

# EVALUACION PRODUCTIVA DE DOS SISTEMAS DE CULTIVO DE PAPA EN UNA AYNOKA DE LA COMUNIDAD DE POMANI, ALTIPLANO CENTRAL DE BOLIVIA

POZO, E. Efraín A. (\*)  
HERVE, Dominique (\*\*)

## RESUMEN

El objeto de este trabajo es el de comparar dos sistemas de cultivo de papa de dos unidades familiares de producción escogidas selectivamente y de reflexionar sobre la utilización de los costos de producción como instrumento de análisis de la viabilidad económica de estos sistemas. El trabajo se llevó a cabo en una aynoka de la comunidad de Pomani situada en el altiplano de La Paz, Bolivia.

Se midió rendimientos en la cosecha agrícola 89-90, y se realizó encuestas retrospectivas sobre la roturación del terreno y la siembra con el fin de estructurar los cuadros comparativos de los dos sistemas de cultivo. Como resultados se determinaron diferencias en el rendimiento y los costos de producción, evaluando el nivel de utilización de semilla, insumos, mano de obra y fuerza de tracción.

Se evidenció un déficit económico en ambos sistemas, debido a que el análisis económico se realizó solamente para la variedad comercial sana imilla, y no para las variedades nativas que tuvieron una mejor respuesta a la sequía ocurrida durante la gestión agrícola involucrada.

El nivel de inversión mayor que muestra una de las dos unidades de producción corresponde a una mayor capacidad económica expresada en los bienes de capital y los stocks de ahorro.

## INTRODUCCION

Las comunidades campesinas del Altiplano Central de Bolivia, practican una agricultura de subsistencia, mixta y diversificada. El cultivo de papa, de gran adaptación en la zona andina,

constituye un elemento importante en la dieta alimentaria de los comunarios, aunque la inversión para su producción esté altamente afectada por los factores edafoclimáticos. Bellour (1980), indica: los sistemas de cultivo de papa muestran una agricultura esencialmente de conservación de la familia, orientada hacia el autoconsumo de base.

El agricultor a pesar de estar consciente de lo riesgoso que es hacer agricultura en el altiplano, manifiesta un sentido económico, principalmente si se usa este término para referirse al uso eficiente de los recursos, y no únicamente como una expresión monetaria (Reinoso, 1989). La diversidad de cultivos y variedades, la elección de las técnicas culturales, en particular para la siembra, el nivel de insumos y de mano de obra utilizado, etc., forman parte de las estrategias de que se vale el comunario para contrarrestar los riesgos edafoclimáticos que caracterizan al altiplano.

En el presente trabajo, se pretende analizar las estrategias de dos fincas para cultivar papa, el rendimiento, y los costos de producción durante la gestión agrícola 1989-1990.

## METODOLOGIA

El estudio de los sistemas de cultivo bajo el enfoque sistémico dio el impulso para la realización de este trabajo. El seguimiento de los gastos de inversión y tiempo de dedicación en las parcelas localizadas en una aynoka fue llevado a cabo mediante visitas periódicas, evaluaciones en campo y encuestas retrospectivas.

El trabajo se desarrolló en la comunidad originaria de Pomani, jurisdicción del Cantón Santa Rosa de Lima; Provincia Aroma, del Departamento de La Paz. Pomani posee trece aynokas, situados entre los 3890 y 4000 m.s.n.m., distribuidos en cinco zonas: Chusicani, Kapamaya, Jiscahoco, Micaya y Centro Calvario.

El cultivo de papa, a diferencia de los otros dos cultivos que participan en la rotación, quinua y cebada, absorbe una mayor cantidad

(\*) Ing. Agr. Encargado Programa Sistemas de Producción de la Estación Experimental de Patacamaya. IBTA, casilla 5783, La Paz - Bolivia.

(\*\*) PhD Agr. Asesor Programa Sistemas de Producción del Convenio IBTA-ORSTOM, casilla 9214, La Paz - Bolivia.

de insumos y mano de obra. Constituye la cabeza de rotación, es un cultivo exigente y altamente riesgoso. El riesgo y la incertidumbre hacen que se presenten tres situaciones al cabo de una gestión agrícola:

— La de obtener una buena producción, traducida en una ganancia monetaria por su comercialización.

— La de cubrir los costos de producción sin margen alguno de ganancia económica.

— La de perder toda o casi toda la cosecha, debido a heladas y sequía, con la consecuente pérdida económica para el agricultor y la escasez de semilla para la siguiente campaña.

Para verificar cuál de estas tres situaciones se presentaba en la gestión agrícola 1989-90, y además confrontar las estrategias, se seleccionó a dos agricultores que mostraban diferencias marcadas en sus sistemas de cultivo de papa y en la estructura socioeconómica de su finca.

El trabajo tiene por hipótesis lo siguiente:

Los sistemas de cultivo de dos agricultores escogidos, presentan diferencias significativas de rendimiento y costos de producción debido presumiblemente a la variación en el nivel de utilización de semilla, insumos, mano de obra y fuerza de trabajo.

## EL CULTIVO DE PAPA EN AYNOKAS

### Estructura de las Unidades Familiares de Producción

A continuación se muestra la información básica sobre el componente socioeconómico de las unidades familiares de producción estudiadas (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Estructura socioeconómica de las UFP estudiadas

Estructura	UFP 1	UFP 2
Número de miembros de la familia en la comunidad	6	2
Número de familiares ausentes (1)	5	3
Número de unidades jornal (2)	6	1
Tipo de hatos vacuno familiar	Holstein y 1/2 sangre	criollo
Número de vacas (3)	8a - 6d	6a - 3d
Número de yuntas (4)	1	0.5
Número de burros (5)	5	2
Número de ovejas (6)	60	48

- (1) Referido a hijos (as) que se encuentran en centros urbanos o ciudades por motivo de estudio o trabajo, y que llegan a las fincas eventualmente.
- (2) Se refiere a las personas capaces de llevar a cabo las tareas agrícolas expresado en unidades de trabajo hombre.
- (3) La letra (a) significa antes de la finalización de año agrícola, y la letra (d) después. La diferencia se debe a la venta efectuada por las UFP debido a la falta de forraje para el hato.
- (4) La yunta en Pomani, frecuentemente está compuesta por vacas y no por bueyes, 0.5 de yunta significa una sola vaca, la otra es adquirida mediante arreglos recíprocos entre comunarios.
- (5) Los burros son importantes para trabajos de carga y transporte en las épocas de siembra y cosecha.
- (6) Se refiere al número de ovejas (borregas y adultas) que ambas UFP tenían en febrero de 1990, antes de la cosecha agrícola y la falta de alimentos para las personas y animales, posteriormente este número bajó significativamente, debido a la venta de ovejas por parte de los comunarios.

El cuadro 1 muestra una mayor capacidad económica de la UFP 1 con respecto a la UFP 2, traducida en el mayor stock de ahorro que es representado por los semovientes y otros bienes de capital. La UFP 1 puede entonces destinar una mayor inversión a sus actividades agrícolas que la UFP 2.

### Las rotaciones de cultivo en las Aynokas

Una aynoka (Chaíña, 1984) es cultivada siguiendo el orden de rotación de cultivos por tres años consecutivos, el primero con papa (cabeza de rotación), el segundo con quinua (éste aprovecha el efecto residual de los abonos químicos y orgánicos empleados el año anterior), y el tercer año se cultiva cebada. La tierra queda luego sin cultivar entre 4 y 10 años.

Sin embargo, el orden de rotación de estos tres cultivos puede tener algunas variaciones, tal como se muestra en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Tipo de rotación de cultivos en las Aynokas.

Tipo de rotación			Denominación aymara Característica
I año	II año	III año	
Papa	quinua	cebada	Normal o corriente, Cutirpu 2º año, P'awa 3º año Cutirpu 2º año, P'awa c/cebada 3º año
Papa	papa	quinua	
Papa	papa	cebada	
Papa	cebada	descanso	P'awa 2º año (1)
Papa	cebada	cebada	P'awa 2º año y T'ultu 3º año (1)
Papa	quinua	quinua	P'awa c/quinua 2º año y T'ultu 3º año
Papa	quinua	descanso	P'awa 2º año y descanso 3º año (2)

- (1) Muy rara vez; ocurre cuando los agricultores deciden aumentar la producción de cebada en berza para forrajes.
- (2) También muy rara vez; ocurre cuando los agricultores deciden aumentar la superficie cultivada de quinua, desestimando la cebada.

Además de las posibles sucesiones mostradas en el cuadro anterior, los agricultores pueden realizar siembras asociadas, tales como: quinua con cañihua, quinua con cebada, cebada con cañihua. Entre las otras especies cultivadas en las aynokas, se mencionan: el trigo pelado o "K'ara grano", la cañihua o cañahua y el olluco o papaliza.

Tanto la variación en el tipo de rotación, como en las asociaciones, se explica por la necesidad que tienen los agricultores altiplánicos de diversificar sus estrategias para repartir o amortiguar los riesgos edafoclimáticos.

### Técnicas de cultivo de papa

Las técnicas de cultivo de papa, varían según la región o zona agroecológica. A continuación se detalla las observadas en la comunidad de Pomani, que pueden considerárselas representativas de las comunidades originarias del Altiplano Central de Bolivia.

**Roturación.-** La época de roturación es entre Febrero y Marzo. Si ésta ha sido hecha con yunta, normalmente se realiza una segunda pasada, con el objeto de aflorar más el suelo, "rajar el suelo", y prepararlo para que asimile la mayor cantidad de humedad proveniente de las lluvias. Si la roturación ha sido con maquinaria ya no se repite la operación, pues los agriculto-

res saben que ésta ha sido a mayor profundidad que con yunta, y además se ha "volteado el suelo" como ellos mismos manifiestan.

**Rastrada.-** No se practica en Pomani, aunque esta técnica se utiliza como una modalidad de siembra para quinua, cebada y cañihua.

**Siembra.-** La siembra de papa en su generalidad es con yunta. Los agricultores previamente llevan en burros hasta la parcela, el guano o abono orgánico de oveja, desde semanas antes a la siembra, y lo depositan en montones dispersos sobre la parcela. El día de la siembra, también recurren a los burros como medio de transporte del alimento para los animales constituyentes de las yuntas como paja o heno de cebada, también de semilla y de instrumentos de labranza como arados, azadones y chontillas. Las parcelas pertenecientes a la misma unidad familiar se encuentran a 2 ó 3 horas de camino a pie, las aynokas más alejadas pueden demandar hasta 4 horas de caminata.

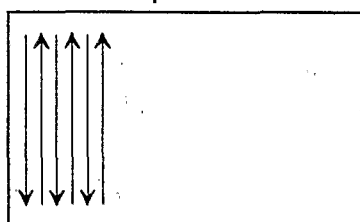
La utilización de burros es estratégica, puesto que empleando mayor cantidad de estos animales, menos será el número de viajes que tengan que realizar desde la vivienda a la parcela y viceversa. La obtención de burros se realiza mediante arreglos recíprocos que, en Pomani, se denomina ayni. Este arreglo recíproco entre vecinos y parientes puede también efectuarse con vacas o toros si así el caso aconseja.

La siembra propiamente dicha, demandó a la UFP1 la participación de 3 a 4 personas; un hombre que maneje la yunta, una mujer que coloque el guano dentro del surco, otra mujer que coloque la semilla en el surco, y uno o dos ayudantes para tareas de clasificación de la semilla por variedades (solamente se separan las dulces de las amargas), o para extraer con las uñas los brotes de los tubérculos a sembrar; algunas veces si hubiese mano de obra disponible se destina un ayudante para que camine delante la yunta a fin de orientar en el recorrido de apertura y cierre de surcos.

El yuntero generalmente abre el surco, y al finalizar el mismo, da la vuelta con la yunta, y cubre el mismo (esquema 1), aunque a veces solamente abre los surcos hasta completar el ancho de la parcela y luego lo cierra; sin embargo, esta modalidad se da raras veces en Pomani (esquema 2). Cuando la parcela es grande y se desea acelerar el trabajo, otros agricultores emplean hasta dos yuntas, según el sentido de apertura y cierre de los surcos indicado en el esquema 3.

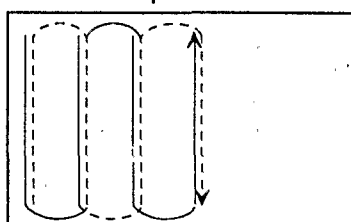
## Esquema de modalidades de siembra de papa con yuntas

Esquema 1



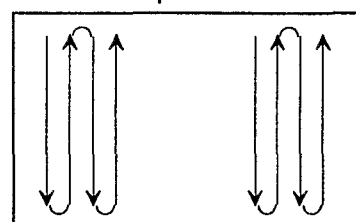
↓ = apertura surco  
↑ = cierre surco

Esquema 2



↑ = apertura surco  
↓ = cierre surco

Esquema 3



↑ = apertura surco  
yunta 1  
↓ = cierre surco  
yunta 2  
↑ = cierre surco

La duración de la siembra puede ocupar de 1 a 7 días dependiendo de la superficie a sembrar, del número de parcelas a sembrar en una misma aynoka, de la disponibilidad de semilla, de la cantidad de mano de obra y del número de yuntas disponibles.

**Cuadro 3.** Demanda de mano de obra para la siembra.

UFP	Nº de parcelas	Sup. m2	Nº Yuntas utilizadas	Nº de jornales	Nº de días empleados	Jornal Ha.
UFP 1	1	3100	2	6	1	19.3
UFP 2	1	1500	1	3	1	20.0

En el cuadro 3, se nota que la utilización de mano de obra en jornales por hectárea es casi igual para ambas UFP, aunque la superficie sembrada y la organización del trabajo sean diferentes.

**Aporque.-** En las parcelas a secano dentro las Aynokas, los agricultores realizan un solo aporque o cuspa. El operador que arregla los surcos trazados por el yuntero, se denomina "Alichiri", también elimina las hierbas y arregla las matas de papa.

**Control Fitosanitario.-** Generalmente es una labor que los agricultores efectúan para contrarrestar el ataque de insectos que, en su fase larval, causan daños a los tubérculos de papa. Entre estas plagas, sobresalen el gusano blanco o jank'o lako *Premnotripes vorax*, el gusano medidor *Gnorino schema* opercu lleta. Otra plaga constituyen los pulgones *Aphis sp*.

Aunque el ataque de nemátodos como *Nacobbus aberrans* y *Globodera* en las raíces es común en Pomani, su control todavía no está practicado. Los agricultores conocen productos químicos como el Curater, el Curacrom y otros,

pero no los utilizan por el alto costo de estos insumos; sin embargo, ellos señalan que el ataque de nemátodos depende si el terreno ha tenido un período de descanso o no. En terrenos descansados "Purumas", el ataque de nemátodos es ínfimo o nulo, pero en terrenos en los cuales se hace "cutirpu", es decir, se vuelve a sembrar papa o papaliza (olluco) el segundo año, la posibilidad de ataque del nemátodo *Nacobbus* o "rosario" es siempre mayor.

El ataque del gusano blanco o jank'o lako, puede deberse a que la cosecha ha tardado demasiado y los tubérculos después de haber finalizado su crecimiento permanecieron dentro el suelo. Se pudo evidenciar que el ataque del gusano blanco es mayor en años secos que en años de regular precipitación pluvial.

También existen enfermedades virósicas transmitidas por pulgones y nemátodos; el virus más corriente es el del enrollamiento de las hojas, causado por Leaproll virus PRLV.

**Cosecha.-** En Pomani, la época de cosecha comienza en Marzo y se extiende hasta Junio, según se trate de variedades precoces o tardías. La cosecha se inicia con el traslado de alimento para los animales y la familia, traslado de herramientas y otros materiales en burros. Dependiendo de la extensión de las parcelas y largo de surco, del número de parcelas a cosechar y de la perspectiva de una buena cosecha, ésta puede durar más de un día. Por falta de mano de obra disponible en esta época, algunos agricultores con su familia pueden inclusive realizar la cosecha muy lentamente, abarcando treinta días o más. Pero esta demora en la cosecha puede ser contraproducente, puesto que con las primeras heladas se detiene el crecimiento de los tubérculos, los tallos y las hojas se secan. Además favorece el ataque de gusanos y permite a los nemátodos prolongar su ciclo de reproducción.

**Almacenamiento y destino del producto cosechado.**- Después de la cosecha y el traslado del producto hasta el hogar de los agricultores, éste puede tener diferentes destinos (cuadro 4).

**Cuadro 4.** Destino y características del producto cosechado.

DESTINO	CARACTERISTICA
VENTA	Tubérculos grandes y medianos de las variedades dulces no aptas para transformación. Se los almacena en cuartos cerrados para luego vender o intercambiarlos mediante trueque en las ferias semanales de Cantón o la Provincia.
SEMILLA	Tubérculos medianos y pequeños de todas las variedades cosechadas; se los almacena en silos subterráneos o k'ayaras, o en silos trinchera (cuando la semilla es de propiedad grupal) construidos para tal efecto.
AUTOCONSUMO	Tubérculos medianos de las variedades dulces. Sólo les dura un corto tiempo.
TRANSFORMACION	Aquellos tubérculos pequeños de las variedades amargas nativas o criollas, entre las conocidas (luquis, sakampay, choq'ue phytos, sutamaris, polonia, janko phalas, etc.), son transformados en chuño o tunta en los meses de más heladas (Junio, Julio y Agosto).
DESECHO	Tubérculos afectados severamente por los gusanos. No se los bota, más bien se destina para el alimento de cerdos.

Tanto el producto destinado al autoconsumo, como el producto transformado, son la base alimentaria de la familia campesina. Al tener un stock de chuño y tunta almacenado, ellos aseguran su autoconsumo, inclusive para años en los cuales pueden presentarse pérdidas de cosecha por sequía y heladas. Otros alimentos de reserva y autoconsumo son la quinua, cañahua y tubérculos menores.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Rendimiento y producción del cultivo de papa de dos unidades de producción

A continuación se compara los resultados del cultivo de papa (variedades dulces y amargas mezcladas) entre dos parcelas de aynoka pertenecientes a cada unidad de producción seleccionada:

#### Unidad Familiar de Producción N° 1 (UFP 1)

Parcela	= Amaysamaña
Aynoka	= Irupata
Superficie	= 3.100 m <sup>2</sup>
Fecha de siembra	= 1 de Noviembre, 1989

**Cuadro 5.** Factores del rendimiento.

Variedad	Planta/m <sup>2</sup>	Planta/Metro	Tubérc./PL	Peso tubérc./PL (g.)
Huaycha y sani imilla	6.25	2.5	8.0	92.0
Alpha holandesa	7.30	2.7	6.0	75.6
Sutamari y peruana	8.0	2.8	8.0	124.5

Las variedades Huaycha, Sani imilla y Alpha holandesa estaban sembradas en surcos independientes, y otras variedades amargas como la sutamari y peruana estaban sembradas mezcladas dentro de los mismos surcos.

En el cuadro 5, se evidencia diferencias entre variedades. Existe mayor número de plantas por surco para las variedades sutamari y peruana mostrando un comportamiento precoz con respecto a las variedades Huaycha y Sani imilla. La variedad Alpha holandesa, a pesar de ser precoz y de alto rendimiento, no respondió en condiciones de sequía al igual que la Sani imilla (cuadro 6).

**Cuadro 6.** Rendimientos por variedad

Variedad	tn/ha
Huaycha	4.30
Sani imilla	2.65
Alpha holandesa	2.70
Sutamari	3.79
Peruana	5.43
Promedio	3.77

## Unidad Familiar de Producción N° 2 (UFP 2)

Parcela = Irupata  
 Aynoka = Irupata  
 Superficie = 1.340 m<sup>2</sup>  
 Fecha de siembra = 8 de Noviembre, 1989

### Cuadro 7. Factores de rendimiento

Variedad	Planta/ m <sup>2</sup>	Planta/ Metro	Tubérc./PL	Peso tubérc./PL (g.)
Sani imilla	4.20	2.1	6.0	40
Otras *	4.68	2.2	6.0	45

\* Variedades criollas como: Luqui, Polonia, Chiar Imilla, Wyla Imilla, Sutamari, etc.

Este agricultor sembró mayor cantidad de variedades criollas y nativas, pero su cosecha fue pésima, razón por la cual no se pudo evaluar independientemente el rendimiento de cada una de éstas.

El peso de los tubérculos por planta es extremadamente bajo debido al tamaño reducido de los mismos. No se diferencia la semilla imilla de las otras variedades, ni en los factores del rendimiento (cuadro 7), ni en el mismo rendimiento de 1.43 tn/ha.

### Interpretación de los niveles de producción alcanzados

#### Características climáticas de la gestión agrícola 89-90

Los rendimientos bajos se deben a la ocurrencia de sequía y heladas en el año agrícola involucrado.

**Cuadro 8.** Promedio de precipitación total mensual registrada en la estación experimental Patacamaya, a una altura de 3879 m.s.n.m., durante el año agrícola Julio 1989 y Junio 1990.

Año	Jul.	Agt.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Prom.
89-90	2.0	4.0	33.0	5.0	14.0	27.5	70.5	51.5	18.8	21.0	21.0	49.5	317.8
1	0.6	1.3	10.4	1.5	4.4	8.6	22.2	16.2	5.9	6.6	6.6	15.7	100.0

Considerando que el promedio de precipitación en la zona es de 370 mm/año, se nota una deficiencia del 14.1% durante la gestión agrícola mencionada y una inadecuada distribu-

ción de lluvias. En el cuadro 8, se observa que la precipitación caída en los meses previos a la siembra fue mínima, sólo 5 mm para Octubre (mes de siembras) lo cual influyó significativamente en el stock de agua presente en el suelo, para favorecer el desarrollo del cultivo en sus períodos de mayor exigencia (Huerta, 1988).

Enero y Febrero, a pesar de haber sido los meses en que se registró la mayor cantidad de precipitación caída 22.2% y 16.2% del total respectivamente, tuvieron una mala distribución de lluvias dentro de cada mes. Otro aspecto de resaltar, fue la precipitación caída durante los meses de mayo (21 mm = 6.6%) y junio (49.5 mm = 15.7%); estas lluvias son las llamadas inútiles para el cultivo de papa porque no influyeron positivamente en el crecimiento y desarrollo de los tubérculos, que se habían detenido con las primeras heladas (-4° C el 24/02/90). Este tipo de heladas se presenta cada diez años, es decir, la posibilidad de que caiga una helada de -4 grados centígrados en esta fecha es de 1/10. La helada de -4° C de mes de Febrero afectó la fase de floración del cultivo de papa y por lógica consecuencia la fase de tuberización, razón por la cual muchos agricultores perdieron el 100% de sus cosechas.

### Comparación de los sistemas de cultivo

#### Cuadro 9.

Parámetro de comparación	UFP 1	UFP 2
Superficie de parcela	3.100 m <sup>2</sup>	1.340 m <sup>2</sup>
Población de plantas/m <sup>2</sup>	7.2	4.4
N° de pl./surco de 100 m.	250	210
Peso promedio tubérc./planta	92 g.	40 g.
N° de tubero/planta	7	6
Rendimiento Tn/ha.	3.77	1.43

Se manifiestan diferencias entre las UFP estudiadas (cuadro 9), desde la mayor población de plantas por unidad de superficie para la UFP

1 hasta el peso, número de tubérculos por planta, y el rendimiento con respecto a la UFP 2.

La diferencia entre estas parcelas, no puede atribuirse a un mejor microclima o ma-

yor disponibilidad de humedad, puesto que ambas parcelas están localizadas en el mismo aynoka.

A continuación se mencionan cuatro hipótesis y sus respuestas a tales diferencias:

a) Diferentes características del terreno, referido a la topografía, textura y cobertura vegetal antes de la siembra.

— Si las diferencias del mayor rendimiento fuesen a favor de la UFP 2, se aceptaría la hipótesis, puesto que la parcela estaba localizada en ladera, con una textura de suelo franco arenosa, y además estaba mejor protegida de las heladas que la parcela de la UFP 1, sin embargo, como el mayor rendimiento pertenece al cultivo de la UFP 1, no se acepta la hipótesis.

b) Diferente calidad de semilla empleada, referido básicamente al estado fitosanitario.

— Se verificó que ambas UFP almacenan su semilla de similar modo, y no existe el peligro de enmohecimiento por humedad con el método empleado (k'ayras). En ambos casos la semilla provenía de la gestión agrícola anterior.

c) Diferentes técnicas de cultivo y operaciones de labranza.

— La sequía y heladas afectaron de igual manera a ambas parcelas, en cuyo caso las técnicas de cultivo no tuvieron un efecto significativo. Además se evidenció una uniformidad en estas técnicas en las dos UFP estudiadas.

d) Diferente nivel de utilización de insumos, referido a semilla, fertilizantes químicos, orgánicos y pesticidas.

— La diferencia en el nivel de utilización de insumos, particularmente de fertilizantes, es notoria. La UFP 1 hace mayor utilización de estos insumos que la UFP 2, lo cual será corroborado en el análisis de costos. Esta hipótesis es aceptada.

Análisis de los costos de producción

**Cuadro 10.** Costos de producción de papa (UFP 1)

CONCEPTO	Costo Bs
1. ROTURACION: Roturada con arado de discos (tractor)	40.-
2. PRESIEMBRA:	
Traslado de 16 bolsas de guano de oveja (1)	32.-
Traslado de semilla (2)	30.-
Traslado de una camionada de bioabono (3)	15.-
Compra y traslado de 25 kg. de fertilizante químico (4)	32.-
3. SIEMBRA:	
1 jornal operador de yunta "yuntero"	5.-
1 jornal colocador de semilla en el surco "iluri"	5.-
2 jornales carga de guano y bioabono "guanuris"	10.-
2 jornales para clasificación de semilla y eliminación de brotes (a veces corte de semilla en dos)	10.-
4. APORQUE:	
1 jornal para aporque o cuspa con yunta	15.-
1 jornal de arreglo de camellones y matas "alichiri"	5.-
5. CONTROL FITOSANITARIO:	
2 jornales para fumigado con biol (5)	20.-
2 jornales para fumigado con metil parathion (6)	10.-
6. COSECHA:	
2 jornales durante 14 días	140.-
<b>TOTAL</b>	<b>369 Bs</b>
	<b>166.9 \$us</b>

**Nota.-** El precio del dólar americano al momento del análisis estaba a 2.21 Bs/\$us.

- (1) Cada bolsa o carga tenía el siguiente peso: 8 arrobas = 92 kg. que es igual a 1.472 kg = 32 quintales. El costo del traslado a lomo de burro se calcula 2 Bs por quintal.
- (2) No se considera el costo de semilla, debido a que para la siembra del año agrícola 89-90, el agricultor tenía del año anterior (88-89).
- (3) No se considera el alquiler del camión, sólo el costo de la gasolina debido a que fue un arreglo recíproco entre los interesados. El bioabono es obtenido del biodigestor instalado en el finca de la UFP 1.
- (4) La utilización de fertilizantes químicos en Pomani data de hace más de 20 años, pero sólo se los emplea cuando hay un respaldo económico monetario (a veces obtienen a crédito). Los fertilizantes más conocidos son el 18-46-00 Urea 46% y el triple 15.

- (5) Subproducto de la biodigestión del estiércol en el biodigestor, compuesto por la orina y los excrementos diluidos ya fermentados de los animales. Se aplica como fertilizante foliar.
- (6) Pesticida obtenido de parientes como regalo, dosis empleada 0.2 - 0.5 lt/ha.

**Cuadro 11.** Costos de producción de papa (UPF 2)

CONCEPTO	Costo Bs
1. ROTURACION: Roturada de parcela con yunta de vacas (1)	22.5
2. PRESIEMBRA:	
Traslado de 20 cargas de guano de oveja (2)	40.-
Traslado de semilla (3)	16.-
3. SIEMBRA:	
1 Jornal "yuntero"	15.-
1 Jornal colocador de semilla y de guano "iluri y guanuri"	5.-
4. APORQUE:	
2 Jornales por aporque	20.-
5. CONTROL FITOSANITARIO:	
1 Jornal para fumigado con pesticida	5.-
6. COSECHA:	
3 Jornales primer día y 1 jornal, 11 días restantes	70.-
<b>TOTAL</b>	<b>= 201.3 Bs.</b> <b>= 91.0 \$us</b>

- (1) El costo de roturación con maquinaria era de 120 Bs. = 54.29 \$us./ha. Y para la roturada con yunta, se contabiliza el alquiler de la yunta/día, o sea 15.- Bs. = 1.8 \$us. Se evidenció que el costo de roturación con ambos sistemas es casi igual, puesto que a pesar de costar mucho menos el alquiler de la yunta, se emplean muchos días en roturar una hectárea, además del alimento y mantención de los animales, lo cual eleva su costo, equilibrándolo al del costo con maquinaria o tractor de discos.
- (2) Este agricultor solamente utilizó guano de oveja y no bioabono, sin embargo se puso mayor cantidad de guano a una menor superficie.
- (3) Sólo se considera el costo de traslado, debido a que la semilla no fue comprada, pues la UFP 2 tenía de la gestión agrícola anterior (88-89).

Para evidenciar diferencias en los costos de producción de ambas UFP, se estimó los in-

gresos monetarios (cuadro 12) por concepto de venta del producto, es decir, solamente de la variedad comercial (sani imilla), en las ferias locales, al precio de 5 Bs. la arroba, equivalente a 2.26 \$us (mes de mayo 1990).

**Cuadro 12.** Ingresos por ventas de producto cosechado (2.21 Bolivianos/Dólar)

UFP	Superf. Total cultiv.	Superf. cultivada var. comer.	Rendim. estimado supf. cult.	Produc. obtenida var. sani imilla	Porcentaje asumido de venta	Utilidad monetaria estimada
UFP 1	3100 m <sup>2</sup>	1530 m <sup>2</sup>	2650 kg	391 kg	100 %	170 Bs
UFP 2	1340 m <sup>2</sup>	798 m <sup>2</sup>	1430 kg	114 kg	100 %	49.5 Bs

Para fines de cálculo, se asume que el total del producto cosechado de la variedad sani imilla ha sido comercializado (cuadro 12), lo cual no ocurre en la realidad. No toda la producción de papa variedad sani imilla es comercializable. Existen tubérculos muy pequeños, otros enfermos, la mayoría afectados por agusanamiento, lo cual obviamente disminuye su precio de venta. Por otro lado, el agricultor siempre guarda una cantidad (Stock de reserva) para su autoconsumo (cuadro 4).

**Cuadro 13.** Balance, Ingresos y Costos (En Bolivianos)

Concepto	UFP 1	UFP 2
Resto bruto	170.0	49.5
Costos totales	369.0	201.3
Saldo	- 199.0	- 151.8

En el cuadro 13 se observa que ambas UFP tienen un saldo negativo y un déficit económico mayor para el que ha invertido más. Sin embargo, esto no ocurre todos los años. En años de buen comportamiento pluvial, y sin gran incidencia de heladas durante las fases fenológicas más importantes del cultivo, los rendimientos de papa dulce, particularmente de la variedad sani imilla en cultivos a secano, llegan hasta 6 a 8 tn/ha, lo cual obviamente se traduce en un ingreso elevado.

## CONCLUSIONES

- (1) A pesar de estar ubicadas las parcelas en el mismo aynoka, el rendimiento obtenido varía entre agricultores.



(2) El nivel de inversión mayor que muestran algunos agricultores frente a otros, demuestra su mayor capacidad económica expresada en los bienes de capital acumulados y los stocks de ahorro. Se traduce por una mayor aptitud a arriesgarse.

(3) A pesar de obtenerse mayor rendimiento, gracias a un más alto nivel de utilización de semilla, insumos, mano de obra, fuerza de trabajo, etc., como ocurre con la UFP 1, no se obtienen beneficios netos, cuando durante el año agrícola involucrado se han manifestado heladas fuertes y sequía. Se recomendaría adaptar el nivel de inversión según las previsiones climáticas del año entrante.

(4) En el análisis de costos, ha sido muy difícil cuantificar algunos gastos, debido a que no existían parámetros fijos de medición o resultaba inviable una estimación del costo. Por ejemplo, gastos por concepto de:

— transporte desde la parcela hasta la finca y desde ésta hasta los mercados o ferias, debido a que este factor varía enormemente de una UFP a otra.

— alquiler de burros, toros o vacas (semovientes), debido a que generalmente estos animales se obtienen mediante arreglos recíprocos entre comunarios. En consecuencia, se de-

be considerar los resultados de costos de producción con mucha cautela.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

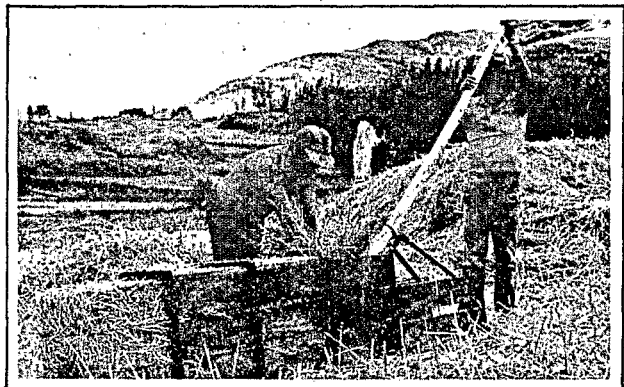
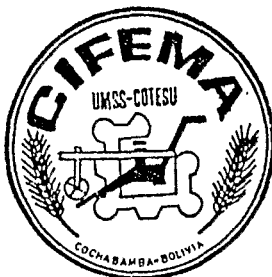
**BELLOUR (J.), 1980** - Los Sistemas de Cultivo. En: la Problemática Agraria en el altiplano Central, La Paz, (CIDOBOL) Centro de Información y Documentación de Bolivia, pp. 31-37:

**CHAIÑA (F.), 1986** - Sistema de Aynokas: Un componente de la agricultura campesina en el ámbito circunlacustre Sur de Puno. En: Revista Desarrollo Rural Andino, Vol. 3, N° 1, Puno, Perú, CDR-UNA-PUNO, pp. 16-31.

**HUERTA (A.), 1988** - El sistema de cultivo de papa en las comunidades Alto Andinas de Yauyos. En: eds: Sistemas Agrarios en el Perú, Lima, Malpartida (E.) y Poupon (H.), UNALM-ORSTOM, pp. 83-111.

**REINOSO (J.) 1989** - La familia campesina bajo el enfoque de sistemas: El subsistema económico. En: Aplicación del enfoque de Sistemas en la Investigación Agropecuaria. Puno, Perú, INIAA-CIID-ACDI, Equipo PISA eds, pp. 1-8.

## PARA EL AVANCE DEL AGRICULTOR ENFARDADORA PARA HENO Y RASTROJO



REDUCE LAS PERDIDAS  
FACILITA EL MANEJO Y TRANSPORTE  
CONSERVA LA CALIDAD DEL FORRAJE