

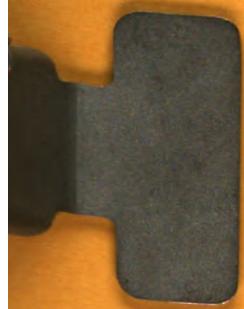
a la promo-
ducción ci-
ra el sector
es centrales

IICA
3176
1996
MFN-8700

CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

"RODRIGO PEÑA"

IICA - COLOMBIA



11

11

***"Seminario Regional para la Promoción de Sistemas
de Producción Agrícola Sostenibles para el Sector Campesino
en los Andes Centrales"***

MAG - FAO - CIP - IICA - UNEP - CONDESAN

Enero 15 - 18 de 1996.
Quito, Ecuador

**LAS LIMITACIONES Y POTENCIALIDADES
DEL MEDIO NATURAL PARA EL DESARROLLO
DE SISTEMAS DE PRODUCCION CAMPESINOS**

Estrada, R.D.

0043-NH11
9/16

Limitaciones y potencialidades del medio natural para el desarrollo de sistemas de producción campesinos en los Andes.

Rubén Darío Estrada
Condesan Colombia

1. Introducción.

En los últimos años se han realizado varios esfuerzos de investigadores y extensionistas para encontrar las potencialidades y limitantes de la producción agropecuaria en los andes . En esta línea se reconocen los trabajos y aportes realizados por los institutos nacionales de investigación, los centros internacionales y gran número de proyectos de investigación y desarrollo enfocados a resolver los problemas de pobreza . En estas iniciativas se han hecho grandes avances en la descripción de las regiones naturales, los sistemas de producción, la organización social y las alternativas de producción de los habitantes auctóctonos (Hervè,1994; Proyecto Pisa,1990) . Hasta ahora se han realizado pocos trabajos integrando todos los aspectos señalados y permitiendo evaluar el potencial para generar un bienestar material, que siendo equivalente con el resto de la sociedad le permita persistir con un sistema de producción campesino.

Este es un reto de grandes proporciones y que podría crear grandes controversias. Como se ha documentado en numerosos estudios la variación del medio natural en los Andes es inmensa y los nichos ecológicos permiten encontrar ventajas y limitantes para el desarrollo de los sistemas campesinos. Herve,1994 ;Ruiz,Tapia ,1987 ; IBTA, 1992. Sería imposible documentar todas estas posibilidades locales y el trabajo se orientara a comparar las posibilidades de ecorregiones. Se espera que las posibilidades y limitantes así determinadas sean una guía que puede ser ajustada con las variaciones locales.

La persistencia de los sistemas campesinos esta muy relacionada con la utilización de los jornales, el perfil de mano de obra y la retribución mínima alcanzada por cada jornal. Más que la producción física son las variables económicas las que determinan una agricultura campesina. En este contexto el documento hace un balance entre los aspectos biológicos y económicos a nivel micro tratando de mirar el potencial económico que se puede lograr a nivel de finca y cómo éste se modifica posteriormente a través de aspectos de decisiones macroeconómicas y de políticas. Estos dos últimos puntos serán tratados en otras conferencias y permitiría a los asistentes a este taller tener una información equilibrada que les facilitará el trabajo de asignación de prioridades.

Este documento tiene como objetivo principal documentar el potencial de desarrollo de los sistemas campesinos pero quiere a su vez llamar la atención de integrar los aspectos biológicos y económicos a nivel micro como el mecanismo que permitirá un proceso de desarrollo económico, sostenido y equitativo.

2. Definición de sistemas de producción campesino.

Jordán ,(1989) caracteriza como productor campesino a un grupo de agricultores asentado en explotaciones agropecuarias, sea como propietario, arrendatario, aparcerero, ó colono y que cuenta con características económicas sociales y culturales específicas en las cuales sobresalen:

-Utiliza intensivamente la mano de obra familiar y limita el uso del capital.

-Produce fundamentalmente para el auto consumo con rasgos variables de integración al mercado.

Se pueden reconocer diferentes estratos de campesinos en función de la capacidad de la unidad productiva para satisfacer las necesidades básicas de la familia y su nivel de capitalización.

- Aquellos que no logran satisfacer los requerimientos mínimos alimentarios de la familia y que obtienen la mayor parte del ingreso familiar fuera de la explotación agropecuaria.

-Aquellos que logran satisfacer las necesidades alimentarias pero que no consiguen atender las demás necesidades básicas, por lo cual requieren trabajo fuera de la parcela

-Aquellos que llenan sus necesidades básicas pero que no consiguen capitalizar

-Aquellos que logran llenar sus necesidades básicas y logran capitalizar su unidad productiva.

Todos somos conscientes que en los andes existen los cuatro tipos de campesino y que sería muy difícil evaluar el potencial del medio natural de los andes para responder a todas estas alternativas. Por lo tanto el trabajo se concentrará en el potencial del medio natural para generar salarios equivalentes al del resto de la sociedad independiente si el tamaño de operación le permite llenar los requerimientos familiares. En todos los análisis se tiene como objetivo un sistema de producción campesino que depende directa y principalmente de la fuerza de trabajo familiar y de la cual se obtengan excedentes no superiores a 6 salarios mínimos anuales y que deriven al menos el 70% de los ingresos de la unidad agrícola familiar.

3. Metodología.

La metodología se ha dividido en tres partes:

-Selección de los cultivos promisorios.

Con base en la experiencia de producción a nivel de campo se realizan una series de análisis para determinar los cultivos potenciales que podrían ser acordes con el desarrollo de una agricultura campesina en los andes . En este análisis se le da gran énfasis al costo de oportunidad de la mano de obra familiar, las necesidades de rotación de cultivos para un mejor manejo del suelo, las plagas y enfermedades, los cambios en la estructura de la finca a medida que se modifica el tamaño de operación. En todos estos análisis se asume que el pequeño productor no puede contratar más del 25 % de los jornales totales de toda la operación.

- Impacto del medio natural en los cultivos promisorios.

Con base en un sistema de expertos (Arce, 1991) para la producción de papa se determina ,para cada uno de los sitios representativos de ecorregiones, el impacto del medio de natural en los niveles de productividad. Esta productividad se compara con resultados reales obtenidos a nivel de campo en cada uno de los sitios representativos. (Pisa,1988-89; IBTA,1992; ICA,1989; Arango, 1987;

- Posibilidad de desarrollar sistemas de producción campesinos.

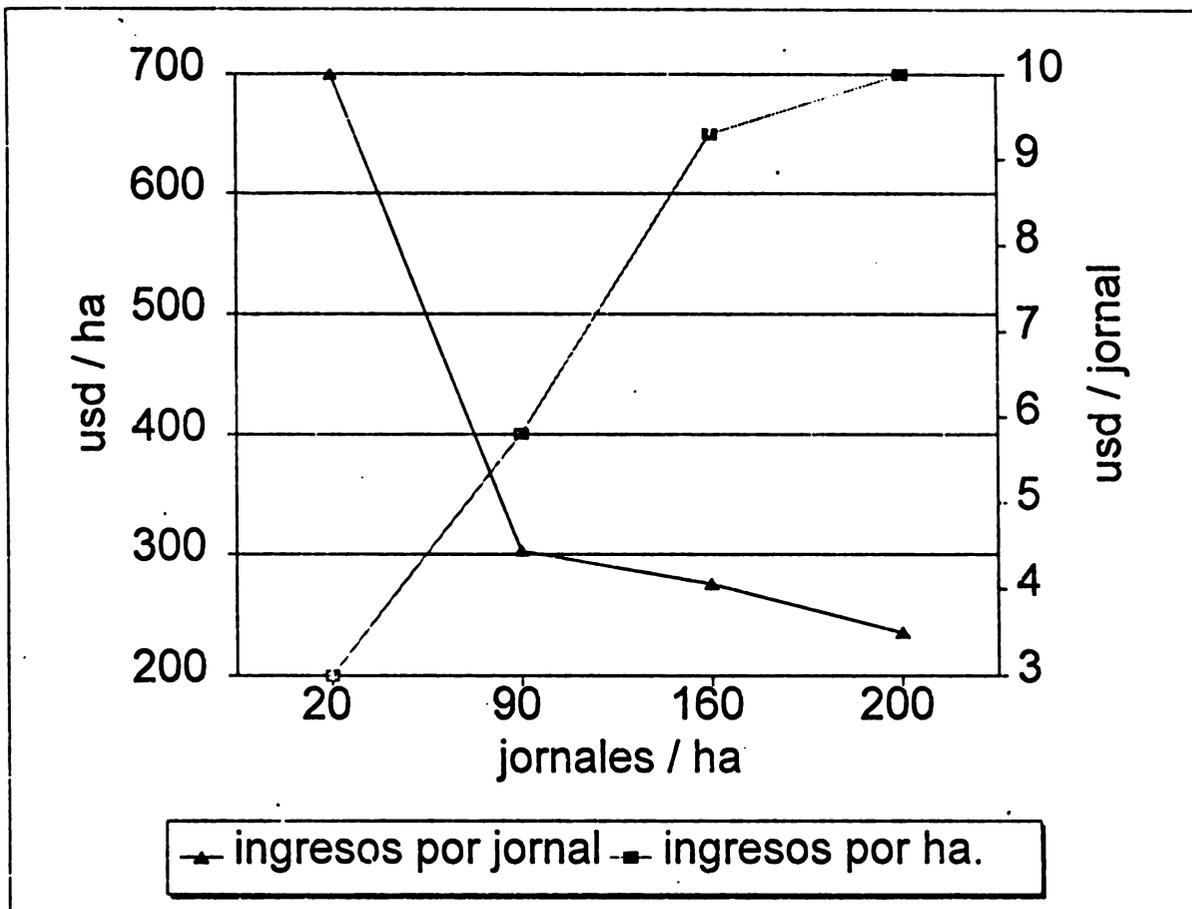
Con base en los niveles de productividad se compara la retribución por jornal para la mano de obra disponible en la unidad familiar, a precios internaciones y se analiza las posibilidades de persistencia del sistema de producción campesino.

4-Resultados

4.1- Selección de los cultivos promisorios.

En la gráfica No. 1 se muestra las alternativas de ingresos que tiene un productor campesino. Se puede generar 200 usd de ingreso a través de la producción de 1000 litros de leche hasta 700 usd por la producción de 7000 kg de papa. A pesar que la retribución por jornal es más alta en la producción animal el pequeño productor no tomara esta alternativa porque le permite utilizar muy pocos jornales reduciendo substancialmente su ingreso por hectárea.

Gráfica No 1. Alternativas de ingreso para un pequeño productor



1- 20 jornales corresponden a la producción de 1000 litros de leche por hectárea con una carga de 1 vaca / ha.

2- 90 jornales corresponden a la producción de 800 kg de quinua / ha

3- 160 jornales corresponden a una mezcla de producción de cebada y papa.

4- 200 jornales corresponden a la producción de 7000 kg /ha de papa.

Fuente: Cálculos del autor

El nivel de ingreso por hectárea se decide por el costo de oportunidad del jornal. Si el costo es bajo, como generalmente se ha documentado, la producción de papa es la alternativa más factible porque le permite maximizar su ingreso familiar. Como se puede ver, aumentar la retribución por jornal es fácil de lograr en los sistemas actuales, si se está dispuesto a reducir los jornales utilizados. El gran reto es lograr incrementar la retribución por jornal sin reducir los niveles de mano de obra. En el ejemplo anterior se asume un perfil de mano de obra constante para todos los cultivos a través del año sin existir alternativas de complementariedad en el uso de la mano de obra y en el control de plagas y enfermedades a través de las rotaciones. Esta complementariedad es muy importante en el cultivo de papa y en un medio natural donde solo es factible el cultivo en un solo semestre.

Una visión más equilibrada de las alternativas de producción se logra cuando se determina el área de la parcela, los perfiles de mano de obra y la complementariedad entre cultivos. Este es el caso que se presenta en la gráfica No 2 que corresponde a la solución máximo ingreso encontrada a través de programación lineal para un productor que tiene 2 hectáreas de tierra y diferentes niveles de mano de obra familiar, determinados en este caso por jornales de la mujer.

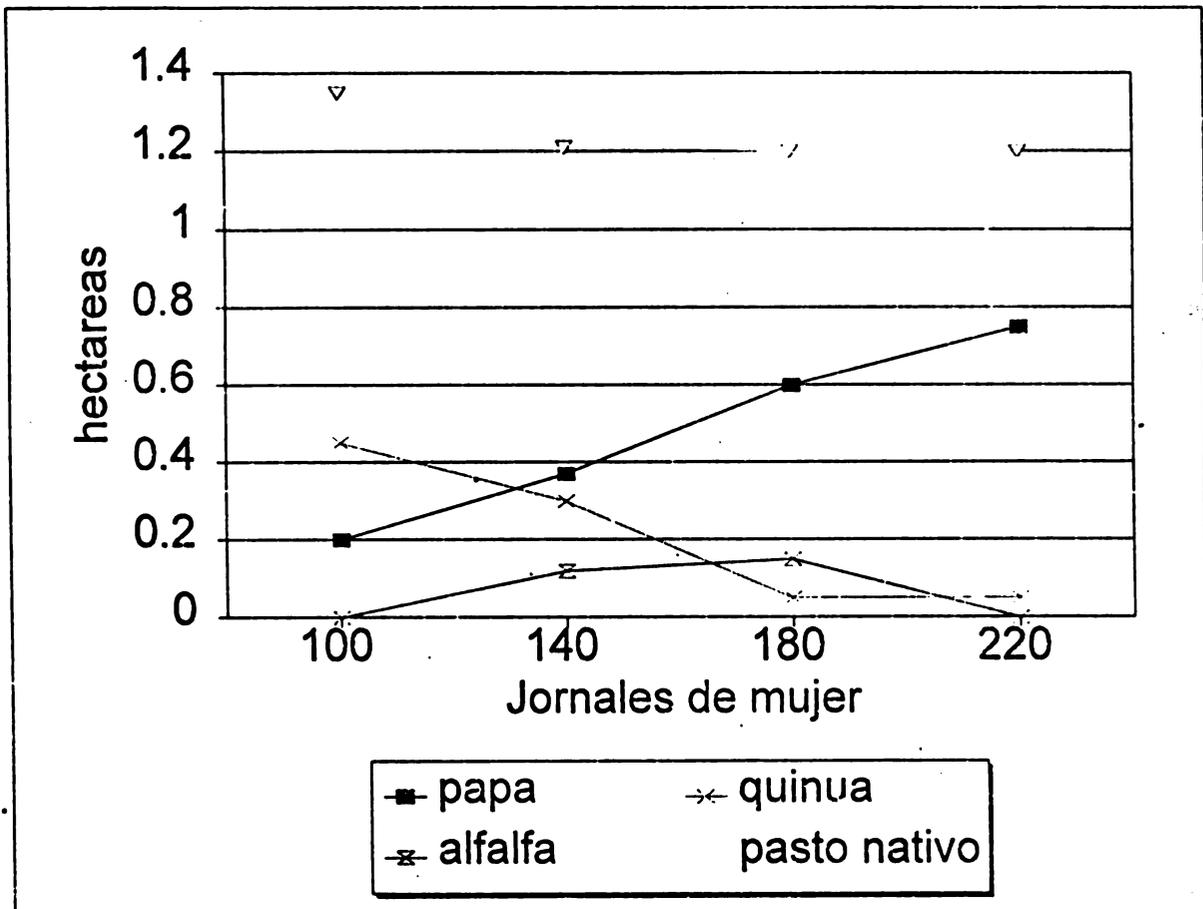
Bajo estas circunstancias el área en papa se incrementa substancialmente a medida que existen más jornales familiares y el pasto nativo y/o tierras en descanso es un complemento adecuado a la producción de papa por rotación y perfil de mano de obra. La quinua es solo una alternativa si la proporción entre tierra y jornales es alta (2 ha de tierra para 100 jornales familiares) y la alfalfa entra en la rotación como complemento del pasto nativo,

Si el número de jornales familiares permanece constante 400 y se incrementa el tamaño de operación comienza a existir una sustitución de jornales de papa por jornales para producción de pasturas y animales lográndose el máximo ingreso dedicando cada vez más esfuerzos a la producción pecuaria. (Gráfica No. 3)

Esta estructura de la producción se está encontrando en todos los sistemas de producción campesina existentes en los andes. Tiene que existir un producto eje de consumo masivo y de alto ingreso por hectárea que permita utilizar un gran número de jornales y alternativas secundarias que son un complemento para control fitosanitario o para utilización adecuada de la mano de obra a través del año. La utilización creciente de la pastura a medida que se incrementa el tamaño de operación se ha documentado en todos los sitios pilotos donde trabaja Condesan y en el proyecto Pisa.

Con estas evidencias es válido analizar el impacto del medio natural en el desarrollo de los sistemas campesinos sostenibles teniendo como base del cultivo de papa y la producción de pasturas.

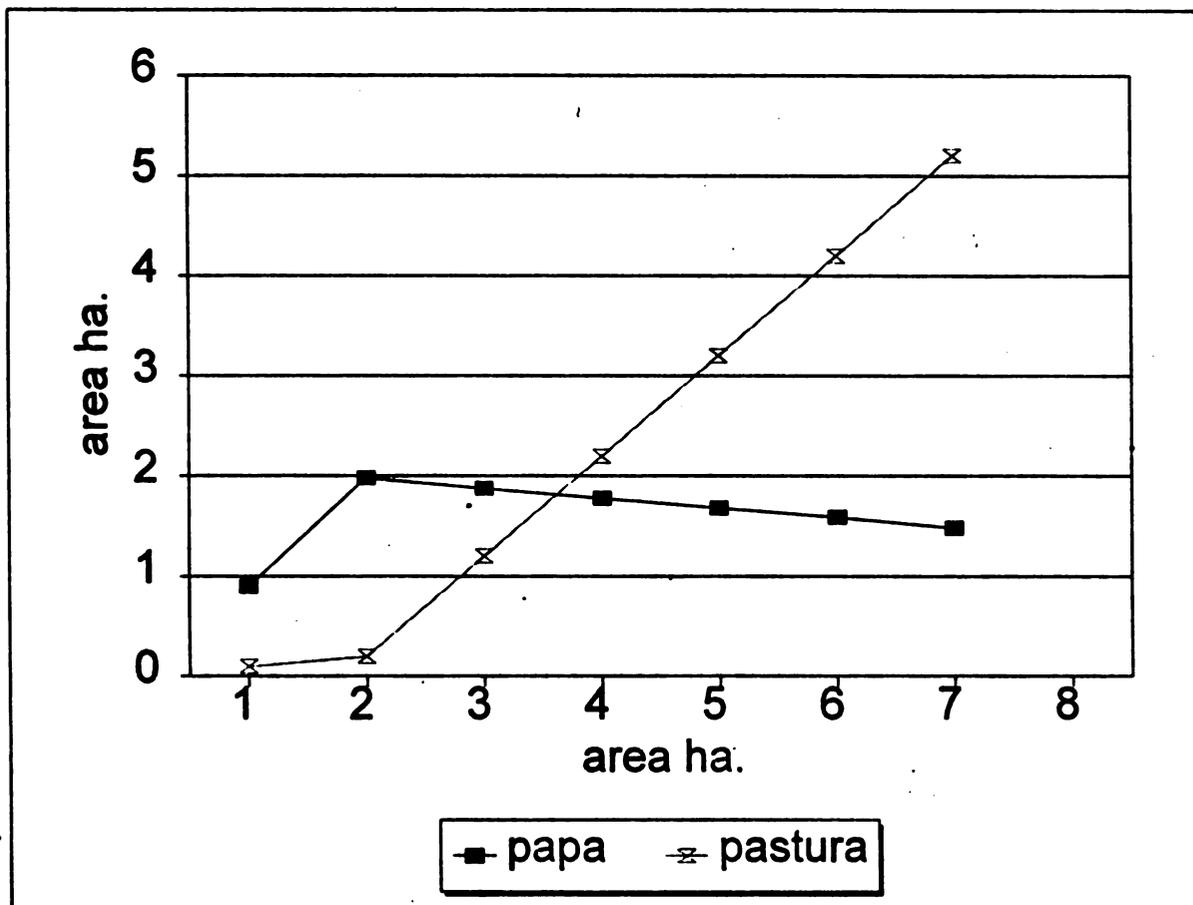
Gráfica No 2. Influencia de la disponibilidad de jornales en la estructura de una finca



Fuente: Estrada (1992)

Gráfica No 3. Influencia del tamaño de operación en la estructura de un

maño de operación en



Fuente: Estrada (1992)

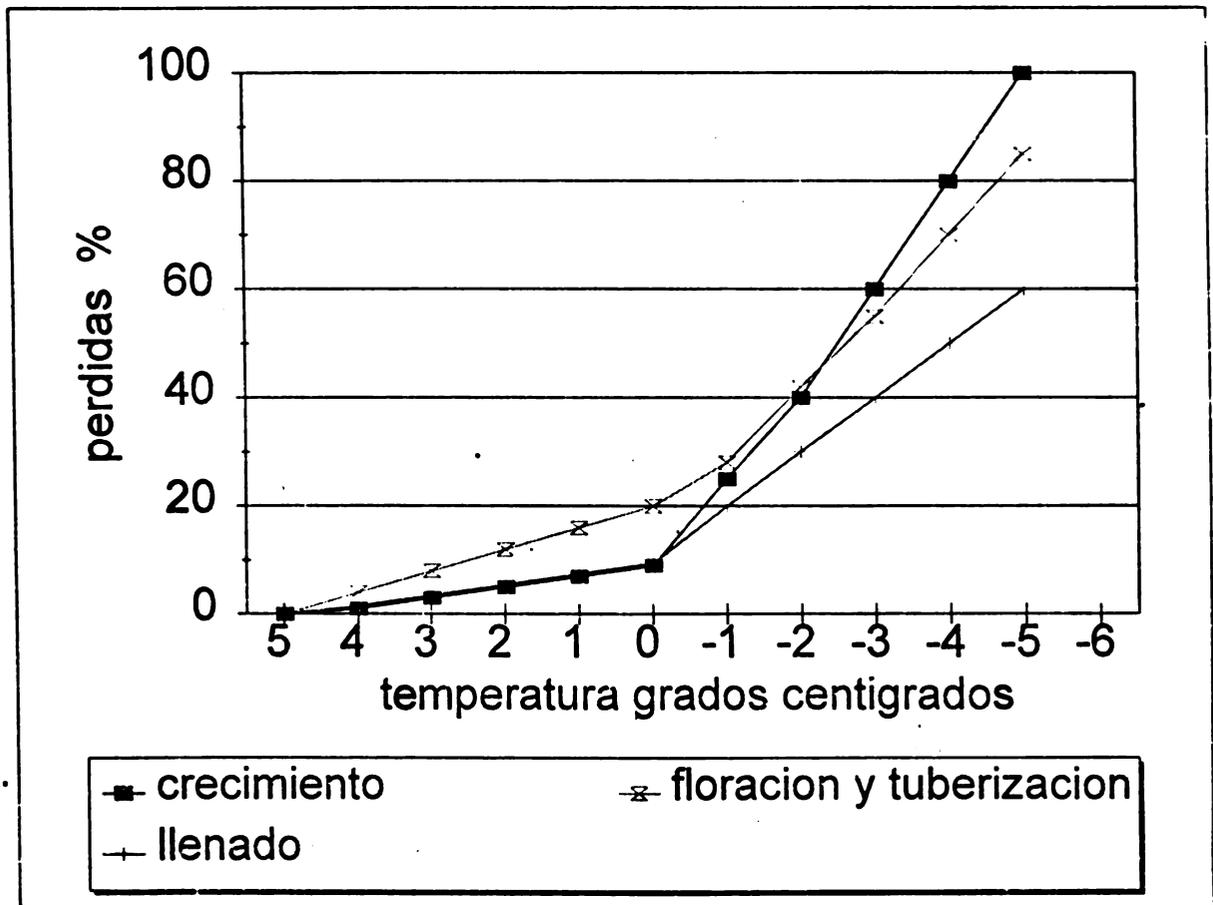
4.2- Impacto del medio natural en los cultivos promisorios.

4.2.1 Producción de papa.

En las gráficas números 4, 5, 6 y 7 se presenta la información básica utilizada por el sistema de expertos para la producción de papa. Las dos primeras gráficas muestran la reducción de productividad que se da cuando la temperatura mínima alcanza niveles críticos y el impacto que tiene la precipitación en la reducción de rendimientos. En las gráficas 6 y 7 se muestra el efecto de la calidad del suelo y los niveles de fertilización en la producción y la importancia del tamaño de la semilla. Los niveles de fertilización y el tamaño de la semilla no se relacionan directamente con el medio natural pero existe suficiente evidencia para

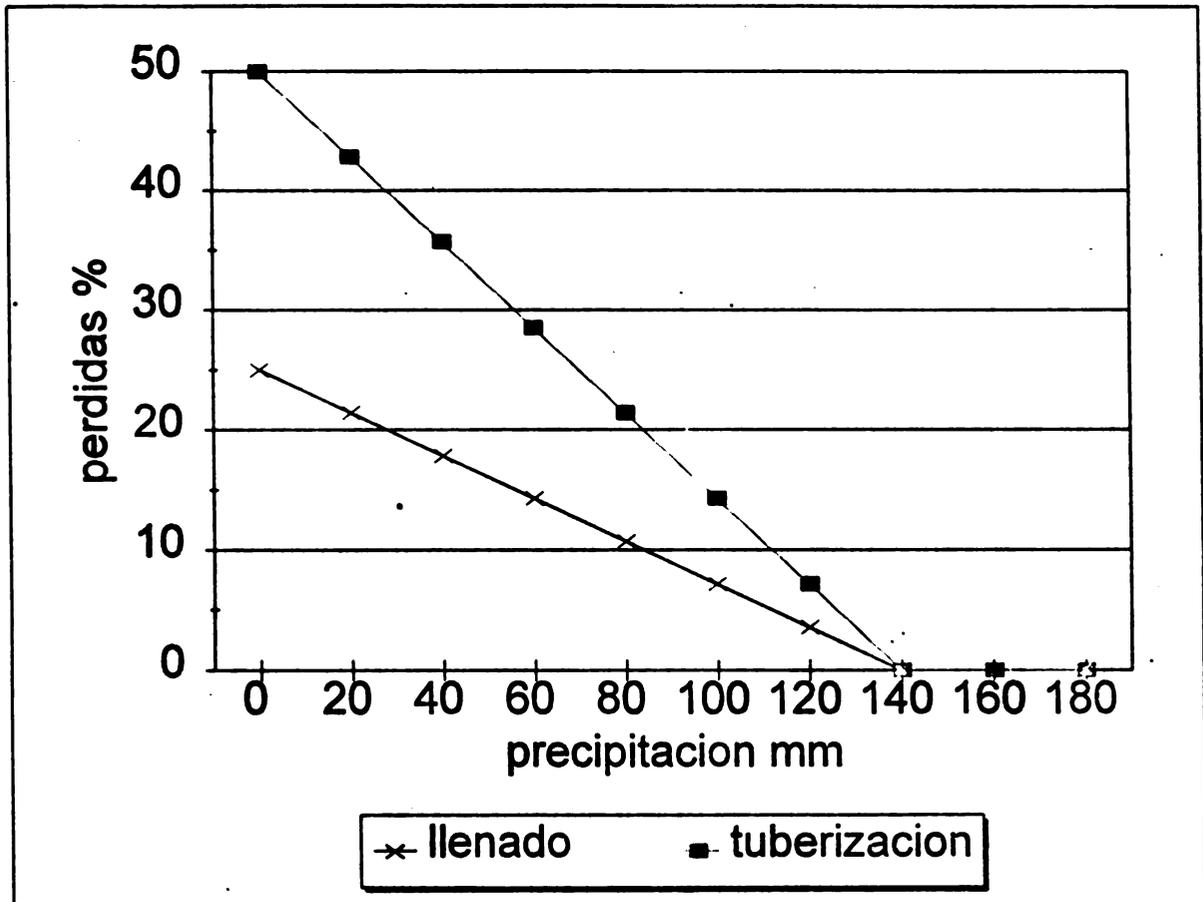
correlacionar la influencia del medio natural en la utilización de estos dos insumos. Si el riesgo de pérdida es alto los niveles utilizados son bajos.

Gráfica No 4. Impacto de las temperaturas mínimas en la productividad de la papa.



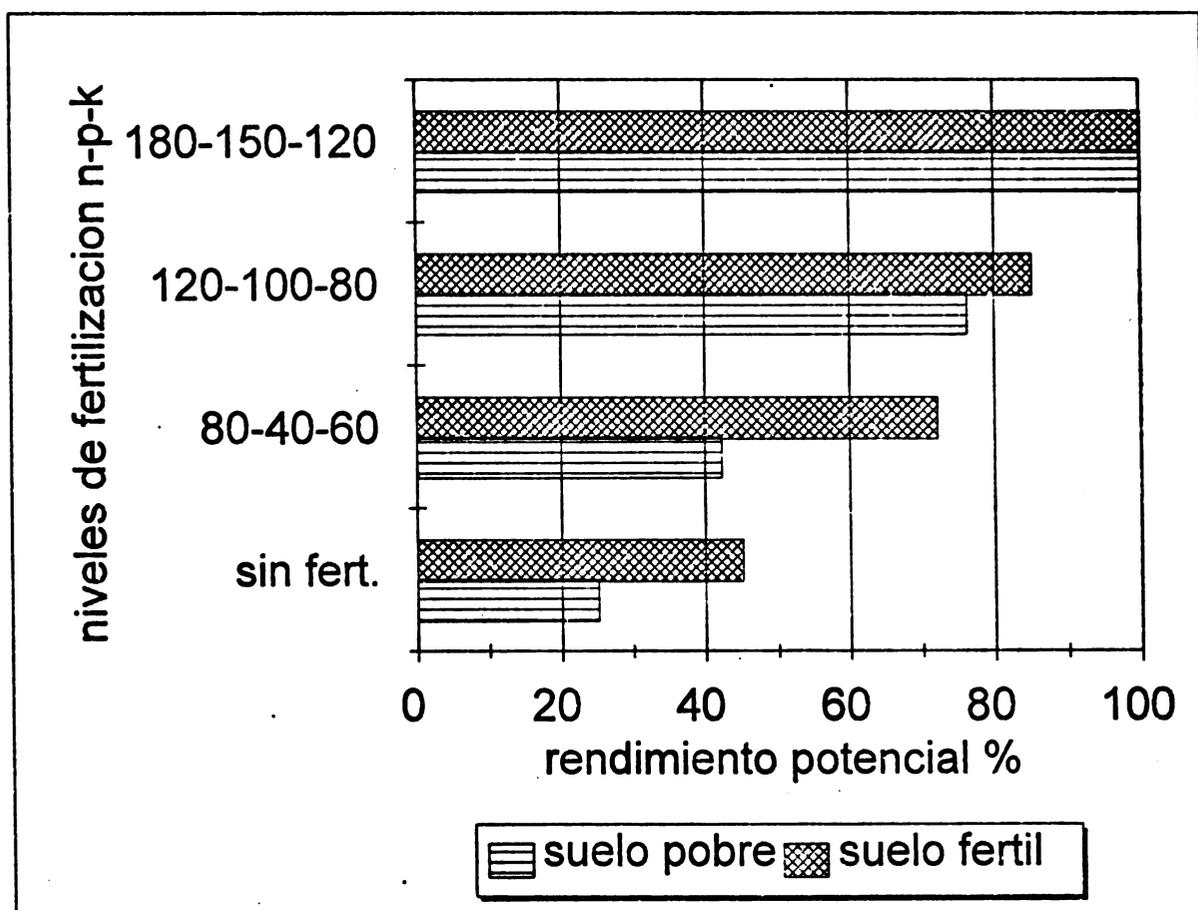
Fuente: Arce (1991)

Gráfica No 5. Impacto de la precipitación en la productividad de la papa.



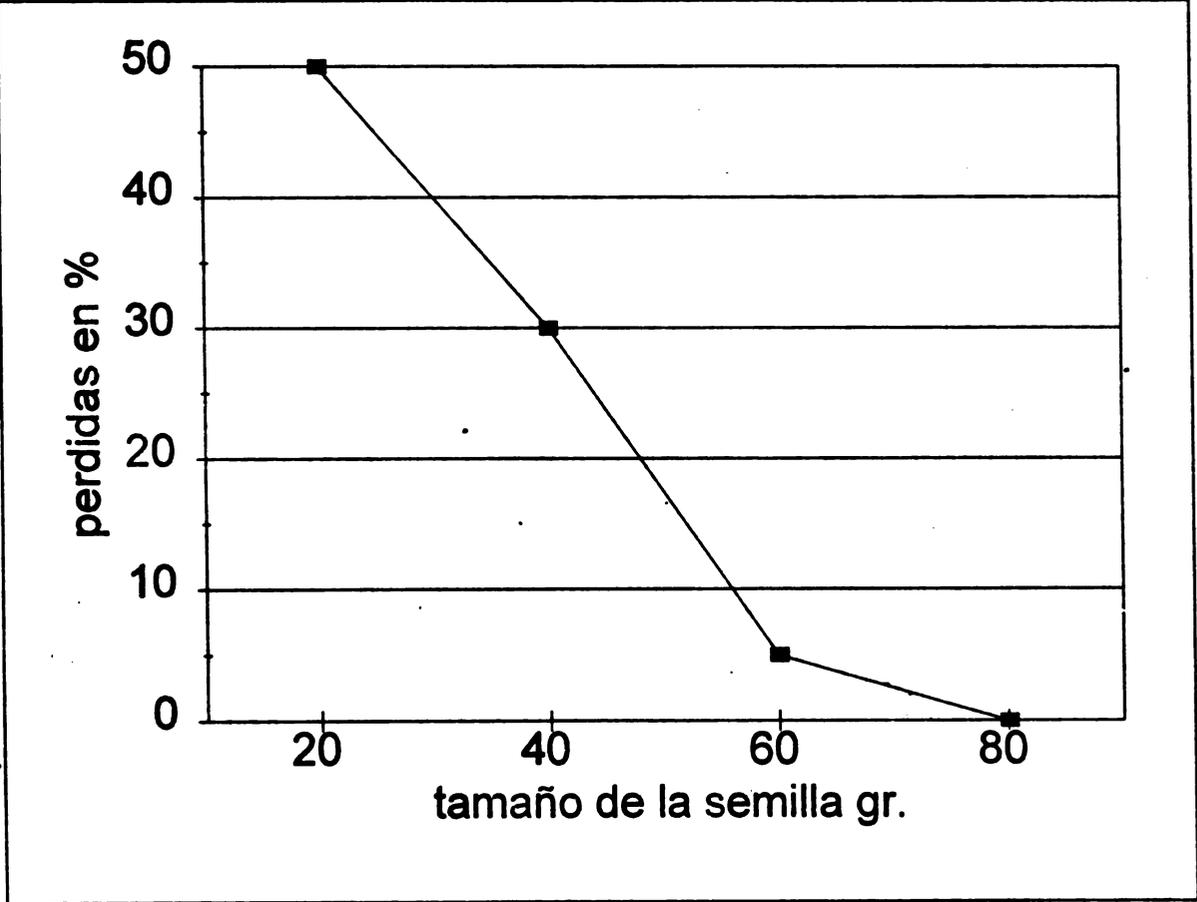
Fuente: Arce (1991)

Gráfica No 6. Impacto de la calidad del suelo y la fertilización en la productividad de la papa.



Fuente: Arce (1991)

Gráfica No 7. Impacto del tamaño de la semilla en la productividad.



Fuente: Arce (1991)

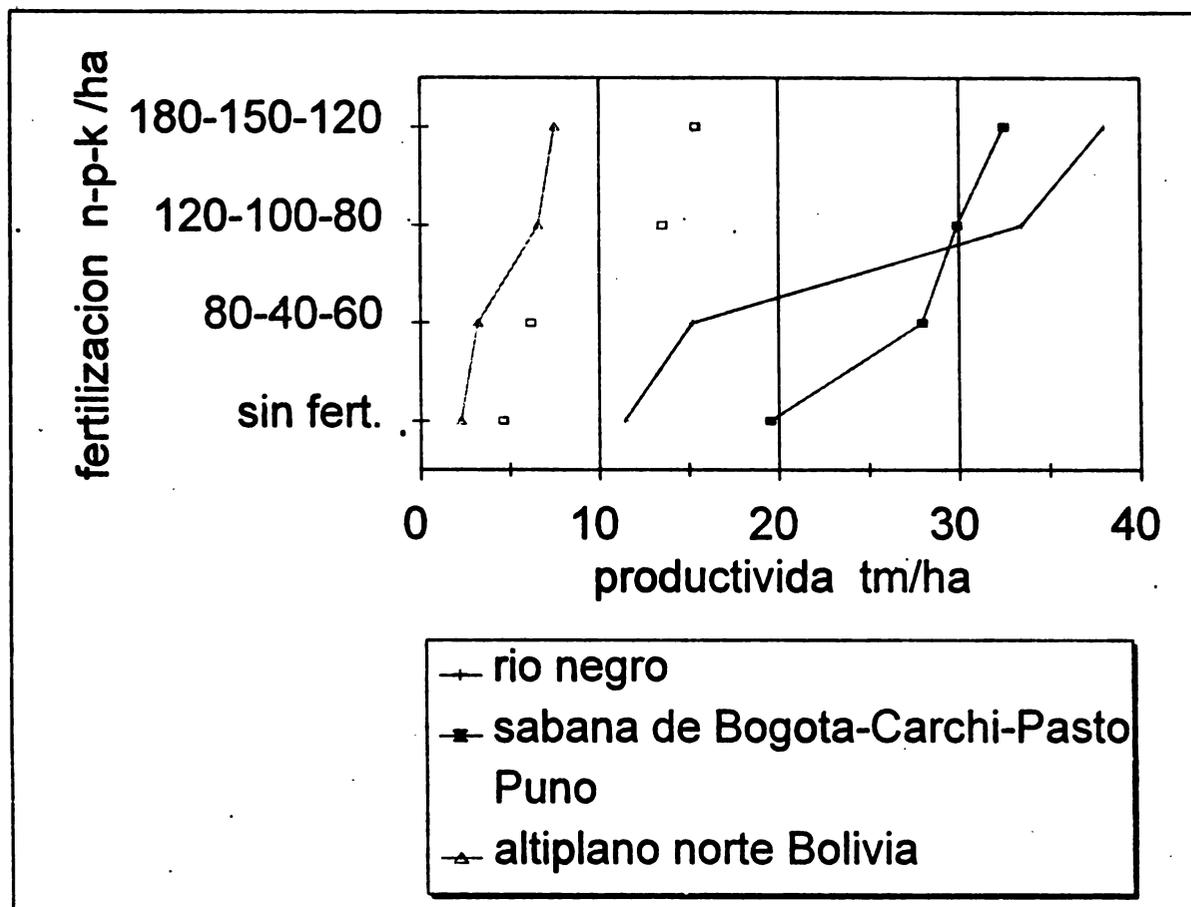
Una descripción detallada del medio natural con respecto a las variables consideradas anteriormente se presenta en varias publicaciones. Una guía adecuada que muestra el panorama general se presenta en Pastizales andinos de sudamerica, reinos, dominios y provincias. (Gasto 1990.. En el cuadro No 1 se presentan los datos mas representativos que caracterizan las ecorregiones seleccionadas. Se debe aclarar que las temperaturas mínimas seleccionadas se refieren a las ocurridas durante la época del cultivo y no a las mínimas que se presentan en la region a traves del año.

En la gráfica No 8 se muestran los principales resultados obtenidos para las diferentes ecorregiones y a pesar que pueden existir variaciones locales y en años específicos los resultados concuerdan con los obtenidos (promedios de varios años) por los trabajos de investigación realizados en cada uno de los sitios seleccionados.

Cuadro No 1. Características de los diferentes sitios seleccionados utilizadas para determinar los potenciales de produccion.

Ecorregion	Temperatura minima	Precipitacion	Tipo de suelo	Tamaño de tuberculo
Rionegro	2	130	pobre	70
Sabana de Bogotá	0	110	fertil	70
Pasto - Carchi	0	110	fertil	70
Puno	-2	80	pobre	30
Altiplano Norte Bolivia	-2.5	70	pobre	30

Gráfica No 8. Productividad estimada en las diferentes ecorregiones



Fuente: Cálculos del autor utilizando un potencial de 40 TM / ha , las características del recurso natural en cada uno de las ecorregiones y las pérdidas de productividad considerando las variables mencionadas anteriormente.

4.2.2- Produccion de forraje.

El el cuadro No 2 se presenta la produccion de forraje en los sitios seleccionados como representativos. Como se puede apreciar existe una relacion directa entra los niveles de producción papa y la producción de pasturas, tanto para los pastos nativos como para las especies introducidas. Los niveles de producción de forrajes se traducen en la producción animal.(Cuadro No 3)

Cuadro No 2. Production de forraje en los diferentes ecosistemas.

Nombre científico	Condiciones naturales TM / ms / ha	Buen manejo TM/ ms/ ha
Rio Negro		
Axonopus compressus	2-3	10-15
Axonopus micay	5-7	10-15
Holcus lanatus	2-3	10-15
Melinis minutiflora	5-10	20-30
Penisetum clandestinum	5-10	20-30
Sabana de Bogota- Carchi-Pasto		
Dactylis glomerata	4-8	20-30
Lolium multiflorum	5-10	20-25
Penisetum clandestinum	5-10	20-30
Medicago sativa	6-8	25-30
Puno		
Medicago sativa	4-6	11-13
Phalaris +alfalfa	3-4	15-18
Bofedal	3-5	
Calamagrostis	3	
Altiplano Norte Bolivia		
Medicago sativa	2-3	7-10
Phalaris +M. Sativa	3-4	8
Bofedal	2.5	
Tholar	2	

Fuente : Repaan

Cuadro No 3. Producción de lana y carne en pastos nativos.

Manejo	Páramo de san Benito*			Puno		
	Carga an/ha	Lana kg/ha	Carne kg/ha	Carga an/ha	Lana kg/ha	Carne kg/ha
Continuo	7.5	38.9	163.0	3.0	10.5	43.0
Alterno	10.0	52.6	249.0	3.0	10.0	41.0
Con tres potreros	11.0	61.1	283.0			

* Páramo localizado en la sabana de Bogotá a 3200 m.s.n.m., 13 grados de temperatura y 760 mm de precipitación. Pasto nativo dominado por Calamagrostis.

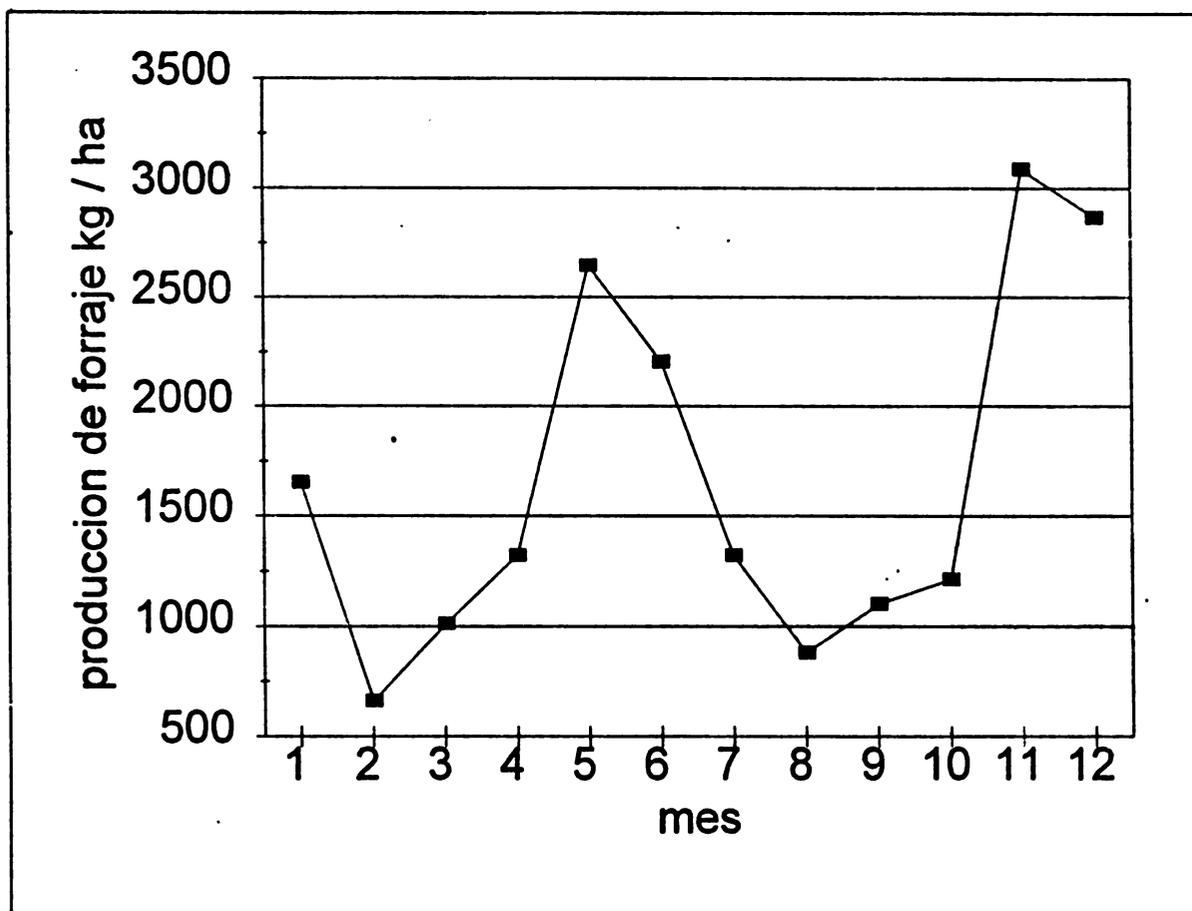
Fuente: Lotero, 1992. Florez, 1992.

Además de la producción de forraje la distribución a través del año es un factor importante que condiciona el sistema de producción. Si la distribución es uniforme los costos de producción son menores para vacas de leche mientras en las producciones cíclicas con períodos largos de escasez de forrajes la producción de carne y lana es mas eficiente que la producción de leche especialmente si se esta considerando la producción de animales como las alpacas donde el ingreso económico se concentra en la producción de fibra.

En las gráfica No 10 y 11 se presenta la distribución de la producción de forraje a través del año para la sabana de Bogotá y el altiplano de Puno. Como se puede apreciar la producción de alfalfa con riego se reduce en la época seca mostrando que la temperatura es el principal limitante de la producción.

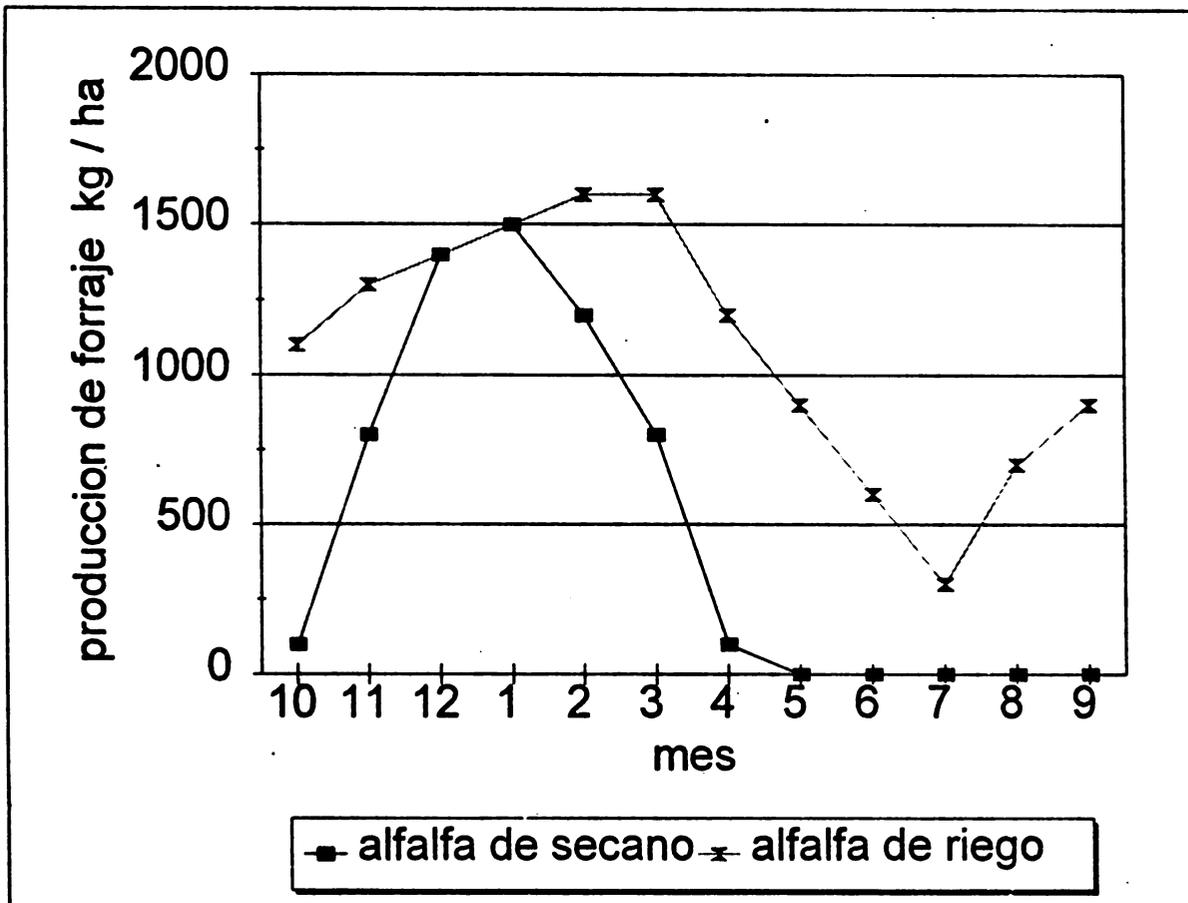
Se debe reconocer que el potencial para la producción de leche con base en pasturas en Río Negro , La sabana de Bogotá , Pasto y Carchi es uno de los mas altos del mundo llegando a unos 10.000 litros por hectárea en condiciones a nivel de finca.

Gráfica No 10. Distribución de la producción de forraje en la sabana de Bogotá



Fuente: Cálculos del autor basado en la producción de 20 tm de forraje y la precipitación mensual promedio de Tibaitata entre 1955 y 1995.

Gráfica No 11. Distribución de la producción de forraje en el altiplano de Puno



Fuente : Convenio de cooperación técnica Peruano Neozelandés e Inipa-Puno.(1982). Citado por Florez (1992)

4.3- Posibilidades de desarrollar sistemas de producción campesinos sostenibles

Para las discusiones presentadas a continuación se acepta que un sistema de producción campesino sostenible es aquel que logra producir sin destruir el medio ambiente y depende directa y principalmente de la fuerza de trabajo familiar, de la cual no obtiene excedentes superiores a 6 salarios mínimos anuales y que deriven al menos el 70% de los ingresos de la unidad agrícola familiar. Si queremos lograr un sistema con equidad social se debería

complementar esta definición fijando como capitalización un excedente por jornal equivalente a $1/3$ del salario mínimo urbano. Esto les permitiría integrarse al resto de la sociedad a través de la demanda de bienes y servicios diferentes a los productos alimenticios.

En las gráficas 12 y 13 se presenta la relación entre los salarios mínimos en las diferentes regiones, el área mínima para generar el salario mínimo, el número de jornales utilizados para generar ese salario y el área necesaria para lograrlo. Como se puede apreciar los sistemas campesinos más estables económicamente serían los de Puno y el altiplano norte de Bolivia. Estos generarían cerca de un salario mínimo utilizando el 50% de los jornales familiares disponibles en su parcela y con una área cercana a las 3 ha.

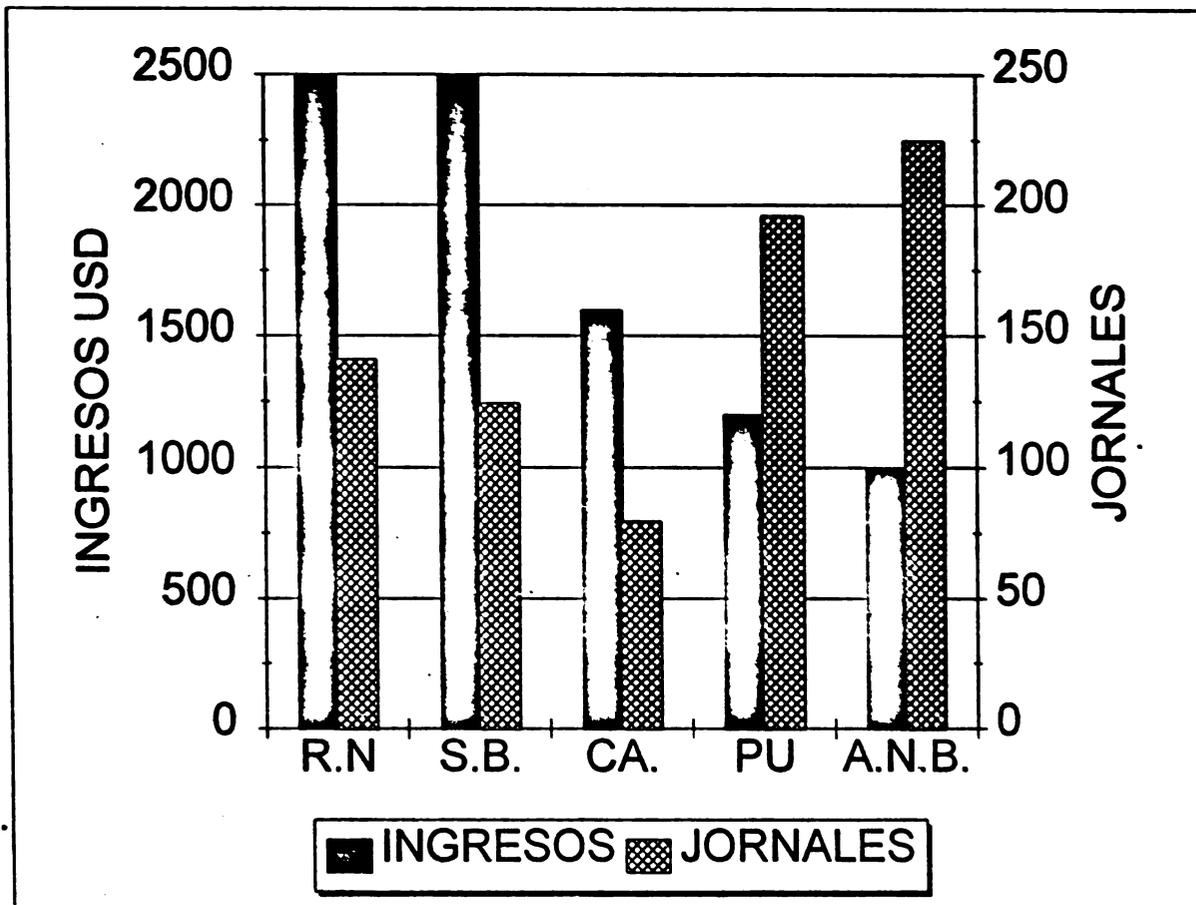
En los demás sitios los sistemas campesinos como fueron definidos serían muy inestables porque la productividad del recurso natural les permite producir con poca área y número de jornales. Esto hace que, ante la disponibilidad de jornales familiares subutilizados en la parcela, exista un gran incentivo a trabajar fuera de la parcela al salario mínimo convirtiéndose en asalariados rurales. Para que esto exista tiene que darse la opción del trabajo fuera de la parcela, de lo contrario la tierra capturaría el beneficio de una alta productividad por jornal con jornales baratos disponibles en el medio. En este caso la tierra subiría de precio como se ha presentado en la mayoría de los valles andinos en Colombia y Ecuador. Gráfica No 14

Para los sistemas de Puno y del altiplano norte de Bolivia el principal problema está relacionado con la disponibilidad de animales y el crecimiento del hato regional necesario para que los productores de las comunidades puedan tener acceso a suficientes animales. En estas dos regiones las áreas protegidas para la producción de papa son escasas y una parte importante del ingreso estaría sustentada en la producción animal que generalmente se tiene en la pampa. Sin embargo las comunidades solo tienen el 40 % del hato vacuno y el 30% de las ovejas y alpacas.

Dada la calidad de la pastura altoandina las alternativas más rentables estarían asociadas con un incremento de la producción por hectárea y no tanto por animal. Esto lleva a que la adopción de tecnología estaría limitada por el potencial del crecimiento del hato. En las gráficas 15 y 16 se muestra la magnitud del excedente generado por la evolución del hato regional de vacunos y alpacas.

Después de pagar los gastos variables y dejar los animales de remplazo se podría obtener unos 100 usd por cada animal vacuno en el hato y unos 20 usd por alpaca. Dada la proporción entre la población y el hato ganadero se obtienen excedentes per capita de 40 y 20 usd para vacunos y alpacas respectivamente.

Gráfica No 12. Relación entre los ingresos equivalentes al salario mínimo anual y el número de jornales necesario para generarlo.

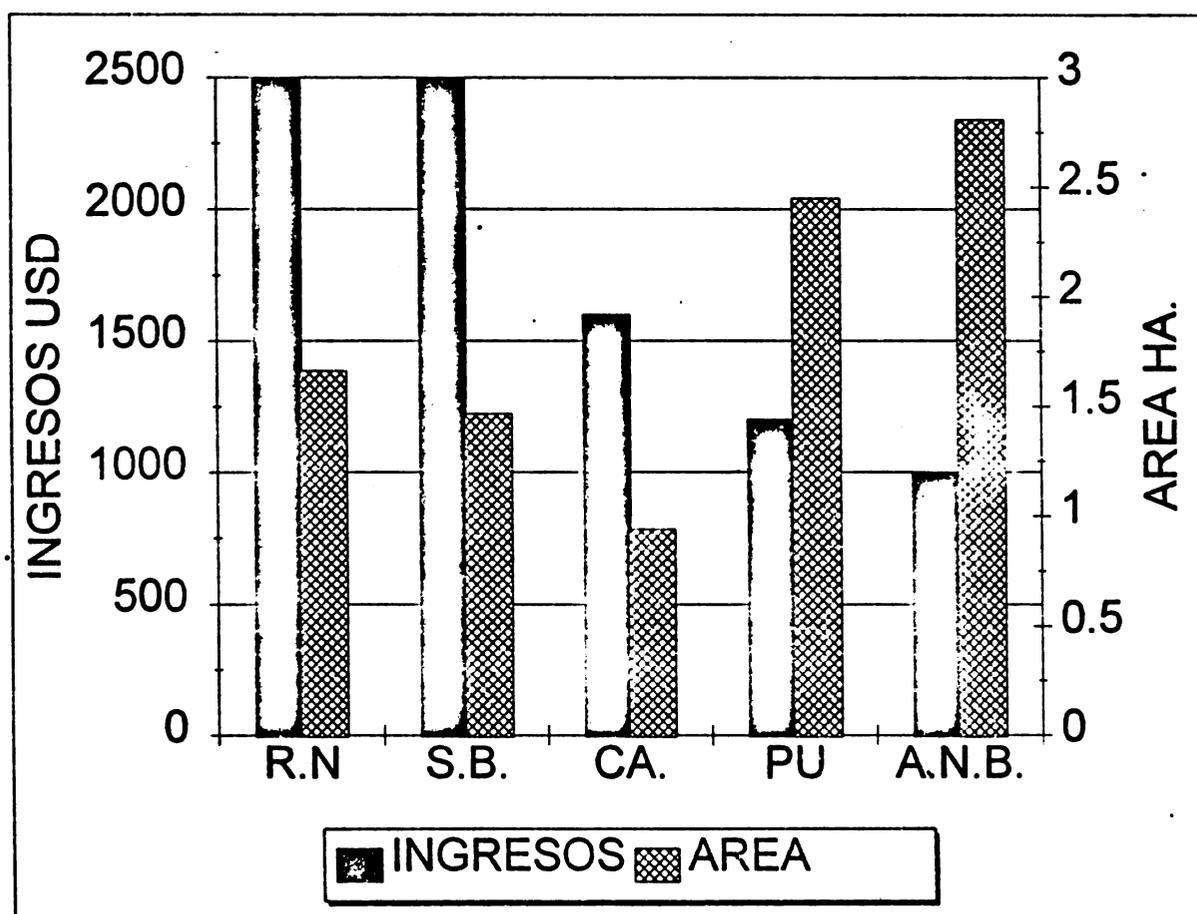


Fuente: Cálculos del autor con base en un sistema de producción de papa y leche teniendo en cuenta los potenciales regiones estimados con el sistema de expertos y los datos de producción de pasturas presentados en este documento

Puno siempre ha considerado que su principal riqueza se encuentra en la ganadería. Los datos sugieren que a pesar de existir este potencial el sistema está sobre cargado de población humana existiendo un gran número de jornales subutilizados. Para manejar el hato existente solo se necesitaría el 10 % de la población. Si solo se considera la población requerida por el sistema de producción los excedentes por personas estaría cercanos a los 600 usd por año. La situación es mas compleja si se piensa en el desarrollo de las comunidades. Ellas poseen la mayor parte de la población pero un hato reducido, lo cual solo les permite generar excedentes cercanos a los 25 usd per-capita que se

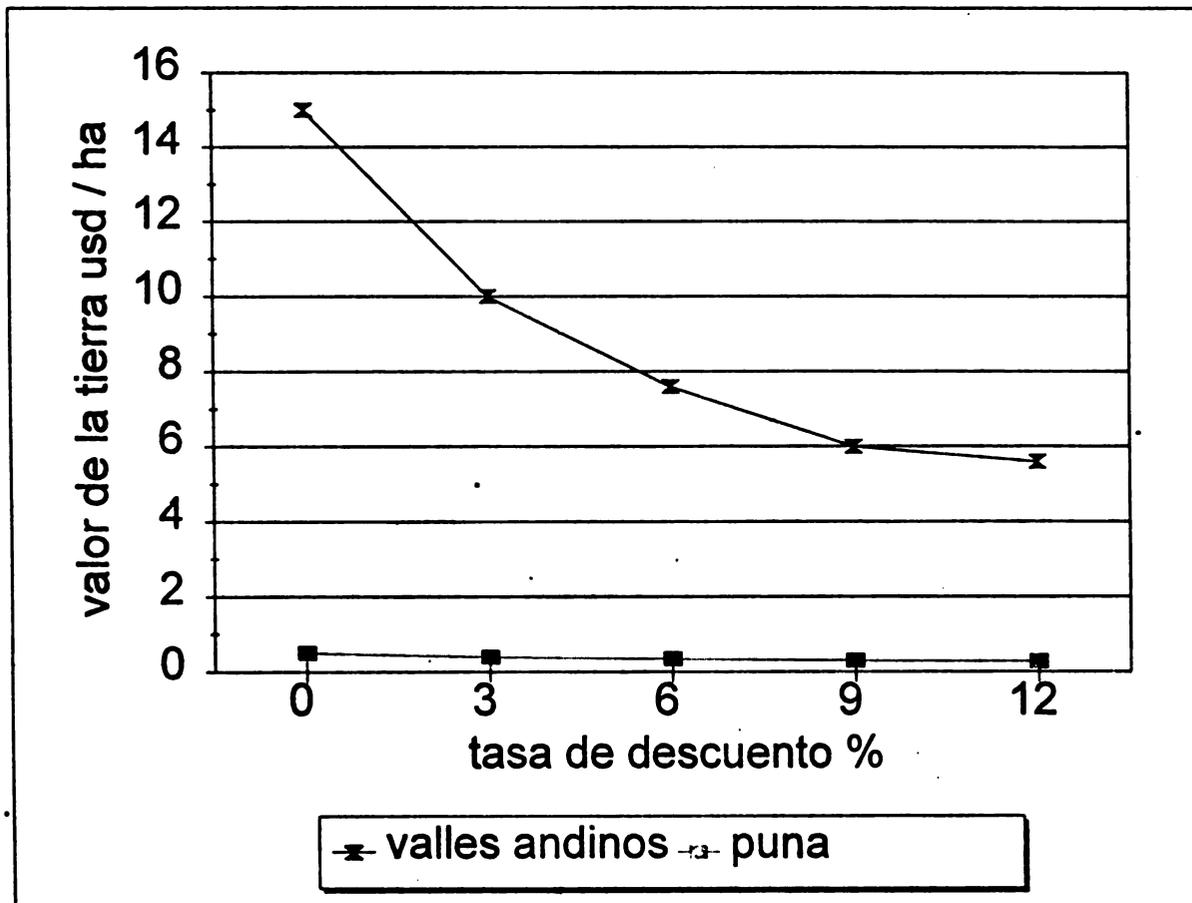
incrementaran en el tiempo hasta 100 usd. Si adicionalmente la población de las comunidades no controla su crecimiento las posibilidades de generar sistemas sostenibles con ingresos adecuados será muy baja. Para poder permitir a las comunidades incrementar sus ingresos se requiere una reducción drástica de la población y una redistribución de la tenencia de la actual ganadería. Este proceso puede ser un limitante mas complejo que el medio natural.

Gráfica No 13. Relación entre el salario mínimo y el área necesaria para generarlo.



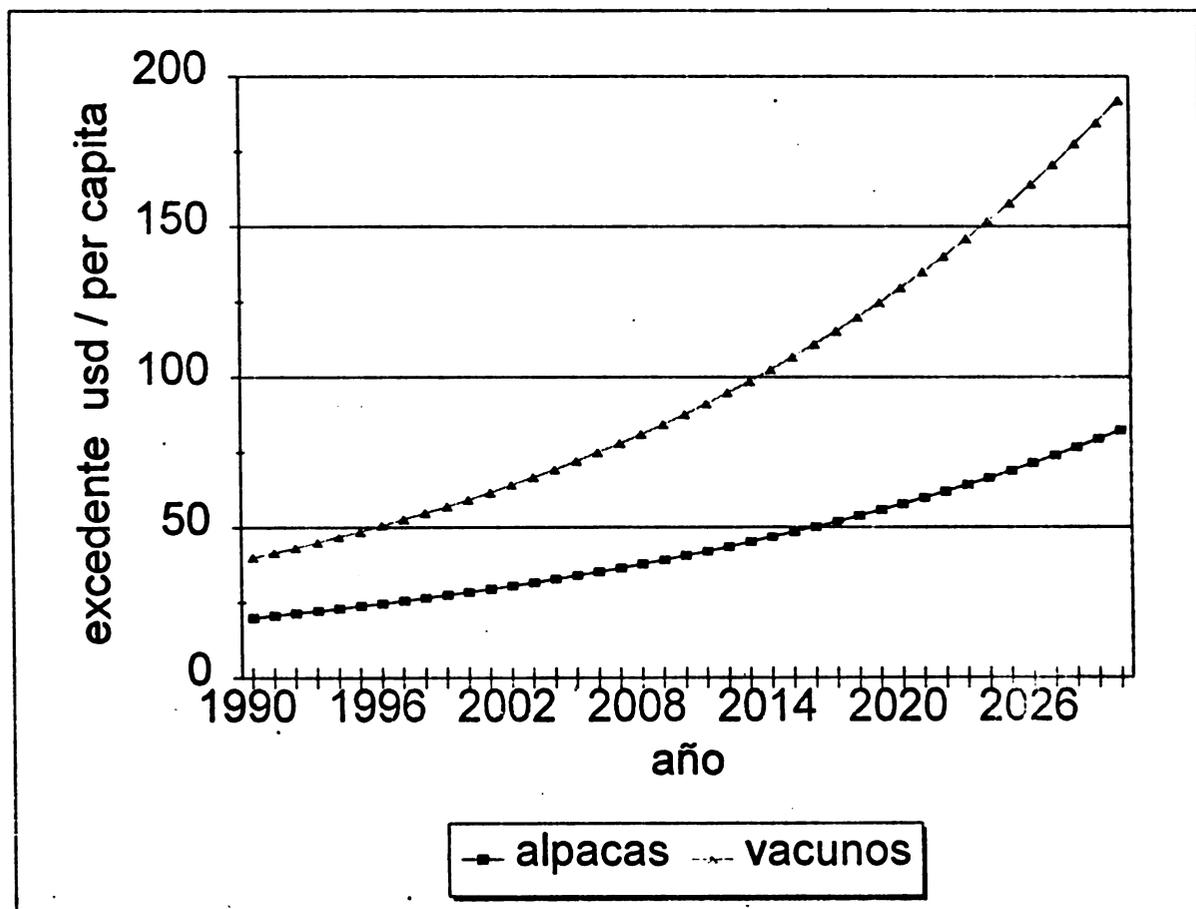
Fuente: Cálculos del autor con base en un sistema de producción de papa y leche teniendo en cuenta los potenciales regiones estimados con el sistema de expertos y los datos de producción de pasturas presentados en este documento.

Gráfica No 14. Valor capturado por la tierra en dos diferentes ecosistemas.



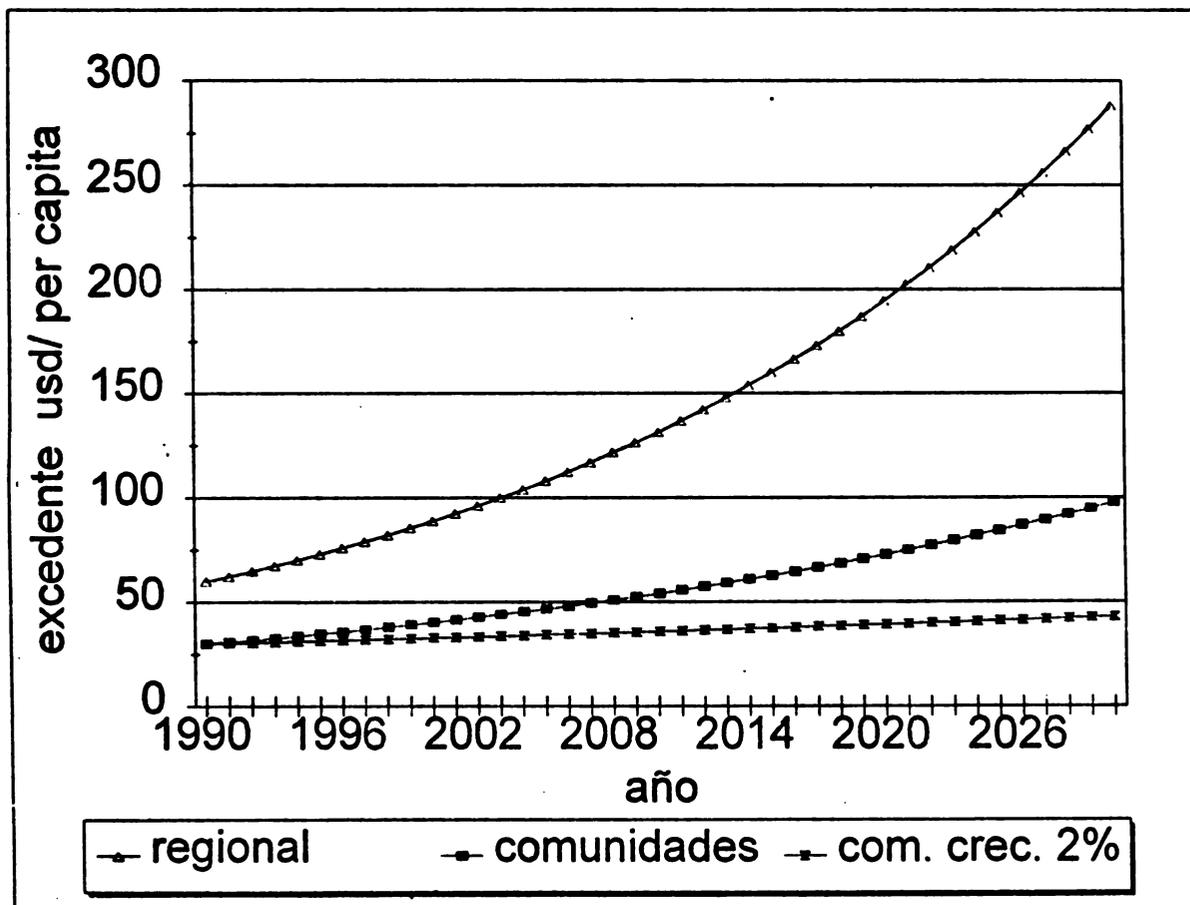
Fuente. Estrada (1994)

Gráfica No. 15. Excedentes generados por la producción pecuaria en Puno.



Fuente. Estrada (1992)

Gráfica No 16. Distribución de excedentes pecuarios entre la sociedad y las comunidades.



Fuente: Estrada (1992)

Conclusiones.

1. En los Andes la persistencia de los sistemas campesinos esta mas relacionada con las posibilidades de generar empleo que con el incremento de la retribución por jornal.
2. A pesar de que existen algunas nuevas alternativas de producción en los Andes la persistencia de los sistemas campesinos en los próximos años esta muy ligada con la producción de papa. Pocas alternativas son capaces de generar el volumen de mano de obra que actualmente está utiliza.
3. La persistencia de los sistemas de producción campesinos esta relacionada con factores biológicos y económicos. Las ecorregiones con mas potencial biológico parecen ser las que presentan menos posibilidades para que los sistemas campesinos persistan en el tiempo. En estas áreas se preve una proletarización del campesinado por la incorporacion a un mercado laboral .
4. A pesar de las grandes diferencias en ingresos y retribución por jornal entre los diferentes ecosistemas el recurso natural esta siendo utilizado a un nivel mas bajo que su potencial de productividad.
5. Los sistemas de producción existentes estan muy condicionados por el recurso natural encontrandose una gran recionalidad campesina dado el riesgo climático existente.
6. La temperatura es el factor determinante en la productividad de los sistemas campesinos analizados.

Bibliografía.

- Arango, M. 1987. Economías campesinas y políticas agrarias en Colombia . Una evaluación del programa DRI. Centro de investigaciones económicas. CIE. Universidad de Antioquia. 328p
- Arce., J. 1991 Desarrollo de modelos para la transferencia de agrotecnología en el altiplano peruano. En .Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano. Convenio ACDI-CIID-INIA 49-66p Lima. Perú.
- Estrada, R.D. 1992. Potencial del sector agropecuario de Puno para generar excedentes que permitan financiar el desarrollo. Proyecto Pisa. 39p. Lima Perú.
- Florez, A. 1991. Estudio analítico sobre la producción y utilización de los pastizales altoandinos del Perú. Red de pastizales alto andinos Repaan. Lima Perú. 151 p.
- Herve, D et all. 1994. Dinámica del descanso en la tierra de los andes. IBTA, ORSTOM, COTESU, Embajada real de los países bajos. La Paz. Bolivia 355p
- IBTA. 1992. Análisis de la información secundaria del altiplano boliviano. Boletín técnico 04 / sipab 02 / 1992. SR-CRSP, CIID, Orstom.
- ICA. 1988. Informe anual del proyecto de generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción. 86p.
- ICA. 1989. Informe anual del proyecto de generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción. 127p.
- Jordán F. 1989. La economía campesina: crisis, reactivación y desarrollo. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura . San José de Costa Rica. 288.
- Lotero, J. 1991. Producción y utilización de los pastizales de las zonas alto andinas de Colombia. Red de pastizales alto andinos Rpaan. 155p.
- Pisa. 1989 . Sistemas agropecuarios en el altiplano. 1988-89. INIAA-PISA Lima Perú 134p.



||

||



Seminario Regional
ción de sistemas
grícola sostenible
campesino de los
1996 Estrad