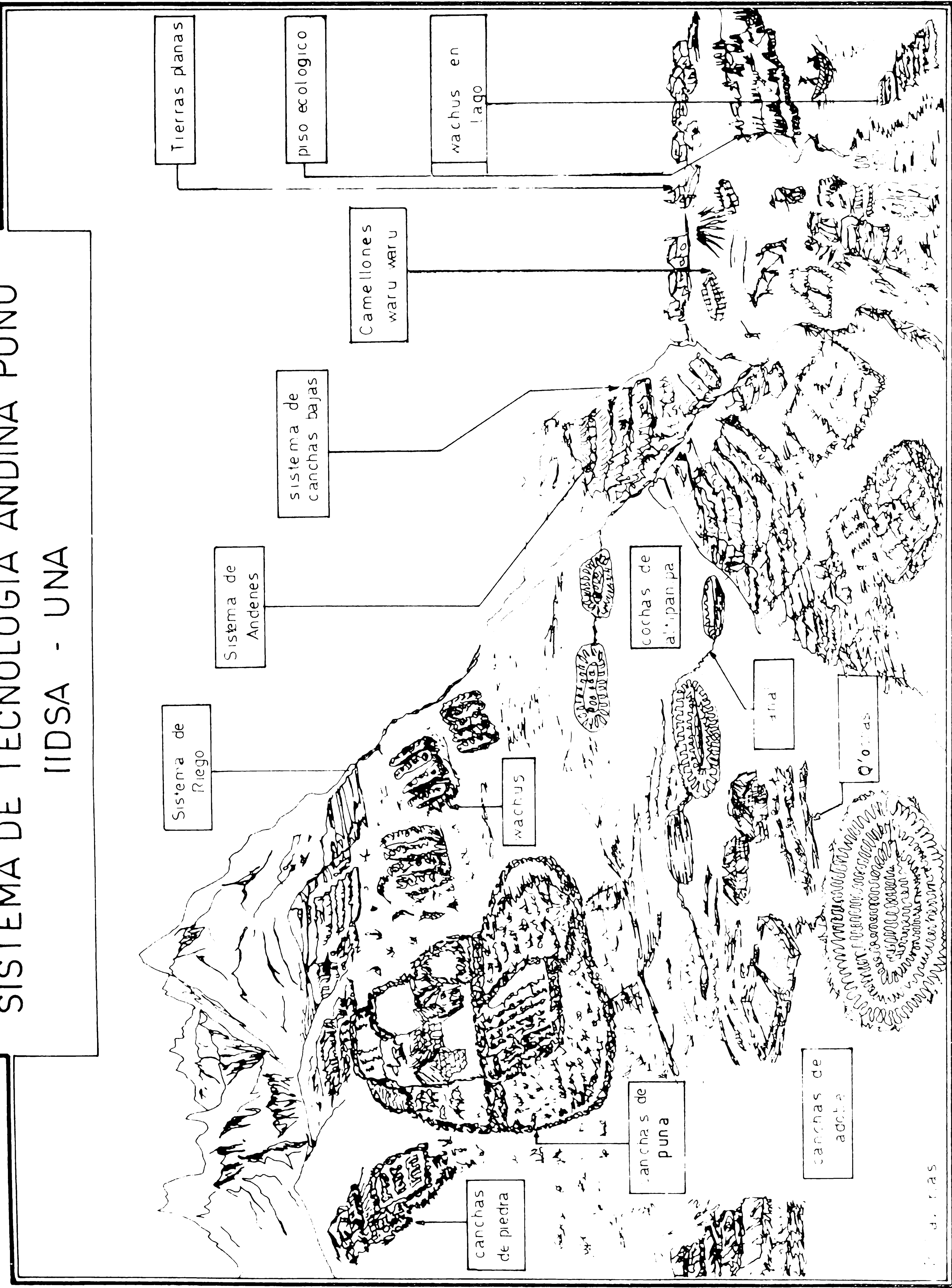
(\*) Incluye: secano, riego y descanso.

agrícola en el sistema de camellones; extensión en la que se obtendría 8 TM de papas. El sistema de andenes puede reconstruirse a razón de 6 mil intis la Ha. (precios de 1984) si se usa como medio la entrega de alimentos, ó 18 mil intis si se utilizan salarios.

En conclusión, aunque todo desarrollo cuando es autónomo es sumamente difícil y exige nuestro máximo esfuerzo de creatividad y trabajo, sin embargo, vemos que falta “únicamente” un mito que mueva la conciencia colectiva para esta gran tarea de reconstrucción y reestructuración de la economía y el poder del Estado, y una organización que una en la acción la voluntad realmente nacional y popular; ese mito —a nuestro concepto— es el resurgimiento del pasado andino en el futuro, el cual podría ser el contenido de un nuevo proyecto de desarrollo nacional.

Puno, mayo de 1986

# SISTEMA DE TECNOLOGIA ANDINA PUNO IIDSAS - UNA



## BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, Elena  
1980 *Política Agraria y Estancamiento de la Agricultura*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima-Perú.
- ALVAREZ, Elena  
1983 *Política Económica y Agricultura en el Perú, 1969-1979*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima-Perú.
- ARGUEDAS, J.M.  
1964 *Puquio, una Cultura en Proceso de Cambio*. Estudios sobre la Cultura Actual del Perú.
- AUROI, Claude  
s/f. *Las Frustraciones de la Participación Agraria en el Perú*. Centro de Estudios de Planificación y Desarrollo, Puno-Perú.
- AUROI, Claude y VILCA, Percy.  
*Eficiencia Técnica y Económica de la Producción de Semilla de Papa en la Sierra Central del Perú*. Centro Internacional de la Papa, Lima-Perú.
- CABALLERO, José María  
1981 *Economía Agraria de la Sierra Peruana*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima-Perú.
- CAYCHO, Hernán  
1977 *Las SAIS en la Sierra Central*. Escuela de Administración de Negocios para Graduados, Lima-Perú.
- CONVENIO PERU - HOLANDA  
Proyecto de Irrigación Collini del Departamento de Puno, Estudio Definitivo. Corporación Hidroeléctrica S.A., Lima-Perú.
- CLAVERIAS, Ricardo  
1984 *Rotación de Capital en las Empresas Agrarias*. Problemática Sur Andina No. 7, IIDSA, Puno-Perú.



DENEVAN, y TURNER

1974 *Forms, Functions and Association of Raised Field in the Old World Tropics.* Journal of Tropical Geography.

DE LA CRUZ GOMEZ, Juan

1976 *Reforma Agraria y Campesinado de Caylloma.* Pastores de Puna, Instituto de Estudios Peruanos.

DIETSCHY, Beat R.

1984 *Aporte Tradicional Andino para la Solución del Problema de Irrigación, el Caso Específico del Altiplano.* ALLPANCHIS Vol. XX. No. 24. Ed. Instituto de Pastoral Andina, Cusco-Perú.

EGGINK, Jan Willen y UBELS, Jan

1984 *Irrigation Peasants and Development an Attempt to Analyse the Rol of Irrigation in Social Change in third World Societies.* Tesis. E. Agricultural University of Wageningen, the Netherlands.

EGUREN, Fernando (editor)

1982 *Situación Actual y Perspectivas del Problema Agrario en el Perú.* DESCO, Lima-Perú.

ENRIQUEZ, Porfirio y PRINS, Cornelis

1986 *Agua y Flujos de Cambio en la Vida Campesina: una Experiencia de Desarrollo Rural, en el Contexto de Racionalidad Andina.* IIDSA, Documento inédito.

ERICKSON, Clark

1984 *Waru-Waru: una Tecnología Agrícola del Altiplano Pre-Hispánico.* Estudios Aymaras No. 18, Puno-Perú.

GARCIA, Pedro

1984 *Los Mercados de Insumos Tecnológicos y su Adecuación a las Economías Campesinas.* CEPAL ONU, Santiago de Chile.

GONZALES, Efraín

1984 *La Economía de la Comunidad Campesina.* Instituto de Estudios Peruanos, Lima-Perú.

GRONDIN, Marcelo

1978 *Comunidad Andina: Explotación Calculada*. Unidad de Divulgación Técnica de la Secretaría de Estado de Agricultura de la República Dominicana. Santo Domingo República Dominicana.

FIGUEROA, Adolfo

1981 *La Economía Campesina de la Sierra del Perú*. Universidad Católica del Perú, Lima-Perú.

FONSECA, César

1983 *El Control Comunal del Agua en el Río Cañete*. ALLPANCHIS PHUTURINQA, Vol. XIX, No. 22, IPA. Cusco. Perú.

FOSTER, G.

1974 *La Sociedad Campesina y la Imagen del Bien Limitado*. En Estudios sobre el Campesinado Latinoamericano, ed. Periferia, Argentina.

FOSTER, G.

1980 *Las Culturas Tradicionales y los Cambios Técnicos*. Fondo de Cultura Económica, México.

INAF

1983 Proyecto Especial: "Programa Sectorial Agropecuario". Irrigación Lloquelolla.

Proyecto Especial: Ampliación de la Frontera Agrícola por Tecnificación de Riego. Puno-Perú.

ISBELL, Billie Jean

*Parentesco Andino y Reciprocidad*. En Reciprocidad e Intercambio en los Andes Peruanos. Alberti, G. y Mayer E. (Compiladores). Instituto de Estudios Peruanos, Lima-Perú.

LLANOS, Q. y OSTERLING, J.P.

1981 *Ritual de la Fiesta del Agua en San Pedro de Casta*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

- MACHICAO, Rodolfo  
1983 *Tecnología de Andenes y Sistemas de Riego en el Altiplano Peruano*. Ed. IIDSA, Puno-Perú.
- MALETTA, H. y FORONDA, J.  
1980 *La Acumulación del Capital en la Agricultura Peruana*. Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico, Lima-Perú.
- MANRIQUE, Nelson  
1985 *La Organización Social de las Comunidades Campesinas*. CCTA, Achoma, Arequipa-Perú.
- MARX, Carlos  
1968 *El Capital*. T. III. Fondo de Cultura Económica, México.
- MATOS MAR, José y MEJIA, José Manuel  
1980 *La Reforma Agraria en el Perú*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima-Perú.
- MITCHELL, Williams P.  
1981 *La Agricultura de Riego en la Sierra Central de los Andes. Implicancias para el Desarrollo del Estado. En la Tecnología en el Mundo Andino*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- MONTOYA, R.; SILVEIRA, M. y LINDOSO, F.  
1979 *Producción Parcelaria y Universo Ideológico. El Caso de Puquio*. Mosca Azul Editores, Lima-Perú.
- MURRA, John V.  
1980 *Organización Económica del Estado Inca*. Siglo Veintiuno Ed., México.
- OCHOA, J. y PAZ, J.  
1983 *El Cultivo de Qocha en la Puna Sur Andina*. IICA.
- ONEC.  
Centro Nacional Agropecuario de 1972.

ORDEPUNO

1980

Lineamientos de Desarrollo a Largo Plazo Región Puno. I Análisis Regional, Oficina Regional de Planificación, Puno-Perú.

ORDEPUNO

1984

Diagnóstico de Aprovechamiento Hídrico en el Departamento de Puno, Puno-Perú.

RAVINES, Roger y SOLER LA CRUZ, Félix

1980

*Hidráulica Agrícola Pre-Hispánica*. ALLPANCHIS, Vol. XIV No. 15, IPA, Cusco, Perú.

ROSAS A., Washington

1984

*Tecnología Andina en Qocha*. Cusco-Perú.

SAMANIEGO, Carlos

1980

*Perspectivas de la Agricultura Campesina en el Perú*. Realidad del Campo Peruano después de la Reforma Agraria. Centro de Investigaciones y Capacitación, Lima-Perú.

SHERBONDY, Jeanette

1982

*El Regadío, los Lagos y los Mitos de Origen*. ALLPANCHIS Vol. XVII, No. 20, IPA, Cusco, Perú.

SMITH, C.T.; DENEVAN, W.M. and HAMILTON, P.

1981

*Antiguos Campos de Camellones en la Región del Lago Titicaca en la Tecnología en el Mundo Andino*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

TELLO, J.C.

1923

*Wallallo. Ceremonias Gentilicias Realizadas en la Región Cisandina del Perú Central*. Inca, revista trimestral de Estudios Antropológicos, vol. I No. 2, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

VAN KESSEL, J.

1980

*Holocausto al Progreso*. Los Aymaras de Tarapacá. CEDLA, Amsterdam Holanda.