
LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

Mario E. Tapia



EN MUCHAS OCASIONES, al mencionar el departamento de Puno, se lo relaciona con pobreza, situaciones de abandono y desastres, como el problema de la sequía, como reza el título de un artículo escrito por Fernando Paredes en 1983, a consecuencia de la grave sequía que asoló la región altiplánica.

Puno, departamento ubicado al extremo suroeste del país, ostenta, sin embargo, el título de capital folclórica de América, y cuenta con importantes fuentes de recursos naturales, con riquezas culturales y una población rural muy trabajadora, por lo cual no debería estar en esa situación de abandono. La pregunta es ¿qué se puede hacer o modificar para que esos problemas no afecten tan dramáticamente a la población?

El economista Figueroa (1985) menciona que una de las causas de esa situación de retraso es que se consideró a Puno como una isla, sobre todo debido a la política centralista, que ocasionó que Puno haya desaparecido del mapa económico y productivo. Por ejemplo, el lago Titicaca es más identificado como boliviano; la producción lanar, las curtiembres y carnes puneñas son consideradas arequipeñas; el turismo del Collao es promovido como cusqueño; los rocotos de Sandia (Quiquira) son llamados

MARIO E. TAPIA

mistianos, al igual que la famosa papaya arequipeña, que más se cultiva en Sandia. Lentamente, esa situación está cambiando: mejores carreteras, la hidroeléctrica de San Gabán y el apoyo parcial a la agricultura permiten vislumbrar un mejor futuro.

La población de Puno es mayoritariamente rural (más del 60%) y está eminentemente dedicada a la producción agropecuaria. Considerando que la actividad agrícola está directamente relacionada con la actividad ganádera, cobra especial importancia analizar las condiciones de la producción de cultivos en el altiplano, que constituyen finalmente el principal sustento económico alimenticio de un elevado porcentaje de la población.

En el presente trabajo se enfatiza el papel que tiene la agricultura de Puno, especialmente como actividad estratégica en el suministro de alimentos. Para ello se analizan tres temas:

- el primero se refiere a las condiciones medio ambientales de alto riesgo del altiplano puneño, en relación con la producción de los cultivos;
- el segundo trata sobre la evolución tecnológica que ha tenido la agricultura desde la etapa prehispánica hasta nuestra época, así como los aportes de diferentes instituciones;
- finalmente se analiza la actual situación de la producción agrícola, con sus restricciones y potencialidades.

1. LAS CONDICIONES AMBIENTALES

Numerosos estudiosos se han ocupado de las características de los recursos clima y suelos en el altiplano; se pueden mencionar los trabajos de Romero (1828); de la ONERN (1965); de Arze (1966); Morlon (1979); Grace (1985); PISA (1988), así como los estudios sobre el uso de los recursos energéticos eólicos por la GTZ (1984).

La realidad agropecuaria de Puno es que en el altiplano se tiene la más numerosa crianza ganadera del país (ovinos y alpacas, especialmente) y que el área con cultivos cubre anualmente unas 130,000 hectáreas, superficie que en los años secos puede disminuir hasta unas 80,000, aunque potencialmente habría más de 200,000 cultivables, incluyendo más de diez cultivos diferentes.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

Estas altas variaciones en la producción agrícola, debidas a las condiciones climáticas y la disponibilidad de semilla y créditos, hacen necesario estudiar con mayor detalle y a través del tiempo los factores que las afectan: la variable incidencia de lluvias, la frecuente presencia de heladas y los factores edáficos (de suelos) adversos inciden negativamente sobre la producción agrícola.

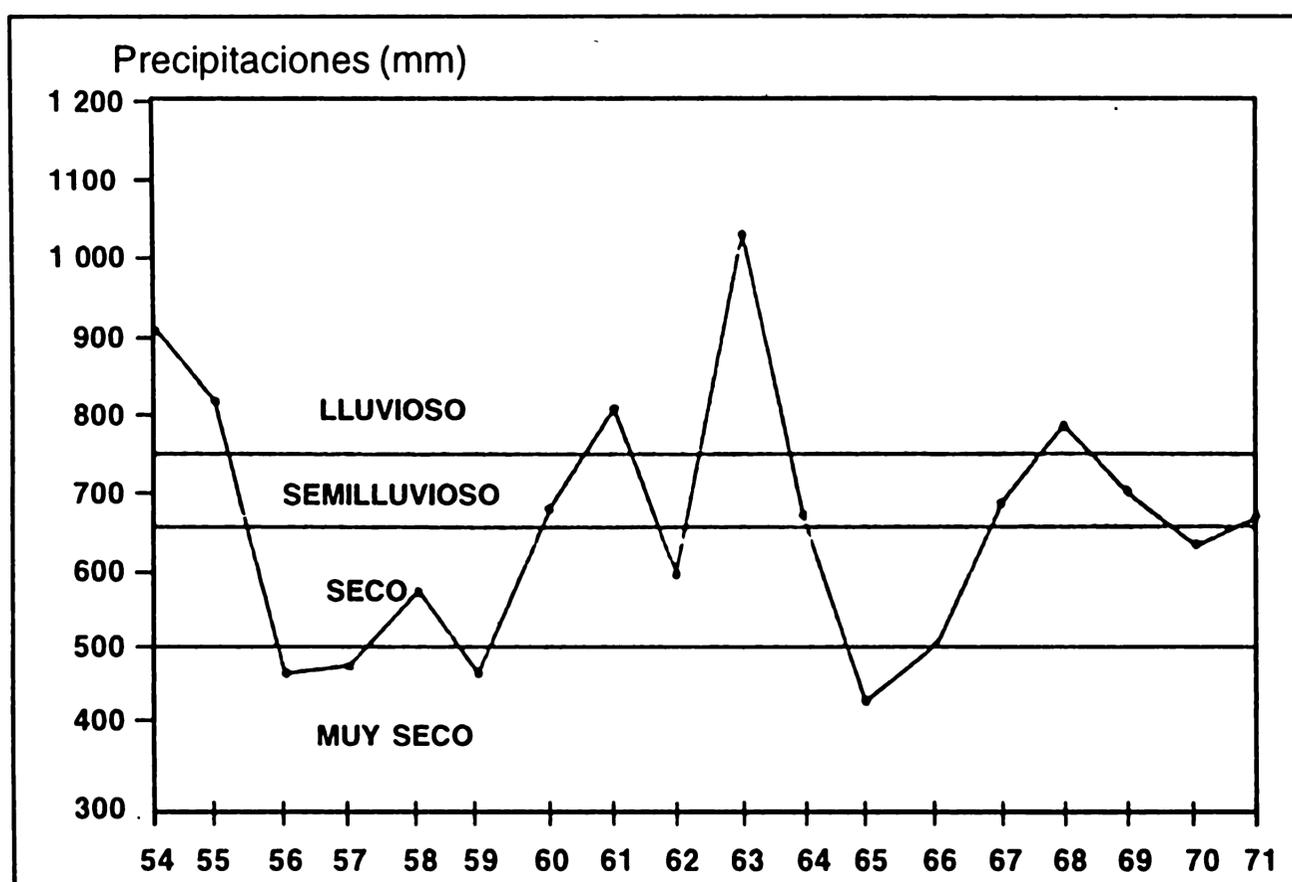
El altiplano de Puno, localizado sobre los 3800 m.s.n.m., se considera una subregión de los Andes de latitudes tropicales, pero de clima frío y con una marcada época de lluvias y otra época de sequía, lo que le confiere características muy especiales para la producción de cultivos (INIA, 1988; Valdivia, 1991; Lescano, 1991).

La precipitación, los sistemas de riego

La precipitación pluvial en el departamento de Puno es muy irregular, pues varía tanto entre las diferentes zonas como entre años, desde menos de 400 mm en los años más secos en el altiplano, hasta más de 1,200 mm en la zona de puna húmeda; incluso, en el departamento se registran hasta 5,400 mm en la zona amazónica del noreste.

FIGURA 1

PRECIPITACIÓN ANUAL EN ZONA CIRCUNLACUSTRE SALCEDO
(precipitaciones 1954-1971)



MARIO E. TAPIA

FIGURA 2

PRECIPITACIÓN ANUAL EN ZONA SUNI CHUQUIBAMBILLA
(precipitaciones 1964-1979)

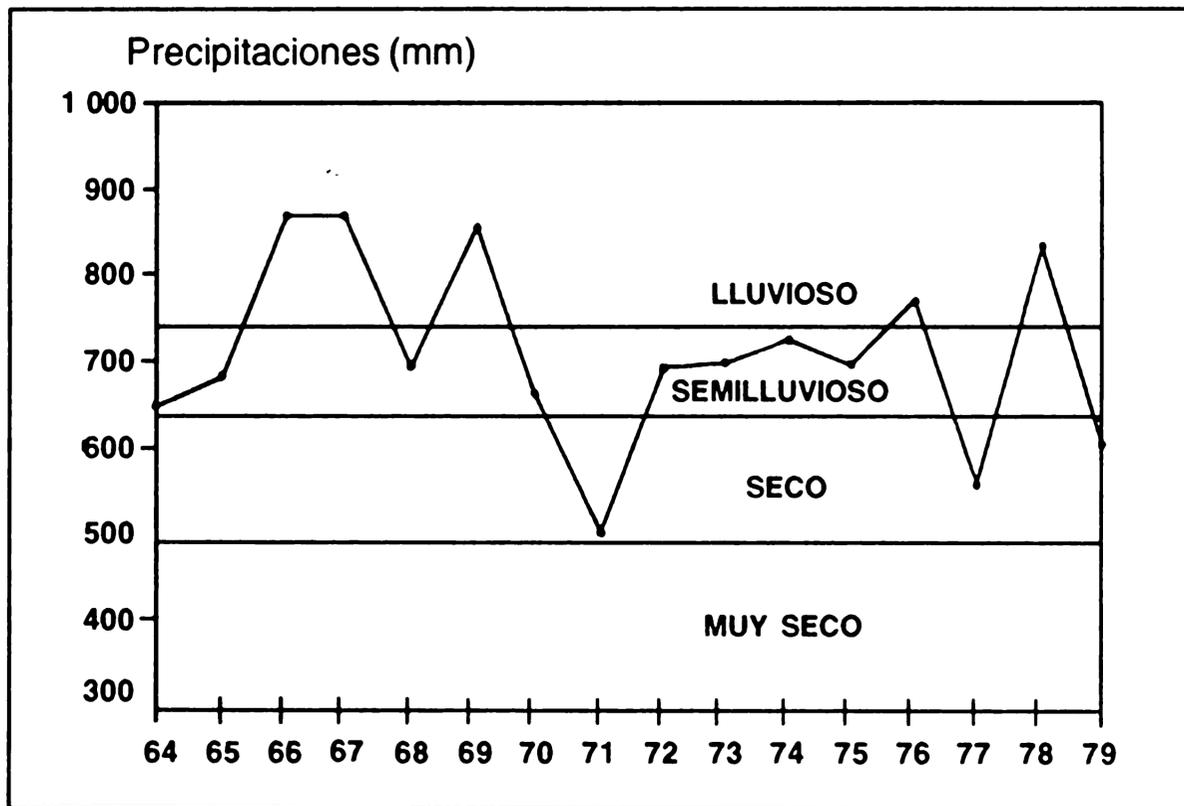
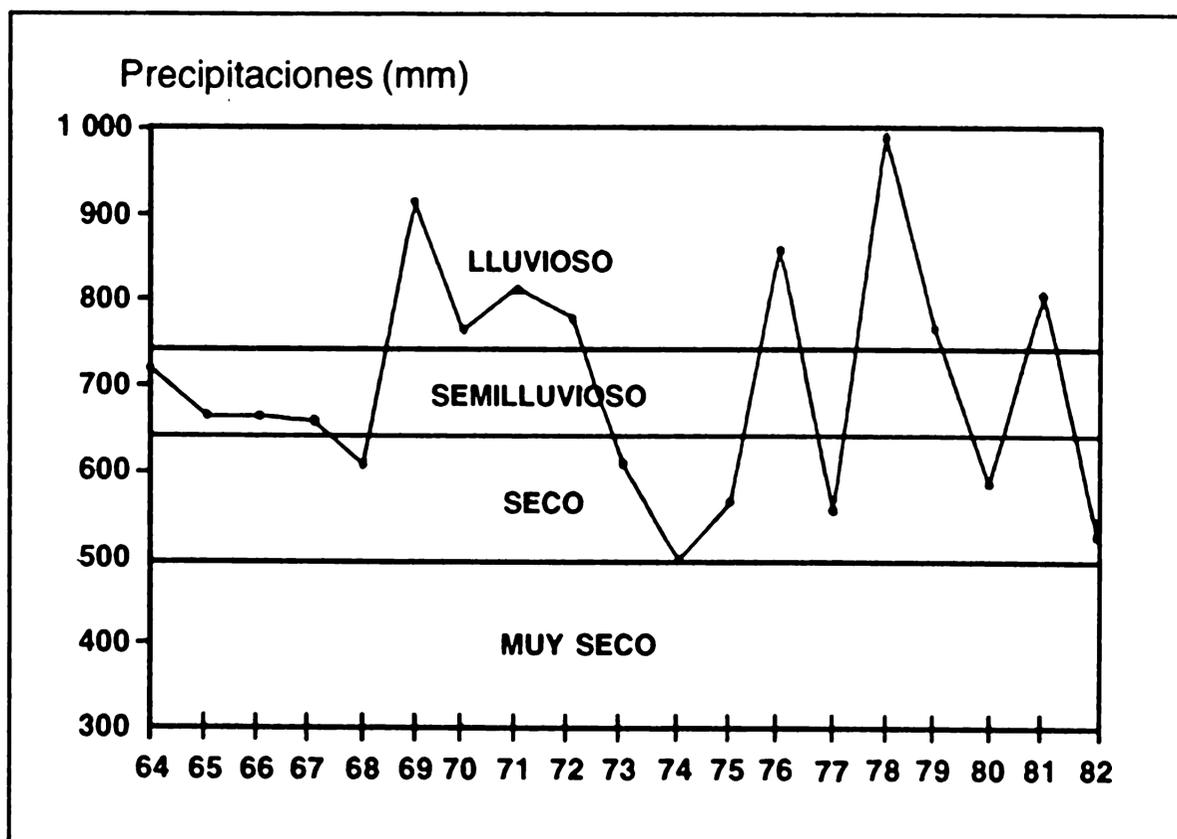


FIGURA 3

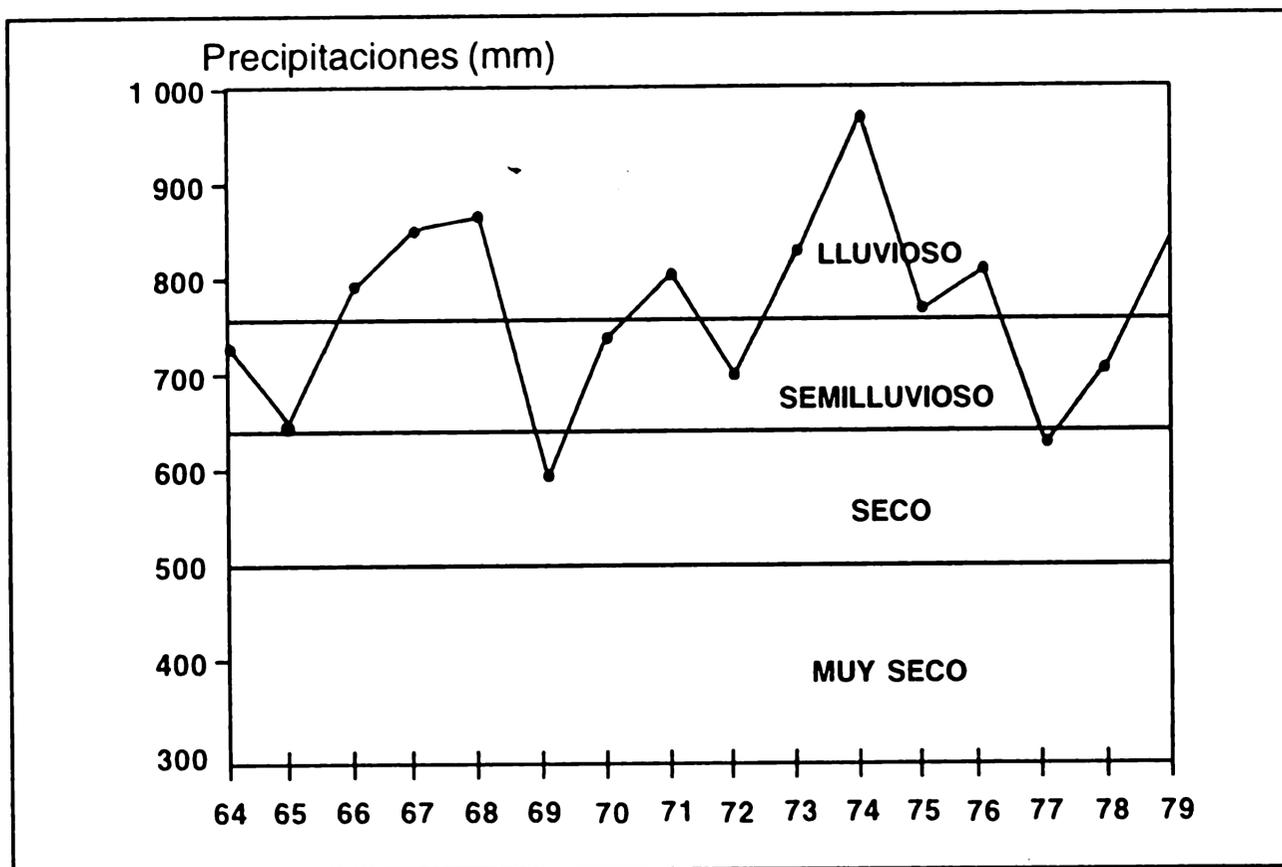
PRECIPITACIÓN ANUAL EN ZONA PUNA SEMIHÚMEDA NUÑO A
(precipitaciones 1964-1979)



LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

FIGURA 4

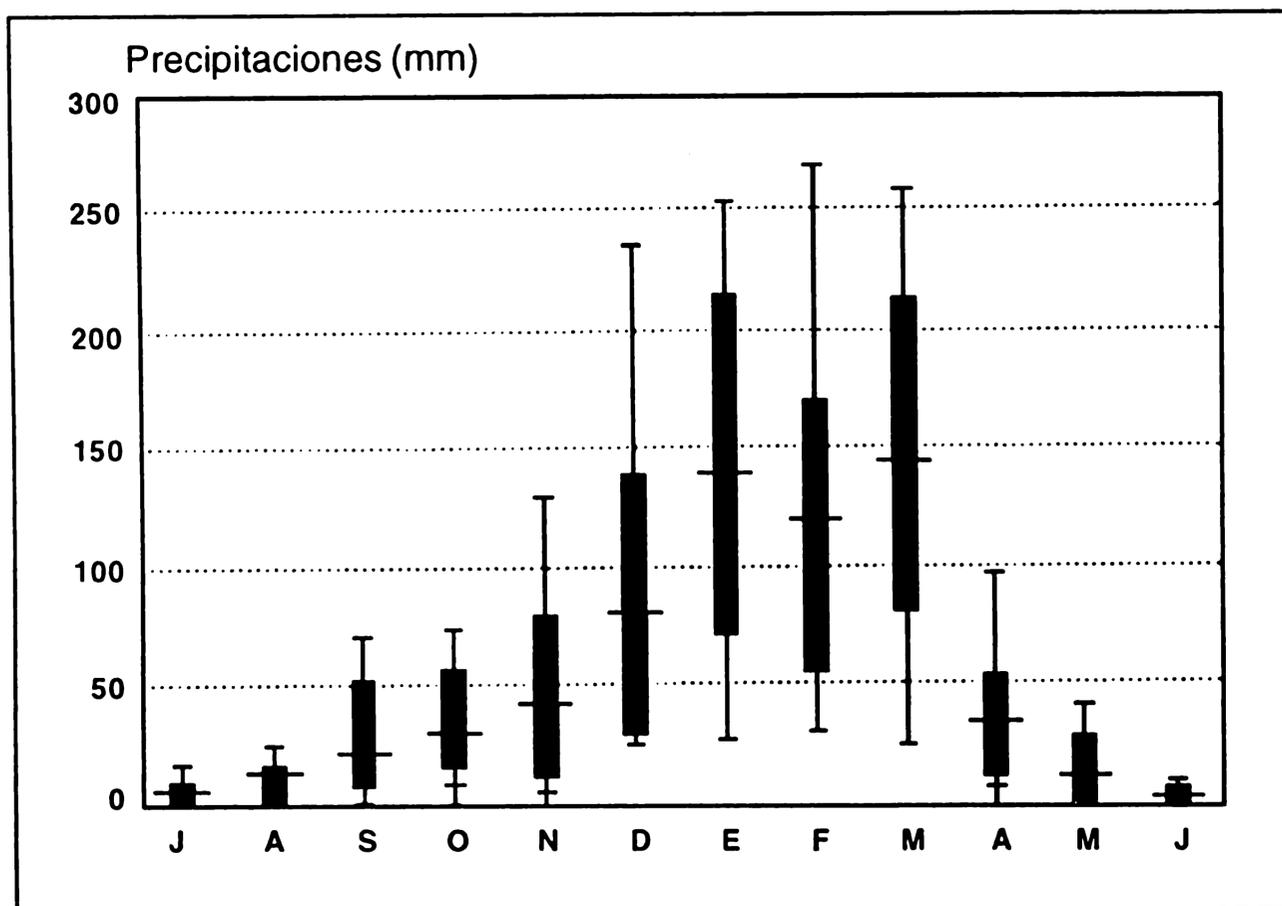
PRECIPITACIÓN ANUAL EN ZONA QUECHUA SUBHÚMEDA CUYO CUYO
(precipitaciones 1964-1979)



Precipitación anual en diferentes zonas agroecológicas de Puno (Tapia, 1995).

FIGURA 5

PRECIPITACIÓN EN PUNO (1966-80)



Rango de variaciones en la precipitación en Puno (Grace, 1985).

MARIO E. TAPIA

Las sequías son un fenómeno que ocurre en el altiplano en períodos que varían de cuatro a siete años con mayor o menor incidencia; una de las más fuertes y dañinas fue la sequía de 1982-1983. En ese año acontecieron diversas anomalías meteorológicas cuyos efectos se sintieron en todo el mundo. El fenómeno del Niño afectó al país en diversas formas: en el norte ocurrieron intensas lluvias con inundaciones que destruyeron campos de cultivos, canales y otras obras de infraestructura, como carreteras y puentes. En el sureste, la precipitación disminuyó notablemente. Sin embargo, al inicio de la campaña agrícola se presentaron algunas lluvias, con lo que se inició la siembra, pero conforme fue pasando el tiempo las precipitaciones no llegaron, lo que afectó fuertemente la producción de cultivos (ONERN, 1988). Se estima que ese año se perdieron alrededor de 80 millones de dólares por la disminución en la producción agropecuaria.

La ONERN (1988) señala que, en las diferentes zonas agroecológicas de la provincia de Puno, las variaciones en la precipitación pueden ocasionar que se presenten hasta cinco tipos de años: desde los muy húmedos hasta aquellos que tienen características de una sequía aguda.

CUADRO N° 1

LOCALIDADES EN PUNO Y SU CALIFICACIÓN
SEGÚN EL TIPO DE AÑO, DE ACUERDO A LA PRECIPITACIÓN
(ONERN), 1988

UMAYO	PUNO	MANAZO	LARAQUERI	PROBABILIDAD/ %	DS	PROMEDIO	GRADO DE PRECIPITACIÓN
397	1175	1040	1253	5	157	1091	Muy húmedo
735	776	780	870	25	57	790	Húmedo
573	699	654	750	50	75	669	Normal
478	579	416	604	75	88	519	Sequía moderada
367	521	310	397	95	89	399	Sequía aguda

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

La sequía no sólo afecta la producción del año en que ocurre, sino también la del año siguiente, ya que las reservas de semillas son consumidas como alimento, quedando sólo un remanente de baja calidad. De igual manera, la población busca en esos años otras formas de trabajo que le permitan afrontar sus necesidades. Una actividad que se incrementa es el comercio de víveres y principalmente de ganado y también se registran las más fuertes migraciones.

Sin embargo, Puno cuenta con importantes nevados y los recursos hídricos en el departamento están constituidos por más de 300 ríos y riachuelos y alrededor de 50 lagunas. Existe adicionalmente un importante recurso acuífero: las aguas subterráneas, que, en algunos casos, están a menos de tres metros de la superficie, lo cual ha ayudado a pensar en el riego por bombeo como alternativa ante la presencia de las sequías.

Actualmente, la mayoría del área dedicada a la producción agrícola en el altiplano corresponde a condiciones de secano (> del 90%), es decir, es dependiente de las precipitaciones pluviales. Diferentes proyectos estatales o de instituciones no gubernamentales han apoyado la instalación de infraestructuras necesarias para el riego. En ese sentido, se han aprovechado los numerosos ríos y en algunos casos lagunas de la cuenca del lago Titicaca. Las cifras, aunque muy variables, nos indican que de las 130,000 hectáreas cultivadas anualmente, solamente alrededor de 7,000 efectivamente están bajo riego.

El Proyecto Especial del Lago Titicaca (PELT) solicitó al antropólogo Juan Palao (1996) que efectuara un estudio que permitiera contar con el inventario de las irrigaciones existentes y sus características. El autor reconoce que han existido, desde hace por lo menos seis décadas, diferentes propuestas para el uso de las aguas del lago Titicaca y de los ríos que alimentan esta cuenca cerrada. Entre ellas, una de las primeras propuestas se basa en el estudio de los recursos naturales por la Oficina de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), en 1965, planteando como prioritarias las irrigaciones de Ayaviri y Azángaro, con una cobertura de riego de 25,837 y de 28,938 hectáreas respectivamente, además de reconocer potencial de riego en las pampas de Ilave y Ácora.

MARIO E. TAPIA

Cuadro 2

PRINCIPALES SISTEMAS DE RIEGO EN PUNO (Palao, 1996)

IRRIGACIÓN	DISTRITO	CUENCA	HECTÁREAS	SISTEMA
Asillo	Asillo	Ramis	5,225	Gravedad
Pirapi	Chucuito	Lago	110	Bombeo
Taraco	Taraco	Ramis	2,010	Bombeo
Huataquita	Cabanillas	Coata	900	Gravedad
Cabanillas	Cabanillas	Coata	1,200	Gravedad

El área de riego en operación potencial ha sido estimada en aproximadamente 37,000 hectáreas, que están distribuidas en las diferentes zonas agroecológicas del departamento de la forma siguiente.

CUADRO 3

ÁREA DE RIEGO EN OPERACIÓN (CF. PALAO, 1996)

	Zona agroecológica circunlacustre		Zona agroecológica suni altiplano A		Zona agroecológica suni altiplano B	
	# Irrigacio.	Has	# Irrigacio.	Has	# Irrigacio.	Has
Cuencas	36	3,925	51	12,263	83	17,803
Intercuencas	73	3,263	6	458	---	-----
Total	109	7,188	57	12,721	83	17,803

Sin embargo, la realidad es que el agua de riego se emplea en una cifra muy inferior de hectáreas como una práctica común. Es muy importante analizar cuántas hectáreas son actualmente utilizadas con riego y sobre todo identificar las razones de por qué una importante extensión no esté en pleno uso. Adicionalmente, muchos terrenos necesitan contar, por lo menos, con un riego de tipo complementario para asegurar la producción agrícola.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

Una conclusión inicial es que los sistemas de riego requieren no sólo la inversión en las infraestructuras, llámense represas, canales, etc., sino en acciones que permitan la organización de la comunidad, la capacitación en el uso del agua de riego y sobre todo en la seguridad del mercado. El riego tiene un costo y éste debe ser compensado por una mejor comercialización de los productos. Otra lección aprendida es que el riego es adecuado para los cultivos en la zona circunlacustre y la zona *suní* altiplano A. En cambio, el riego en la zona *suní* altiplano B es más apropiado para la producción de forrajes cultivados perennes. En ese sentido, en la planificación del riego se debe tomar muy en cuenta la zonificación agroecológica del altiplano.

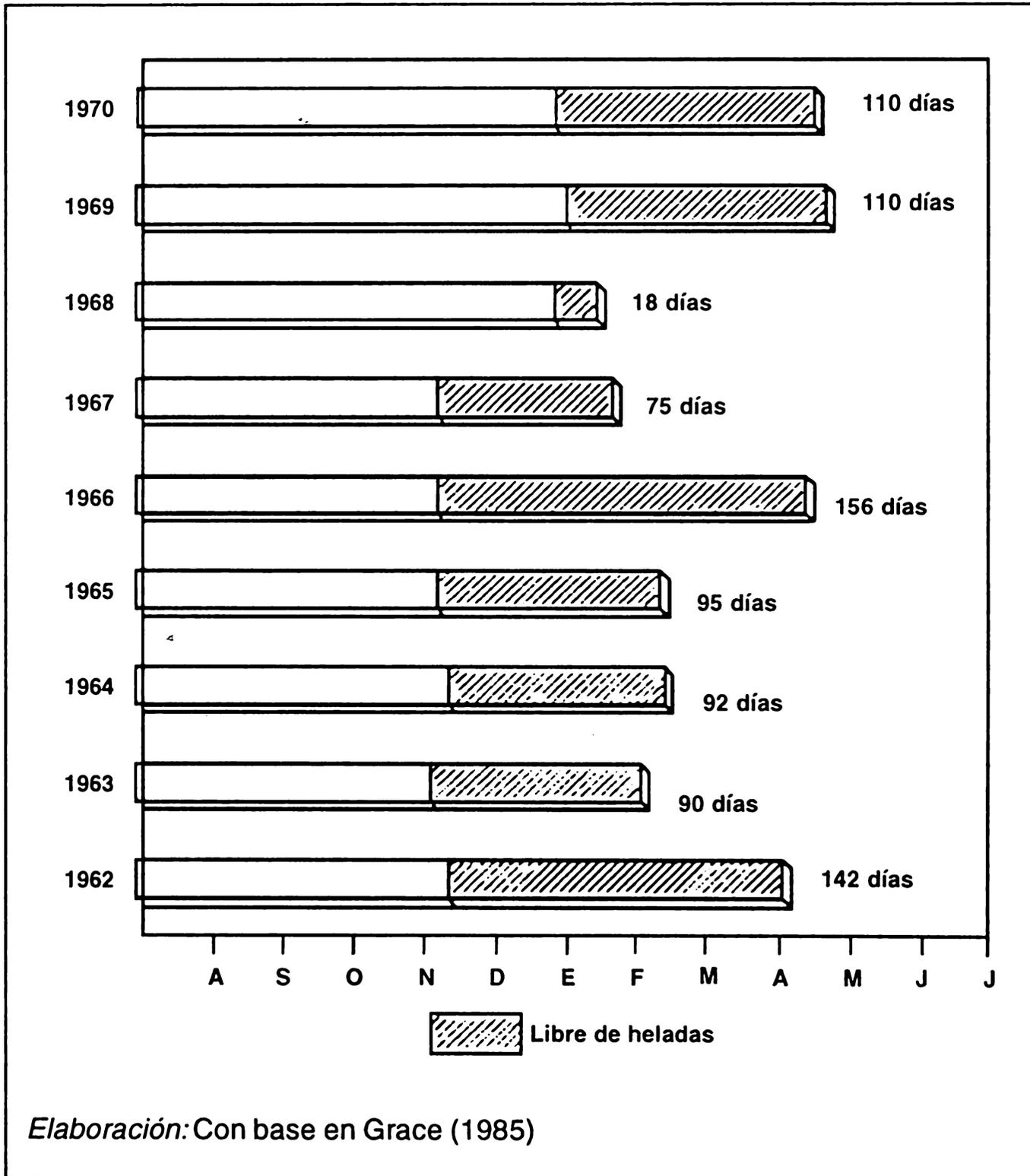
Un factor muy importante que considerar en el diseño de los sistemas de riego es la eficiencia que pueda tener éste en el altiplano: por estar ubicado en áreas de montañas tropicales, por la altitud y proximidad al paralelo del Ecuador ocurre una alta radiación solar mayor de 1,200 w/m², sobre todo al mediodía en los días despejados. Debido a que la radiación es muy alta, la evapotranspiración, es decir, el agua que pierden las plantas, es igualmente muy alta. Además, el agua debería ser retenida en el suelo para el uso de los cultivos, pero ocurre que las mayores pérdidas de humedad se dan cuando la preparación de los suelos se hace de forma profunda y volteando la tierra. De allí la importancia de la época y forma de preparación del suelo para los cultivos.

Las temperaturas, las heladas

La presencia súbita de una baja temperatura en la época de cultivos (por debajo de los 2 grados centígrados) es denominada “helada” y es uno de los factores que más afectan la producción de los cultivos. Este fenómeno está muy relacionado con los años de sequía y los llamados “veranillos” o períodos en que durante dos o más semanas no caen lluvias en la época de crecimiento de los cultivos.

MARIO E. TAPIA

FIGURA 6
 PERÍODO LIBRE DE HELADAS,
 ESTACIÓN EXPERIMENTAL SALCEDO, PUNO



Los efectos de las heladas en los cultivos varían según el tipo de helada, la zona donde se produce, la época de siembra, la especie utilizada e incluso la variedad, por lo que una evaluación económica del efecto de este fenómeno es muy compleja. Lo cierto es que un año con presencia de “veranillos” en los meses de enero y febrero, y sobre todo en un año de lluvias y siembras atrasadas, puede afectar muy seriamente los cultivos.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

Los medios utilizados para controlar el efecto de las heladas son muy diversos: van desde aquellos más complicados, como la construcción de *waru waru*, hasta las prácticas más localizadas, como son la quema de llantas y de aceite usado con el objetivo de que se produzca una nubosidad que atenúe el efecto de las heladas. Existen también dispositivos que permiten detectar cuándo las temperaturas han disminuido a niveles críticos y pueden activar una sirena que alerta sobre la posibilidad de una helada y allí se pueden tomar las precauciones necesarias.

2. LA EVOLUCIÓN DE LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO

Probablemente, una de las regiones con mayores dificultades para hacer agricultura es el altiplano puneño, debido a los factores ambientales adversos que se pueden presentar en los años de sequía, o en aquellos en que ocurren inundaciones.

Según Neira (1967), fue el grupo genérico étnico de los collas el que habitó el altiplano y estuvo integrado por diferentes tribus, como los canas, que ocupaban terrenos desde Ayaviri hasta Tinta; los collas mismos, que habitaban toda la cuenca del río Ramis desde Ayaviri y Pucará; los lupacas, en el sur de Puno hasta Desaguadero, y, finalmente, los omasuyos, hacia el oriente del lago Titicaca. El desarrollo de estos pueblos estaba estrechamente relacionado con la evolución que tuvo su agricultura.

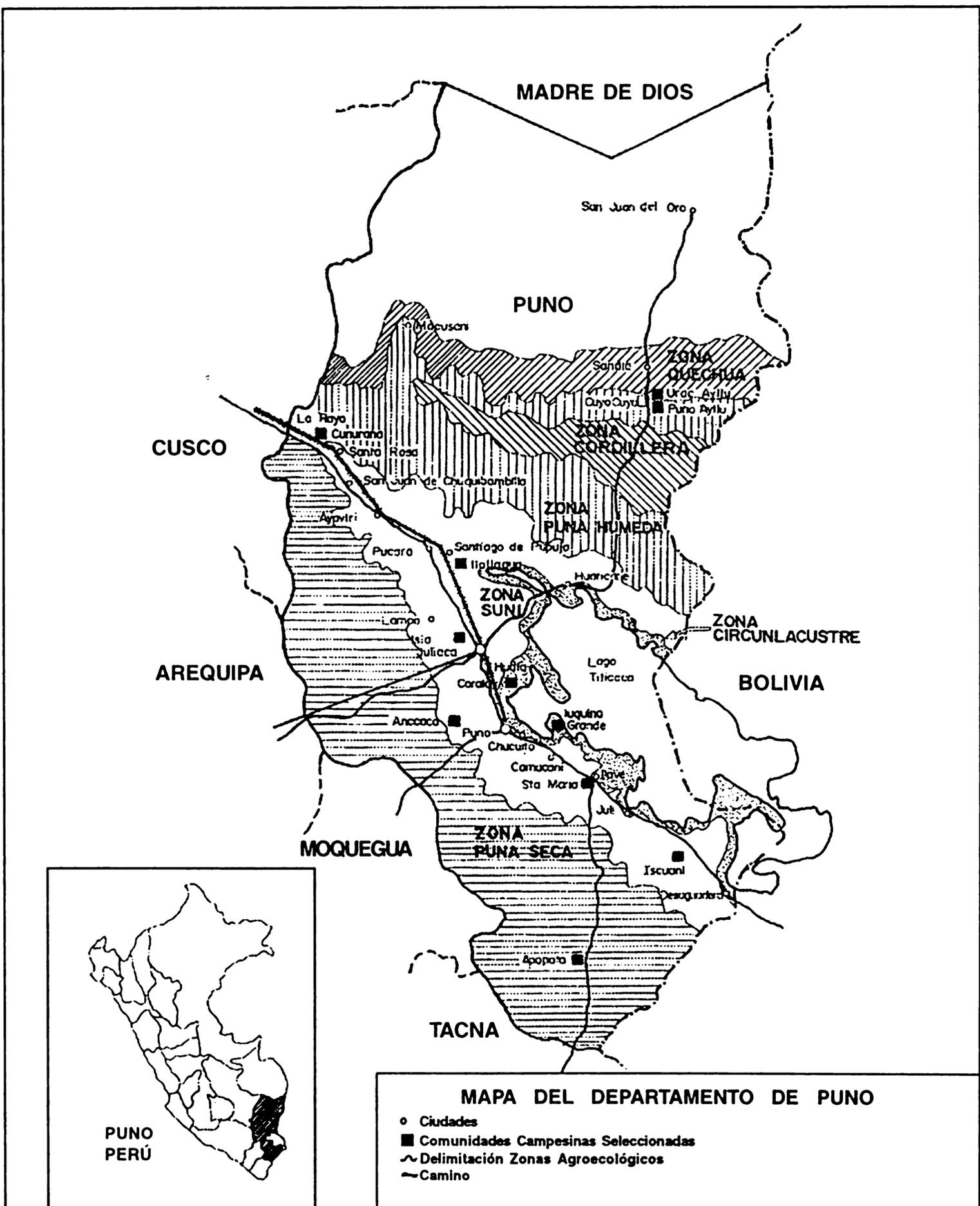
El altiplano, como ya se ha mencionado, tenía y sigue teniendo condiciones agroecológicas que no son homogéneas y la producción y productividad es variable según la zona agroecológica. Alrededor del lago Titicaca, con mejores condiciones climáticas, se pudo desarrollar un conjunto de tecnologías importantes para la producción agrícola, pues existe una mayor seguridad de producción de los cultivos y por ello, hasta la fecha, se concentra allí más del 60% del área cultivada, con papa, quinua y tubérculos andinos, tanto en las planicies como en las laderas.

En la zona denominada *suní* altiplano, de menor influencia térmica del lago, existe una diferenciación ecológica: en la zona que se ha denominado *suní A*, con alguna influencia del lago, se ubica la mayor extensión del cultivo de quinua y de papas, tolerantes

MARIO E. TAPIA

a ciertas heladas, mientras que en la zona suni B, con mayor incidencia de heladas, se domesticó sobre todo la papa amarga (*solanum juzepczukii*, *S. curtilobum*). La zona de puna estaba mayormente dedicada a la producción ganadera de pastos naturales, en áreas donde ahora cada vez más se están incrementando los pastos cultivados (mapa 1).

MAPA 1



LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

La pregunta es: ¿qué hicieron los antiguos collas, lupacas y canas para lograr que esas tierras sobre los 3,800 m.s.n.m. puedan producir suficientes alimentos para su población?

Lo primero que se debe reconocer es que en esas culturas, en las zonas *suní* A y B, así como en las punas, utilizaron sobre todo la vegetación natural de los extensos pastizales para la crianza de numerosos rebaños de camélidos, alpacas y llamas (tema tratado en profundidad por el Dr. Julio Bustinza). Además, con el uso de la materia orgánica, es decir, el estiércol de esa ganadería, se mejoraba la fertilización de los suelos destinados a cultivos.

Mediante el uso de diferentes tecnologías en el manejo del suelo convirtieron extensas zonas en áreas con condiciones favorables para una mejor producción agrícola; entre estas tecnologías destacan las terrazas, los terrenos elevados, camellones ampliados o *waru waru*, la cosecha del agua en lagunitas o *qochas*, los cercos de huertos agrícolas llamados *sojjas*, así como el almacenamiento del agua en la ampliación de los bofedales u *occonales* de puna. Tuvieron como objetivo reducir tanto el efecto de las heladas como distribuir mejor la humedad en los períodos de sequía para lograr una producción más estable y de menos riesgo en esos ambientes.

Estas técnicas no eran aplicadas en pequeñas áreas o casos especiales, más bien constituyeron espacios importantes que suministraban los alimentos para una población significativa. Según Díaz y Velásquez (1992), las tierras que abarcaban estas técnicas eran de una superficie considerable en el altiplano prehispánico.

CUADRO 4

MODIFICACIONES DEL SUELO PARA LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS
(DÍAZ Y VELÁSQUEZ, 1992)

Manejo del suelo	Superficie/has.
Andenes y terrazas	122,800
Camellones o <i>waru waru</i>	102,400
<i>Qochas</i>	39,000
Total	264,200

MARIO E. TAPIA

Lógicamente, no todas las tierras eran cultivadas cada año, pero si asumimos que un 50% de ellas estaba en producción y el resto en descanso se tendría por lo menos 130,000 hectáreas de tierras con producción de cultivos, semejante a la superficie actualmente cultivada, pero bajo un sistema que reducía el riesgo de producción y que probablemente superaba la cantidad de alimentos actualmente producidos.

Paralelamente, se domesticaron una serie de especies y variedades de cultivos mejor adaptados a la zona, destacando tres cultivos:

- la papa, con las diferentes especies y variedades que incluyen la papa dulce y la papa amarga, que se transformaba en *chuño*, utilizando todos los excedentes de los años agrícolas buenos para aquéllos con períodos de sequía;
- la quinua, ampliamente utilizada y en diferentes formas era el sustituto del maíz en las tierras altas;
- la cañihua (*chenopodium pallicaule*), una especie muy afín a la quinua, pero que tiene una mayor resistencia al frío y se cultivaba, por tanto, en las zonas más frías.

Además de este uso apropiado del altiplano, es reconocido que existía una fuerte relación y continuos intercambios con zonas marítimas y con áreas a menores altitudes; quedan como testimonios los importantes restos de andenes en Cuyo Cuyo y en otras áreas.

Los proyectos de desarrollo agropecuario y sus resultados

En el altiplano se han llevado a cabo numerosos estudios y propuestas de desarrollo. Las acciones de apoyo al desarrollo han estado muy orientadas a la capacitación y la investigación de los recursos naturales. Han existido proyectos que han analizado el factor clima (Grace, 1985) o los recursos del suelo (ONERN, 1985), e instituciones que han investigado cada uno de los cultivos po-

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

tenciales (INIA, 1989); a esto se añaden las diferentes tesis y publicaciones de la Universidad del Altiplano.

Cronológicamente se pueden diferenciar los siguientes aportes principales, aunque muchos otros quedan sin mencionarse, sobre todo porque ésta no es una revisión exhaustiva y porque en otros casos no está disponible la información.

La Escuela Rural de Salcedo

A pocos kilómetros del sur de Puno, la congregación salesiana estableció la Granja Modelo y Escuela de Salcedo, donde trabajaron importantes profesionales y sacerdotes dedicados al desarrollo de la agricultura. Resalta entre ellos el padre V. Soukup, quien consagró más de 40 años al estudio de la flora del altiplano, habiendo contribuido con importantes publicaciones como la revista *Biota* y el libro *Vocabulario de la flora peruana*.

En esta escuela se han formado numerosos técnicos agropecuarios que han influido en el desarrollo agrícola de todo el sur del Perú.

EL INIA

La Estación Experimental de Chano Chano, al sur de la ciudad de Puno y hoy convertida en una urbanización, fue por muchos años el campo experimental del Ministerio de Agricultura, donde se llevaron a cabo importantes investigaciones en la introducción y comprobación de variedades de diferentes cultivos. Mención especial merece el ingeniero Calzada Benza y sus colaboradores, entre ellos el agrónomo Cipriano Mantari. El ingeniero Fidel Flores, recientemente fallecido, es probablemente el profesional que más ha contribuido a la agricultura de Puno con sus innumerables trabajos de prueba de los diferentes cultivos y las charlas de divulgación en todo el altiplano.

En 1977 se inició el proyecto de fomento de la agroindustria de la quinua, en un convenio entre el INIA, el IICA y el fondo Simón

MARIO E. TAPIA

Bolívar del Gobierno de Venezuela. En este proyecto no sólo se consolidó la formación de los bancos de germoplasma, sino que se inició la transformación agroindustrial de este grano. La mayoría de trabajos se desarrolló en la Estación Experimental de Camacani, donde se sigue manteniendo una de las colecciones de germoplasma más completas de los cultivos andinos del altiplano. Son materiales, experiencias y resultados que en recientes años se vienen utilizando; sobre todo debido al decreto ley de compra de alimentos locales.

El Proyecto Colza-Cereales, en convenio entre el ACDI de Canadá y el INIA, se dedicó a la investigación para la introducción de la colza entre 1976-1984, y posteriormente de cereales en el altiplano, habiéndose obtenido la producción de variedades seleccionadas localmente de trigos de primavera y de invierno. Los resultados experimentales fueron prometedores.

Los numerosos proyectos sobre el mejoramiento de la producción de papa que ha llevado a cabo el INIA, con el apoyo del Banco Mundial y otras fuentes (COTESU y el CIP), han permitido la producción de nuevas variedades. Sin embargo, el material de papas amargas guarda aún muchas potencialidades no suficientemente empleadas.

Desde 1985 hasta 1994 se llevó a cabo el proyecto PISA, apoyado por el CIID de Canadá en coordinación con el INIA. Permitted el avance en la investigación de los sistemas agropecuarios del altiplano, con importantes trabajos en las comunidades, y el apoyo a la investigación en las estaciones experimentales. En los años 1985 a 1989 se superaron los registros de producción de semillas de todos los cultivos andinos de la región, y se implementaron los invernaderos y almacenes para la producción de semilla básica de papa.

En años recientes se ha instalado la sede del INIA en la estación experimental de Illpa, donde se viene orientando la investigación agronómica de los cultivos, así como la producción, aún a escala reducida, de semillas seleccionadas de papa, quinua, cañihua y cereales.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

La creación de la Universidad del Altiplano en Puno

En 1960 se creó la Universidad Técnica del Altiplano, bajo la dirección del ingeniero J. Alberto Barreda; constituye uno de los centros que más ha aportado al desarrollo del sector agropecuario del altiplano.

La creación de las facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias y Zootecnia ha permitido que numerosos profesionales realicen investigaciones en los cultivos y ganadería de la zona. Con el convenio que firmó dicha universidad con universidades de Holanda se creó el NUFFIC, que por más de 10 años ha venido apoyando la realización de estudios sobre la producción agropecuaria en el altiplano.

Igualmente, la universidad firmó un convenio con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) y el Centro Internacional para la Investigación y Desarrollo (CIID) de Canadá, por el cual, durante los años de 1980 a 1985, se realizó el Proyecto de Investigación de los Sistemas de Cultivos Andinos (PISCA) (también ejecutado en Cusco, Ayacucho y Arequipa con las respectivas universidades nacionales). Sus aportes al empleo del enfoque de sistemas y trabajos en comunidades campesinas han permitido un enorme avance para entender los sistemas tradicionales agrícolas en Puno, así como para evaluar las posibles alternativas de desarrollo.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL ALTIPLANO Y PERSPECTIVAS

A partir de una mejor interpretación de las diferencias climáticas y de suelos, se ha propuesto una zonificación agroecológica del altiplano (Tapia, 1995), en la cual se pueden diferenciar cinco diferentes zonas agroecológicas y un número variable de zonas homogéneas de producción.

MARIO E. TAPIA

CUADRO 5

CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS AGROECOLÓGICAS EN LA SUBREGIÓN DEL
ALTIPLANO DE PUNO

ZONA AGROECOLÓGICA	ALTITUD MSNM	PRECIPITACIÓN MM/AÑO	PERÍODOS HELADAS/ DIAS	USO DE LA TIERRA	TEMPERATURA MÍNIMA PROM. ENERO JULIO
Circunlacustre	3,800 - 3,900	700/ 7,737	150 - 180	Papa, hortalizas, quinua, engorde	5 - 1
Suni altiplano A y B*	3,850 - 4,000	600/ 850	90 - 145	Ovinos/vacunos, papa, quinua	3,7 - 8
Puna semihúmeda	4,000 - 4,500	800/ 1,000	60 - 110	Camélidos/lechería, papa amarga	1 - 16
Puna semiárida	4 000 - 4,800	440/ 600	30 - 60	Alpacas	2 - 10
Janca (cordillera)	> 4,500	600/ 800	0 - 20	Alpacas, llamas	-2 - 20

Fuente: PISA (1987)

- * Se considera como *suni* altiplano A la zona que recibe directa influencia del lago o lagunas, permitiendo alguna agricultura de cereales, quinua y papa en laderas; y como *suni* altiplano B la zona más frígida, dedicada a ganadería y forrajes.

CUADRO 6

USO AGRÍCOLA DE LAS ZONA Y ZHP EN EL ALTIPLANO

ZONA AGROECOLÓGICA	ZONA HOMOGÉNEA DE PRODUCCIÓN	USO AGRÍCOLA *
Circunlacustre	Plana, agrícola Ladera, agrícola Pastizal de altiplano	Papa, quinua, haba, trigo, pastizal Papa, oca, olluco, arveja, cebada Ganadería, vacunos, ovinos
<i>Suni</i> de altiplano	Pastizales, suelo profundo Pastizales, suelo delgado Ladera agrícola Loma agrícola	Ovinos, vacunos, camélidos, forrajes Ovinos, camélidos Papa, papa amarga, quinua, cebada Papa, quinua, cebada
Puna semiárida	Pastizal de pampa Bofedal Pastizal de cerro Tolar	Alpacas, ovinos, vacunos Alpacas Alpacas, ovinos Alpacas, leña

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

Puna semihúmeda	Ladera agrícola Pastizal, suelos profundos Césped de puna Bofedales	Papa, cebada, avena Vacunos, ovinos Alpacas Alpacas
Janca o cordillera	Pastizal, suelo delgado no utilizable	Camélidos
En la <i>janca</i> crecen especies forestales y arbustos como <i>kolli</i> , <i>queñua</i> y <i>tola</i> , que están adaptadas a estas condiciones.		

Fuente: PISA (1988)

Las superficies cultivables

En el departamento de Puno existen aproximadamente 250,000 hectáreas de suelos con posibilidades anuales de uso agrícola (ONERN, 1988). Aunque existen variaciones en el área cultivada entre años, se considera que en promedio sólo se cultiva un 52%. Probablemente en esa área esté comprendida la dedicada a cultivos de forrajes perennes.

CUADRO 7

EL RECURSO SUELO EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO,
SEGÚN SU USO (ONRTN, 1989)

SUELO Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN USO	SUPERFICIE/ HAS.	PORCENTAJE
Superficie cultivable	250,000	3.7
Superficie cultivada	130,000	
Riego	7,000	
Secano	123,000	
Superficie en descanso	120,000	
Superficie pastos naturales	3'304,000	49.7
Superficie con bosques	1'918,000	28.5
Otras tierras	1'267,000	18.8
Superficie total	6'739,000	

En el altiplano, la mayor área con pastos naturales se encuentra sobre los 3,800 msnm (3'500,000 hectáreas), mientras que la superficie con bosques está en su mayoría en la zona de la selva (que tiene una extensión de 2'156,000 hectáreas). Otras tierras son las que están en conservación o reserva.

MARIO E. TAPIA

Cuadro 8

ÁREA CULTIVADA Y POBLACIÓN GANADERA EN PUNO

	1981	1983	1985	1987	1998
<i>Cultivo (miles de hectáreas)</i>					
Papa	31,8	8,7	31,0	24,0	30,0
Cebada de grano	18,1	10,7	20,6	16,7	22,0
Quinoa	13,3	12,5	14,5	14,8	15,0
<i>Especie animal (miles)</i>					
Vacunos	473,3	407,8	428,6	440,0	420,0
Alpacas	1,207,2	1,297,9	1,357,0	1,359,6	1'400,0
Llamas	283,7	293,1	302,3	314,5	300,0
Ovinos	4,276,5	3,527,5	3,719,5	3,925,7	3'900,0

Fuente: Ministerio de Agricultura, Dirección de Estadística Agrícola (1987).

Las cifras muestran que existen los espacios y las posibilidades de mejora de la producción de alimentos. Se requiere compatibilizar la demanda de esos productos, así como la competencia y/o complementariedad con otras zonas.

En el cuadro 7 llama la atención el elevado porcentaje de tierras que están en descanso. Esto se debe sobre todo a que los cultivos ocupan tierras marginales que requieren un período de descanso que les permita recuperar la fertilidad a través de la fijación de nitrógeno del medio ambiente. Igualmente son extensas las zonas dedicadas a la agricultura en los sistemas de rotaciones sectoriales, denominadas *aynocas* o *laimes*.

La rotación de cultivos es una experiencia muy antigua, sobre todo en los campos que corresponden a las *aynocas* (aimara) o *laimes* (quechua). En estos campos se mantiene igualmente una tecnología tradicional de producción con el uso de herramientas manuales o, en algunos casos, las yuntas, así como el empleo de estiércol como fertilizante, y generalmente el uso de más de una variedad de papa o de quinoa, por lo cual se le considera el área ideal para apoyar la conservación *in situ* de la biodiversidad.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

CUADRO 9

LOS SISTEMAS DE ROTACIÓN DE CULTIVOS EN PUNO

ZONA AGROECOLÓGICA	ESTADO DEL SUELO	FERTILIDAD SUELO	AÑOS DE ROTACIÓN				
			1	2	3	4	5
Circunlacustre, terrazza baja o pampa	Rompe	Media	Papa	Quinoa	Cereal	Habas	Barbe.
		Alta	Papa	Quinoa	Trigo	Habas	Barbe.
Terraza media y alta	Rotación S.	Media	Papa	Quinoa	Cebada	Avena	Barbe.
	Rompe	Media	Papa	Quinoa	Cebada	Oca+TA	Haba
		Alta	Papa	Quinoa	Trigo	Oca+TA	Haba
	Rotación S.	Media	Papa	Quinoa	Cebada	Oca+TA	Haba
Suní altiplano A	Rompe	Alta	Papa	Qañihua	Ceb/Ave	Oca+TA	PASTO
	Rotación S.	Media	Papa A.	Qañihua	Cebada	Barbe	Barbe
Suní altiplano B (sobre todo laderas)	Rotación	Media	Papa	Ceba.for.	Barbe.	Barbe.	Barbe
			Papa A.	Pastos cultivados			
Puna	Rotación	Media/Alt	Papa A. Descanso pastos nativos				

Barbe. Es el barbecho que permite el descanso de la tierra. Los años son muy variables, pueden ser de dos a más de seis años según la presión demográfica y la disponibilidad de semillas.

Oca+TA, significa una composición variable de oca con los otros dos tubérculos andinos: olluco e isaño.

Ceba. For señala que se siembra la cebada eminentemente para la producción de forraje y que sólo en los mejores años se consigue semilla.

Pastos cultivados sólo en condiciones de buena humedad o con riego.

El período de descanso en la rotación de cultivos varía de dos a seis años en cada una de estas zonas agroecológicas, con excepción de los campos ubicados en la zona circunlacustre.

La tenencia de la tierra

La tenencia de tierra es uno de los factores que incide directamente sobre la tecnología empleada y la productividad de los cultivos. La existencia de comunidades, parcialidades, propiedades privadas pequeñas y medianas y de algunas empresas que han permanecido desde la reforma agraria caracteriza tanto el manejo agronómico como las variedades empleadas.

MARIO E. TAPIA

Recharte (1987) ha estudiado los sistemas agrícolas de producción de comunidades en el distrito de Cuyo Cuyo, en la provincia de Sandia, en terrenos que se ubican entre la zona alta de selva, a menos de 2,500 msnm (comunidad de Ura Ayllu), hasta terrenos ubicados sobre los 4,000 m (comunidad de Puna Ayllu). En estas comunidades se cultiva en la parte baja abundante café, coca y frutales (cítricos) y en las partes más altas predomina una ganadería de camélidos. Lo interesante de este estudio es la definición del área que tiene bajo cultivo cada familia: en promedio varía entre 2,200 a 2,800 m² por familia, pero existen casos de familias con una hectárea y en el otro extremo con menos de 2,000 m², lo que proviene del inadecuado sistema de herencia de la tierra.

Los cultivos

En el área del altiplano del departamento de Puno se estima que en promedio se cultivan anualmente unas 130,000 hectáreas, que están distribuidas en los siguientes cultivos:

CUADRO 10

PRINCIPALES CULTIVOS Y VARIEDADES UTILIZADAS EN PUNO

CULTIVOS	VARIEDADES LOCALES Y COMERCIALES
NATIVOS Papa dulce	Ccompis, imilla negra, imilla blanca, sutamari, saccampaya, pitiquiña, chiquiñas, andina, tahuaqueña, sillustani
Papa amaraga	Piñaza, occocuri, aiki, rucki, keta, choquepito
Oca	Puka, qelloccantu, zapallo, kusillo, k'ellasunte, wawa k'epe, moro q'ompis, phuyo lisas
Olluco Isaño	Zapallo año, uchu año, waca asta
Quinua	Blanca de Juli, kcanolla, cheweca, tahuaco 1, Ccoito,
Cañihua	Ramis, cupi
Tarwi	Blanco precoz
Maíz	Confite puneño

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

PRINCIPALES CULTIVOS Y VARIEDADES UTILIZADAS EN PUNO

CULTIVOS	VARIEDADES LOCALES Y COMERCIALES
INTRODUCIDOS	
Cebada	UNA 80
Trigo de invierno	Salcedo 78,79,80,81,82
Trigo de primavera	Titicaca
Avena	Vilcanota
Haba	
Cebolla	
Hortalizas	
Colza	

Esta es una lista parcial de las variedades que se han producido y probado en la zona, pero muestra el rico material disponible para mejorar la producción de estos cultivos, más aún si va unido a un esfuerzo para producir semilla seleccionada libre de enfermedades.

Los recursos fitogenéticos han sido un tema de mucha atención por parte de los investigadores de la Universidad de Puno, especialmente después de la I Convención Internacional sobre Quenopodiáceas, realizada en 1968. De igual manera, en la Estación Experimental del INIA, ubicada primero en Salcedo y posteriormente en Illpa, se mantiene un rico material de germoplasma que requiere un importante apoyo para su mantenimiento, conservación y mejor utilización.

A MANERA DE SUGERENCIAS

En Puno, cada vez que ha ocurrido una sequía, como las de los años 1956, 1983 y 1990, lo primero que se ha propuesto ha sido un plan de emergencia, con el fin de solucionar las consecuencias de hambruna, falta de trabajo, etc. Recién cuando ocurren las sequías o inundaciones se piensa en un plan de emergencia en el cual se incluye un plan de manejo del agua, del suelo, los cultivos y la ganadería para el desarrollo sostenible.

MARIO E. TAPIA

Lo que no se ha considerado es que dichas sequías ocurren periódicamente y van a seguir ocurriendo cada cierto tiempo. Por lo tanto, se requiere un plan de largo plazo contra el riesgo y que se implemente permanentemente, es decir, no se debe esperar a que ocurran esos desastres, sino considerar que Puno tiene y tendrá que vivir con la presencia de esas catástrofes, que son condiciones naturales.

Esta política de sólo reaccionar cuando ya los problemas de abastecimiento de alimentos y su secuela de efectos en la población ocurren es lo que ha motivado que la agricultura del altiplano no evolucione. Se debe urgentemente programar, a largo plazo, una serie de medidas que vayan reduciendo los efectos de dichos fenómenos.

Uno de los primeros pasos es avanzar hacia una más detallada zonificación agroecológica del altiplano y reglamentar normas que orienten a los agricultores en la utilización de especies y variedades apropiadas para cada zona agroecológica, asimismo evitar el cultivo de áreas que tengan mayor riesgo de pérdida por razones climáticas (tanto en áreas con más riesgo de heladas como en aquellas sujetas a inundaciones alrededor del lago).

El riego adecuado

Una medida urgente es intensificar el uso del riego; para ello la población y los gobiernos locales deben participar desde su planificación hasta la ejecución y enterarse del costo de las obras, definir su aporte, así como conocer los beneficios y nuevas condiciones que crea un sistema de riego en las condiciones del altiplano. Por ejemplo, si se pudieran poner en funcionamiento los sistemas de riego ya construidos, se incrementaría notablemente la producción de alimentos.

Parece también que la única forma de riego que se planifica es con inversiones en grandes infraestructuras, a pesar de que la región no tiene extensas áreas continuas disponibles para el cultivo con riego. Se requieren inversiones más modestas, pero obras más numerosas, utilizando materiales de la zona y adaptadas a pequeñas áreas que, sumadas, podrían cambiar la fisonomía del altiplano.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

La propuesta del uso del agua subterránea con pozos y bombas o molinos de viento debe cobrar actualidad y, además de proveer alimentos, puede dar facilidades para que cada familia instale un pozo.

El apoyo a la comercialización

Sin embargo, la producción no es el único problema: la participación de los productores está restringida por la falta de seguridad en la comercialización de los excedentes.

Como menciona Morlon (1986), existe un riesgo climático, pero también un riesgo de comercialización, y ambos factores no permiten el desarrollo de la agricultura en Puno, así como en otras regiones del país. Cualquier incremento local de producción de alimentos debe ir unido a una cierta regulación del ingreso de alimentos externos.

Existen ejemplos muy concretos de apoyos a la producción sin la correspondiente seguridad de compra e industrialización, no lográndose los resultados esperados. En cambio, un caso positivo es la promoción de la quinua en Juliaca (por la ONG CPUR), donde 60 agricultores se han comprometido a cultivar cada uno una hectárea de quinua y la ONG adquiere la producción y la procesa; esta acción está permitiendo que el producto se pueda comercializar y sea utilizado en los desayunos escolares promovidos y contratados por la oficina de FONCODES.

Ejemplos como estos se podrían duplicar, y así contar con una mejora en la producción y comercialización de éste y otros cultivos como la cañihua, la cebada y las papas amargas.

El uso de la biodiversidad

Se considera que con la diversidad de variedades disponibles se puede seleccionar material apropiado para las diversas zonas agroecológicas del altiplano. Uno de estos casos es la papa amarga, que una vez transformada en *chuño* o *moraya* tiene una buena aceptación, además de que, al poderse guardar por varios años, permite un plan de seguridad alimentaria a cargo de los gobiernos locales.

MARIO E. TAPIA

Esta fue la estrategia seguida por la mayoría de las ex haciendas, donde se guardaba en almacenes la cosecha de papa transformada, de quinua y de carne seca obtenida en los buenos años para su utilización en los años de sequía.

La producción de semillas de calidad

El proceso se inicia con la producción de una semilla de buena calidad y a precios accesibles. Las experiencias de varios años del INIA muestran la posibilidad de producir semilla de calidad de los principales cultivos. Para ello faltan créditos a los agricultores que usan semilla de calidad y una apropiada tecnología en áreas de una mínima extensión, lo cual toca el tema del minifundio. Esta situación de campesinos con parcelas demasiado pequeñas se debe ver como un serio obstáculo a la mejora y eficiencia de la producción, que no se podrá remediar si no se regula el sistema de herencia. Se debería estimular a los agricultores para que puedan agrupar terrenos y lograr un manejo más racional del recurso suelo.

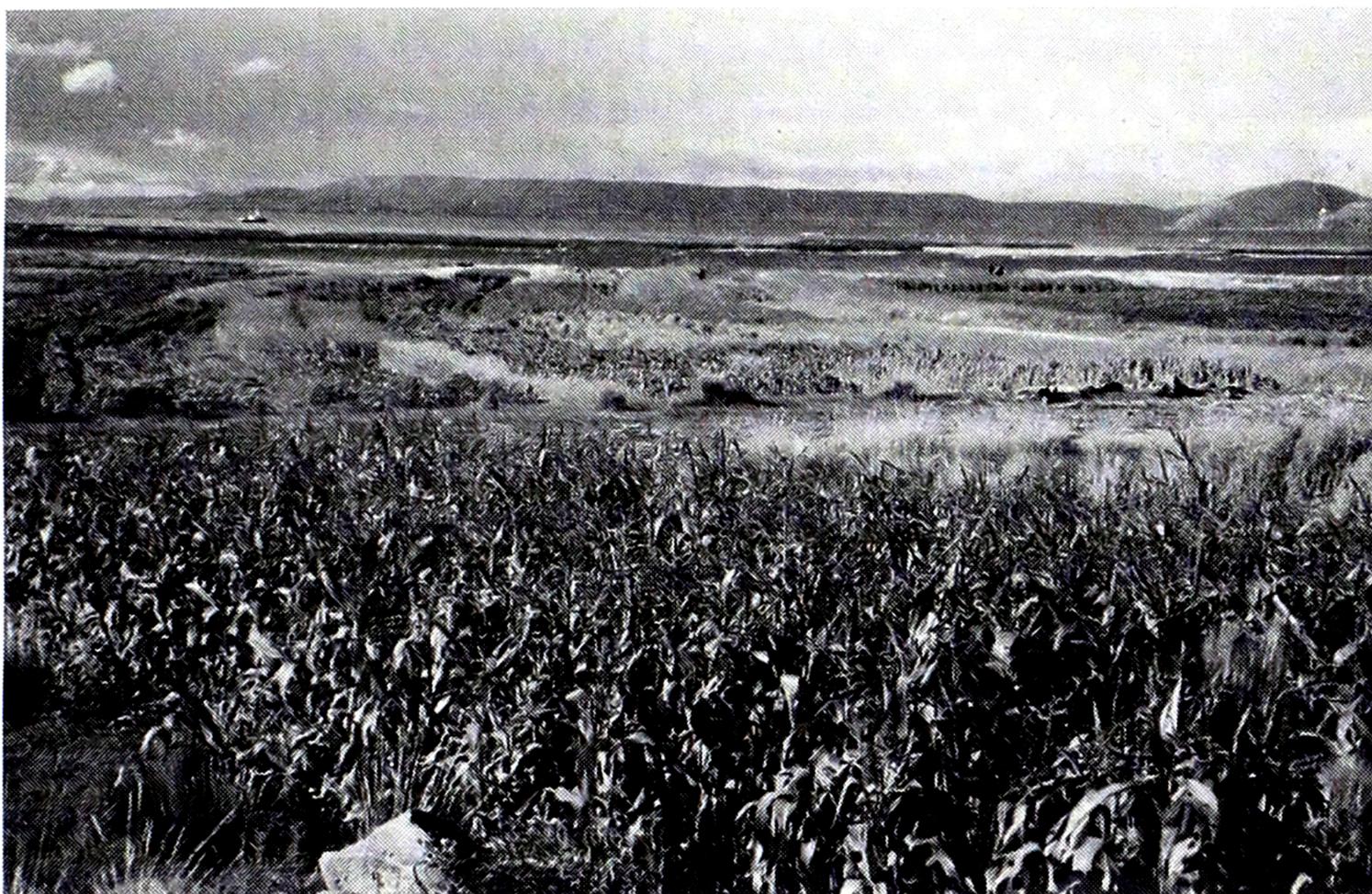
¿Papa, quinua, cordero y alpaca... o fideos, arroz y pollo?

El altiplano ha sido motivo de numerosos estudios y propuestas de desarrollo, lo que ha faltado es acompañar dichas propuestas con una definición política de lo que se espera del altiplano como región integrada en la economía nacional.

Se requiere un apoyo en la comercialización de carne, fibra y lana, que son los mayores componentes productivos del departamento y que requieren una atención especial, lo mismo que los cultivos que constituyen la seguridad alimentaria de la zona.

Finalmente, una región con tradición de consumir productos locales y de buena calidad debe analizar seriamente la actual dependencia del trigo importado transformado en fideos y pan, y del arroz que invade sus mercados, así como de pollos, que son solamente "ensamblados" en el país. De allí que la educación alimentaria sea uno de los mayores puntos de interés para valorar los productos locales, dirigir la demanda y lograr que la agricultura andina, en este caso del altiplano, pueda tener una alternativa de desarrollo sostenible.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO



Agricultura en la zona circunlacustre 3,815 m. s.n.m. con cultivo de papa, habas y pequeñas parcelas de maíz. Puno (FOTO Mario Tapia)



Agricultura en canchones con alfalfa, cerca de Flave, 3,850 m. s.n.m. Puno (FOTO: Mario Tapia)

MARIO E. TAPIA



Agricultura de laderas cerca de Puno, 3,900 m. s.n.m. Zona Suni
(FOTO Mario Tapia)



Agricultura en laderas. Zona Suni B, cerca de Pucara 3,950 m. s.n.m.
(FOTO Mario Tapia)

Bibliografía

ACHATA, Adolfo

- 1991 “La agricultura en las comunidades campesinas de Puno y su demanda por tecnología”, en *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano*, INIAA-PISA, Convenio INIA-CIID-ACDI, Lima.

ARZE, José

- 1966 *El clima de la cuenca del Titicaca y su influencia en la producción agrícola* (tesis), Universidad San Antonio Abad, Facultad de Agronomía, Cusco.

- 1991 “Desarrollo de modelos para la transferencia de agrotecnología en el altiplano peruano”, en *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano*, INIAA-PISA, Convenio INIA-CIID-ACDI, Lima.

BANEGAS, Mariano

- 1989 “Clima regional y comunidades campesinas”, en *El enfoque de sistemas y su aplicación en la investigación agropecuaria*, INIAA-PISA, Puno.

CCAMA, Faustino

- 1991a “La estructura y evolución de la producción agropecuaria en el departamento de Puno. Período 1970-1988, en *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano*, INIAA-PISA, Convenio INIA-CIID-ACDI, Lima.

- 1991b *Desarrollo rural. Posibilidades y limitaciones en Puno*, Proyecto PISA, INIA-CIID, Puno.

MARIO E. TAPIA

CLAVERÍAS, Ricardo y Jorge Manrique

1983 *La sequia en Puno*, IIDSA/UNA, Puno.

CHIRAPO, Escolástico

1982 *Origen y cambios en la producción y consumo en la nacionalidad aymara: los yanaques*, Convenio UNTA-NUFFIC, Puno.

DÍAZ, César y Emiliano Velasquez

1992 "Inventario de infraestructuras agrícolas andinas en Puno", en *Avances de investigación sobre la tecnología de waru waru*, PIWA, Puno - La Paz.

EZETA, Fernando

1991 "Perspectivas de la investigación de la papa en Puno durante la década de 1990", en *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano*, INIAA-PISA, Convenio INIA-CIID-ACDI, Lima.

FIGUEROA, José E.

1985 "La regionalización y el agro", en *Hojas Escritas*, año II #3/4, Puno.

FLORES, Jorge

1987 "El cultivo en qocha en la puna surandina", en Ricardo Claverías y Jorge Manrique (Comp), *Tecnología y desarrollo social*, IIDSA-UNA, Puno.

FRISANCHO, Ignacio

1963 *La utilización de las aguas del lago Titicaca*, Ed. Los Andes, Puno.

GARAYCOCHEA, Ignacio

1987 "Construcción y conservación de camellones en el departamento de Puno", en Ricardo Claverías y Jorge Manrique (Comp.), *Tecnología y desarrollo social*, IIDSA-UNA, Puno.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

GRACE, Barry

1985 *El clima del altiplano*, INIPA, ACDI, Puno.

GTZ

1984 *Aprovechamiento del potencial eólico y uso racional de tecnologías para bombeo de agua en el altiplano de Puno*, GTZ, Puno.

IICA, UNTA

1983 *Seminario sobre la problemática agropecuaria del departamento de Puno*, serie Ponencias # 325, IICA, Lima.

INIA

1988 *Oferta de alternativas tecnológicas agropecuarias (volumen I)*, INIA, Puno.

LESCANO, José Luis

1991 "Altiplano: ámbito geográfico, demográfico y agroecológico", en *Consideraciones temáticas para la investigación agropecuaria en el altiplano*, Proyecto PISA.

MORLON, Pierre

1978 *Apuntes sobre el problema agronómico de las heladas: aspecto meteorológico*, ACDI, Proyecto Colza Cereales, Puno.

NEIRA, Máximo

S/f *Los lupakas*, UNTA, Puno.

OOSTERKAMP, Johannes

1988 "La relatividad del riego moderno en el altiplano", en *Agua y agricultura andina*, Puno - Lima.

ONERN

1987 *Simulación por computadora de una sequía en la microrregión Puno*, Lima.

MARIO E. TAPIA

PALAO, Juan

1988 *Programas, proyectos, microrregiones y desarrollo rural. El caso de Puno: 1947-1987*, Fundación Friderich Ebert, Lima.

1996 *Irrigaciones y riego en el altiplano*, Convenio INADE/PELT, Puno.

PAREDES, Fernando

1983 “Puno: pobreza, abandono y encima sequía”, en Ricardo Claverías y Jorge Manrique (Comp.), *La sequía en Puno*, Convenio UNTA-NUFFIC, Puno.

PRODASA

1994 *Informe anual 1993-1994*, Proyecto Colaborativo CIID-CIP-INIA/CONDESAN, Puno.

QUIJANDRÍA, Benjamín, José L. Lescano y Roberto Valdivia

S/f *Consideraciones temáticas para la investigación agropecuaria en el altiplano*, INIAA-PISA, Puno.

RECHARTE, Jorge

1987 *Los sistemas de producción agropecuarios y la economía campesina en el distrito de Cuyo Cuyo*, Puno, U. De Cornell.

REINOSO, Jorge

1991 “Los sistemas agropecuarios andinos en comunidades campesinas”, en *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano*, INIAA-PISA, Convenio INIA-CIID-ACDI, Lima.

Risi, Juan

1991 “La investigación de la quinua en Puno”, en *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano*, INIAA-PISA, Convenio INIA-CIID-ACDI, Lima.

LA AGRICULTURA EN EL ALTIPLANO DE PUNO

ROMERO, Emilio

1928 *Monografía del departamento de Puno*, Imp. Torres Aguirre, Lima.

TAPIA, Mario E.

1990 *Los cultivos andinos subexplotados*, FAO, Santiago de Chile.

1995 *Ecodesarrollo en los Andes*, Fundación Friderich Ebert, Lima.

TOLA, Jaime

1991 “Comentarios y acciones de investigación de cereales en Puno”, en *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano*, INIAA-PISA, Convenio INIA-CIID-ACDI, Lima.

VALDIVIA, Roberto

1991 “Altiplano: oferta tecnológica agropecuaria”, en *Consideraciones temáticas para la onvestigación agropecuaria en el altiplano*, Proyecto PISA.

VALLENAS, Mauro

1987 “Vigencia de cultivos asociados en la región altoandina”, en Ricardo Claverías y Jorge Manrique (Comp.), *Tecnología y desarrollo social*, IIDSA-UNA, Puno.