

PRIMERA 123

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



**Cambio Tecnológico y Tendencias de la
Producción de Papa en la Región Central
del Perú
1948-1979**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

ECONOMISTA

HUGO FERNANDO FANO RODRIGUEZ

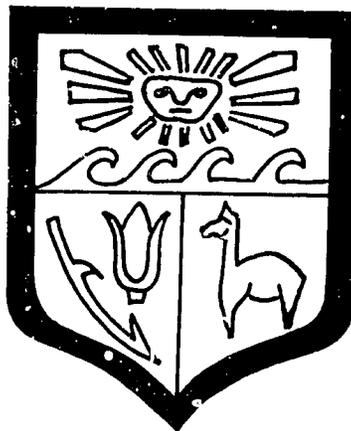
Lima - Perú

1983

PM-11... 733
632-11

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

PROGRAMA ACADEMICO DE ECONOMIA Y PLANIFICACION



**Cambio Tecnológico y Tendencias de la
Producción de Papa en la Región Central
del Perú
1948-1979**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE

ECONOMISTA

HUGO FERNANDO FANO RODRIGUEZ

Lima - Perú

1983

- 1 -

**Cambio Tecnológico y Tendencias de la Producción
de Papa en la Región Central del Perú, 1948-1979**

Tesis

**Presentada al Programa Académico de Economía y Planificación
de la Universidad Nacional Agraria La Molina,
para obtener el Título de:**

Economista

por

Hugo Fernando Fano Rodríguez

**Sustentada y Aprobada en Setiembre de 1983, por los
siguientes miembros del Jurado Calificador**

Dr. Ulises Moreno
Presidente

Dra. Vilma Gómez
Patrocinadora

Dr. Michel Eresue
Jurado

Eco. M.A. Joel Jurado
Jurado



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

TELEFONO 35-2035 - APDO. 456 - LA MOLINA LIMA PERU

ACTA DE SUSTENTACION

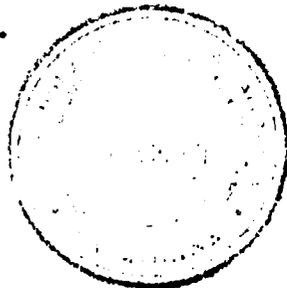
Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar la tesis presentada por el Bachiller en Ciencias-Economía, Sr. HUGO FERNANDO FANO RODRIGUEZ, denominado: "Cambio Tecnológico y Tendencias de la Producción de Papa en la Región Central del Perú 1948-1979" oídas las observaciones y respuestas formuladas, la declaramos:

aprobada

con el calificativo de:

Sobresaliente

En consecuencia, queda en condición de ser calificada APTO. por el Consejo Ejecutivo y recibir el Título de ECONOMISTA, de conformidad con lo estipulado en el Artículo 23, Inciso B y los artículos 44 y 91 de la Ley 17437.



La Molina, 20 de Setiembre de 1983

Dr. Ulises Moreno
PRESIDENTE.

Ing. Michel Eresue
MIEMBRO

Ing. Joel Jurado
MIEMBRO

Dra. Vilma Gómez
PATROCINADORA

D E D I C A T O R I A

**A Carmen y Efigenio
mis Padres**

AGRADECIMIENTO

Manifiesto mi agradecimiento al Departamento de Ciencias Sociales del Centro Internacional de la Papa (CIP) por haber financiado el presente estudio y por haber financiado su publicación.

Mi reconocimiento al personal de las Bibliotecas de la Estación Experimental "La Molina", de la Universidad Nacional Agraria, del Centro Internacional de la Papa, de la Oficina Sectorial de Estadística y de la Oficina Sectorial de Planificación Agraria.

De manera especial quiero expresar mi reconocimiento y gratitud:

Al Dr. Douglas Horton, Jefe del Departamento de Ciencias Sociales del CIP, por su perseverante exigencia y por sus invalorable sugerencias.

A la Dra. Vilma Gómez, patrocinadora y consejera, que orientó mi trabajo y de quien todos los estudiantes de economía de la UNA La Molina tenemos aún mucho que aprender.

Al Dr. Gregory Scott, investigador economista del CIP, que se interesó por mi trabajo y ocupó muchas horas -que espero no se hayan desperdiciado- en revisar y sugerir mejoras al mismo.

Al Dr. Michel Eresue, profesor economista de la UNA, por sus sugerencias y observaciones. No tiene idea de lo agradecido que estoy con él.

A los Drs. Aníbal Monares y Robert Rhoades, a los Ings. Jorge Alarcón y Adolfo Achata y a la Soc. Marisela Benavides, profesionales del Departamento de Ciencias Sociales del CIP, por sus comentarios y sugerencias.

Al Dr. Ulises Moreno y al profesor Joel Jurado de la UNA que participaron en la evaluación final del estudio.

Al B.S. Estanis Bazán, miembro del Proyecto UNA-CIID de "Transformación Agraria", ya que sin su aporte me hubiese sido casi imposible reconstruir las series estadísticas.

Si hubiera alguna omisión es comprensible en la medida que toda investigación es un esfuerzo colectivo. Naturalmente soy el único responsable de las deficiencias y errores que presente esta tesis.

INDICE GENERAL

Indice General	5
Lista de Cuadros, Gráficos y Mapas	7
I. Introducción	14
II. Revisión Bibliográfica	18
A. Desarrollo y Tecnología	18
B. Las Variables del Desarrollo Agrícola	21
C. Nuestro Aporte	23
III. Materiales y Métodos	25
A. La Evidencia Estadística	25
1. Diversidad en las Estadísticas	26
2. Confiabilidad de la Estadística Agraria 1942/60 ...	29
3. Heterogeneidad de las series regionales y zonales..	33
B. La Información Técnica	38
1. Las tendencias de la investigación agroeconómica de la papa en el Perú	39
2. Limitaciones y tratamiento de la información técnica	41
C. Metodología	42
1. Las series históricas	43
2. Evaluación del cambio tecnológico	44
IV. Antecedentes de la Producción de Papa en el Perú	46
A. Desarrollo de la Producción de Papa en los Espacios Costeño y Serrano	46
1. Determinación de los espacios	46
2. Evolución espacial del cultivo de la papa	47
B. Sistemas de Producción y Evolución Tecnológica del Cultivo	52
1. La papa en el sistema de producción andino	52
2. Las técnicas agrícolas y la papa	53
C. El Mercado Urbano de Alimentos y la Producción de Papa en el Perú	56
D. Conclusiones	62
V. Tendencias Modernas de la Papa en el Espacio Agrario	65
A. La Papa en Competencia con Otros Cultivos	66
B. Comportamiento Regional de la Producción de Papa, Período 1948-1979	72

1.	Distribución y cambios regionales de la superficie cosechada	72
2.	Las tendencias regionales de producción	77
C.	El Comportamiento de las Tendencias en los Valles de Caffete y del Mantaro	84
1.	Discrepancias en las series de los departamentos de Lima y Junín	84
2.	Condiciones agrícolas de los Valles de Caffete y del Mantaro	87
3.	Las series estadísticas	97
4.	Las tendencias de superficie y producción	106
D.	Conclusiones	112
VI.	Cambio Tecnológico y Rentabilidad Diferenciada del Cultivo de la Papa	117
A.	Ilustraciones del Cambio Tecnológico	118
1.	El rol de las variedades mejoradas en la expansión del area con papa en la Costa	118
2.	Los efectos diferenciales del uso de fertilizantes químicos	127
3.	Las limitaciones del uso de maquinaria y sus efectos en los costos	139
B.	Desarrollo Desigual de la Productividad de la Papa	145
1.	Evolución de los rendimientos de la papa	146
2.	Tendencias regionales	152
3.	Evolución de la productividad relativa de la Sierra con respecto a la Costa	154
C.	Rentabilidad Diferenciada del Cultivo de la Papa	156
1.	Niveles tecnológicos en la producción de papa	157
2.	Evaluación comparativa del análisis de costo-beneficio de la producción de papa	162
D.	Conclusiones	169
VII.	Resumen y Conclusiones	171
VIII.	Bibliografía	182
IX.	Apéndice	192

Lista de Cuadros, Gráficos y Mapas

Cuadros

1. Comparación de las cifras censales con las cifras de la estadística agraria, Perú 1961 y 1972 27
2. Comparación de las series antigua y nueva de la estadística agraria, Perú 1960-63 y de las cifras de la estadística agraria con la FAO, Perú 1970-71 32
3. Coeficientes de enlace y ajuste de la superficie, producción y valor 32
4. Distribución regional de la superficie cosechada con papa en el Perú, 1948-79 35
5. Distribución regional de la producción de papa en el Perú, 1948-79 36
6. Rendimiento regional de la papa en el Perú, 1948-79 37
7. Condiciones económicas de la Papa y otros cultivos en el Perú, antes de 1970 64
8. Evolución de la superficie de los 6 principales cultivos del Perú durante la primera mitad del s. XX 70
9. Evolución de la superficie de los 7 principales cultivos en la segunda mitad del s. XX 71
10. Evolución y distribución de la papa según regiones geográficas durante la segunda mitad del s. XX 76
11. Tasas de crecimiento anual de la superficie con papa por regiones 78
12. Tasas de crecimiento anual de la producción de papa por regiones 78
13. Superficie con papa en el valle de Cañete, según fuentes, 1948-79 99
14. Producción de papa en el valle de Cañete, según fuentes, 1948-79 100
15. Superficie con papa en el valle del Mantaro, según fuentes, 1948-79 104
16. Producción de papa en el valle del Mantaro, según fuentes, 1948-79 105
17. Superficie, producción y rendimiento de la papa en el valle de Cañete, 1948-79 109

18.	Superficie, producción y rendimiento de la papa en el valle del Mantaro, 1948-79	110
19.	Evolución de la superficie y producción de papas en los valles de Cañete y del Mantaro, 1948-79	111
20.	Cambio porcentual espacial de la superficie cosechada con papa en el Perú, 1948/50-79	116
21.	Cambios en la distribución espacial de la superficie cosechada con papa en el Perú	116
22.	Incremento del rendimiento por la obtención de variedades mejoradas	125
23.	Comparativo de rendimientos por variedades y regiones	127
24.	Comparativo de rendimientos de la variedad Renacimiento por zonas agroecológicas del valle del Mantaro	127
25.	Respuesta de la productividad del cultivo de papa en la adición de fertilizantes químicos al guano de islas en el abonamiento en la localidad de Jauja	134
26.	Beneficio neto del cultivo de la papa en la sierra centro por aplicación de fertilizantes químicos	134
27.	Niveles aplicados de N, P ₂ O ₅ y K ₂ O a diferentes cultivos en la agencia agraria Cañete, 1966-67	137
28.	Efecto de la aplicación de mayores dosis de fertilizantes en los rendimientos de la papa en la costa	137
29.	Rendimientos de 3 variedades de papa con diferentes dosis de fertilizantes	138
30.	Rendimiento promedio de 6 variedades en relación al nivel de fertilización y a la población de plantas - región sierra	138
31.	Respuesta a la fertilización nitro-fosfo-potásica	139
32.	Tractores en Junín y en el valle del Mantaro, 1952-62	141
33.	Tasas de crecimiento del rendimiento de la papa por regiones	147
34.	Relación entre precio de nutrientes y precio de la papa en el Perú, 1973-1977	149
35.	Indices de precios promedio de la papa y de los insumos en el Perú (1966 = 100)	151
36.	Coefficientes de correlación de los rendimientos costa y sierra	152

37.	Rendimientos relativos de la sierra con respecto a la costa, 1948/50-79	155
38.	Indices tecnológicos de la producción de papa en la costa y sierra centro del Perú	160
39.	Indices tecnológicos de la producción de papa en las 3 zonas agroecológicas del valle del Mantaro	161
40.	Requerimientos de mano de obra, tractor y yunta en la siembra de papa en el valle del Mantaro, 1966	164
41.	Análisis del beneficio neto frente a la aplicación de fertilizantes en 2 localidades de la costa y sierra del Perú	165
42.	Composición porcentual de los costos directos en diferentes localidades del Perú. Costos y beneficios por hectárea y por kilogramo (Campaña 76-77)	167

Gráficos

1.	Efecto del cambio tecnológico y de la adición de insumos en el nivel de producción agrícola	20
2.	Evolución superficie cosechada y producción de papa, Perú	82
3.	Evolución superficie cosechada con papa, costa y sierra	82
4.	Evolución superficie cosechada con papa, costa y sierra centro	82
5.	Evolución producción de papa, costa y sierra	83
6.	Evolución producción de papa, costa y sierra centro	83
7.	Evolución superficie cosechada y producción de papa, Lima costa	85
8.	Evolución superficie cosechada y producción de papa, Junín sierra	85
9.	Evolución superficie cosechada y producción de papa, Lima sierra	85
10.	Evolución superficie cosechada con papa, Lima costa y Junín sierra	86
11.	Evolución producción de papa, Lima costa y Junín sierra	86
12.	Rotaciones y sistema de cultivos en el valle de Cañete (campaña 80/81)	95

13. Rotaciones y sistema de cultivos en el valle del Mantaro (Campaña 77/78)	96
14. Efecto de la expansión de la demanda en el comportamiento de la oferta	113
15. Rendimientos ajustados de la costa y sierra	153
16. Rendimientos ajustados de la costa y sierra centro	153
17. Rendimientos ajustados de Lima costa y Junín sierra	153
18. Curva de beneficio neto por cambios en los costos de fertilizantes en 2 localidades de la costa y sierra del Perú	168

Mapas

1. Regiones del Perú: tasa anual de la producción de papa	48
2. Valles de Cañete y del Mantaro: ubicación con respecto a Lima	90

Cuadros del Apéndice

A-1 Superficie cosechada con papa en el Perú, según fuentes, 1942-79.	192
A-2 Producción de papa en el Perú, según fuentes, 1942-79.	
A-3 Superficie, producción, rendimiento y valor de la papa en el Perú, 1948-79.	
A-4 Superficie, producción, rendimiento y valor de la papa en la costa del Perú, 1948-79.	
A-5 Superficie, producción, rendimiento y valor de la papa en la sierra del Perú, 1948-79.	
A-6 Superficie, producción, rendimiento y valor de la papa en la zona centro del Perú, 1948-79.	
A-7 Superficie, producción, rendimiento y valor de la papa en la costa centro del Perú, 1948-79.	
A-8 Superficie, producción, rendimiento y valor de la papa en la sierra centro del Perú, 1948-79.	
A-9 Indices en cadena de la superficie cosechada con papa por regiones (1948/50 = 100).	

- A-10 Índices en cadena de la producción de papa por regiones (1948/50 = 100).
- A-11 Índices de producción de la papa por regiones (1948/50=100)
- A-12 Distribución espacial de la superficie cosechada con papa en los departamentos de Lima y Junín, 1948-79.
- A-13 Distribución espacial de la producción de papa en los departamentos de Lima y Junín, 1948-79.
- A-14 Rendimiento de la papa en los departamentos de Lima y Junín, 1948-79.
- A-15 Índices en cadena de la superficie cosechada y de la producción de papa en los departamentos de Lima y Junín.

ABREVIATURAS

BCR	Banco Central de Reserva
CCTA	Comisión Coordinadora de Tecnología Adecuada en el Perú
CIP SSU	Centro Internacional de la Papa Unidad de Ciencias Sociales
CONESTCAR	Convenio de Cooperación Técnica, Estadística y Cartografía
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación
IDS	International Development Service
IEP	Instituto de Estudios Peruanos
INE	Instituto Nacional de Estadística
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria
INP	Instituto Nacional de Planificación
MA	Ministerio de Agricultura
DEA	Dirección de Economía Agropecuaria (Agraria)
DGIA	Dirección General de Investigación Agraria
DGPA	Dirección General de Producción Agropecuaria
OE	Oficina de Estadística
PNP	Programa (ex-Proyecto) Nacional de Papa
MAA	Ministerio de Agricultura y Alimentación
OSE	Oficina Sectorial de Estadística
OSEI	Oficina Sectorial de Estadística e Informática
OSPA	Oficina Sectorial de Planificación Agraria
MAI	Ministerio de Alimentación
DGIE	Dirección General de Investigación Económica
DGIEs	Dirección General de Informática y Estadística
OSEI	Oficina Sectorial de Estadística e Informática
MAP	Ministerio de Agricultura y Pesquería
MHC	Ministerio de Hacienda y Comercio
DNE	Dirección Nacional de Estadística
DNEC	Dirección Nacional de Estadística y Censos
ONEC	Oficina Nacional de Estadística y Censos

SCIPA Servicio Cooperativo de Investigación y Promoción
Agropecuaria

SIPA Servicio de Investigación y Promoción Agraria

UNA Universidad Nacional Agraria "La Molina"

I. INTRODUCCION

La presente tesis es el resultado de la inquietud transmitida por la economista Vilma Gómez de la Universidad Nacional Agraria a sus alumnos, de trabajar la historia económica de la agricultura peruana a partir de sus cultivos. Después de leer con ella sus informes sobre la historia del trigo y de la papa surgió la necesidad por comprender la dinámica de éste último cultivo, supuestamente bastante investigado.

En los últimos 40 años el cultivo de la papa ha experimentado cambios importantes. Entre ellos su expansión en las tierras llanas de la Costa y el ahondamiento de sus diferencias en rendimientos entre la Costa y la Sierra. Ambos hechos se dan dentro de un nuevo modelo de desarrollo económico iniciado a mediados de la década de 1940 y que incluye el abastecimiento de alimentos de las ciudades por parte del sector agrícola. El resultado fue la preponderancia del arroz y de la papa sobre los otros cultivos de consumo directo, generándose así un nivel más de diferenciación en el campo.

A partir de 1940 la papa, impulsado por este mecanismo, se desarrolla como un cultivo comercial de gran importancia cuyas tendencias, en cuanto a ocupación de espacios agrícolas y en cuanto a productividad, se reorientan. Es justamente sobre esta evolución que trata la presente tesis y lo hace mediante el análisis económico de los cambios y sus implicancias sobre la estructura de producción del cultivo, considerando la Costa y Sierra Centro como la región más ilustrativa

de estos hechos, por su gran dinamismo económico y por producir aproximadamente el 40% del volúmen nacional.

Los objetivos son: 1) documentar y analizar las tendencias en área, rendimiento y producción de la papa en esta región; y 2) ilustrar el rol del cambio tecnológico en estas tendencias, ejemplificados en el uso de variedades, fertilizantes químicos y maquinaria.

El manejo de las tendencias de producción son evaluadas dentro del desarrollo agrícola, el cual es resumido en el primer capítulo revisando la bibliografía existente al respecto y cómo este concepto va ligado a la tecnología y en específico al desarrollo de la producción de papa.

Tanto el empleo de series estadísticas como la documentación técnica han requerido de una más profunda revisión, corrección y homogenización. En especial las series estadísticas han debido ser documentadas y procesadas y cuyos resultados se incluyen bajo el Capítulo III de Materiales y Métodos en términos de su importancia para el desarrollo de los próximos capítulos.

Los tres últimos capítulos corresponden al cuerpo del análisis, empezando por una reseña de los Antecedentes de la Producción de Papa en el Perú (Capítulo IV) que a partir de la delimitación de los espacios agrícolas y de las características de la producción de papa en el Perú concluye en las condiciones en que se encontraba el cultivo al momento que el

mercado urbano de alimentos se expande y cual era su capacidad de respuesta a las nuevas exigencias de producción.

El Capítulo V es el análisis de las Tendencias Modernas de la Papa en el Espacio Agrario incidiendo en la relación Sierra/Costa, tanto a nivel nacional como a nivel de la zona centro y de los valles en estudio. El objetivo de este capítulo es evaluar las características de cada una de las tendencias regionales y correlacionarlo con la selección de espacios con mayor potencial productivo biológico y económico exigido por el mercado; además, periodizar la evolución de las tendencias a fin de relacionarlos con los cambios tecnológicos ocurridos.

El Capítulo VI ilustra el rol del cambio tecnológico en el desarrollo de las tendencias espaciales generadas por el mercado y el uso y el impacto diferencial de la nueva tecnología al sesgar la evolución del cultivo. Se puede apreciar: 1) La gran capacidad de respuesta de las tierras llanas del espacio costero y fondos de valles del espacio andino serrano a los cambios tecnológicos ocurridos; 2) La selección de aquellos espacios con mejor infraestructura vial y conexión con el mercado; y 3) La difusión de las técnicas propuestas aún en aquellos espacios donde su aplicación es menos productiva.

El resultado de todos estos hechos es el desarrollo desigual de la producción de papa, tanto en el espacio como en su productividad, constatándose la fuerte expansión del área

con papa en la Costa y en el conjunto de la zona Centro (ambos estrechamente ligados al mercado de Lima), y el ahondamiento de la brecha tecnológica entre los espacios costero y serrano con la consiguiente diferenciación de beneficios y rentabilidad. Es así que, a través de la ilustración de las nuevas tecnologías, se observa el sesgo del efecto del cambio tecnológico en el desarrollo del cultivo de la papa. Igualmente con el análisis de las tendencias se logra constatar el carácter desigual de dicho desarrollo.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA:

DESARROLLO AGRICOLA Y EL CASO DE LA PAPA

Este capítulo es una somera revisión bibliográfica de lo que se entiende por desarrollo agrícola. Nuestro objetivo es resaltar el uso de aquellas variables explicativas frecuentes en este tipo de estudios, algunas de las cuales serán empleadas a lo largo de toda la tesis. Además nos interesa remarcar las deficiencias de las series históricas de producción en las que se basan los estudios de desarrollo y los esfuerzos que últimamente se vienen haciendo por corregirlos.

A. DESARROLLO Y TECNOLOGIA

Desarrollo es un término que involucra un complejo proceso de cambios tendientes a mejorar, en última instancia, el nivel de vida de una población. En la medida que éste es un producto social, entonces el desarrollo agrícola es considerado parte integral del desarrollo social y económico en general (Mosher, 1969: 4).

Sin embargo uno de los conceptos más frecuentes de desarrollo agrícola está ligado al proceso de incremento de la productividad (Eastman, 1977; Mosher, 1969) el mismo que incluye un conjunto de elementos tanto agrícolas como urbanos. Interesan entonces para una sociedad productora de mercancías, el mercado, la tecnología y las políticas como elementos esenciales del desarrollo, además de otros elementos que, sin ser imprescindibles, juegan el rol de aceleradores; es el caso de la educación, la planificación, etc. (Eastman, 1977: 2-3).

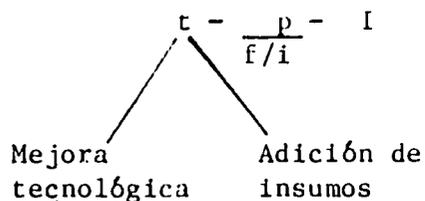
Uno de los elementos fundamentales para entender el desarrollo y que en los últimos 30 años ha sido priorizado por los centros de investigación es la tecnología y, como parte de ella, el cambio tecnológico (Eastman, 1977). Tal y como es expuesto por los economistas neoclásicos, el progreso económico se alcanza con cambios en los métodos de producción que permiten incrementar el volumen producido ya sea con las mismas o nuevas cantidades de insumos, es decir con "mejoras tecnológicas" (Bishop y Toussaint, 1966: 229-239).

A qué obedece en específico el incremento de la productividad? Según Bishop y Toussaint (1966) la productividad es función de la tecnología y, por tanto, el aumento de la productividad (que a su vez redundará en un incremento de los ingresos) estaría reflejando la sustitución de insumos y las mejoras tecnológicas en la producción:

$$p = f(t)$$

$$t - p - I$$

Sin embargo, aclara el autor, en la mayoría de los países en desarrollo, gran parte de la producción adicional es atribuible al uso adicional de insumos (op. cit.: 235).



t = tecnología

p = incremento de la productividad

f/i = tasa de crecimiento del uso de factores e insumos

I = incremento del ingreso total

Es decir, el incremento de la producción no necesariamente es incremento de la productividad sino que puede obedecer a una adición de insumos. Ni tampoco la productividad es sólo función de la tecnología como puede deducirse del diagrama, ya que el paso de Q1 a Q2 puede atribuirse también a cambios no controlables por el hombre, como el clima, por ejemplo.

Por otro lado, la influencia del cambio tecnológico no es neutro. En la medida que el incremento de la productividad implica objetivos precisos como son el abastecimiento de alimentos e insumos abundantes y baratos a la ciudad y la elevación de la tasa de ganancia del productor, el cambio tecnológico tendrá efectos diferenciados conforme la influencia del mercado (sobre todo urbano) afecte una zona o un tipo de productor en específico. Una interesante explicación de estos efectos es el estudio de Dollfus sobre la realidad agrícola andina que concluye en la capacidad selectiva del mercado urbano moderno de aquellos espacios de mayor productividad biológica y económica (Dollfus, 1981). Este comportamiento se incluye dentro de lo que Hopkins (1981) llama "desarrollo desigual".

B. LAS VARIABLES DEL DESARROLLO AGRICOLA

Tanto el incremento de la producción como el de la productividad son resultado de los cambios en la combinación de insumos y en las condiciones agroecológicas de producción.

Los efectos de los cambios en la combinación de insumos, originados por cambios en los precios de los insumos o por las mejoras tecnológicas, se señalan mejor con un análisis histórico, estimando el cambio en la cantidad de producto (Bishop y Toussaint, 1966).

Para el caso peruano se han realizado interesantes estudios en esa orientación (1). Las investigaciones de Hopkins (1981), Hunt (s.f.) y Thorp y Bertram (1978) coinciden en señalar las deficiencias de las series oficiales de producción, área y valor, lo que redundará en conclusiones dudosas. Hopkins es más explícito al remarcar la presencia de series distintas y que influyen en apreciaciones discrepantes sobre el desarrollo agrícola del Perú según la fuente que se emplee.

Es así que uno de los primeros problemas en la evaluación del desarrollo agrícola surge del manejo de series dudosas, en especial las comprendidas en el período anterior a 1964, o de fuentes diversas discrepantes. Por ejemplo la comparación de la tasa de crecimiento de la producción con la tasa de crecimiento de la población es distinta según la fuente empleada o bastante discutible si primero no se revisó la confiabilidad de la serie oficial (Hopkins, 1981: 19-21). Pero a su vez, estos mismos autores, no encuentran explicación de ciertos

(1) Destacan los trabajos de Alberts (1978), Alvarez (1980), Brundenius (1976), Caballero (1981), Hopkins (1981), Hunt (s.f.), Pinzas (1981), Thorp y Bertram (1978) y Twomey (1972).

periodos de gran variación (por ejemplo la década de 1950) y consideran que a la crisis de aquellos años se sumaron errores metodológicos en la recopilación y estimación de las cifras. Más explícitos son Thorp y Bertram (1978) al mencionar que si bien existen errores metodológicos en la recopilación y estimación de las estadísticas, éstas presentan, tendencialmente, un comportamiento similar al conjunto de la economía latinoamericana.

Es así que los esfuerzos de Hunt y Hopkins (op. cit.) al revisar la confiabilidad de las estadísticas oficiales y plantear correcciones y ajustes de las mismas en base a una primera revisión de fuentes y datos secundarios, plantean implícitamente la necesidad de continuarlos mediante la revisión de casos específicos. Dicen los autores mencionados que son las series de producción de la papa, el maíz (choclo), la cebada y el trigo las de menor confiabilidad y que presentan mayores discrepancias en su evolución.

C. NUESTRO APOORTE

Una de las formas de explicar el desarrollo agrícola es a través del incremento de su productividad y que incluye el cambio tecnológico como uno de sus elementos primarios más importantes. Sin embargo el resultado final de la tecnología no es un desarrollo uniforme y homogéneo, sino que es desigual.

Por otro lado, el crecimiento de la producción comparado a otras variables como población e ingreso, al ser evaluada en

el tiempo tiene, en el caso peruano, el riesgo de comparar tasas o índices de crecimiento proveniente de fuentes discrepantes o cifras oficiales dudosas.

Estas dos aseveraciones, resultantes de la revisión de estudios anteriores sobre desarrollo agrícola en el Perú, contribuyen en definir los aportes de nuestra tesis: En primer lugar constatar el problema de las estadísticas a través de un cultivo como es la papa; en segundo lugar evaluar el crecimiento de la producción de este cultivo y sus tendencias diferenciadas según la zona o región estudiada, mostrando así los resultados de un desarrollo desigual; y en tercer y último lugar, ilustrar estas tendencias de la producción a través del cambio tecnológico, ejemplificados en la semilla, los fertilizantes y la mecanización, retomando la idea del impacto diferencial de la nueva tecnología.

III. MATERIALES Y METODOS

En este capítulo resumiremos la complejidad de la información tanto estadística como técnica, poniendo énfasis en sus alcances y limitaciones al ser empleadas como instrumentos de interpretación o ilustración del desarrollo agrícola. Indudablemente, hacerlo a través de un producto como la papa, sobre el que se asume disponer de una amplia información, nos permitirá comprender hasta que punto un manejo apresurado de cualquiera de las fuentes disponibles influenciará en las conclusiones.

Empezaremos analizando lo que Hopkins (1981) llama la evidencia estadística, para luego evaluar la información técnica recopilada en lo referente a semilla y variedades, fertilizantes y maquinaria. Finalmente, de las conclusiones extraídas planteamos el método a seguir para darle el tratamiento adecuado a la información obtenida.

A. LA EVIDENCIA ESTADISTICA

Una primera revisión de las publicaciones sobre el cultivo de la papa nos permitió identificar tres tipos de problemas:

- 1o. El empleo de diversas series estadísticas, oficiales o no.
- 2o. La poca confiabilidad de las series estadísticas anteriores al año 1964; y
- 3o. La heterogeneidad en las series estadísticas regionales y zonales.

1. Diversidad en las Estadísticas

Un caso típico de la diversidad de fuentes empleadas son los que presentan información sobre el año 1960. Para unos la producción nacional de ese año fue de 1,145 miles de tons., mientras que para otros fue de 1,398 miles de tons. (Roquez, 1978; Hopkins, 1981; Christiansen, 1967). En algunos casos se aclara la fuente, pero en otros la generalización de ésta confunde al lector. Basta considerarlo como "Estadística Agraria" para referirse a la fuente sin tomar en cuenta las discrepancias de ésta. Casos muy parecidos son lo que presentan publicaciones oficiales; por ejemplo INIA(1979) e INP(1967), evidencian igual discrepancia en las cifras de producción del año 1965.

Muchos otros casos pueden detectarse, generando así cálculos de índices que comparados a los obtenidos de otras variables como consumo y población (u otros cultivos simplemente) conllevan a conclusiones discrepantes.

Existen dos tipos de fuentes:

1. Las oficiales, publicadas por la Oficina de Estadística del Ministerio de Agricultura.
2. Las no-oficiales, publicadas ya sea por otra dependencia del Ministerio de Agricultura (caso del SIPA o del INIA) o por otra dependencia estatal (por ejemplo el BCR, el INP, el INE). También aquí hay que considerar la serie publicada por la FAO.

Tanto el BCR, INP, INE, INIA y SIPA, como la FAO se basan en gran medida en las fuentes oficiales, aunque en algunos años sus estimaciones difieren de ésta, debido a que el Ministerio de Agricultura en ciertos períodos corrige sus cifras (el caso más saltante es el período 1960-63) y muchas veces las no-oficiales permanecen igual.

Pero a esta situación se suman los datos censales, completamente diferentes a los datos de la estadística agraria y que contribuye en la distorsión de las conclusiones (Cuadro 1).

Cuadro 1

Comparación de las cifras censales con las cifras de la Estadística Agraria; Perú 1961 y 1972

	Censo	Estadística Agraria	Diferencia Est. Agr. - Censo
AREA (miles de has.)			
1961	186	258	72
1972	238	271	33
PRODUCCION (miles de tons.)			
1961	713	1,492	779
1972	555	1,713	1,158
% DE CAMBIO 1972/61			
Area	28	5	
Prod.	-22	15	

Fuentes: Cuadros A-1 y A-2.

En conclusión es necesario definir la fuente empleada. Para ello se compararán las siguientes publicaciones de series:

1. Publicaciones Oficiales

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Fuente: Estadística Agraria
Período de alcance: 1952-1979

Fuente: Anuario Estadístico del Perú(2)
Período de alcance: 1942-1965

Fuente: Estadística de la Papa
Período de alcance: 1948-1960

2. Publicaciones no-Oficiales

SIPA

Fuente: Boletín SIPA
Período de alcance: 1942-1961

FAO

Fuente: Anuarios de Producción
Período de alcance: 1949-1980

Fuente: Estadísticas Mundiales de Cultivos
Período de alcance: 1948-1962

Estas series fueron complementadas con cifras corregidas (CONESTCAR 1963, 1964 Y 1965) y cifras censales (Censos nacionales 1929, 1961 y 1972). Las series no continuas proporcionadas por el BCR, INE e INP y que contienen correcciones a nivel nacional sin precisarse la metodología, no lo consideraremos como fuentes comparables, sólo como referenciales (ver Cuadros A-1 y A-2 del Apéndice).

La fuente básica a emplearse en la presente tesis será la que corresponde a la "Estadística Agraria", corregido y complementado.

(2) Publicado a través del Ministerio de Hacienda y Comercio como una sección del Anuario Estadístico.

2. Confiabilidad de la Estadística Agraria 1942-60

Al respecto existen investigadores que ya han tratado el tema(3). Si bien se plantean dudas respecto a la confiabilidad de toda la serie estadística oficial básica(4) las críticas son mayores cuando se refieren al período 1942-60. Por tanto resumiremos lo expuesto por aquellos investigadores que más han incidido al respecto.

En julio de 1964, a través de la firma de un convenio entre el Ministerio de Agricultura y la Universidad Agraria, se funda el CONESTCAR (Convenio de Cooperación Técnica de Estadística y Cartografía) cuya primera labor es evaluar la situación de las estadísticas agrarias en el Perú. La poca seriedad en la recopilación, la información incompleta disponible, la ausencia de un trabajo cartográfico y catastral y la

(3) Los estudios de Hunt (s.f.) y Hopkins (1981) son los más importantes. En especial Hunt quien realiza una revisión detallada de la información estadística existente y luego desarrolla una labor de constatación de las cifras mediante la revisión de otros estudios referidos a los años '40 y '50, además de tomar contacto con las oficinas encargadas de obtener la información estadística en cada uno de los distritos y zonas agrarias.

(4) Comparando las cifras del total nacional no se notan discrepancias entre las series salvo ligeras diferencias como la del año 1956 en la serie CONESTCAR 1963 o el ANUARIO FAO en el año 1958. En el período 1964-79 las únicas discrepancias que se encuentran son en la serie del ANUARIO FAO que para 1968, 1970, 1971, 1977, 1978 y 1979 presentan cifras que parecen ser el resultado de un ajuste por regresión que en todo caso no se detalla. Pero son los años de 1960 a 1963 que presentan las diferencias más significativas, entre la Estadística Agraria y el resumen ofrecido por el CONESTCAR (ver los Cuadros A-1 y A-2 del Apéndice).

ligeras comprobación y corrección en la oficina central son las características más saltantes de la estadística agraria desde 1951 a 1962 (Cisneros 1964). En este mismo artículo se mencionan hechos como la información de sólo una parte de la producción de pan llevar en la Costa e información muy a "grosso modo" de la producción en las áreas agrícolas serranas.

Esta evaluación corrobora la subestimación existente en las cifras de la Estadística Agraria antes de 1960, apreciación compartida por otros autores (Hopkins, 1981; Hunt, s.f.; Thorp & Bertram, 1978).

El estudio de la CONESTCAR también menciona que "... un examen de consistencia de las series de hectareaaje y producción por circunscripciones políticas (departamentos) revela aún más saltantes y obvias inconsistencias" (Cisneros, 1964). Esto implica una más exhaustiva revisión de la información secundaria con el objetivo de definir las tendencias y luego hacer los ajustes necesarios. Se empleará en parte esta metodología al momento de explicar la situación de la producción en las áreas de estudio.

Hunt (op. cit.) al referirse al cultivo de la papa dice que es uno de los productos con menos confiabilidad. Al comparar las cifras de la Estadística oficial con otros informes de la época concluye que hay una fuerte sub-estimación de la producción. Como alternativa plantea una nueva serie de producción ajustada mediante un coeficiente obtenido de la revisión de las series oficiales. Esta nueva serie, presentada por

Hopkins (op. cit.: 44-45) es, a nuestro entender, la serie nacional más confiable hasta ahora obtenida.

Sin embargo el ajuste hecho por Hunt es sólo a nivel nacional y se basa en la comparación con otras fuentes que el considera más confiables. Entonces nuestro problema, que es la obtención de series desagregadas regionales y de las tres variables básicas, sigue sin resolverse.

Conciente de estas limitaciones y asumiendo, como lo hace CONESTCAR, una ligera subestimación de las cifras antes de 1962 se han empleado las series de CONESTCAR y de la Estadística Agraria para establecer el enlace entre la serie antigua serie nueva (ver Cuadro 2).

El enlace es cuantificado a través de un coeficiente que es el resultado de dividir el dato de CONESTCAR 1960 entre el dato de la ESTADISTICA AGRARIA 1960. Igualmente se obtuvieron los coeficientes de corrección para aquellos años que si bien tienen datos a nivel nacional en la serie nueva no los tienen desagregados en regiones. Estos coeficientes son también la división del dato CONESTCAR entre el dato ESTADISTICA AGRARIA para los años 1961, 1962 y 1963 (ver Cuadro 3).

Además para los años 1970 y 1971 la Estadística Agraria presenta también datos poco confiables, este vez sobre-estimados y que es entendida por diferentes investigadores como un resultado del "triunfalismo" que acompañó al, aquella vez, reciente proceso de Reforma Agraria (ver nuevamente Cuadro 2).

De ahí que otros coeficientes de corrección son los que suavizan la sobrevaloración de la producción de papa en los años 1970 y 1971 y que son el resultado de dividir el dato FAO entre el dato ESTADISTICA AGRARIA en cada uno de los años mencionados (ver nuevamente Cuadro 3).

Cuadro 2

Comparación de la Series Antigua y Nueva de la Estadística Agraria, Perú 1960-63 y de las Cifras de la Estadística Agraria con la FAO, Perú 1970

	Area (miles has)		Producción (miles tons.)	
	Antigua	Nueva*	Antigua	Nueva*
1960	233	254	1,145	1,398
1961	235	258	1,244	1,493
1962	230	253	1,232	1,416
1963	231	254	1,197	1,427
1970	315	289	1,929	1,896
1971	320	286	1,968	1,880

Fuentes: Cuadros A-1 y A-2

* Para 1970 y 1971 se consideran cifras de la FAO.

Cuadro 3

Coeficientes de Enlace y Ajuste de la Superficie Producción y Valor

Variable	Coeficientes de Enlace		Coeficientes de Ajuste			
	1960	1961	1962	1963	1970	1971
Superficie	1.0901	1.0978	1.1001	1.0994	0.9169	0.8936
Produccion	1.2205	1.2000	1.1493	1.1921	0.9827	0.9554

Fuentes: Cuadros A-1; A-2; y CONESTCAR, 1964.

Es necesario aclarar que el coeficiente de enlace de producción aquí obtenido es diferente al empleado por Hunt por cuanto en este caso sólo estamos considerando las discrepancias metodológicas entre las series antigua y nueva.

Los coeficientes de enlace se emplean en ajustar las cifras nacionales entre 1942 y 1959 y las cifras regionales entre 1948 y 1959. Estos mismos coeficientes sirven como coeficientes de corrección a nivel regional para el año 1960.

La serie básica nacional es modificada en los años 1960, 1961, 1962 y 1963, considerando como más aceptable las cifras de CONESTCAR. Igual en los años 1970 y 1971 en que se consideran las cifras de FAO como las más aceptables.

A nivel regional se emplean los coeficientes de corrección para cada uno de los años en que se ha modificado la serie nacional. Se emplea este mecanismo a partir del supuesto de repartición de error entre las distintas regiones.

3. Heterogeneidad de las Series Regionales y Zonales

Este es el tercer problema que se presenta en la recopilación de las series de producción. En la medida que existen categorías zonales y regionales se hace siempre necesario chequear la consistencia de las mismas en el tiempo. Por ejemplo, hasta 1963 el departamento de Ancash estaba incluido en la zona Norte y el departamento de Ayacucho en la zona Centro. Desde 1964 ambos departamentos corresponden a las zonas Centro y Sur respectivamente.

Por otro lado, recién a partir de 1964 la Estadística Agraria trae desagregados regionales. Desde 1948 hasta 1963, aunque incompleto, sólo se cuenta la distribución distrital de la superficie y producción de la papa, lo que requiere ser clasificado en forma tal que haga comparables los desagregados de estos años con los posteriores.

Con el objetivo de superar estas limitaciones se han reconstruido las series desagregadas desde 1948 hasta 1963, tanto a nivel regional (Costa, Sierra y Selva) y a nivel zonal (Norte, Centro y Sur). La clasificación regional y zonal se hizo a partir de los departamentos según criterios oficiales, por cuanto esta clasificación de las estadísticas no fue usado sino a partir de 1964.

Las zonas Norte, Centro y Sur se reconstruyeron desde 1948 en base a la clasificación de las últimas estadísticas agrarias. La división en regiones naturales de cada departamento se hizo en base a la clasificación espacial de ámbitos hecho por la Oficina Sectorial de Estadística del Ministerio de Agricultura (MA-OSE, 1982) que es la misma que viene siendo empleada por las oficinas regionales de estadística.

Para clasificar la información se emplearon las Estadísticas de Papa que cubrían el período 1948-1962. Hasta el año 1957 la información distrital de las estadísticas permitió aplicar directamente la clasificación del MA-OSE 1982; lo mismo se hizo para 1960 aunque en este año algunos departamentos como Amazonas, Piura, Cuzco y Huánuco sólo proporcionaban

Cuadro 4

Distribución Regional de la Superficie Cosechada con Papa en el Perú, 1948-79 (ha)

	Costa				Sierra			
	Norte	Centro	Sur	Total	Norte	Centro	Sur	Total
1948	25	2488	1752	4265	10543	75745	97553	183840
1949	430	3141	1333	4903	15060	86205	109566	210832
1950	449	4761	1596	6806	14674	101525	123934	240133
1951	416	4158	1913	6487	14819	112169	128542	255530
1952	359	4291	1771	6421	15787	106122	132259	254169
1953	157	4937	1293	6387	15943	106993	127398	250335
1954	97	3955	2027	6079	17533	105106	136328	258966
1955	152	5367	2039	7557	18712	92142	134913	245767
1956	468	5420	2001	7889	25615	76126	132893	234633
1957	1047	5191	1826	8064	29624	77652	121404	228680
1958	1068	4633	2018	7719	29848	73507	124287	227641
1959	1036	5738	1843	8617	34306	69989	125887	230182
1960	419	5252	3295	8966	37082	80332	123480	240894
1961	1054	5481	2066	8601	36703	80413	130767	247883
1962	1078	6634	1892	9604	35335	80891	124180	240407
1963	1171	6312	1937	9420	38388	76951	126938	242277
1964	850	5750	1200	7800	36100	104800	112800	253700
1965	1510	5700	1930	9140	32380	105200	104400	241980
1966	455	5580	2040	8075	28695	127150	90710	246555
1967	680	6740	2475	9895	30400	137480	94120	262000
1968	620	6450	2255	9325	25910	136075	79540	241525
1969	455	6730	1655	8840	28075	175665	90910	294650
1970	224	7647	1456	9327	27907	155774	95632	279313
1971	112	5639	1211	6961	32170	156784	90085	279039
1972	115	5350	1245	6710	37140	125370	100275	262785
1973	105	6585	1460	8150	36440	123710	98045	258195
1974	110	8165	1435	9710	35795	123450	97165	256410
1975	90	9100	1815	11005	38785	105590	94340	238715
1976	80	9500	1750	11330	37100	108785	93795	239680
1977	100	9290	1199	10589	38450	103860	92944	235254
1978	125	9118	1435	10678	33920	105485	96008	235413
1979	85	8052	1228	9365	32542	105920	93276	231738

Fuentes: 1948-63: Elaborado en base a datos de la Estadística de Papa (MA-DEA, varios años) y calculados por los coeficientes del Cuadro 3

1964-79: idem Est. Agraria de los Cuadros A-1 y A-2

Cuadro 5

Distribución Regional de la Producción de Papa en el Perú
1948-79 (t)

	Costa				Sierra			
	Norte	Centro	Sur	Total	Norte	Centro	Sur	Total
1948	84	21004	14201	35289	57641	585088	621609	1264338
1949	2063	26533	10668	39264	81837	515014	715897	1312748
1950	1987	36542	11537	50067	78203	741406	785441	1605050
1951	1864	25863	17458	45185	75279	717473	770767	1563518
1952	1289	39377	14412	55078	90525	774294	672614	1537433
1953	713	45807	8951	55471	87055	797133	733216	1617405
1954	539	39366	19466	59372	100117	778331	821124	1699572
1955	813	56471	20546	77830	105556	642046	855314	1602916
1956	2487	56631	19743	78861	159382	517556	470602	1147540
1957	4949	44432	18562	67942	164400	517342	513582	1195324
1958	5187	45520	20156	70863	178010	507346	721787	1407144
1959	6341	57359	17607	81307	212628	474165	704711	1391504
1960	2763	62823	22564	88150	230236	517037	537627	1284900
1961	7488	65648	19784	92920	266040	557278	567780	1391099
1962	6252	83718	15055	105026	232816	547547	518251	1298614
1963	6860	80570	15386	102816	255207	526993	529434	1311634
1964	7350	84850	11850	104050	259650	657500	509930	1427080
1965	14525	83500	20340	118365	213075	726700	510100	1449875
1966	3113	86754	22109	111976	220706	767667	398581	1386954
1967	5123	98258	26785	130166	219520	902000	460055	1581575
1968	4992	108515	26600	140107	184080	839930	362130	1386140
1969	4047	110395	15879	130321	208802	1066564	449747	1725113
1970	3027	141775	15532	160334	227678	999782	508572	1736032
1971	1333	117968	13538	132839	249086	984027	514047	1747161
1972	1341	96220	12786	110347	277650	801278	516634	1595562
1973	1038	118102	15950	135090	273441	790323	507178	1570942
1974	1025	146045	15503	162573	268326	789977	491490	1549793
1975	991	147825	20523	169339	289371	692482	482644	1464497
1976	827	136900	19221	156948	273393	737891	488108	1499792
1977	1234	150926	12825	164985	268617	698174	478106	1444897
1978	1633	165733	17966	185332	233584	729752	540331	1503667
1979	994	143515	16961	161470	237654	751545	539272	1528471

Fuente: idem Cuadro 4

Cuadro 6

Rendimiento Regional de la Papa en el Perú, 1948-79 (kg/ha)

	Costa				Sierra			
	Norte	Centro	Sur	Total	Norte	Centro	Sur	Total
1948	3359	8443	8106	8275	5467	7724	6372	6877
1949	4802	8448	8002	8007	5434	5974	6534	6227
1950	4424	7676	7229	7357	5329	7303	6338	6684
1951	4475	6220	9125	6965	5080	6396	5996	6119
1952	3594	9177	8136	8578	5734	7296	5086	6049
1953	4541	9278	6923	8685	5460	7450	5755	6461
1954	5560	9954	9605	9767	5710	7405	6023	6563
1955	5364	10522	10079	10299	5641	6968	6340	6522
1956	5319	10448	9864	9996	6222	6799	3541	4891
1957	4729	8559	10165	8426	5550	6662	4230	5227
1958	4855	9825	9989	9180	5964	6902	5807	6181
1959	6122	9996	9551	9435	6198	6775	5598	6045
1960	6601	11961	6847	9831	6209	6436	4354	5334
1961	7105	11977	9576	10803	7249	6930	4342	5612
1962	5799	12620	7957	10936	6589	6769	4173	5402
1963	5859	12765	7942	10915	6648	6848	4171	5414
1964	8647	14757	9875	13340	7193	6274	4521	5625
1965	9619	14649	10539	12950	6580	6908	4886	5992
1966	6842	15547	10838	13867	7691	6037	4394	5625
1967	7534	14578	10822	13155	7221	6561	4888	6037
1968	8052	16824	11796	15025	7105	6173	4553	5739
1969	8895	16403	9595	14742	7437	6072	4947	5855
1970	13492	18541	10667	17190	8158	6418	5318	6215
1971	11931	20921	11181	19083	7743	6276	5706	6261
1972	11661	17985	10270	16445	7476	6391	5152	6072
1973	9886	17935	10925	16575	7504	6389	5173	6084
1974	9318	17887	10803	16743	7496	6399	5058	6044
1975	11011	16245	11307	15387	7461	6558	5116	6135
1976	10338	14411	10983	13852	7369	6783	5204	6257
1977	12340	16246	10696	15581	6986	6722	5144	6142
1978	13064	18176	12520	17356	6886	6918	5628	6387
1979	11694	17824	13812	17242	7303	7095	5781	6596

Fuente: Calculado en base a los Cuadros 4 y 5

información provincial. En casos como éste, referidos también a los años 1958, 1959, 1961 y 1962, se empleó la distribución porcentual de la superficie arable y con papa de los años anteriores, aproximando así las provincias a la clasificación regional deseable.

Para el año 1963, que es el único año en la que las estadísticas no pasan del nivel departamental, se empleó la estructura porcentual del año 1962 debido a que un posible enlace con 1964 era muy apresurado, sin existir antes un ajuste entre la serie nueva y la serie antigua. A partir de 1964 hasta el año 1979 las estadísticas ya traen la desagregación de los departamentos en regiones.

Finalmente, reconstruidos las regionales y zonales se hizo el ajuste entre las series nuevas y antiguas con los coeficientes de enlace y corrección respectivos, obteniéndose series continuas (ver Cuadros 4, 5 Y 6 y Cuadros del Apéndice A-3 al A-8).

B. LA INFORMACION TECNICA

Los estudios, experimentos y referencias del cultivo de papa son muy escasos hasta los años '40, aunque la revisión realizada nos permitió conocer las tendencias de investigación técnica del cultivo. También es posible establecer, dentro de estas tendencias, la orientación de los experimentos según el espacio agrario donde se ejecutó, lo que tiene gran significado para explicar el posterior desarrollo desigual.

Pero surgen algunas limitaciones como la escasa información sobre la mecanización de la papa y, lo más importante, la escasa evaluación económica que acompaña a toda esta información.

1. Las Tendencias de la Investigación Agronómica de la Papa en el Perú

Se revisaron resultados experimentales, informes técnicos, estudios e investigaciones, tesis y documentos de proyectos, publicados en revistas, boletines y tesis. La mayoría de esta bibliografía se encuentra en las bibliotecas de la Estación Experimental "La Molina", de la Universidad Nacional Agraria "La Molina" y del Centro Internacional de la Papa (5).

Entre 1900 y 1930 hay breves comentarios sobre la situación de la papa en el Perú, en donde se culpa de la baja producción a la mentalidad conservadora de los agricultores serranos.

Así mismo, entre 1930 y 1940 los comentarios son poco favorables para el cultivo. Entre los primeros estudios sobre la problemática de la papa están los referidos a las plagas y enfermedades que sufre el cultivo, lo que permite conocer más suscitadamente las condiciones de producción. Un aspecto saliente es la observación de estos problemas en la Costa, en particular en el Valle del Rímac.

(5) Mayor información técnica resumida puede encontrarse en los estudios de Paez (1948), Christiansen (1967), De la Puente (1977), Villagarcía (1982), Lopez et. al. (1980) y otros realizados por el Ministerio de Agricultura y fundaciones.

Sobresale además la preocupación por los efectos negativos del clima y la temperatura en los cultivares de papa y el interés por ahondar en la búsqueda de variedades mejoradas, actuando, en opinión de los investigadores de la época, tal y como lo hacen en otros países.

Es a partir de los años '40 que el interés por este tubérculo adquiere un nuevo matiz. Es necesario aumentar la producción, se comenta, lo que implica mejorar la técnica del cultivo. Entre los primeros experimentos que responden a esta necesidad está el de uso de las fuentes de nitrógeno disponibles en aquella época como el guano de isla, el guano de corral, etc. Casi paralelo a esta línea de investigación se desarrolla el trabajo de mejoramiento cuyos primeros frutos se darán recién en los años de 1950.

En menos de 20 años se revoluciona el cultivo de la papa con los resultados obtenidos en estos primeros años de investigación continua y programada (6). La adaptación de variedades mejoradas a las condiciones agroecológicas de la Costa supera las limitaciones de clima y temperatura que tanto daño causaban. La fertilización racionada y económica se difunde entre los agricultores serranos más ligados al mercado urbano, especialmente en aquellos asentados en los fondos de valles.

(6) La información de estos primeros años de investigación puede encontrarse en los boletines del Ministerio de Agricultura, en los Anales de las Reuniones de Papa, en los informes del Plan Costa y del IDS y boletines de la North Carolina.

Numerosas instituciones públicas y privadas contribuyeron en este desarrollo; es el caso de SCIPA, las universidades (destacando la Universidad Nacional Agraria "La Molina"), las fundaciones internacionales y las casas distribuidoras de insumos. Todas ellas coordinando o colaborando con el Ministerio de Agricultura.

Es también notorio las tendencias de las investigaciones en la priorización de los espacios a experimentar. Por ejemplo, los experimentos en fertilizantes hasta antes de 1960 eran compartidos entre el espacio costero (particularmente el Valle del Rímac) y el espacio andino serrano; a partir de 1960 los experimentos en Sierra superan en número y en localidades a los experimentos en Costa.

Otro ejemplo interesante son los denominados experimentos "Ritmo de Tuberización", casi todos hechos en el espacio costero tratando de superar las limitaciones climáticas. En esta misma orientación también se hallan los experimentos llamados "Comparativos de Variedades" que intentaban seleccionar variedades más adaptadas a la Costa según zona de origen y generación. Experimentos posteriores en variedades fueron hechos tanto en la Costa como en la Sierra.

2. Limitaciones y Tratamiento de la Información Técnica

Una carencia notoria en la información disponible es la investigación sobre uso de maquinaria en el cultivo de la papa; salvo dos o tres tesis de la Universidad Agraria, planteando diseños de cosechadoras y sembradoras que no fueron

difundidos, es escasa la información sobre el tipo de tracción empleado en los cultivos de papa y sobre sus posibles efectos económicos.

En cuanto a la escasa información económica se trató de suplirlo mediante la aplicación de dos criterios: 1) En los casos de acompañarse información económica, se emplearon directamente los datos proporcionados no sin antes haberlos homogenizado en términos y unidades; y 2) En los casos de carencia de información económica (sobre todo en los experimentos de fertilizantes) se emplean estimados obtenidos de fuentes secundarias.

En concreto, el manejo de la información técnica ha requerido un previo tabulado que luego se ha homogenizado para los casos en que ésta posibilidad existía y finalmente se ha procesado empleando métodos estadísticos básicos.

Para los últimos años se han empleado los datos de las encuestas CIP-SSU (Cafete 1979 y Valle del Mantaro 1977, 1978 y 1979). Esta información ha sido complementada con informes técnicos y estudios de costos del Ministerio de Agricultura hechos a mediados de la década de 1970.

C. METODOLOGIA

Dentro de la historia económica es común el análisis histórico-estadístico que no sólo está referido a la comparación en el tiempo, sino que también puede referirse a la

comparación en el espacio (comparación de elementos seleccionados en dos contextos diferentes). Si bien a este método se le critica de "buscar elementos invariables en un mundo sometido a la variación" (Kula, 1960) por su necesidad de homogenizar la información sometida a estudio, las posibilidades de superar este riesgo radican en el manejo de las técnicas estadísticas modernas.

Disponiendo de series estadísticas de área, producción, rendimiento y valor tanto a nivel nacional y regional, como por valle, estamos en condiciones de hacer las comparaciones en el tiempo y en el espacio de la producción de papa en el Perú. Igualmente, contando con información técnica, la interpretación de las tendencias no sólo se harán a partir de los datos cuantitativos, sino que se ilustrarán con los datos obtenidos sobre cambio tecnológico.

1. Las Series Históricas

Las comparaciones en el tiempo se harán mediante el análisis de series históricas y que a su vez aportarán en la comparación en el espacio. Sin embargo, ésta última comparación requiere del entendimiento de que es ESPACIO AGRARIO y que lo definimos como un complejo de superficie ocupable y comunidades vivas explotables o no, en donde la forma de organización social y económica del hombre determinará las técnicas de utilización del espacio y el control territorial (Golte, 1980; Dollfus, 1981).

El análisis de las series históricas permite entender la evolución en superficie y producción de la papa, haciendo comparables el comportamiento nacional y regional con el comportamiento de las zonas en estudio. Igualmente permite medir los cambios y establecer las tendencias y ciclos. La particularidad del método en este estudio, radica en los ajustes de series por la escasa confiabilidad de los proporcionados por las oficinas de estadística del Ministerio antes de 1964, lo que significó iniciar con la revisión de fuentes y seleccionar una básica, considerada a su vez como la de mayor aproximación a la evolución histórica del cultivo. Las técnicas de evaluación de los períodos son el análisis de los ciclos, la construcción de índices en cadena, el cálculo de tasas de crecimiento y la graficación tanto porcentual como de series de tiempo.

2. Evaluación del Cambio Tecnológico

Los cambios tecnológicos han sido sometidos a un proceso de homogenización, tratando en lo posible que los datos comparables no tengan diferencias saltantes en cuanto a las condiciones de producción. Una vez obtenida la fuente homogenizada, ésta ha sido, de acuerdo a los objetivos, calculada en valores absolutos y relativos.

Finalmente, el manejo de los costos y rendimiento económico se han hecho a partir del método de presupuesto parcial, es decir que se han considerado sólo el factor de producción modificado y las variables ligados al modificado para los

cálculos económicos. Este método nos permite la comparación directa en costos y beneficios del factor modificado respecto al uso local o de testigo (Perrin et. al., 1976; Horton, 1982). Con este método lo que se trata es de medir el efecto diferenciado del cambio tecnológico.

IV. ANTECEDENTES DE LA PRODUCCION DE PAPA EN EL PERU

Este capítulo nos muestra la evolución del cultivo de la papa en el Perú, considerando aquellos elementos que aportaron en crear las condiciones para el posterior desarrollo moderno de este tubérculo en nuestro país.

Llamamos desarrollo moderno al período 1948-1979 y asumimos como condiciones: 1) la distribución del cultivo según el espacio agrario ocupable; 2) la evolución tecnológica del cultivo en correspondencia al conjunto de la evolución del agro peruano; y 3) la influencia del mercado urbano y del mercado de insumos y capital.

De tal manera que el pasado (antecedentes) nos permitirá entender el presente y disponer así de argumentos para explicar las tendencias modernas.

A. DESARROLLO DE LA PRODUCCION DE PAPA EN LOS ESPACIOS COSTENO Y SERRANO

1 Determinación de los Espacios

El Perú, país básicamente andino con vertientes montañosas y piamontes selváticos al oriente y desérticos al occidente, ocupa -con Bolivia- los Andes tropicales del sur. Se distinguen en él los geosistemas (7) fríos (puna y suni), los templados (vertientes y fondos de valles) y los de piamonte

(7) GEOSISTEMA: sub-espacio resultante de la combinación de un fragmento de la superficie terrestre con la acción antrópica sobre el conjunto de comunidades vivas que lo ocupan (Dollfus, 1981: 14).

(desierto costeño y desierto asoleado). La agricultura se desarrolla a partir del geosistema suni de vertiente que es una región de tránsito del ganado vacuno y lanar y de cultivo de rotación lenta (3 papa - 1 tuberosa - 1 cereal - 6/10 descanso). Las vertientes con suelos de fuerte pendiente poseen un paisaje que, como dice Dollfus, "muestra los efectos de la acción humana" y en donde se combinan los sistemas de riego generalmente por debajo de los 3,400 m.s.n.m. y las tierras de cultivo en seco, manteniéndose el descanso como alternativa de pastoreo. Ya en los fondos de valles se observa un aprovechamiento agrícola extensivo e intensivo; puede decirse que está configurado por superficies planas y con menores riesgos climáticos como las heladas. Finalmente el desierto costeño y el desierto asoleado, sobre todo este último, en donde se practica una agricultura de regadío y el paisaje es configurado por el hombre dependiendo de la provisión técnica presente (Dollfus, 1981: 38-54).

En razón del estudio emplearemos espacios más restringidos: Tanto los geosistemas fríos y templados serán llamados ESPACIO SERRANO que incluye el Valle del Mantaro y los geosistemas de piedemonte serán el ESPACIO COSTEÑO que incluye la parte baja del Valle de Cañete (ver Mapa 1).

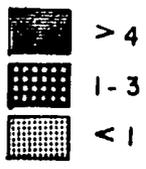
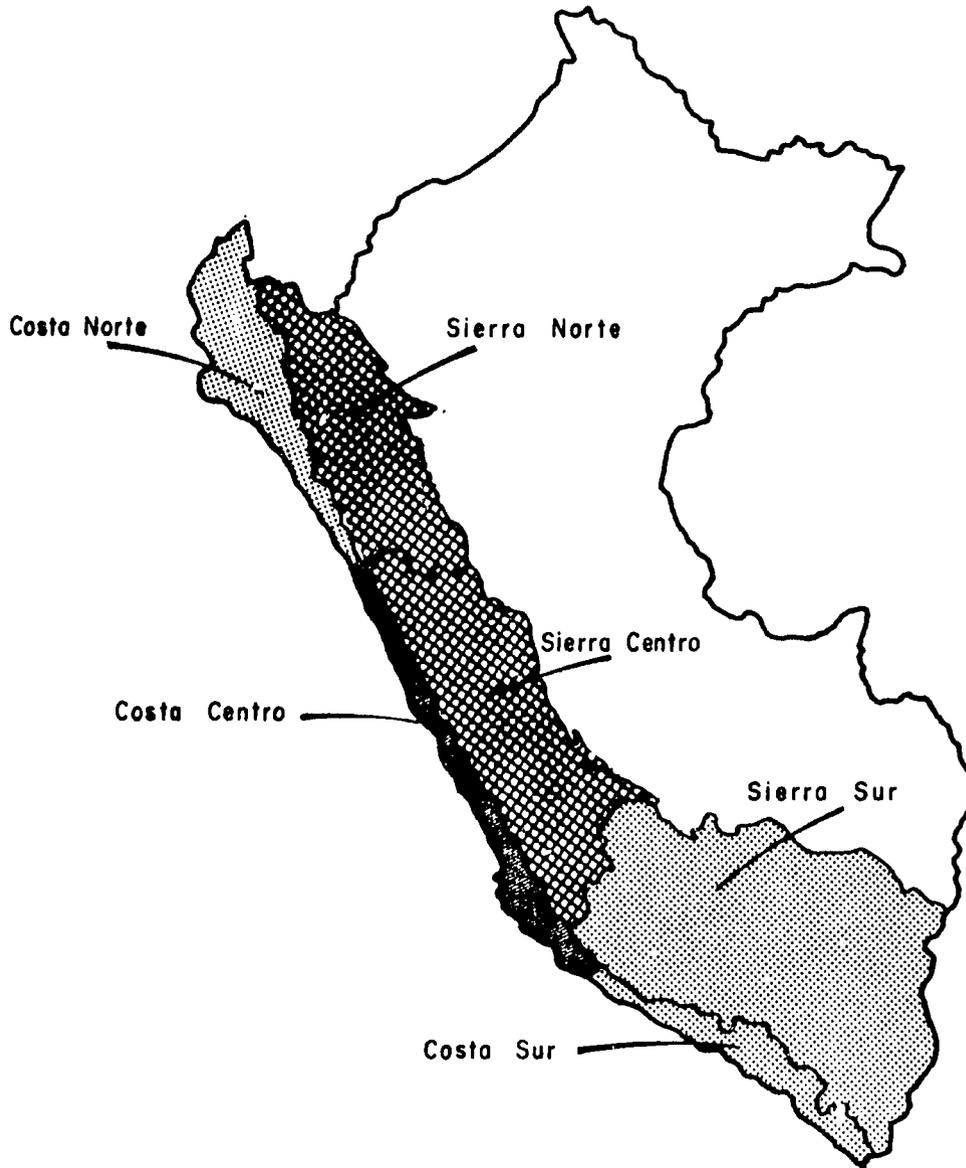
2. Evolución Espacial del Cultivo de la Papa

Desde sus orígenes (8), hace unos 3,000 años (Salaman,

(8) Se reconocen dos centros de origen: El primero ubicado en la sierra sur de los Andes, entre Cuzco y el Lago Titicaca (Hawkes, Bukasov y Ochoa) y un segundo centro en la Isla Chiloe al sur de Chile (Bukasov).

Mapa 1

REGIONES DEL PERU
TASA ANUAL DE LA PRODUCCION DE PAPA



citado por Christiansen, 1967: 20) la papa ocupó las elevaciones montañosas de los Andes entre los 2,500 y 4,800 m.s.n.m. (Solanum andigenum) y los bajíos de Chile de 0 a 250 m.s.n.m. (Solanum tuberosum), incluyendo la isla Chiloe (Zhukovskii, 1971: 44). El inicio de la domesticación del Solanum andigenum según Mac Neish, sería en el piso templado inmediatamente inferior a la puna (Dollfus, 1981: 74).

Hay poca información sobre la adaptación de la papa en el espacio costero, lo que nos induce a pensar que su mayor desarrollo se dió en el espacio serrano, cultivándose en un inicio desde los fondos de valles hasta las zonas altas, generándose variedades adaptadas a zonas frías venciendo factores limitantes de frío, sequía y humedad. Con el Estado Inka vino la época del maíz ocupando los mejores suelos y desplazando la papa de los lugares templados (Horkheimer, 1973: 91) hacia las zonas altas (Dollfus, 1981; Golte, 1980; Mayer, 1981), cultivándose preferentemente entre los 3,400 y 3,800 m.s.n.m. (Vargas, 1948: 10-11). Al respecto se dice que "... los medios de altura débilmente productivos en lo biológico a causa del frío, no ofrecen sino una reducida elección de sistemas posibles, especialmente tubérculos. El juego se ejerce así en las variedades dentro de las especies (por ejemplo las variedades de papa, progresivamente adecuadas a las condiciones de los medios naturales y a formas de utilización). Por el contrario, en los pisos tibios hay una gran posibilidad de elección de cultígenos posibles..." (Dollfus, 1981: 55).

Es el caso de la introducción de nuevas especies durante la Colonia: En las regiones cálidas y tibias se introducen la caña de azúcar y el arroz; en los tibios y templados frutales, legumbres, trigo (cultivable hasta los 3,500 metros) y en las zonas templadas de la sierra cebada y avena (adaptados hasta los 4,100 y 4,500 metros) y centeno (Dollfus, 1981: 97-99). Se modifica el espacio agrario, cambian las prácticas agrícolas y se constatan adaptaciones "hacia arriba", es decir que "cultivos más adaptados a las alturas -aunque también dan bien o mejor-, en climas más bajos 'ceden el sitio' a las más vulnerables" (Mayer, 1978: 34-43).

De ahí que el área con papa disminuyó mucho más en las zonas de clima templado, permaneciendo o expandiéndose hacia las zonas más elevadas y frías.

Se llega así a la República (s. XIX) con la producción de papa restringida a la zona serrana y conducida por campesinos. Pocas son las haciendas que siembran papa, sin embargo se constatan zonas como el sur del Perú en donde su difusión es mayor. Vargas (1948:13) estima que un 90% o más del área con papa está en manos de la población campesina nativa.

El rol de la papa no es muy claro para estos años. Es difícil establecer en que momento el mestizaje y el crecimiento de la población urbana incrementaron su demanda y por tanto es difícil conocer en que momento la papa ingresa al espacio costeño. Por lo menos en las notas de viajes de Raimondi

(1862) este tubérculo no se menciona en la costa central (Raimondi 1945: 19-85), ni tampoco se le refiere entre los productos de pan llevar (s. XVII Y XVIII) declarados por las haciendas costeñas (Macera, 1977: 9-108, 139-228).

En todo caso parece ser que después de la crisis del guano y la guerra del Pacífico, el Perú sufre una gran carestía de alimentos lo que obliga a recurrir una vez más a la despensa andina de alimentos y que, con la importación de variedades, se logra obtener producciones comerciales de papa en la Costa a la vez que se obliga a las haciendas a dedicar parte de su área agrícola a cultivos de pan llevar. Lo cierto es que ya el "Censo" hecho por la Cia. Adm. de Guano en 1917 consigna información sobre la papa en la Costa e igualmente el llamado Primer Censo Nacional Agropecuario en 1929.

Zhukovskii constata la considerable extensión de papa en el Perú durante los años '40 y que "la mayor parte de los campos de papa están en los departamentos de Puno y Ancash" con especies y sub-especies que se cultivan según la altitud del papal y de escaso desarrollo en la Costa debido a la competencia del algodón y la caña de azúcar (Zhukovskii, 1971: 37-38).

En resumen pueden constatarse tres etapas de ocupación del espacio por la papa:

- 1) Predominio de la papa en el espacio serrano en sus tres geosistemas (5,000 a.c. - s. XIV).

2) Desplazamiento y adaptación "hacia arriba" de la papa en el espacio serrano, predominando en la suni de vertientes y participando en forma secundaria del sistema agrícola de las vertientes y fondos de valles (s. XV - inicios del XX).

3) Introducción de la papa en el espacio costero y competencia del cultivo en las regiones valorizadas del espacio serrano (+ 1900).

B. SISTEMAS DE PRODUCCION Y EVOLUCION TECNOLOGICA DEL CULTIVO

1. La Papa en el Sistema de Producción Andino

El cultivo de la papa se inserta dentro de un sistema de producción bastante complejo. Por ejemplo la práctica del policultivo que asocia tubérculos, cereales y maíz (Dollfus, 1981); el manejo paralelo de una serie de ciclos de producción agropecuaria (Golte, 1980); la creación de espacios con ciclos de rotación lenta (suni de vertientes) y otros de producción intensiva complementando la producción con riego y secano; y el aprovechamiento del agua por debajo de los 3,400 m.s.n.m. mediante irrigaciones que permiten prolongar el período de aprovechamiento agrícola de la tierra (Dollfus, 1981).

La papa ocupa un importante lugar dentro de estos sistemas: en las vertientes y suni de vertientes inicia la rotación con 2 o 3 años de cultivo para luego ingresar otras tuberosas y cereales antes del descanso de 4 o 6 años. Aún más, en las vertientes el cultivo de la papa es motivo de experimentación y adaptación constante tratando de superar la barrera climática impuesta (las heladas).

El maíz, a pesar de sus excelentes condiciones de producción en los fondos de valles, comparte su espacio con otros cultivos como es el caso de la papa. En particular estos dos cultivos (maíz y papa), durante la primera etapa de predominio del espacio andino serrano, fueron los que mayor desarrollo alcanzaron en cuanto a la adecuación de condiciones para la acción de la naturaleza.

2. Las Técnicas Agrícolas y la Papa

"Los tubérculos y en primer lugar la papa, se siembran al comenzar la estación de lluvias, las semillas casi no se seleccionan, incluso pueden ya haber germinado (...) la papa se aporca y a veces hay un segundo aporque. El deshierbe tiene lugar en las semanas que preceden a la cosecha, después de la estación de lluvias" (Dollfus, 1981: 100).

Con la venida de los españoles no cambió en mucho este panorama tecnológico, a lo más la introducción de la yunta en las zonas planas o de suave pendiente; por el contrario la introducción de nuevas especies generó nuevos problemas en la agricultura peruana: "Las diversidades de cultivos con el aporte colonial, al explotar al máximo las posibilidades edáficas, no estuvieron acompañadas por una modificación en los sistemas de cultivo que permitiera cuando no el enriquecimiento por lo menos el mantenimiento de los terrenos. La consecuencia fue una agricultura de débil rendimiento, debido a la falta de selección de semillas (gran heterogeneidad de los ecotipos), falta o insuficiencia del deshierbe, causas limitantes de agua y elementos minerales, y escasa resistencia

frente a los parásitos (nemátodos, numerosos gusanos, bacterias y virus)" (Dollfus, 1981: 101).

No existen indicios de haberse mejorado, durante la Colonia, lo legado por los antiguos habitantes del Perú. Todo parece indicar que el material, las especies y clones fueron los mismos que se cultivaban hacía centenares de años (Vargas, 1948: 12-13) y que su consumo entre los mestizos y criollos sólo se generalizó luego de muchos años. Tecnológicamente interesarán más los cultivos a exportar como la caña de azúcar, el algodón y la vid, lo que propicia su monocultivo en la Costa. Igualmente en la Sierra se preferirá la explotación lanar y por tanto las tierras para pastoreo aumentarán. Mientras que la producción de alimentos, en los que se incluye la papa, tuvo un nulo o escaso desarrollo tecnológico. Se sostiene que "... las prácticas agrícolas (actuales) son a menudo resultado de la síntesis de saber prehispánico y de los aportes españoles del s. XVI. Restituyen mal la fertilidad en medios donde, por otra parte, temperaturas y altura hacen más lento el ciclo de nitrógeno y la mineralización de sus elementos. La selección de las semillas es deficiente" (Dollfus, 1981: 128). Es una tecnología basada en el uso intensivo de energía humana (Golte, 1980: 27).

Con la producción mercantil del s. XX se ahondarán las desigualdades en cuanto a los niveles tecnológicos ya que éstas estarán en función de las necesidades de las metrópolis y de las tasas de ganancia (CCTA, 1981). Surgirán unidades productivas que combinarán "... la tecnología precedente con

algunos elementos de tecnología introducida por el capitalismo. Aquí se dan más variadas formas y niveles de combinación; así por ejemplo: el uso de abonos químicos en terrenos en los que no se ha hecho un análisis de suelos; el cultivo sin surcos (o no adecuadamente trazados) con el uso de pesticidas" (CCTA, 1981: 57). Este peculiar nivel tecnológico se presenta más en la mediana producción de alimentos, sobre todo serrana; es en este nivel que se incluye el cultivo de la papa y cuya racionalidad se ha modificado en función de las exigencias del mercado urbano.

Se observan así tres etapas de desarrollo tecnológico y que coinciden con los períodos referidos a la ocupación del espacio agrario por la papa:

- 1) Desarrollo tecnológico independiente basado en la diversidad de especies y variedades de una especie, maximizando el aprovechamiento de la gran variabilidad agroecológica de los Andes.

- 2) Estancamiento del nivel tecnológico en la producción de alimentos agrícolas en la Sierra y mixtura de la tecnología independiente con técnicas y herramientas europeas.

- 3) Desarrollo tecnológico desigual, impulsado por el mercado urbano de alimentos, combinando elementos de la tecnología precedente con elementos de la tecnología introducida por el capitalismo.

C. EL MERCADO URBANO DE ALIMENTOS Y LA PRODUCCION DE PAPA EN EL PERU

Desde mediados del s. XIX la economía peruana basó su desarrollo en la producción de materia prima orientada hacia el mercado internacional. Tanto la extracción de guano y salitre, como la minera y lanar se vieron compensados, en momentos de crisis (1870-1900), por la producción de cultivos de exportación iniciada en la Costa. Este modernismo en la agricultura costeña estuvo acompañada de un estancamiento de la agricultura serrana que si bien alimentaba la mano de obra que acudía a los enclaves costeños o radicaba en los mismos, no era lo suficientemente exigente en términos de productividad; parecían bastar los bajos niveles tecnológicos con que se producía en la Sierra para cubrir la demanda interna de alimentos agrícolas. En todo caso los déficits fueron cubiertos con la importación, v.g. el de trigo y de harina de trigo, y localmente con la escasa producción de pan llevar en la Costa, obligatorio en todas las haciendas según reglamentación gubernamental, predominando entre éstos el maíz, los frejoles, la yuca y el camote. Para los años de 1940 ya la papa jugaba un rol importante en el abastecimiento de alimentos a las ciudades, sobre todo de Lima. Eran los departamentos de Ancash y Junín los que más ofertaban, mientras que en la Costa la producción era aún restringida (Rizo Patrón, 1941).

La demanda interna de alimentos agrícolas, por el contrario, iba en aumento y esto era debido al crecimiento poblacional sobre todo urbano. En base a los datos intercensales, la

tasa de crecimiento poblacional para el Perú fue: entre 1876-1940 de 1.31, entre 1940-1961 de 2.25 y entre 1961-1972 de 2.28. La urbana para los mismos períodos fue de 1.19, 3.59 y 5.03 (Hopkins, 1981: 160). Lo que revela las urgencias alimenticias subyacentes y que la flexibilidad de la economía peruana, al evitar un cuello de botella en términos de incapacidad alimenticia (Thorp & Bertram, 1978: 274), resolvió sin grandes cambios en la estructura agraria por lo menos hasta antes de la última década.

Esto explica entonces el poco interés por desarrollar la agricultura serrana salvo algunas excepciones de cultivos. Los problemas alimenticios si bien se resuelven en parte con el control de precios y la importación de alimentos (trigo, aceites y grasas), la cubierta por la producción interna requería soluciones inmediatas como el de papa, por ejemplo, que debería incrementar su oferta, sobre todo en la región central, abastecedora de la ciudad de Lima.

La papa ya para 1943 alcanzaba un consumo de cerca de 500 mil toneladas, de los cuales la quinta parte correspondía al consumo urbano (9), además de ser el alimento de mayor consumo per cápita nacional y segundo en el Departamento de Lima después de las frutas (Rose Ugarte, 1945: 55).

(9) Estimados obtenidos de la multiplicación del consumo per cápita por la población (Hopkins, 1981: 154 y MHC-DNE, 1948).

Ante cultivos como el trigo, restringido por la competencia de la importación, o como el algodón, cuyos precios internacionales se hacían más desfavorables, la papa se convertía en un cultivo con muchos atractivos para su producción como el incremento de su consumo per cápita (y disminución del consumo per cápita del maíz, menestras, yuca y camote), incremento de sus rendimientos de producción en la Costa y fuertes incentivos crediticios a la producción comercial sobre todo costeña, lo que a largo plazo influenció en las preferencias de los agricultores por producir esta tuberosa.

Esta expansión del mercado interno necesitaba que la producción agrícola nacional abasteciera de alimentos durante todo el año a las ciudades (especialmente Lima) lo que trajo que la anterior red socioeconómica de los Andes se reestructurara. Sin embargo existieron condiciones específicas que permitieron este posterior desarrollo de la agricultura nacional como el maquinismo que abrió vías férreas que interconectaron la Costa con la Sierra y los centros mineros y ganaderos con los puertos marítimos. En la región central del Perú se construye el ferrocarril Lima-La Oroya que tendrá gran impacto en el posterior desarrollo del Valle del Mantaro. Con las carreteras se acortan aún más las distancias y se disminuyen los costos, lo que beneficiará a las tierras llanas de la Costa y a las más productivas de la Sierra en contraste con aquellas zonas donde la pendiente y las dificultades de transporte constituyen un "sobrepeso".

Se empezó la producción comercial de alimentos -anteriormente exclusivos del espacio andino serrano- en el valorizado espacio costeño y la papa, por lo menos en la región central, se convirtió en el cultivo de mas importancia y de mayores rendimientos (Fonseca y Mayer, 1978). Una vez más los fondos de valles, también valorizados por las relaciones mercantiles, se vieron ocupados por papales en sus mejores suelos. Sin embargo la técnica de utilización del espacio cambió, ya no en función del mejor aprovechamiento de los pisos ecológicos, sino en función de la rentabilidad (Golte, 1980).

Pero la fuerza del mercado interno jugó un rol decisivo ya que, como sostienen Thorp & Bertram (1978) "... las oportunidades para los agricultores comerciales a lo largo de la Costa crecía basado en los cultivos alimenticios conforme los beneficios se hacían más atractivos" (op. cit.: 274).

En el caso de la Sierra la evolución fue más compleja. Dice Golte que "La producción mercantil tenía que afectar mayormente las opciones de cultivos, de utilización del tiempo de trabajo y manejo de las tierras, cuando los ingresos obtenidos servían también para comprar algunos bienes de consumo, y, ante todo, cuando los ingresos monetarios se empleaban en la adquisición de insumos para la producción agropecuaria. La compra de fertilizantes, insecticidas, herramientas, maquinaria, semillas mejoradas, determinaban que se utilizaran necesariamente de acuerdo a la lógica propia de la estructura de precios en el mercado. Era necesario favorecer los cultivos

destinados al mercado que permitirán la recuperación del dinero invertido. Por consiguiente, iban en aumento las diferencias en cuanto al beneficio obtenido en el mercado por los diversos productos en los diferentes pisos ecológicos. En unos se desarrollaba la productividad, en otros se estancaba o retrocedía, porque el cuidado disminuía. Por ejemplo, si había terrenos suficientes para ampliar la producción de un piso ecológico, que resultaba particularmente beneficiosa en el mercado, los habitantes de una comunidad necesariamente aprovecharían al máximo este ciclo de cultivos, aunque fuera necesario contratar mano de obra adicional para las épocas de mayor trabajo. Necesariamente los otros ciclos se conducirán en forma subordinada. Si el beneficio de la producción mercantil en un ciclo era muy alto, incluso podía sustituirse la producción de bienes de consumo en los otros, adquiriéndolos en el mercado o sustituyéndolos por otros más modernos como fideos, arroz, pescado enlatado, leche condensada, cerveza. Es decir, el patrón andino de organización de la producción agropecuaria se mantenía más cuanto menos existía la posibilidad de pasar lucrativamente a la producción mercantil, o cuanto más uniforme resultaban los diversos ciclos agropecuarios, en cuanto al precio obtenido por el tiempo de trabajo invertido" (Golte, 1980: 69-70).

Entonces el comportamiento de la papa en relación a otros cultivos ha requerido peculiares condiciones económicas para su desarrollo. En el Cuadro 7 se resumen estas condiciones para el período 1940-1970. En primer lugar ya la papa es el

cultivo que más aporta en el VBP del sector agropecuario y que junto con el algodón contribuyen con cerca del 50% del VBP. Este singular aporte de la papa se refleja en el apoyo crediticio para su siembra ya que, sin considerar al algodón, recibe más del 6% de los créditos otorgados por el BFA, siendo el segundo cultivo después del arroz. Lo relevante es que sólo el 8% del total de áreas con papa se produce bajo crédito, debido a que la habilitación estuvo orientada hacia la Costa en su mayor proporción. Por otro lado, el escaso incremento anual de su producción se contradice con el significativo incremento anual de sus precios para el mismo período; lo que implica diferentes productividades, resaltando la producción comercial de la Costa, rentable en la medida que sus rendimientos sean altos, satisfaciendo así el incremento de la demanda, sobre todo urbana. La producción de la Sierra, salvo aquella de carácter comercial y vinculada a mercados importantes como Lima, experimenta un fuerte deterioro que por sus pobres rendimientos ve mermados sus beneficios.

En conclusión, la expansión del mercado interno de alimentos si bien significa un considerable incremento de la demanda de bienes agrícolas en las ciudades, también plantea algunos problemas inmediatos: 1) abastecimiento permanente durante todo el año; y 2) precios agrícolas bajos.

La agricultura peruana presenta gran flexibilidad para abastecer el mercado durante todo el año, complementando las producciones de sus espacios costero y serrano; entonces juegan rol importantísimo los beneficios obtenidos en el mercado

pero no por el incremento del precio del producto sino por la mayor rentabilidad del cultivo en base a una disminución de los costos unitarios.

D. CONCLUSIONES

Si bien el cultivo de la papa se practicó preferentemente, desde sus inicios, en el espacio serrano, posteriores condiciones obligaron a su desplazamiento a nuevos espacios como el costeño. En ese sentido puede afirmarse -sin poder precisar fecha- que para el presente siglo ya existía, en pequeña escala, práctica del cultivo de la papa en la Costa peruana.

La tecnología de producción de este cultivo estaba entonces determinada por las técnicas de control del espacio serrano, combinando ciclos de producción y complementando sus productos a través del control de los diferentes pisos ecológicos existentes en este espacio. Los avances tecnológicos eran respuesta al dominio de las condiciones agroecológicas. Es el caso de la rotación, el descanso (control de plagas y reposición de la fertilidad del suelo), del mejoramiento (variedades adaptadas a cada tipo de micro-clima serrano) y el procesamiento y conservación de sus tubérculos.

Indudablemente que todo este proceso se trastoca con la "aparición" del mercado interno de alimentos, aunque las bases para el posterior desarrollo están dadas. Es decir hay experiencia en la adaptabilidad de la papa a diferentes espacios y

hay un gran material tecnológico, sobre todo genético, para lograrlo.

Pero el mercado interno de alimentos significó que:

1) El desarrollo agrícola, concretizado en este cultivo, disponía ya de una orientación definida por las exigencias del mercado.

2) El cultivo de la papa, en particular, tiende a desarrollarse en forma desigual, influenciado por la capacidad selectiva del mercado.

3) El cambio tecnológico se hace en función de las exigencias del mercado. Es decir la papa se desarrolla técnicamente en aquellas zonas con mejores condiciones biológicas y agronómicas a fin de responder positivamente ante el desarrollo diferenciado de precios, hecho que lo logra elevando su productividad muy por encima del promedio de la sociedad en su conjunto.

Esta búsqueda de espacios con mayor productividad y con menores costos de transporte se definió en favor de las tierras planas del espacio costero y de los fondos de valles del espacio andino serrano en donde el nuevo material genético y la dotación de fertilizantes y maquinaria jugarán un rol importantísimo en la elevación de la productividad y por ende de los beneficios.

Cuadro 7

Condiciones Económicas de la Papa y Otros Cultivos en el Perú
antes de 1970 (1)

Cultivos	% Promedio del VBP agrope- cuario 1950-69	Tasa de crecimiento de la pro- ducción 1950-69	Tasa de cre- cimiento de los precios agropecuarios 1950-69	% de Cambio del consumo per-cápita nacional 1943/44-72 (2)	Composición porcentual promedio del crédito agrí- cola del BFA 1953-69	% de área con crédito del total de área cultiva- da 1964
Papa	22.5	0.6	8.2	14.9	6.6	7.9
Algodón	20.9	2.0	3.7		51.0	80.9
Maíz	7.3	2.9	11.0	-62.5	5.0	10.2
Caña	6.9	2.6	13.0		1.9	4.9
Arroz	5.6	11.1	16.3	64.3	20.9	82.1
Trigo	2.4	0.3	12.6	29.2 (3)	1.2	1.9 (4)
Frijol	1.1	4.8	21.3	-33.3 (5)		9.7 (5)

Fuente: Hopkins, 1981:45, 90, 125, 130 y 154 (Cuadros 6, 16, 27, 30 y 37).

- (1) Los cultivos fueron seleccionados en términos de su aporte al VBP del sector y de su mayor consumo per-cápita nacional (a excepción de la caña y el algodón). Los períodos de referencia se han uniformizado tratando que sean compatibles con el período intercensal (1940-72) que nos proporciona la tasa de crecimiento poblacional, variable importante en el estudio. que a nivel nacional es de 2.47 y a nivel urbano de 4.08.
- (2) Aunque los períodos de referencia no ofrecen igual cobertura, la aproximación de ambas cifras nos permite calcular en cuánto ha cambiado el consumo por persona, sea éste positivo o negativo. Indudablemente el caso del arroz es el más significativo.
- (3) Referido al consumo de harinas elaboradas como pan y fideos.
- (4) Referido a todos los cereales menos arroz.
- (5) Referido a todas las menestras.

V. TENDENCIAS MODERNAS DE LA PAPA EN EL ESPACIO AGRARIO

Como se mencionó en las conclusiones del capítulo anterior, el dinamismo del mercado interno de alimentos a la vez que incentiva la producción de la papa entre los agricultores al incrementar los beneficios obtenidos en el mercado, también requiere de precios de producción y transporte bajos. Inherentemente, el mercado selecciona aquellos agricultores capaces de incrementar sus beneficios disminuyendo sus costos directos de producción y aquellos espacios en que además de su alta productividad biológica tengan menores costos de transporte.

Pero el capítulo anterior nos muestra también que las condiciones para el desarrollo del cultivo de la papa, a partir de las nuevas condiciones generadas por el mercado interno de alimentos, estaban dadas: la papa ya se cultivaba en ambos espacios agrícolas, la experiencia en adaptar variedades a diferentes geosistemas era práctica común y, esto es importante, las prácticas de fertilización y riego estaban avanzadas, especialmente en el espacio costero, además de los fondos de valles en el espacio serrano.

El resultado de este nuevo proceso es el desarrollo desigual de la producción de papa en el Perú; desigual en términos de espacio y en términos de productividad.

En este capítulo estudiaremos el desarrollo desigual en términos de espacio y para lo cual emplearemos las categorías

zonales y regionales oficiales. En la medida que nos concentraremos en el desplazamiento espacial del cultivo priorizaremos la variable superficie que será evaluada:

- 1) En relación a otros cultivos;
- 2) En su correspondencia con la evolución de la producción a nivel regional; y
- 3) En los casos ilustrativos del Valle de Cañete y del Valle del Mantaro.

A. LA PAPA EN COMPETENCIA CON OTROS CULTIVOS

La papa es uno de los más importantes cultivos en el Perú. Su producción abarca desde las zonas desérticas de la Costa hasta los páramos húmedos de la Selva Alta, asentándose preferentemente en la accidentada geografía de la Sierra. Pocos cultivos como la papa tienen tan vasta área de adaptación.

A comienzos de siglo el cultivo de la papa se concentraba preferentemente en las áreas serranas alimentando en forma directa a más del 60% de la población peruana y exportando volúmenes relativamente bajos hacia las ciudades de la Costa. En los anuarios estadísticos de consumo hasta 1940 sobresalen las harinas, los cereales, el maíz y otros, sin considerar a la papa(10).

(10) Algo anecdótico es que las estadísticas de consumo para Lima no consignan la papa, aunque es frecuente encontrar hasta consumo de naipes y otros bienes poco relevantes. Recién a partir de los años '40 se encuentran algunas cifras sobre papa como precios y consumo.

Sin embargo este hecho no desdice el primerísimo rol de la papa en la alimentación humana del Perú, ni su ubicación entre los primeros cultivos con mayor hectareaaje (ver Cuadro 8). Al lado de cultivos para la exportación (como la caña de azúcar y el algodón) la papa, el arroz y el maíz (cultivos alimenticios) comparten el mayor hectareaaje agrícola cultivado. En términos de superficie ocupada son también importantes el trigo, las menestras y los pastos para la ganadería (tanto lanar como de leche y carne). Sin embargo en la Costa, el cultivo de la papa, como muchos otros productos de pan llevar de época, ocupará los suelos marginales debido al asentamiento del monocultivo cañero y arrocerero en el norte y algodonero en el centro y sur (ver nuevamente el Cuadro 8). Diferente es la situación del maíz y del arroz. El primero con más tradición de cultivo en la costa peruana y el segundo rápidamente difundido por los chinos "coolies" que llegaron a fines de la colonia y en los primeros años de la república. Igualmente, en términos de consumo, ambos productos se consideraban indispensables en la hábitos alimenticios del poblador costeño.

En el mismo Cuadro 8 se puede observar el escaso crecimiento en superficie de estos cultivos y hasta en algunos un ligero retraimiento (como la caña). El maíz es el único cultivo que presenta un crecimiento significativo en la Costa debido sobre todo a la introducción de híbridos (MAA-OSPA, 1980: 199-200).

Indudablemente que los beneficios del mercado aún no tenían la influencia que posteriormente mostrarían, como lo veremos en las próximas líneas. En la medida que existe un mercado diferenciado sea éste de exportación o de consumo interno (agroindustrial y de consumo directo), es lógico que el carácter de cada uno de estos mercados halla tenido influencias diferentes. Pero lo que expresan las cifras, al ordenar los cultivos en términos de su mercado y de acuerdo a su predominancia en uno de los dos espacios agrícolas estudiados, es el gran dinamismo de la Costa al responder a las exigencias del mercado muy diferente al comportamiento de la Sierra en donde el único cultivo que sobresale es la papa.

Para el período 1948-1979 y considerando sólo los cultivos con mayor hectareaje y aporte en el VBP del sector y clasificándolos de acuerdo a su predominancia en uno de los espacios, se tiene la evolución espacio-mercado de estos productos en la segunda mitad del s. XX (ver Cuadro 9).

En el largo período (1948/50-79) han sido los cultivos del espacio andino serrano para el consumo humano interno los que mayor descenso presentan, salvo la papa que (contrario al trigo y la cebada) fue favorecido por el nuevo modelo de industrialización y sustitución de importaciones. Por mecanismos de selección de precios y costos, bienes agrícolas como el trigo y la cebada no logran competir con la importación de los mismos de otras zonas templadas del mundo con mayores rendimientos y menos dificultades para su producción. Mientras que

el maíz, que en base a nuevos linajes de grano duro y ante la creciente demanda de la industria procesadora de alimentos para aves, se expandió hacia la Costa y Selva con gran fuerza y dinamismo. Contrariamente, los cultivos del espacio costero incrementan su área sembrada, salvo el algodón que por condiciones adversas del mercado internacional y por su vulnerabilidad a las plagas en monocultivo, sufre una severa contracción a partir de 1960. El arroz crece en la Costa pero se expande hacia la Selva y esto determina su actual comportamiento como bien normal y necesario, al igual que la papa, aunque este último con mayor tradición de consumo (ver Cuadro 9).

Es así que la papa presenta las siguientes características:

1) Tiene un comportamiento semejante a los cultivos del espacio costero (incluyendo el maíz) y contrario a los cultivos del espacio serrano.

2) Es el único cultivo del espacio serrano priorizado por el mercado de alimentos para consumo interno y que junto con el arroz van a constituir los dos únicos productos agrícolas producidos internamente para satisfacer el mercado de alimentos.

3) Su incremento en superficie es mucho menor al área dejada de sembrar por los otros cultivos serranos (trigo y cebada), lo que nos conduce a pensar que dicho incremento no está exclusivamente basado en el desplazamiento de los otros cultivos por la papa.

Cuadro 8

Evolución de la Superficie de los 6 Principales Cultivos (1) del Perú durante la Primera Mitad del s. XX (miles de has.)

	Total Nacional				Costa (7 Departamentos)			
	1918	1929	1933	1952	1918	1929	1933	1952
Papa		285.2 (2)		263.4		4.0		6.4
Maíz		280.4		231.0		36.2		51.9
Algodón	77.9	126.9	130.5	189.9	63.8	120.7	109.6	184.9
Caña	49.9	78.0	60.3	71.6	49.7	59.4	56.2	55.9
Arroz	30.9	47.5	59.8	59.0	24.9	42.0	54.4	49.1
Vid				7.6		6.2		7.0

Fuente: Estadísticas Agrarias (varios años). Algodón estimada en base a datos de M. Twomey en Ensayo sobre la Agricultura Peruana, 1972, p. 16. Tomado de Roquéz, 1978:45.

- (1) Entre los cultivos de mayor hectareaje no se han considerado ni al trigo ni la cebada, ambos superiores a la vid. La falta de información justifica la omisión.
- (2) La información sobre papa en el Primer Censo Nacional Agropecuario de 1929 es bastante cuestionable. Es una revisión realizada por Vilma Gómez en su estudio "Historia de la Papa" (no publicado) se demuestra que hay una fuerte sobre-estimación en aproximadamente 100,000 has. para el Departamento de Puno.

Cuadro 9

Evolución de la Superficie de los 7 Principales Cultivos en la Segunda
Mitad del s. XX

	Cultivos del Espacio Costeño (1)			Cultivos del Espacio Serrano (1)				
	Para la Exportación		Para Consumo Humano Inter- no	Para Consumo Humano Interno			Para Consumo Agroindustri- al (2)	
	Algodón	Caña de Azúcar		Arroz	Trigo	Cebada		Papa
A. Superficie Cosechada (miles de has.)								
1948/50	135.4	31.7	(4)	48.6	151.8	178.9	219.1	171.8
1959	235.9	41.4		70.0	158.0	190.0	241.3	261.9
1969	168.6	45.6		109.9	146.6	181.7	303.5	368.4
1979	134.7	53.9		131.4	96.2	152.6	242.0	371.0
B. Cambio Porcentual Interperíodo de la Superficie Cosechada (%)								
1948/50-79	-1	70		170	-37	-15	11	116
1948/50-59	74	31		44	4	6	10	52
1959-69	-29	10		57	-7	-4	26	115
1969-79	-20	18		20	-34	-16	-20	1

Fuentes: 1948/50 y 1959: MA-DEA (varios años). Estadísticas de la Producción de Trigo, Arroz, Cebada y Maíz
1969 y 1979 : MA-OSE. Estadísticas Agrarias.
Papa : Cuadro A-3

- (1) La definición de cultivos de acuerdo al espacio se basa en la predominancia del mismo en uno de los espacios, aunque algunos casos como el algodón en la Costa y la cebada en la Sierra son casi exclusivos de su región.
- (2) El consumo agroindustrial del maíz data en épocas recientes. (Aproximadamente a comienzos de los años 50) anteriormente era básicamente de consumo humano.
- (3) Los dos primeros años se refieren sólo al maíz emiláceo. Los dos últimos incluyen al maíz amarillo duro de consumo agroindustrial básicamente.
- (4) Se refiere a las hectáreas de caña cortada durante 1950.

Ahora bien, el período de mayor crecimiento para la papa es la que corresponde a la década 1959-69, al igual que para el arroz y el maíz. Pero las causas de dicha expansión son distintas: para el arroz y el maíz es la expansión de sus cultivos hacia la Selva; para la papa es el ligero incremento en la Costa y el significativo incremento en la Sierra Centro (ver Cuadro 10) debido a la fuerza del mercado de Lima. Es decir la papa se expande en la medida que los beneficios obtenidos en el mercado, hacen más rentable su cultivo respecto a otros, como el algodón en la Costa y el trigo en la Sierra. Aun más, se expande en aquellos espacios más cercanos al mercado de Lima.

Este análisis entonces nos muestra que: 1) El mercado ha favorecido al cultivo de la papa al hacerlo más rentable que otros cultivos; y 2) El mercado ha seleccionado los espacios más cercanos con menores costos de transporte (mercado de Lima).

B. COMPORTAMIENTO REGIONAL DE LA PRODUCCION DE PAPA, PERIODO 1948-1979

El desarrollo desigual de la papa se explica a través de su comportamiento regional; por ello evaluaremos los cambios regionales, su distribución y las tendencias.

1. Distribución y Cambios Regionales de la Superficie Cosechada

Antes de iniciar el análisis de cambios es bueno aclarar sobre los años tomados como referencia en la delimitación de

los períodos . Si bien se ha considerado como año base al promedio 1948/50 con el objetivo de eliminar influencias coyunturales, el hecho de no repetirlos para los años 1960, 1969 y 1979 no significan no haber considerado este riesgo. Al comparar los datos anuales con los promedios para estos tres últimos años es muy ligera la variación que se presenta. Entonces, tratando de hacer comparables los cuadros 8 y 9 con el cuadro 10 es que se han considerado los datos anuales. Esta metodología si bien no es la más recomendable es aceptable por la disponibilidad fragmentaria de las estadísticas de los cultivos incluidos en el cuadro 9. Finalmente, estos problemas no incluyen los cálculos de las tasas, hechas por el método de mínimos cuadrados, que dispone de su propia técnica de disminución de error.

En el largo período, 1948/50-79, la Costa presenta el mayor crecimiento, muy superior al promedio nacional y a la Sierra. Dentro de la Costa la zona Centro es la única que ha incrementado su área y en forma significativa, mucho más del doble. Curiosamente la zona Centro de la Sierra no tiene igual comportamiento a pesar de incrementarse alrededor del 20% aunque ello obedece a cambios departamentales como disminución del área en Ancash y parte de Pasco y Huánuco en el primer período (1948/50-59) y la "cuarentena" a que fuera sometido Huánuco en el período último de 1969-79. En el largo período también crece la Sierra Norte significativamente, sin embargo su bajo porcentaje de participación en el total de la superficie con papa (en promedio 11%) justifica en parte el alto

porcentaje de incremento (142%). Pero es la zona Sur la que ha disminuido su superficie cosechada, tanto en la Costa como en la Sierra, en proporción tal que el total nacional está fuertemente influenciado por este decremento (ver Cuadro 10b).

El que Lima sea el mercado más importante (por tamaño y concentración) ha sido determinante en que la zona Centro se haya visto grandemente favorecida, incrementando su superficie cosechada con papa. No es el caso del Sur que por mantenerse desarticulado del Centro experimenta una severa contracción, sobre todo en la década de 1960, explicado por el bajo crecimiento de su población urbana y por el poco apoyo de promoción y extensión. Para la Costa el período 1948/50-59 es el de mayor incremento y lo corroboran todas sus zonas (11); en especial la Costa Centro que es el directamente beneficiado por la crisis del algodón y la obtención de variedades mejoradas: el primero liberando áreas para cultivos alimenticios rentables y el segundo adaptando variedades a las condiciones climáticas de la Costa. Para la Sierra es el período 1959-69 el de mayor incremento, influenciado sobre todo por la zona Centro que presenta un crecimiento desmesurado de su superficie cosechada (151%). Si bien hay dudas con respecto a la veracidad de las estadísticas (12) existieron condiciones para

(11) Si bien el Norte es superior al promedio de la Costa, su tendencia es de disminución del área con papa.

(12) Entre los años 1957 y 1963, las cifras de superficie cosechada para los departamentos de la Sierra Centro son muy cuestionables (Cisneros, 1964); sin embargo no hay evidencia de que sucediera lo contrario (Hunt, s.f.)

este crecimiento: 1) mejoramiento de la red de carreteras que interconectaban la zona con Lima; 2) aumento en la demanda por semilla serrana de la Costa; y 3) apoyo técnico y crediticio del gobierno y otros centros de investigación. La disminución de la superficie cosechada en el siguiente período obedece a problemas naturales y climáticos (terremotos en 1970 y 1974), biológicos (cuarentena en Huánuco) y severa competencia con la producción lechera que fue disponiendo de las mejores tierras.

Es así que la Costa para el año 1979 ya conducía el 4% del total de la superficie cosechada, del cual un 86% correspondía a la Zona Centro. La Sierra por el contrario mantenía su proporción (alrededor del 96%), aunque en su interior era la zona Centro la que crecía (44% del total nacional de superficie cosechada), contrario a la zona Sur que después de disponer de la mitad del hectareaje con papa en 1948/50, pasó a un segundo lugar en 1979 al sólo haber cosechado el 40% del total nacional (ver Cuadro 10c). El Norte por el contrario siempre ha dispuesto de poco hectareaje cosechado, lo que en parte obedece al predominio del monocultivo de caña en la Costa y a la fuerte tendencia ganadera de la Sierra, así como al bajo consumo de este tubérculo (mercado más estrecho).

La evolución puede observarse en los Cuadros 11 y 12, notándose que fue en los primeros 10 años la etapa de mayor crecimiento en área y producción en la Costa, disminuyendo su ritmo en las 2 décadas posteriores. La Sierra por el contrario sólo se muestra positiva en la segunda década. La explicación de estos hechos se harán en los siguientes acápite.

Cuadro 10

Evolución y Distribución de la Papa según Regiones Geográficas durante la Segunda Mitad del s. XX

Año/Período	Nacional Total	Costa				Sierra				Selva Total
		Norte	Centro	Sur	Total	Norte	Centro	Sur	Total	
A. Superficie Cosechada (has.)										
1948/50	219,116	301	3,463	1,560	5,325	13,426	87,825	110,351	211,602	2,190
1959	241,285	1,036	5,738	1,843	8,617	34,306	69,989	125,887	230,182	2,486
1969	303,515	455	6,730	1,655	8,840	28,075	175,665	90,910	294,650	25
1979	242,003	85	8,052	1,228	9,365	32,542	105,920	93,276	231,738	900
B. Cambios Porcentuales Interperíodo de la Superficie Cosechada (%)										
1948/50-79	11	-72	133	-21	76	142	21	-16	10	-59
1948/50-59	10	244	66	18	62	156	-20	14	9	14
1959-69	26	-56	17	-10	3	-18	151	-28	28	-99
1969-79	-20	-81	20	-26	6	16	-40	3	-21	260
C. Distribución Porcentual de la Superficie con Papa según Regiones (%)										
1948/50	100.0	0.1	1.6	0.7	2.4*	6.1	40.1	50.4	96.6*	1.0*
1959	100.0	0.4	2.4	0.8	3.6*	14.2	29.0	52.2	95.4*	1.0*
1969	100.0	0.2	2.2	0.6	2.9*	9.3	57.9	30.0	97.1*	---
1979	100.0	---	3.3	0.5	3.9*	13.4	43.8	38.5	95.8*	0.4*

Fuentes: Cuadros A-3 y 4.

--- Número pequeño

* Los totales Costa, Sierra y Selva suman 100

2. Las Tendencias Regionales de Producción

En este acápite del capítulo se muestra la evolución de la superficie cosechada con papa, diferenciado según la región y en comparación a la evolución de los volúmenes de producción. Para ello se emplean números índices compuestos (ver Cuadros A-9 y A-10 del Apéndice) obtenidos bajo el método del eslabonamiento con el objetivo de reducir los errores por amplitud de la serie, a la vez que se suavizan las variaciones coyunturales (Shao, 1979: 495-499). Por otro lado, sólo se consideran las regiones Costa y Sierra y las zonas Costa Centro y Sierra Centro, en la medida de su representatividad del total nacional (ver acápite anterior). Igualmente la base ha sido promediada para 1948/50 con el objetivo de no incluir un año base sesgado por las condiciones particulares de producción anual que en el Perú es bastante frecuente.

Es necesario remarcar que los datos en que se basan estos índices han sido ajustados y corregidos y por lo tanto es posible encontrar cálculos diferentes en otros estudios cuya fuente haya sido empleada sin previa revisión. Igualmente la reconstrucción de los gráficos en los que se basa el presente análisis pueden diferir, en cuanto a cantidades, de los presentados por otros autores, sin embargo, en cuanto a la tendencia es muy ligera la variación.

En términos de superficie cosechada, la papa se muestra creciente a lo largo de todo el período, tanto a nivel nacional como a nivel regional y zonal (ver Gráficos 2, 3 y 4),

Cuadro 11

Tasas de Crecimiento de la Superficie con Papa
por Regiones (%)

Período	Nacional	Costa	Sierra	Costa Centro	Sierra Centro
1948/50-79	0.2	1.4	0.2	2.5	1.3
1948/50-60	-0.2	4.5	-0.4	3.4	-3.9
1959-69	1.2	0.3	1.4	1.6	8.9
1969-79	-2.2	3.1	-2.4	4.1	-5.5

Fuentes: Elaborado en base a los Cuadros A-3, A-4, A-5, A-7 y A-8.

Cuadro 12

Tasas de Crecimiento de la Producción de Papa
por Regiones (%)

Período	Nacional	Costa	Sierra	Costa Centro	Sierra Centro
1948/50-79	1.4	3.9	0.3	4.9	1.0
1948/50-60	-1.5	6.5	-1.9	6.6	-4.5
1949-69	2.0	4.9	1.9	6.0	7.8
1969-79	-1.3	2.9	-1.8	3.2	-4.1

Fuentes: Elaborado en base a los Cuadros A-3, A-4, A-5, A-7 y A-8.

con la única excepción de la Sierra Centro que entre 1957 y 1963 disminuye por debajo de 100 (Gráfico 4). Muy diferente es el comportamiento de la producción tanto a nivel nacional como en la región Sierra y en la Sierra Centro que presentan índices menores a 100 (ver Gráficos 2, 5 y 6); mientras que la Costa y la Costa Centro se muestran crecientes y en índices hasta 5 veces superiores (ver Gráficos 5 y 6 y Cuadro A-10).

La papa entonces, en lo referente a ocupación del espacio agrario, a partir de los años '40 ha tendido a incrementar paulatinamente su área cosechada, con mayor énfasis en la Costa que en la Sierra. Así mismo ha ocupado los espacios más productivos (biológica y económicamente), como la zona Centro, en el que si bien la Costa creció impulsado por la demanda del mercado de Lima, la Sierra (de Junín especialmente) también se incrementó, sobre todo a partir de 1965, por su cercanía al mercado de Lima y por la generación de una demanda costera de semilla proveniente de la Sierra.

Si bien el período 1957-63, para la Sierra Centro, presenta una disminución bastante dudosa en la superficie cosechada con papa (ver nota anterior), la poca evidencia para pensar de que no haya sido así nos conduce a la posibilidad que un conjunto de fenómenos climáticos, como heladas y sequías, hayan contribuido en la pérdida de muchas áreas cultivadas (13). Cabe la posibilidad que la apertura de nuevas

(13) Para ese mismo período las estadísticas muestran la misma proporción de disminución de la superficie cosechada con trigo, cebada y maíz.

áreas con papa en la Costa y algunos buenos rendimientos obtenidos en los valles cercanos a Lima durante la década de 1950, tuvieron como efecto inmediato la disminución del precio de la papa consumo, lo que desalentó a muchos agricultores serranos, disminuyendo también la superficie cultivada con este tubérculo. En el trabajo de Twomey se presentan algunos precios absolutos: entre 1940-50 la papa incrementa su precio 7 veces y entre 1950-60 lo hace sólo en 2 veces más (Twomey, 1972: 71). El incremento más significativo de la población de Lima se da en la década de 1960, contribuyendo en la recuperación de la superficie con papas en el período 1959-69. También es importante considerar que la papa entre 1959 y 1971 se convierte en la Sierra central en un cultivo más atractivo, debido a los mecanismos de precios del mercado de Lima que dejaron sin protección al trigo y la cebada y mantuvieron los precios sin control de la papa y el maíz (op. cit.: 50-54 y Graber, 1974).

Las alzas y bajas de las curvas de producción tienen cierta correspondencia con las alzas y bajas de la superficie cosechada, aunque en la mayoría de los casos las bajas en la producción son mucho más acentuadas que las experimentadas en la superficie. A nivel nacional el comportamiento de las series reflejan la gran influencia de la Sierra, sin embargo sólo un 45% mas o menos es importante en términos del mercado de Lima, lo que significa que un porcentaje menor de esta producción está determinada por la evolución de la demanda limeña. De tal modo que el comportamiento de las series de la

Costa y Sierra Centro responden en parte al desarrollo de este mercado (14). Sin embargo es necesario mencionar dos aspectos importantes en el comportamiento de las series:

1) La Costa Centro se muestra más influenciado por el mercado de Lima respondiendo al incremento de la demanda de papa originado por el crecimiento poblacional sobre todo. Pero a su vez su comportamiento es más la de una economía monetarizada al obedecer sus fluctuaciones de superficie en el corto plazo a las fluctuaciones de precios.

2) La Sierra Centro también se muestra influenciado por el mercado, pero en su caso depende de la demanda urbana de papa consumo y de la demanda derivada de semilla. Sin embargo sus fluctuaciones de superficie no sólo son respuesta a las fluctuaciones en precios, sino que en muchos casos éstas son el resultado de condiciones climáticas adversas.

Por ejemplo, los índices de superficie de la Costa (Gráfico 5) se muestran constantemente crecientes hasta 1970 y con ligeras fluctuaciones anuales respondiendo así a la expansión del mercado de Lima. Por el contrario la Sierra presenta fluctuaciones cíclicas que no corresponden a la expansión de los mercados de papa consumo y papa semilla, salvo en algunos períodos como 1964-1969 en que se muestra creciente (Gráfico 6). Pero 1970 y 1971 son años de malos precios (control de

(14) Lima no sólo es abastecido por los departamentos de la zona Centro, sino que además importa de otras regiones como el norte y el sur. Estos aspectos han sido analizados en detalle por Scott (1981).

Gráfico 2

Evolución Superficie Cosechada (1) y Producción (2)
de Papa, Perú

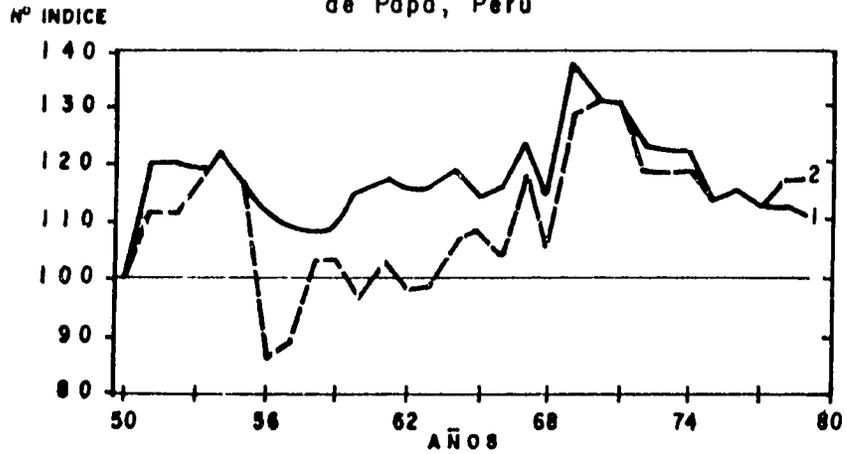


Gráfico 3

Evolución Superficie Cosechada con Papa, Costa (1)
y Sierra (2)

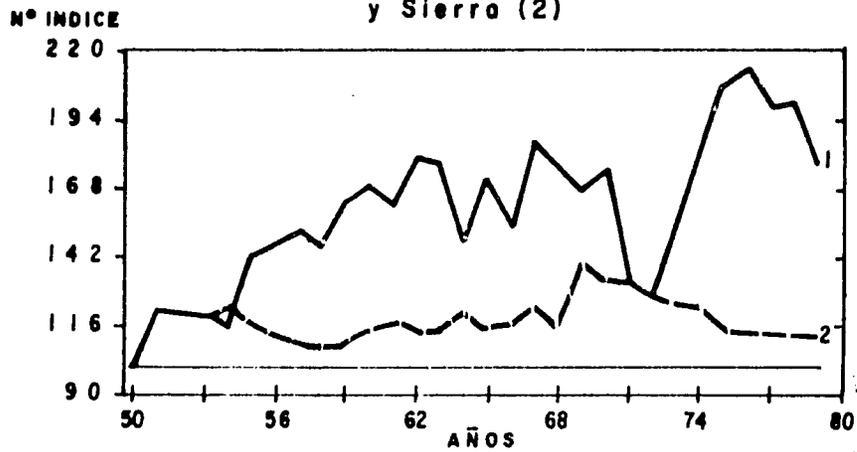


Gráfico 4

Evolución Superficie Cosechada con Papa, Costa (1) y
Sierra (2) Centro

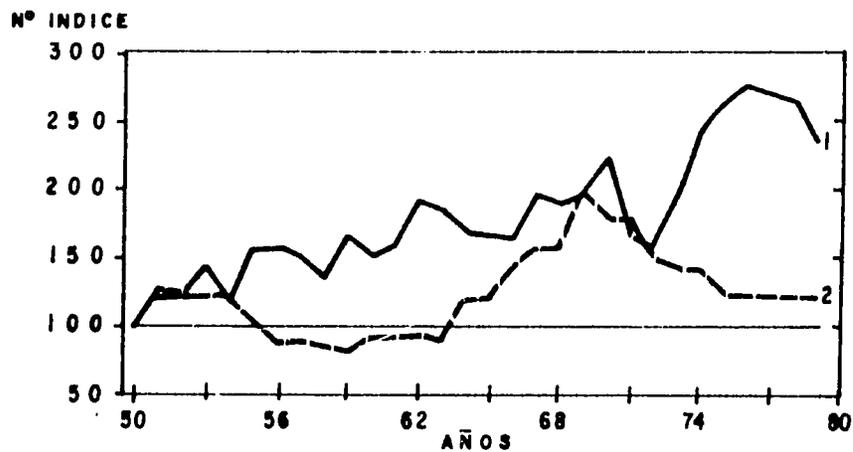


Gráfico 5

Evolución Producción de Papa, Costa (1) y Sierra (2)

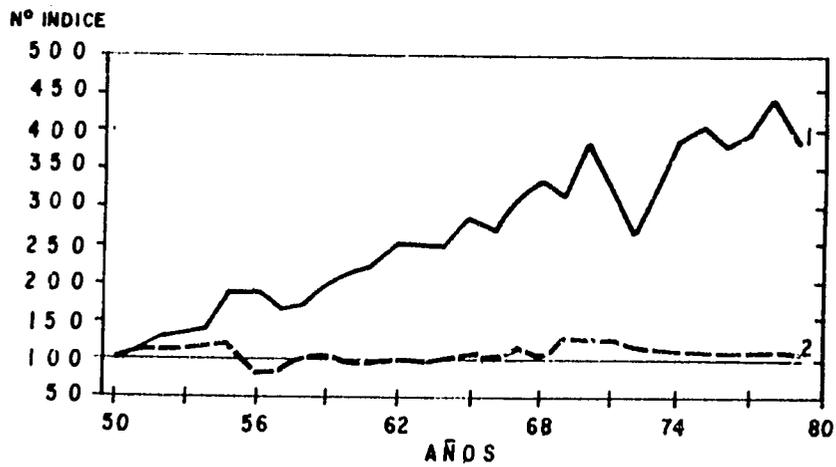
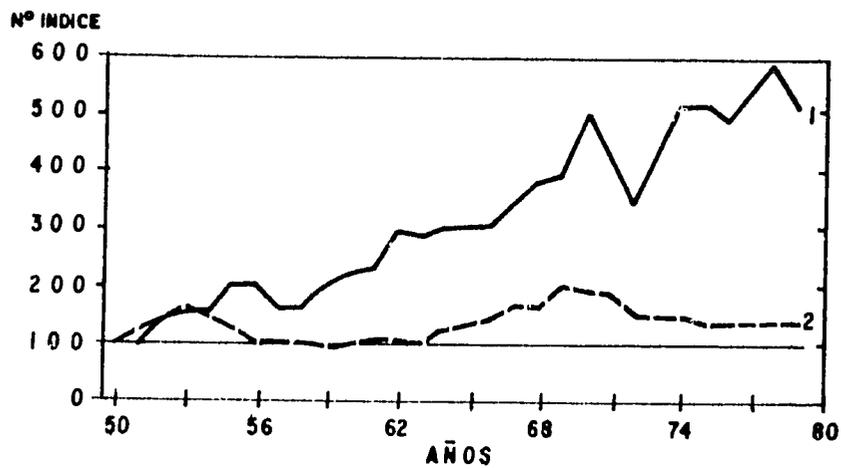


Gráfico 6

Evolución Producción de Papa, Costa (1) y Sierra (2) Centro



Fuentes : Gráfico 2: Cuadro A-9 y A-10
Gráfico 3: Cuadro A-9
Gráfico 4: Cuadro A-9
Gráfico 5: Cuadro A-10
Gráfico 6: Cuadro A-10

1948/50 = 100

precios iniciado por el Gobierno Militar) y que retraen la superficie costeña con papas. Inmediatamente la superficie serrana se contrae pero luego (al mejorar los precios del mercado de Lima) no vuelve a crecer como en la Costa, sino que se mantiene en descenso (ver nuevamente Gráficos 5 y 6). El comportamiento de la producción es semejante al de la superficie, aunque sus porcentajes de incremento en los últimos años son superiores al de la superficie, lo que muestra un incremento de la productividad del cultivo, mucho más notorio en la Costa.

C. EL COMPORTAMIENTO DE LAS TENDENCIAS EN LOS VALLES DE CANETE Y DEL MANTARO

1. Discrepancias en las Series de los Departamentos de Lima y de Junín

Las tendencias de la Costa del departamento de Lima presentan un comportamiento semejante al de la Costa peruana, es decir que su crecimiento es constante aunque las variaciones año a año son más significativas. En el caso de la Sierra de Lima la disminución de áreas con papa es notable; salvo los años 1966 y 1967, el resto de los años ha disminuído notablemente con respecto a 1948/50 (ver Gráficos 7 y 9). Pero el incremento de la Costa (de 130% en 1979) es mucho mayor que la disminución en la Sierra (de -82% en 1979), lo que expresa el gran cambio operado entre estos dos espacios ligados históricamente (ver Cuadros A-11 y A-14).

La Sierra de Junín presenta también el comportamiento característico de toda la Sierra peruana de alzas y bajas,

Gráfico 7

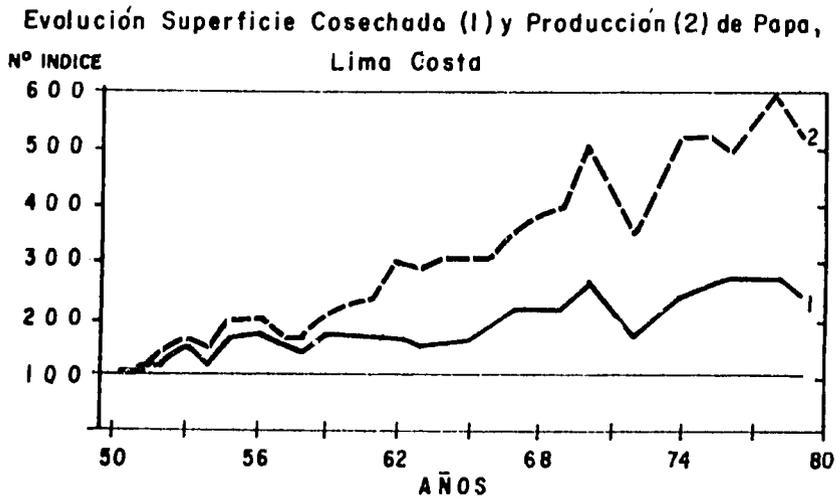


Gráfico 8

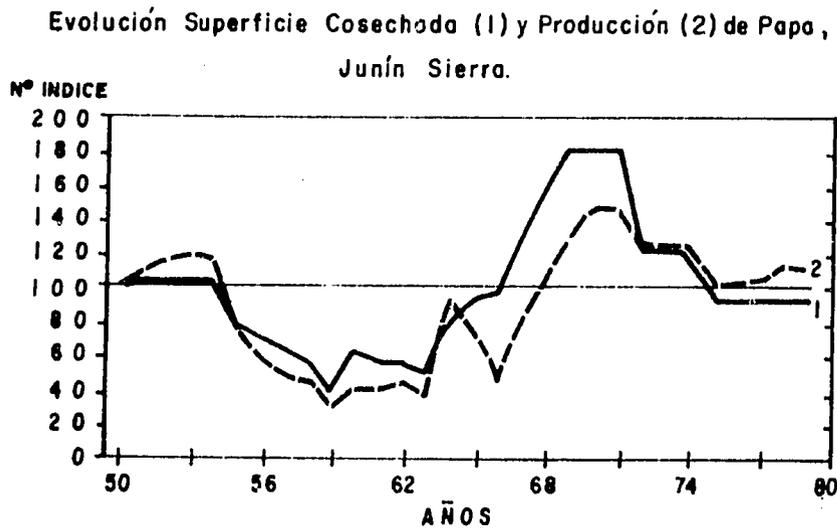


Gráfico 9

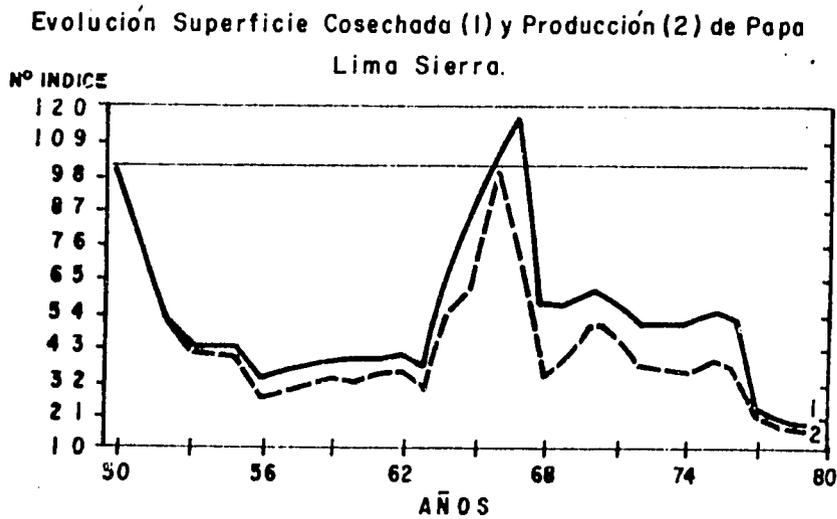


Gráfico 10

Evolución Superficie Cosechada con Papa, Lima Costa (1) y Junín Sierra (2)

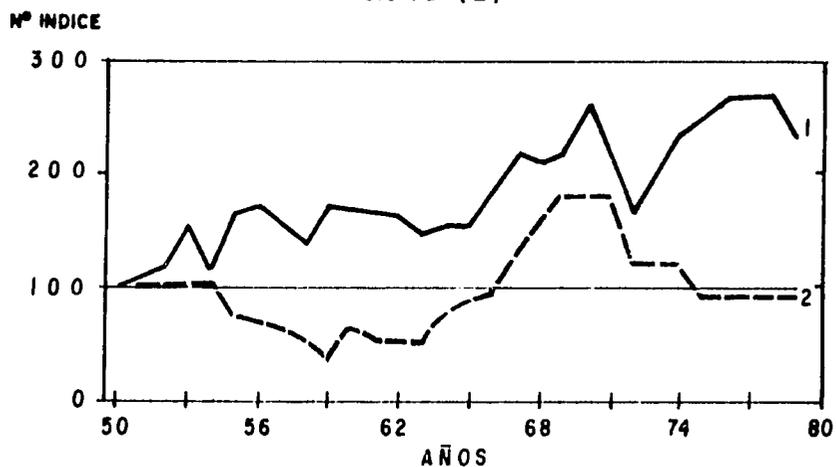
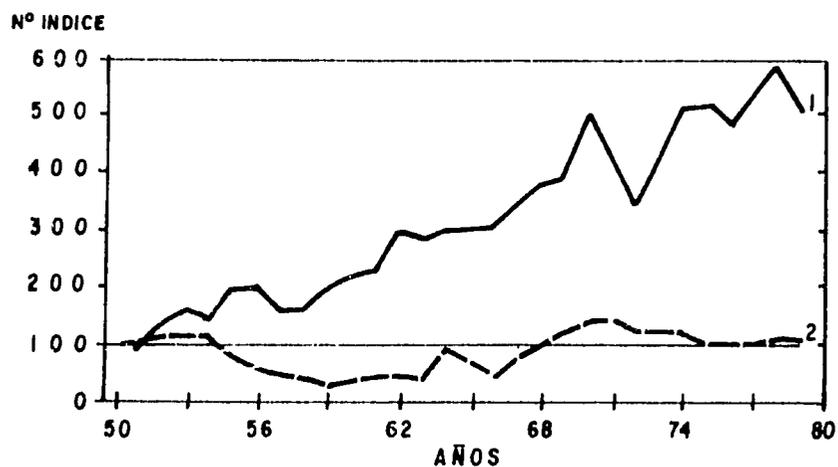


Gráfico 11

Evolución Producción de Papa, Lima Costa (1) y Sierra (2)



Fuente : Cuadro A-14

1948/50 = 100

aunque en su caso es de mayores proporciones (ver Cuadros A-12 y A-14). Los ciclos observados para la Sierra en el Gráfico 8 se repiten pero en proporciones poco reales (ver acápites anteriores). Por ejemplo, la pérdida de más del 60% del area en 1959 o el crecimiento en 80% para los primeros años de la década anterior (ver Cuadro A-14). La correspondencia en la producción a estos máximos y mínimos es nítida aunque en los 10 últimos años hay variaciones, ya que al decremento de la superficie le corresponde un incremento de la producción (lo que no sucede a nivel nacional), mostrándose en este aspecto la papa en Junín como un cultivo de mayor productividad.

Aún así es importante preguntarse si estos cambios, tan notorios en proporción, son o no reales. Para ello analizaremos el comportamiento de los valles elegidos partiendo de las distintas series o cifras discretas que se disponen según fuente.

2. Condiciones Agrícolas de los Valles de Cañete y del Mantaro

2.1. El Espacio Costeño: Valle de Cañete

Conforme a lo descrito en el Capítulo III corresponde al geosistema de piamonte denominado DESIERTO ASOLEADO, Presenta temperaturas entre los 15°C y 25°C, sin lluvias (apenas ligeras garúas) e irrigados por ríos que descienden de la Sierra.

EL Valle de Cañete se sitúa al sur de la ciudad capital Lima a unos 150 kms. de carretera aproximadamente (de 1 y media a 2 horas de viaje en automóvil) (ver Mapa 2),

presentado suelos con bajo contenido de materia orgánica debido al clima, baja disponibilidad de fósforo y contenido medio de potasio; expuestos a la salinización y a problemas de drenaje (Manrique, s.f.; MA-DGIA, 1973 y Villagarcía, 1982). La acción del hombre ha sido entonces el de "formar suelos agrícolas" (Villagarcía, 1982).

El sistema agrícola del Valle ha sufrido variaciones en el tiempo, dependiendo del mercado, de las plagas y de las condiciones agronómicas. Al monocultivo del trigo le suceden los monocultivos de caña y algodón. El trigo (1556-1687) desaparece con la propagación de la "roya", mientras que la caña (1700-1920) se extingue con la aparición del azúcar de betarraga en 1902 y el 'crac en los precios en 1929. El algodón aparece en 1900 y desplaza lentamente a la caña extendiéndose su monocultivo hasta 1971 (MAA-OSPA, 1980). Con el algodón se moderniza la agricultura del Valle (15) Es a partir de 1950 que el algodón rota más definitivamente con el maíz y la papa, a la vez que en la zona marginal alta se difunden los cítricos. Hacia fines de la década del '60 el maíz (híbrido) alcanza un gran impulso acabando así con el monocultivo del algodón (MAA-OSPA, 1980: 7-23).

Todos estos últimos cambios son el resultado de las variaciones en las condiciones del mercado. El sistema de

(15) Culminación de la Irrigación del Imperial en 1925, creación de la Estación Experimental Agrícola de Caffete en 1926, fundación de la Asociación de Hacendados del Valle (primera en el Perú), etc.

cultivos en un período es el resultado de las condiciones de mercado a largo y mediano plazo. La gran variedad de cultivos presentes en una campaña son el resultado de la coyuntura de mercado debido a su corta distancia a Lima, al puerto de Callao y a la agro-industria que disminuye sus costos de transporte y por disponer de suelos planos favorables a la mecanización y altamente fértiles que incrementan su productividad.

La papa participa de un sistema intensivo de explotación agrícola y se siembra luego del algodón entre los meses de abril a junio y se cosecha entre agosto y octubre (ver Gráfico 12). Su cultivo en muchos casos es alternativo al maíz, aunque ello depende en mucho del mercado y de las facilidades crediticias. Dos rotaciones importantes son:

Algodón-Papa-Camote/Merigol o cucurbitáceas.

Algodón-Maiz-Frijol de verano.

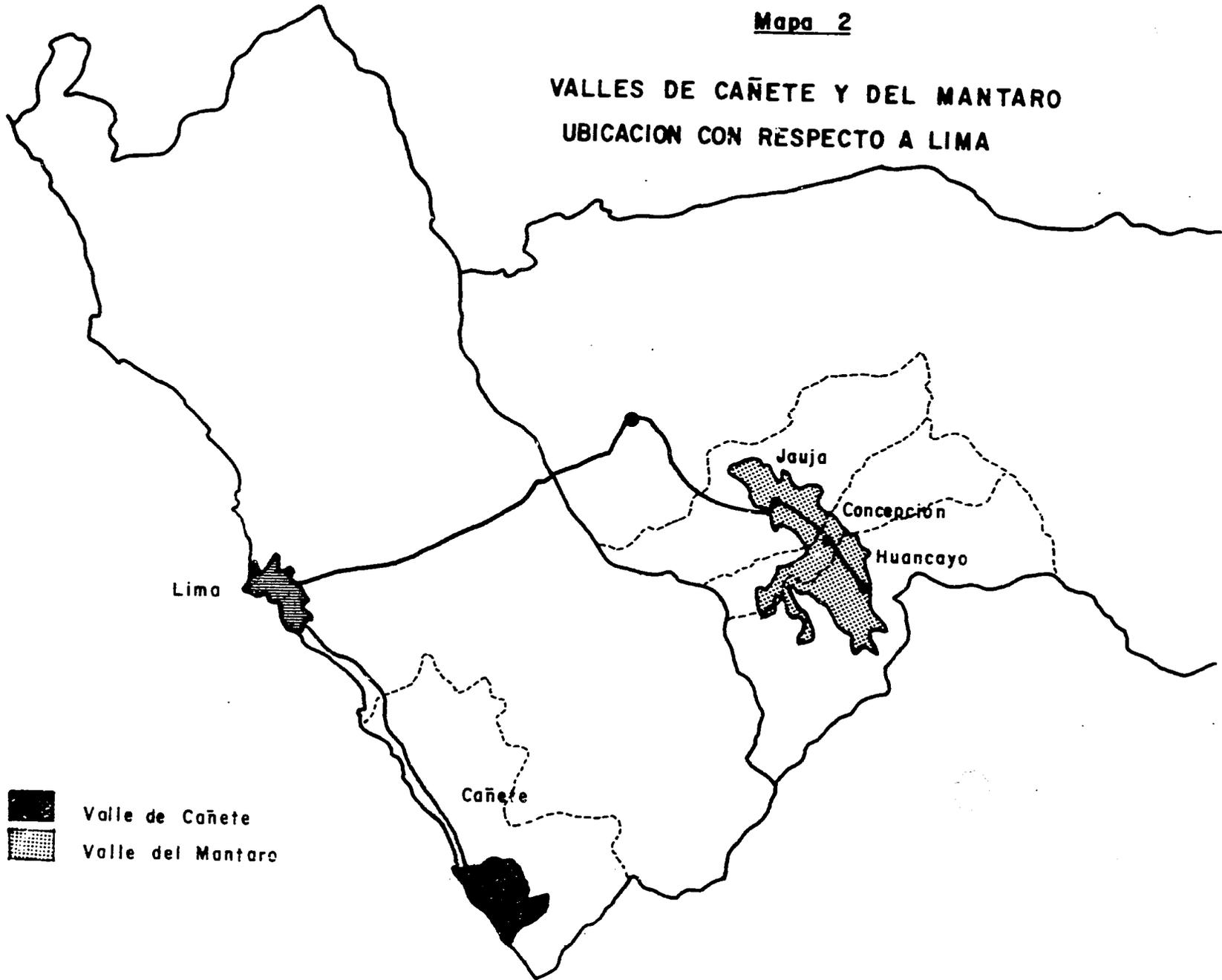
Aunque éstas no necesariamente constituyen un sistema; cambiarán conforme cambien las condiciones del mercado de insumos, de capitales y de producto.

2.2. El Espacio Andino Serrano: Valle del Mantaro

De acuerdo a lo descrito, el espacio andino serrano corresponde a los geosistemas fríos y templados de los Andes: SUNI DE VERTIENTE, VERTIENTES y FONDOS DE VALLES. A diferencia del anterior espacio, éste presenta una gran variedad de zonas de vida debido a las permanentes variaciones climáticas, a cambios en altitud y a la pendiente. Los mejores suelos son

Mapa 2

**VALLES DE CAÑETE Y DEL MANTARO
UBICACION CON RESPECTO A LIMA**



- Valle de Cañete
- ▨ Valle del Mantaro

El Valle ha participado del mercado desde hace mucho tiempo. Esta actitud por cierto influyó en el aprovechamiento del espacio, pudiendo constatarse ya desde el siglo pasado la gran variedad de especies cultivadas y el máximo aprovechamiento de sus punas en la ganadería. Pero será recién con la apertura de carreteras (1910) que el comercio adquiere gran importancia y que Huancayo se convierte en el eje de

El Valle del Mantaro, el de mayor extensión en la Sierra del Perú, ubicado al sur este de Lima en el Departamento de Junín (ver Mapa 2) contiene las más importantes ciudades de esta región como Huancayo y Jauja. Esta unido por el Ferrocarril Central Lima-Oroya-Huancayo y numerosas carreteras que lo interconectan con Lima y otros departamentos serranos. Huancayo, ubicado al sur del Valle, es un mercado agropecuario muy importante y dista aproximadamente unos 350 kms. de Lima (4 a 5 horas de viaje en automóvil), concentrando la comercialización de alimentos, manufacturas e insumos de la zona, dinamizando así la transferencia de bienes campo-ciudad.

Los ubicados en los fondos de valles y en las mesetas altas están su aprovechamiento agrícola. En la vertiente oriental están ubicadas las zonas semilleras (Huasahuasi, Comas), mientras que en la occidental hay mayores áreas dedicadas al pastoreo restringiendo así la actividad agrícola hacia menores alturas que en la oriental.

intercambio mercantil. Este hecho se aceleró con la construcción de carreteras asfaltadas (1950 aproximadamente) que disminuyó las horas de viaje.

Bajo relaciones mercantiles, en el Valle se avanza hacia una agricultura más intensiva y parcialmente tecnificada, aunque actualmente es aprovechable agrícolamente durante ciertos meses del año (ver Gráfico 13). Las condiciones agroecológicas son aprovechadas al máximo y la agricultura se desarrolla desde los 3,000 m. hasta los 4,300 m.s.n.m. La configuración en terrazas de la ladera occidental permite la incorporación de nuevas tierras agrícolas, en muchos casos con sistemas de riego como es el caso de las pampas de Sicaya y Orcotuna (irrigación inaugurada en 1952 y ampliado a toda la pampa de Sicaya a comienzos de la década del '60). Aunque hay opiniones que las tierras del flanco oriental son más livianas y más aptas para la agricultura (Mayer, 1981: 18). Es así que en el Valle se desarrolla una agricultura de secano y que en la zona baja se combina con sistemas de riego que permiten la obtención de cultivos más tempranos.

Esta modalidad de cultivo en secano expone a la agricultura del Valle a factores climáticos muchas veces adverso como tardanza de la aparición de lluvias, heladas entre abril y mayo y granizadas en los inicios o finales de la campaña agrícola (Mayer, 1981: 21-23).

Pero quizá el factor más importante que redundo en el grado de desarrollo de la tecnología es la topografía. En la

zona baja del fondo de valle las tierras llanas y de relativa extensión favorecen un mejor manejo del riego, del abonamiento y la mecanización. Además que su mejor y más corta red vial aproxima todas las unidades agrícolas al mercado de Huancayo.

La zona intermedia es de gran potencial agrícola, sobre todo la del flanco occidental, ya que su configuración en terrazas permite en muchos casos la mecanización del cultivo en terrenos de suave pendiente, aunque por el tamaño de las chacras, la posibilidad de emplear la yunta es mayor. Si bien se practica una agricultura de bajos rendimientos, la influencia del mercado, próximo por la excelente red vial (a lo más en una hora se llega a cualquier centro poblado de la zona intermedia partiendo de Huancayo), impulsa el uso de insumos que en el corto plazo incrementan los rendimientos aunque no necesariamente permiten el mantenimiento del terreno. Esto es lo que Dollfus llama "explotar al máximo las condiciones edáficas (...) sin modificar los sistemas de cultivos" (Dollfus 1981: 101).

En la zona alta la agricultura es una actividad secundaria bajo condiciones muy adversas y en terrenos de pendiente abrupta. Existe poca diversidad de especies y las que se cultivan son de muy bajos rendimientos y rústicos.

Es así que el mercado organiza gran parte de la actividad agropecuaria del Valle. En la zona baja (3,000-3,500 m.s.n.m.) se producen una gran diversidad de cultivos, desde el maíz hasta pastos cultivados, existiendo papa, hortalizas y

trigo. Como el objetivo del cultivo es el mercado las opciones dependerán mucho de ella y del tamaño de la unidad agrícola.

En la zona intermedia (3,500-4,000 m.s.n.m) la diversidad de microclimas significa también una gran diversidad de especies. Aunque la predominancia de la papa en la parte oriental y de los cereales en la occidental determinan las rotaciones con tubérculos andinos o cereales en ciclos que van de 3 a 4 cultivos complementados con 4 o 3 años de descanso. En esta zona también se cultivan leguminosas, algo de quinua, etc.

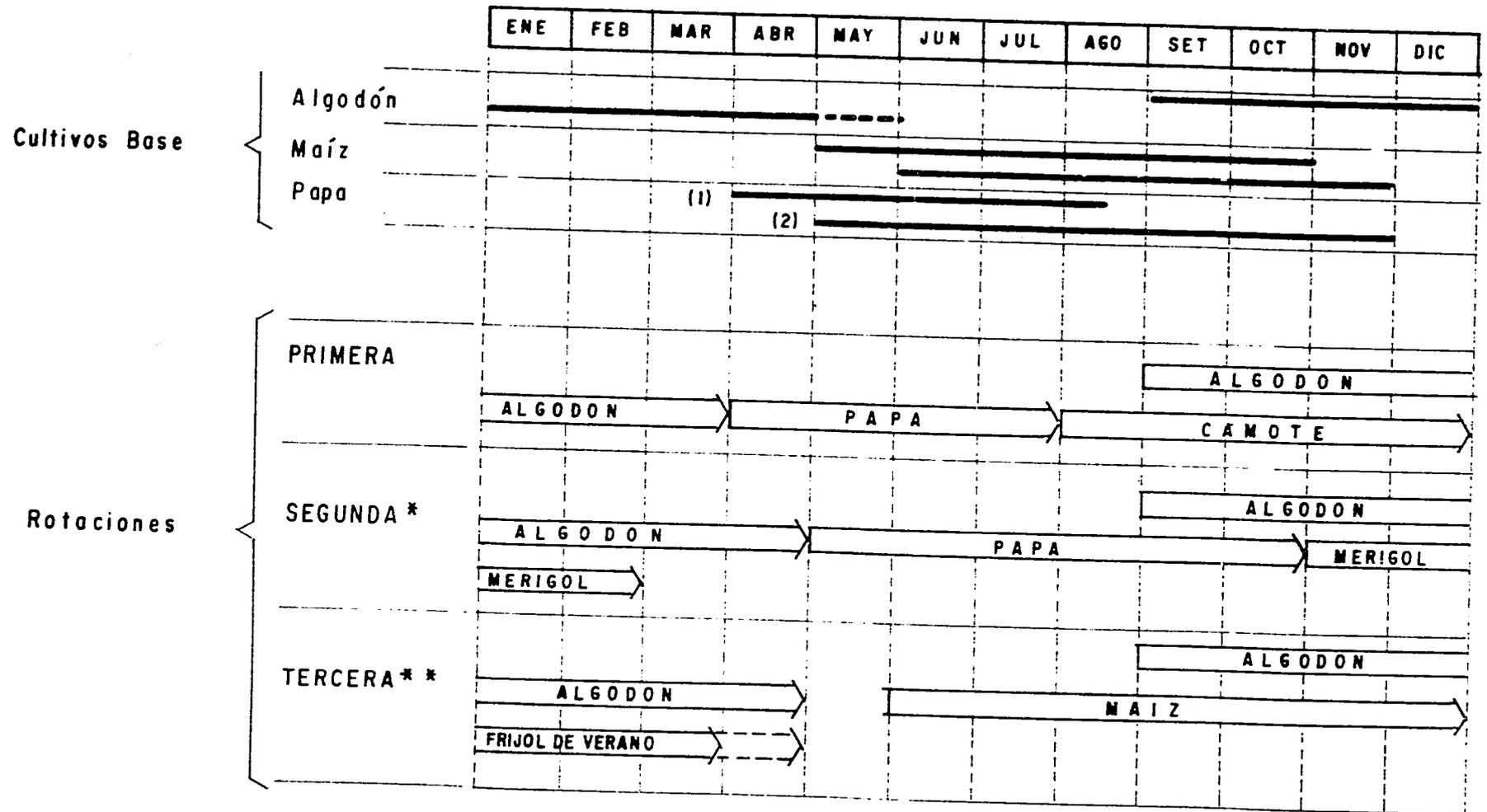
En la zona alta (3,950-4,250 m.s.n.m.) predomina la papa amarga y otros tubérculos andinos, además de algunos cultivares de cebada y avena.

Es difícil precisar si la diversidad de cultivos en la zona intermedia obedece solamente a la diversidad de climas (Mayer, 1981: 40) o también a la influencia del mercado, ya que ésta interfiere muchas veces en la opción de un cultivo. La tendencia es que cultivos menos rentables van dejando su lugar a los más rentables. Tal es el caso de algunos tubérculos andinos o de la misma cebada que dejan áreas libres para cultivos hortícolas como la zanahoria y la cebolla (Jarpa en la provincia de Concepción en las áreas ribereñas del río Cunas).

En sí el mercado, con más restricciones, va modificando el paisaje agrario que aún se sigue configurando en base a las posibilidades agroecológicas de las zonas. La variedad de

ROTACIONES Y SISTEMAS DE CULTIVOS EN EL VALLE DE CAÑETE (Campaña 1980 / 81)

96



(1) Siembra Chica con semilla Criollas (Ticahuasi y Revolución)

(2) Siembra Grande con semilla Serrana (Tomasa)

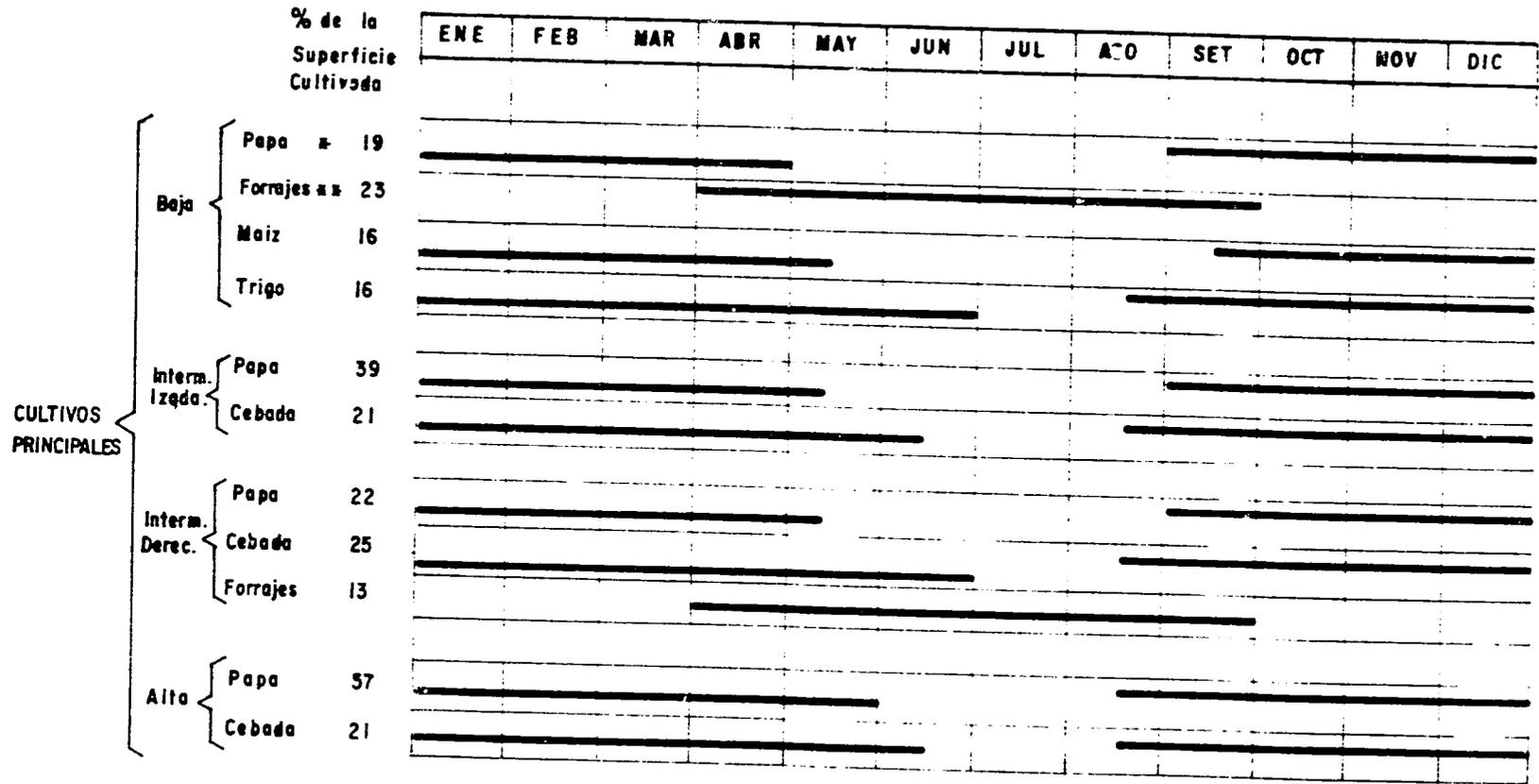
* Pueden entrar como alternativa el Merigol algunas frutas como sandía y/o melón.

** Luego del frijol de verano, los agricultores pequeños de la zona marginal, los siembran papa (criolla).

Gráfico 13

ROTACIONES Y SISTEMAS DE CULTIVOS EN EL VALLE DEL MANTARO (Campaña 1977 / 78)

96



ROTACIONES ANUALES MAS COMUNES	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
Baja		PAPA MAIZ - LEGUMINOSA / CEREAL
Intermedia Izquierda		2 o 3 DESCANSO - PAPA - PAPA - GRANOS - TUBEROSAS ANDINAS
Intermedia Derecha		1 o 2 DESCANSO - PAPA - PAPA - CEREALES
Alta		3 o 4 DESCANSO - PAPA - PAPA - CEREAL / TUBEROSA

* 2 Campañas : en riego (setiembre/enero) y en secano (octubre/abril)

** Bajo riego

Fuente: Franco y Horton 1979 (pp.34 - 41 y Cuadro A-7)

especies aún depende de la variabilidad climática presente en franjas muy cortas, sobre todo en la zona intermedia, lo que se refuerza con la organización minifundiaria y de subsistencia que predomina en las unidades productoras. Dentro de un cultivo la diversidad de variedades (caso de la papa) expresa la mantención de una racionalidad de subsistencia en el campesinado. Diversidad que lentamente se va perdiendo por muchas causas, entre las cuales está el mercado que selecciona aquellas variedades que mejor enfrenten el sistema de precios y las preferencias de consumo.

El resultado es un sistema de cultivos que soporta la intensidad de la explotación agrícola en base al tradicional manejo de ciclos, actualmente en modificación por la disminución, sino eliminación, de la práctica del descanso (ver Gráfico 13).

3. Las Series Estadísticas

Al igual que las series regionales, a nivel de cada uno de los Valles estudiados también se encuentran discrepancias de fuentes. Pero el verdadero problema es la escasa información, sobre todo en los últimos 20 años, que nos impide disponer de series continuas. Por tal motivo, luego de evaluar las series según fuente, reconstruiremos para cada valle la serie de mejor ajuste sólo para los años en que se dispone de información.

3.1. Valle de Cañete

Desde 1948 hasta 1962 el Ministerio de Agricultura, a través de su publicación anual de la Estadística de Papa, ofrece una serie continua de area y producción. Igualmente la tesis de Miranda (1969) resume el área y producción de la papa en Cañete desde 1957 hasta 1967, incluyendo los datos de la Estadística de Papa hasta 1962 y luego (como lo menciona en sus fuentes) de la Agencia Agraria del Ministerio de Agricultura en Cañete. Entre 1968 y 1978 el Ministerio de Agricultura presenta la serie de área y producción, aunque en este caso hemos recurrido a la tesis de Vargas (1983) para extraerlas. En la serie de área hemos incluido una revisión de "Varias Fuentes" que tienen como referencia al Ministerio de Agricultura y que fueron proporcionadas extraoficialmente por la Estación "Valle Hermoso", por la Agencia del Ministerio de Agricultura en Cañete y por otras instituciones; además esta serie, al igual que la de Miranda, está resumida en la tesis de Scott (1981)

Los Cuadros 13 y 14 nos muestran que las series para Cañete presentan ligeras discrepancias a partir de 1969, en que las series publicadas por el Ministerio de Agricultura en 1978 son ligeramente menores a las resumidas por Varias Fuentes. El documento elaborado en 1978 por el Ministerio de Agricultura ha sido hecho en función del Valle de Cañete exclusivamente, lo que nos hace pensar en el mejor ajuste de la serie. No hay entonces grandes discrepancias en la revisión

Cuadro 13

Superficie con Papa en el Valle de Cañete, según Fuentes, 1948-79 (ha)

	Est. de Papa	Tesis Miranda	Est. Agr. 1970	Min. Agr. 1978	Varias Fuentes
1948	723				
1949	686				
1950	899				
1951	931				
1952	1531				
1953	1845				
1954	1836				
1955	2337				
1956	2518				
1957	2184	2184			
1958	2071	2071			
1959	2480	2480			
1960	2469	2469			
1961	2680	2680			
1962	2750	2750			
1963		3150			
1964		1875			
1965		1725			
1966		1939			
1967		2565			
1968					2533
1969				2819	2533
1970			3488	3010	
1971				3194	3195
1972				2518	2600
1973				2905	2980
1974				3044	3200
1975				3821	4000
1976				3564	4206
1977				3047	3000
1978				2819	2819
1979					2899

Fuentes: Est. de Papa

1948-1962: MA-DEA, varios años

Tesis Miranda

1956-1967: Ministerio de Agricultura, citado por Miranda (1969)

Est. Agr. 1970: MA-DEPA, 1971

Min. Agr. 1978

1969-1978: Ministerio de Agricultura, Direc. Gen. de Apoyo a las
Emp. Camp. Plan de Desarrollo para la Central de Coop.
Agrarias. Citado por Vargas (1983). Cuadro 2.8

Varias Fuentes

1968-1969: CASTILLO, M. 1976. Examen de la Agric. del V. Cañete

1971: Graber, E. 1974. Oferta, Demanda y Comercialización de
la Papa en la Región Central.

1972-1977: "El Caso de la Papa". Actualidad Económica, 1978

1978-1979: Ministerio de Agricultura, Cañete.

Citados por Scott (1981).

Cuadro 14

Producción de Papa en el Valle de Cañete, según
Fuentes, 1948-79 (t)

	Est. de Papa	Tesis Miranda	Est. Agr. 1970	Min. Agr. 1978
1948	5784			
1949	5625			
1950	7641			
1951	4932			
1952	13372			
1953	16116			
1954	16524			
1955	23370			
1956	25180			
1957	17472	17472		
1958	19768	19768		
1959	24740	24740		
1960	29516	29516		
1961	32160	32160		
1962	38500	38500		
1963		47987		
1964		30394		
1965		30993		
1966		35135		
1967		46700		
1968				
1969				39466
1970			62640	45150
1971				51104
1972				35252
1973				49385
1974				51748
1975				61136
1976				58884
1977				51289
1978				50742
1979				

Fuentes: idem Cuadro 13

de fuentes, aunque es bueno precisar que muchas veces dos cifras distintas son publicadas por una misma institución (1970 y 1978 por el Ministerio de Agricultura). En producción hay menos fuentes, pero si es posible asumir también en este caso el mejor ajuste de las cifras proporcionadas por el Ministerio de Agricultura 1978.

En primer lugar no hay una serie de comparación con los datos de 1948-57 lo que nos impide aplicar cualquier tipo de ajuste; por tanto asumimos como estimados convenientes los presentados por la Estadística de Papa. En segundo lugar, en la medida que los datos de Miranda se basan en datos proporcionados por la misma institución que generó los datos para el último período, entonces asumimos dichos estimados como válidos ya que además incluyen la delimitación del valle en términos de los distritos ubicados en el delta del río Cañete.

A fin de obtener series continuas de área, producción y rendimiento y en la medida que no existen cifras de producción para el año 1968 se estimó el rendimiento para ese año en base a un cálculo indexado entre 1967 y 1969 de área y rendimiento y se pudo completar así las cifras de estas dos variables para el año 1968 (ver Cuadro 17).

3.2. Valle del Mantaro

También para este valle se dispone de una serie continua de área y producción entre 1948 y 1962. Posteriormente, a

partir de los datos del Ministerio de Agricultura y Alimentación entre 1972 y 1976, las demás fuentes son puntuales, como los casos de la Estadística Agraria 1970, el Censo 1972 y el Min. de Agr. y Al. 1978. Pero además se contó con la información de la IDS para el período 1948-1954 sólo para superficie y que al ser evaluada fue desechada. Sobre los Estimados, cuya fuente básica para el cálculo fue la Estadística Agraria de Junín, es necesario aclarar que se hizo a partir de los datos proporcionados por el INP de Huancayo que resumen en forma incompleta el área y producción de papa de algunas provincias y distritos del valle entre 1969 y 1979 (16). Es así que comparando porcentualmente la participación de las provincias y distritos en el total del Departamento de Junín se estimaron estas cifras, ajustadas con los datos del período 1948-62 y con los estimados del Ministerio de Agricultura y Alimentación.

Entonces en el caso del Valle del Mantaro la disponibilidad de fuentes es escasa y discreta (ver Cuadros 15 y 16). En superficie, por ejemplo, la IDS publica una serie entre 1948 y 1954 que revisándola sería exactamente el 66% de las cifras de la Estadística de Papa; es decir que aparentemente corresponden a un cálculo de la IDS para lo que ellos definen como Valle del Mantaro. Lo que nosotros calculamos para la serie Est. de Papa 1948-1962 es la definición del Valle del Mantaro según Mayer (1981) que incluye las provincias de Concepción,

(16) Los datos del INP fueron proporcionados por el Proyecto UNA-CIID "Transformación Agraria-Perú"

Huancayo y Jauja menos los distritos de Mariscal Castilla, Comas, Pariahuanca y Acobamba. Por tanto tampoco son estrictamente comparables los datos del Ministerio de Agricultura y Alimentación del cual lamentablemente no disponemos la metodología. De ahí que, recopilando información de las Agencias Agrarias y calculando el porcentaje promedio del Valle del Mantaro del total departamental se estimaron el área y producción de los años 1969 a 1979. Lo positivo de este estimado es que nos aproxima a la definición de valle que empleamos. Lo negativo es que es un porcentaje que no contempla las variaciones particulares del valle con respecto al departamento de Junín, que no necesariamente tienen que ser iguales.

Revisando el documento del Ministerio de Agricultura 1970 sobre la zonificación del cultivo de la papa en el Valle del Mantaro, la definición de valle que en ella se emplea es semejante a la de Mayer. Comparando sus cifras de área y producción con los estimados hay una gran diferencia. Esta discrepancia se explica al revisar el documento ministerial y encontrar que no se están incluyendo muchos distritos de altura, lo que hace que estas cifras sean tan bajas.

Por tanto, hemos reconstruido en base a los datos de la Estadística de Papa y los Estimados (Cuadro 18). La serie discreta que disponemos puede completarse posteriormente entre los años 1963 y 1968.

Cuadro 15

Superficie con Papa en el Valle del Mantaro, según Fuentes, 1948-1979 (ha)

	Est. de Papa	Est. Agr. 1970	Censo 1972	IDS	Min. Agr. y Ali.	Estimados
1948	25221			16731		
1949	23748			15754		
1950	26936			17869		
1951	26957			17883		
1952	27206			18048		
1953	27707			18380		
1954	27082			17966		
1955	21114					
1956	20037					
1957	17860					
1958	15505					
1959	10108					
1960	15261					
1961	11922					
1962	11970					
1963						
1964						
1965						
1966						
1967						
1968						
1969						46792
1970		20391				47515
1971						51905
1972			18116		37671	37640
1973					36807	35911
1974					32460	30720
1975					26594	28193
1976					25305	25712
1977						18782
1978					17500	16288
1979						13943

Fuentes: Est. de Papa

1948-1962: MA-DEA, varios años

Est. Agr. 1970

1970: MA-DEPA, 1971b

Censos 1972

1972: ONEC, 1974

IDS

1948-1954: IDS, s.f.

Min. Agr. y Ali.

1972-1978: MAA, citado por Scott (1979)

Estimados

1969-1979: Estimados en base a INP (1980) y estadística agraria de Junín conforme a las fuentes de Est. Agraria de los Cuadros A-1 y A-2

Cuadro 16

Producción de Papa en el Valle del Mantaro, según Fuentes
1948-79 (t)

	Est. de Papa	Est. Agr. 1970	Censo 1972	Min. Agr. y Ali.	Estimados
1948	194311				
1949	101064				
1950	202370				
1951	190899				
1952	211318				
1953	219336				
1954	209210				
1955	147109				
1956	117672				
1957	91603				
1958	86925				
1959	51485				
1960	68203				
1961	59610				
1962	65835				
1963					
1964					
1965					
1966					
1967					
1968					
1969					211845
1970		102570			215116
1971					229990
1972			48124	257395	232045
1973				324072	245602
1974				297435	284082
1975				201351	260708
1976				202027	237769
1977					173682
1978				174000	160026
1979					143708

Fuente: idem Cuadro 15

4. Las Tendencias de Superficie y Producción

Las series reconstruidas para ambos valles (Cuadros 17 y 18) deben de ser tomadas con cautela. Sobre todo para el Valle del Mantaro cuyas discrepancias entre 1948-54 y 1957-62 ponen en duda la veracidad de las cifras. Sin embargo, los datos de los tres últimos años 1977-79 vuelven a mostrar el mismo problema (cualquiera sea la fuente que se emplee), lo que demostraría que el comportamiento de la producción de papa en el Valle del Mantaro está sometido a fuerzas no controlables muchas veces catastróficas (heladas, sequías, etc.), aunque es dable pensar que las caídas o alzas no son tan exageradas como lo muestran las cifras.

De la lectura de las series de ambos valles se nota el incremento constante a que ha estado sometido la papa dentro del espacio costero y el comportamiento cíclico en el espacio serrano.

Cafete incrementa aproximadamente en 4 veces su hectareaje a lo largo del período, mientras que el Valle del Mantaro para 1979 ha contraído su hectareaje a cerca de la mitad. Lo interesante radica en que la producción del valle serrano no tiene la misma caída que en la superficie cosechada, lo que implica el importante incremento de la productividad de la papa en el Mantaro.

Es así que el análisis de las tendencias expresan en forma nítida la expansión creciente de la superficie hacia el espacio costero y la respuesta positiva que se dan en los

espacios serranos más ligados al mercado como sucede con el Valle del Mantaro.

Desagregando las tendencias de superficie cosechada se observa que el crecimiento más importante de ésta en el Valle de Cañete se dió en la década de 1950 y en las décadas posteriores su crecimiento fue cada vez menor (Ver Cuadro 19b). Igual comportamiento se observa en las tendencias de producción, sólo que en este caso los porcentajes de crecimiento son cuantitativamente superiores y aún más, en la década de 1960 este incremento porcentual, aún siendo menor que la década anterior, es realmente significativo. Pero si es posible observar que, en el caso del Valle de Cañete, los incrementos porcentuales son década a década menores, lo que evidencia por un lado las limitaciones del valle en cuanto a superficie arable y la competencia de otros cultivos (maiz y camote) por la tierra y, por otro lado, el nivel tecnológico del cultivo que sin incrementar en demasía su superficie, logra incrementos en el volúmen de producción bastante aceptables. Claro que la demanda aparente de la papa durante los meses que la Costa abastece Lima (setiembre-enero) ha sido cubierta regularmente (no tan sólo por la producción del Valle de Cañete) en esta última década. No era igual en la primera década en que el crecimiento poblacional generaba continuos problemas de desabastecimiento.

Muy diferente es el comportamiento desagregado de las tendencias del Valle del Mantaro (ver Cuadro 19b). Tanto la

superficie cosechada como la producción se incrementan en la década de 1960 lo que, por las caídas en las décadas anterior y posterior, sería el resultado de buenas condiciones climáticas. Pero también hay una fuerza económica importante que incentiva el mayor cultivo de la papa en el Valle del Mantaro y es la generación del mercado de semilla (especialmente Cañete) que, por la fuerte expansión de la superficie cultivada en la década anterior y por mantenerse creciente durante los años precedentes, requiere de más zonas proveedoras de semilla aparte de las tradicionales (Huasahuasi y Comas), respondiendo positivamente el Valle del Mantaro. Por ejemplo, para 1970 entre las variedades producidas bajo riego en el Valle del Mantaro se encuentran Ticahuasi y Renacimiento, ambas muy difundidas en el Valle de Cañete (MA-DGPA, 1971b). Esta relación es mucho más estrecha durante la década de 1970 en la medida que el Valle del Mantaro es favorecido por la "cuarentena" a que es sometido Huánuco (otra zona semillera importante) en 1972. A pesar de ello, la superficie cosechada con papa disminuye considerablemente, en especial en los tres últimos años (ver Cuadro 18), lo que no necesariamente implicó esta vez un decremento igual o en la misma proporción de la producción. Esto es algo lógico si observamos la evolución de los rendimientos, sin embargo lo que viene sucediendo al interior del valle entre los productores es que, así como los beneficios obtenidos en el mercado incentivan la producción de este tubérculo, éste sólo es posible lograrlo con niveles más

Cuadro 17

Superficie, Producción y Rendimiento de la Papa
el Valle de Cañete, 1948-79

	Area (ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg/ha)
1948	723	5784	8000
1949	686	5625	8200
1950	899	7641	8499
1951	931	4932	5298
1952	1531	13372	8734
1953	1845	16116	8735
1954	1836	16524	9000
1955	2337	23370	10000
1956	2518	25180	10000
1957	2184	17472	8000
1958	2071	19768	9545
1959	2480	24740	9976
1960	2469	29516	11955
1961	2680	32160	12000
1962	2750	38500	14000
1963	3150	47987	15234
1964	1875	30394	16210
1965	1725	30993	17967
1966	1939	35135	18120
1967	2565	46700	18207
1968	2533	45543*	17980
1969	2819	39466	14000
1970	3010	45150	15000
1971	3194	51104	16000
1972	2518	35252	14000
1973	2905	49385	17000
1974	3044	51748	17000
1975	3821	61136	16000
1976	3564	58884	16522
1977	3047	51289	16833
1978	2819	50742	18000
1979	2899	53663*	18511

Fuentes: Area: Cuadro 13

Producción: Cuadro 14

Rendimiento: Calculado t/ha x 1,000

* Calculados por proporción con el área y rendimi.
del año anterior

Cuadro 18

Superficie, Producción y Rendimiento de la Papa
en el Valle del Mantaro, 1948-79

	Area (ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg/ha)
1948	25221	194311	7704
1949	23748	101064	4256
1950	26936	202370	7513
1951	26957	190899	7082
1952	27206	211318	7767
1953	27707	219336	7916
1954	27082	209210	7725
1955	21114	147109	6967
1956	20037	117672	5873
1957	17860	91603	5129
1958	15505	86925	5606
1959	10108	51485	5093
1960	15261	68203	4469
1961	11922	59610	5000
1962	11970	65835	5500
1963			
1964			
1965			
1966			
1967			
1968			
1969	46792	211845	4527
1970	47515	215116	4527
1971	51905	229990	4431
1972	37640	232045	6165
1973	35911	245602	6839
1974	30720	284082	9247
1975	28193	260708	9247
1976	25712	237169	9247
1977	18782	173682	9247
1978	16288	160026	9825
1979	13943	143708	10307

Fuente: Area: Cuadro 15

Producción: Cuadro 16

Rendimiento: t/ha x 1,000

altos de productividad, lo que incluye: 1) desplazamiento del cultivo hacia las zonas baja e intermedia del valle más productivas y abandono de la producción en las zonas altas o menos favorables; y 2) fuerte inversión de insumos -especialmente fertilizantes y pesticidas con el objetivo de obtener buenos rendimientos- con la consiguiente elevación de los costos y por ende generando economías de escala resultantes de la concentración del cultivo en menos manos y entre agricultores medianos y grandes (17).

En conclusión la dinámica del mercado a nivel macroeconómico, seleccionando y favoreciendo espacios, oculta el fenómeno microeconómico, debido especialmente a las condiciones socio-económicas de los productores de papa, como la relación Caféte/ Mantaro, ambos favorecidos por el mercado pero con respuestas diferentes y por ende con desarrollos diferentes.

Cuadro 19
Evolución de la Superficie y Producción de Papa en los Valles de Caféte y del Mantaro, Período 1948-79

A. Superficie y Volúmenes de Producción

	Valle de Caféte		Valle del Mantaro	
	Area (has.)	Producción (t)	Area (has.)	Producción (t)
1948/50	769	6,350	25,302	165,915
1958/69	2,340	20,660	13,625	68,871
1968/70	2,787	43,386	46,729*	211,845*
1978/79	2,859	52,203	15,116	151,867

Continúa

(17) Una interesante explicación de este fenómeno es hecho por Scott (1981) y ampliado en su próximo libro a editar.

Continuación

B. Cambios Porcentuales Interperíodo (%)				
48/50-79	272	722	-40	-8
48/50-59	204	225	-46	-58
1959-69	19	110	243	208
1969-79	3	20	-68	-28

Fuentes: Calculados en base a los Cuadros 17 y 18.

* Area y producción de 1969.

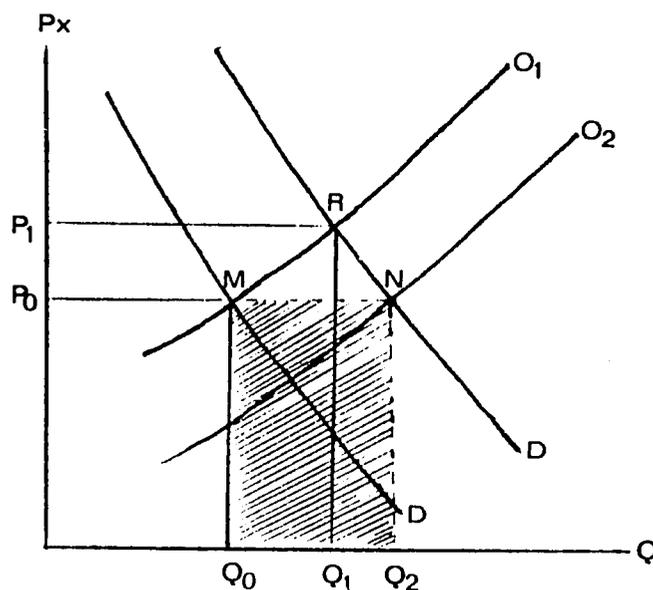
D. CONCLUSIONES

Luego de la Segunda Guerra Mundial el nuevo modelo de desarrollo económico del país implicó un desarrollo desigual de la agricultura. Es así que "la producción agropecuaria se ha orientado cada vez más a cubrir las crecientes demandas de un mercado interno en expansión, sobre todo urbano (...) Los productos que tuvieron el crecimiento más dinámico (café, arroz, carne de ave, frijol y yuca) se producían fundamentalmente en la costa (o selva), siendo muy pequeña la participación de la sierra (...) En contraposición, en los productos con el crecimiento más lento (lana de ovino, papa, carne de ovino, trigo y cebada) la producción se desarrollaba casi exclusivamente en la sierra" (Hopkins, 1981: 69-70).

Sin embargo, como puede observarse en el Cuadro 9, dentro de los cultivos serranos (sin incluir el maíz), la papa fue el que mayor crecimiento experimentó, aunque al interior de ella también se han expresado las tendencias de un desarrollo desigual. El origen de dichas tendencias es la búsqueda, por parte del mercado, de precios bajos en los alimentos (papa) de

manera tal que éstos se mantuvieran o crecieran muy lentamente. El efecto de un incremento en la demanda de la papa puede verse en el Gráfico 14, en donde asumimos un mismo nivel de precios, es decir, lo que se trata es no alcanzar el precio P_1 y tratar de mantenerse en P_0 . Por tanto la nueva cantidad demanda Q_0M_2N corresponde a la nueva cantidad ofertada, la misma que es cubierta por un crecimiento de la oferta resultante de un incremento en la superficie cultivada y de un incremento de la productividad.

Gráfico 14
Efecto de la Expansión de la Demanda en el
Comportamiento de la Oferta



Si la oferta no se modificara y se mantuviera en su nivel inicial (O_1) incentivado sólo por la elevación de los precios se incrementaría sólo la cantidad de superficie cosechada para cubrir la cantidad adicional Q_1-Q_0 , sin embargo, por mecanismo de precios esta oferta debería seleccionar, además de adicionar hectáreas, espacios más productivos que permitan alcanzar

un nuevo nivel de oferta, cubriendo así la cantidad adicional Q2-Q1 a nivel del precio inicial P0.

De manera tal que el monto de dinero no gastado por los demandantes o no recibido por los ofertantes (PONPIR) sea o subsidiado o asimilado por los menores precios de producción y comercialización. De ahí que el mercado se interese por aquellos espacios de mayor productividad y con menores costos de transporte.

De la evaluación de las tendencias se observa que los espacios con mejor capacidad de respuesta a estos efectos del mercado han sido:

1) En términos regionales, la Costa por su capacidad productiva y facilidades de transporte.

2) En términos zonales, el Centro, constituyéndose en el principal espacio abastecedor de alimentos para el mercado de Lima (ver Cuadro 20).

3) Dentro del Centro, en términos regionales, la Costa, que ha expandido su superficie cosechada.

4) Dentro de la Sierra Centro, menos favorecido por el mercado, los fondos de valles, con tierras más productivas.

5) En términos de los valles en estudio, ambos han sido influenciados por el mercado de Lima, aunque en distinto grado:

a) En el Valle de Caffete la fuerza del mercado ha sido determinante en la expansión de la superficie con papa en las dos primeras décadas (1950-70), decayendo su

ritmo de crecimiento en la última década, debido al menor ritmo de crecimiento de la demanda de papa consumo y a la alta capacidad productiva del valle para cubrir la oferta.

- b) En el Valle del Mantaro la fuerza del mercado si bien es distorsionada por las condiciones agro-climáticas, esta puede observarse en las dos últimas décadas, que frente a la expansión de la demanda derivada de semilla por los valles costeros ha respondido fundamentalmente concentrando la producción de papa en manos de los medianos y grandes agricultores (capaces de disminuir sus costos directos por kilogramo) y desplazándose hacia las zonas baja e intermedia (más productivas).

El resultado es la modificación de la distribución espacial del cultivo de la papa (ver Cuadro 21) nítidamente favorable al Centro (tanto la Sierra como la Costa). Esta es la evidencia del desarrollo desigual en términos de espacio.

Cuadro 20

Cambio Porcentual Espacial de la Superficie Cosechada
con Papa en el Perú 1948/50-79

Orden	Incremento		Decremento	
	Región	%	Región	%
1	Norte Sierra	142	Norte Costa	-72
2	Centro Costa	133	Sur Costa	-21
3	Centro Sierra	21	Sur Sierra	-16

Fuente: Cuadro 10.

Cuadro 21

Cambios en la Distribución Espacial de la Superficie
Cosechada con Papa en el Perú

Orden	1948/80		1979	
	Zona	%	Zona	%
A. A Nivel Zonal				
1	Sur	51.1	Centro	47.1
2	Centro	41.7	Sur	39.0
3	Norte	6.2	Norte	13.4
B. A Nivel Regional				
1	Sur Sierra	50.4	Centro Sierra	43.8
2	Centro Sierra	40.1	Sur Sierra	38.5
3	Norte Sierra	6.1	Norte Sierra	13.4
4	Centro Costa	1.6	Centro Costa	3.3

Fuente: Cuadro 10

VI. CAMBIO TECNOLÓGICO Y RENTABILIDAD DIFERENCIADA DEL CULTIVO DE LA PAPA

El desarrollo desigual de la papa en el Perú en términos espaciales, experimentado en los últimos 40 años, ha tenido como eje al mercado urbano de alimentos en expansión. Pero a la par de las variaciones en superficie cosechada se observan variaciones más acentuadas en el volúmen producido, que son evidencia de un incremento desigual en la productividad de la tierra.

En la medida que el desarrollo desigual en el espacio del cultivo de la papa ha sido ya evaluada en el capítulo anterior, en este Capítulo V nos concentraremos en explicar el desarrollo desigual en la productividad de dicho cultivo. En este caso el eje de nuestra evaluación será el cambio tecnológico no porque el crecimiento de la productividad sólo sea el resultado de ésta, sino porque consideramos que ha sido el principal elemento del desarrollo de este cultivo en los últimos 40 años.

Para ello emplearemos como casos ilustrativos del cambio tecnológico la renovación del material genético, el uso de fertilizantes químicos y la mecanización del cultivo. Debemos de precisar que los efectos de estos cambios no sólo incidieron en la productividad sino que han incidido además en la selección espacial hecha por el mercado, como podrá observarse nítidamente en el caso de la generación de variedades híbridas.

Concluida esta revisión histórica analizaremos brevemente las tendencias en los rendimientos por hectarea con el objetivo de mostrar el desarrollo desigual operado en la productividad de la papa, intentando una primera distinción de los incrementos de la producción por el cambio tecnológico o por la adición de insumos resultantes de cambios en la política de precios, de insumos y de habilitación de créditos.

Pero estas diferentes productividades traerán como resultado diferentes rentabilidades, no sólo diferenciadas espacialmente sino también a nivel de la unidad productiva. El agricultor al acudir con su saco de papas al mercado obtendrá beneficios distintos, a precios de venta iguales, según sea su nivel de costos por unidad de producto. En razón de ello su tasa de ganancia será mayor o menor y por ende su opción por seguir produciendo papa dependerá de la rentabilidad de su producción. Hecho que en definitiva contribuirá en acentuar el desarrollo desigual impuesto por el mercado.

A. ILUSTRACIONES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

1. El Rol de las Variedades Mejoradas en la Expansión del Area con Papa en la Costa

Los antecedentes de la investigación genética sobre papa en el Perú se remontan a comienzos del siglo: primeros experimentos de selección a inicios de siglo, primeros cruzamientos en los años '30 y a partir de los últimos años del '40 intensivo trabajo de mejoramiento (De la Puente, 1977). Antes de

estos años en la Costa se producía con variedades serranas adaptadas a condiciones muchas veces adversas. En informes o notas en revistas de la época es mencionado frecuentemente el uso de las variedades Jiruco, Huasahuasi y Casablanca (producción de papa en los valles de Lima).

Alrededor de los años '50, donde la bibliografía sobre papa se hace más numerosa, se encuentran citas como:

"La variedad 'Huasahuasi' ha sido la más cultivada en el presente año encontrándose en el 37.7% de los Campos Inspeccionados (en los alrededores de Lima). La variedad 'San Mateo' estuvo cultivada en el 20.4% de los campos, la variedad 'Tarma' se sembró en el 20.4% y la variedad 'Carhuamayo' en 8.1%" (Paez y García Rada, 1945).

"El problema de la Costa es conseguir 'semilla' que haya sido cosechada en la Sierra, prefiriéndose por la papa de Huasa-huasi que saca cosechas tempranas, lográndose con dicha semilla rendimientos en promedio de 15,000 kg/ha. Las variedades 'Maco' y 'Casa Blanca' no son apropiadas para la Costa" (Ward, 1951).

"Esta variedad (Casablanca) fue seleccionada por Benjamín Otero (en Tarma). En 1948 empezó a ser estudiada por la Estación Experimental Agrícola de Junín... En Junín ha superado también a casi todas las variedades locales con excepción de las variedades Pepino y Jiruco" (Calzada, 1955).

Todas estas variedades nativas seleccionadas presentaban serios problemas como poca resistencia a las plagas, vulnerabilidad a las enfermedades fungosas y serios problemas con las temperaturas altas por su período vegetativo. Muchas de ellas tuvieron que prohibirse como es el caso de la variedad "Peruanita" en Café (Ochoa, 1967).

Es así que se considera la precocidad como uno de los aspectos más importantes en el mejoramiento de la papa. Es sobre este objetivo central que se investigará otros elementos como resistencia y tolerancia a enfermedades, color, forma, etc. El objetivo es superar las limitaciones que constriñen los rendimientos en la Costa.

Es así que el trabajo de mejoramiento empieza a generar "un gran número de variedades mejoradas que vienen desplazando a las variedades tradicionales en forma efectiva" (De la Puente 1977: 183):

1957 Renacimiento y Mantaro.

1964 Inti Sipa y Porcón Sipa.

1966 Ticahuasi.

1967 Mariva, Huareña, Merpata, Sipeña, Vareña y Coronora.

1972 Revolución y Mi Perú.

1974 Participación, Huancayo, Inti Raymi y Chollacday.

1976 Caxamarca.

1977 Libertefia y Molinera.

1974-76 Cuzco, Ranrahirca, Antarqui, Yungay, Alhelí, Tomasa Condemayta, Chasqui, Renovación y Micaela Bastidas.

De esta lista presentada por Fermín de la Puente (op. cit.:184) es posible llegar a las siguientes conclusiones:

1) Sobresale la adaptabilidad de alrededor del 40% de las variedades mejoradas a la Costa y Sierra Centro. El resto se reparte entre el norte y sur o en todo caso de adaptabilidad a la sierra alta. Esto expresa la importancia del mercado de Lima al orientar parte de la investigación en la búsqueda de soluciones inmediatas al problema de abastecimiento de alimentos indígenas para la población creciente de la capital.

2) La búsqueda de precocidad ha rendido sus frutos: El 21% de las obtenidas son precoces como los casos de Revolución, Caxamarca, Cuzco, Antarqui, Ranrahirca y Molinera. Semiprecoces hay muchas, las que también contribuyen en superar el problema de las altas temperaturas, presentes sobre todo en el Valle de Cañete. Además que la precocidad es también importante en la producción de semilla bajo riego en la Sierra, dando la oportunidad para que los productores costeños dispongan de semilla a partir de marzo y abril.

Como puede observarse, el mejoramiento genético ha contribuido enormemente en superar el carácter aleatorio de la producción presente hasta los años '40, cuyos rendimientos eran tan contradictorios en una misma zona o en distintas zonas para la misma campaña.

En aquellos años y aún durante los años '50, en la zona central las variedades más importantes eran: "Casablanca, Maco, Jiruco, Amarilla, Shiri y los tipos de Huasahuasi tales como Chata Blanca y Chata Negra" (Cochran, 1956: s.p.). Todos con graves problemas de producción.

Para los años '60 sobresalen en la Costa Centro Renacimiento, Ticahuasi y Chata Blanca (MA-DGPA, 1971a). En los años '70 las variedades de mayor difusión son Mariva, Ticahuasi, Chata Blanca, Renacimiento y Tarmeña (MA-PNP, s.f.). En una visita hecha a Cañete en 1978 se observó que la mayoría de los papales eran de las variedades Revolución, Ticahuasi y Tomasa, las dos primeras con semilla criolla y la segunda con semilla serrana (ver además el Gráfico 12).

Se observa entonces un amplio espectro de mejoramiento en donde la adaptabilidad ha influenciado para que la producción de papa en la Costa sea menos aleatorio, contribuyendo en un considerable incremento de los rendimientos. Para 1970, en Cañete los rendimientos promedio de las más importantes variedades fueron: Renacimiento 17,984 kg/ha., Chata Blanca 16,758 kg/ha. y Ticahuasi 23,222 kg/ha. (MA-DGPA, 1971a: Cuadro no. 3).

Esto influenció también en la rentabilidad del cultivo en la medida que las diferencias en rendimiento fueron cada vez más significativas. Es así que en una primera etapa, de selección (Cuadro 22a), las variedades nativas seleccionadas frente

a las locales incrementaban, en promedio, los rendimientos en aproximadamente un 40%. Por cierto que en el caso de la campaña de 1953 las diferencias tan elevadas de la seleccionada con respecto a la local se debió a plagas que atacaron más la variedad testigo; sin embargo se muestra en el Cuadro con el objetivo de llamar la atención sobre estos hechos simples, pero contundentes, para justificar la importancia del mejoramiento.

Durante los años de obtención de variedades por hibridación (Cuadro 22b) se observa como la variedad Renacimiento incrementa año a año sus rendimientos relativos con respecto a la tan preciada variedad Casablanca. Este hecho influye notablemente en la rentabilidad del cultivo como lo veremos posteriormente.

Finalmente, la etapa última de reemplazo del material genético disponible (Cuadro 22c) es la más contradictoria, dependiendo mucho del grado de infestación que tenga la semilla más corrientemente usada. Es que en esta etapa uno de los grandes problemas que enfrentan las variedades es su degeneración. Este hecho puede actuar en forma negativa contra la rentabilidad del cultivo y así lo expresan muchos investigadores:

"Las variadas situaciones ecológicas que se presentan en el Perú, sumadas a la diversidad de plagas y enfermedades y la baja tecnología empleada por los agricultores, determinan la

producción de semillas, los cuales se ven reflejados en la baja de rendimientos" (Paredes y Meléndez, 1974).

"... irónicamente, la práctica de guardar los tubérculos más pequeños para usarlos como semilla ha perpetuado las enfermedades virosas" (MA-PNP, s.f.).

Los resultados actuales del mejoramiento pueden observarse en el Cuadro 23 que ilustra las diferencias de rendimientos con el uso difundido de las variedades mejoradas. Los rendimientos de la Costa sobresalen sobre los de la Sierra y en la Sierra el cultivo bajo riego es ligeramente mayor al de secano. Mientras que en Cañete se está produciendo un kilogramo, en el Valle del Mantaro bajo riego se está produciendo sólo 0.30 a 0.37 kilogramos y bajo secano entre 0.24 y 0.27 kilogramos. Por decirlo de otro modo, se requerirán más de 2 hectareas con papa bajo riego en el Valle del Mantaro para alcanzar lo producido en una hectarea en Cañete. Ni que decir sobre el cultivo en secano que requerirá aproximadamente 5 hectareas.

Entendiéndose que las zonas irrigadas del Valle del Mantaro se asientan preferentemente en la zona baja, las zonas intermedia y alta se ven mermados en su productividad (Cuadro 24) La eficiencia de los mejores suelos pone en desventaja a los suelos ubicados en zonas agroecológicas poco ventajosas, aunque la diferencia experimental entre ambos sea pequeña.

Cuadro 22

Incremento del Rendimiento por la Obtención de Variedades
Mejoradas

Campaña	Variedad	Rendimientos (kg/ha)		% de Incremento con Respecto al No Seleccionado
		Testigo/Local No Seleccionado	De Selección	
A. Primera Etapa de Selección 1940-56				
1953	MC Maco Corriente	8,030		
	S Casa Blanca selección		40,180	400
	S Maco Ojo Blanco		10,245	28
1956	MC Kochska (Canta)	12,755		
	S Yanamarca o Casablanca (Tarma)		21,204	66
	S Huasahuasi o Chata Negra (Tarma)		14,154	11
B. Segunda Etapa de Hibridación 1952-74				
1952/53	N Casablanca	28,912		
	H 84.4-21-49 (Renacimiento)		36,412	26
1953/54	N Casablanca	19,066		
	H 84.4-21-49 (Renacimiento)		26,915	41
1954/55	N Casablanca	5,052		
	H 84.4-21-49 (Renacimiento)		10,614	110
	H 84.8-19-49 (Canchis)		9,155	81

Continúa...

Cuadro 22 (Continuación)

Campaña	Variedad	Rendimiento (kg/ha)		% de Incremento con Respecto al no Seleccionado
		Testigo/Local No seleccionado	De selección	
C. Tercera Etapa de Adaptación y Reemplazo 1970-76				
1974	MC Renacimiento	12,025		
	A Revolución		31,560	162
	A Ticahuasi		25,285	110
1977	MC Antarqui	22,850		
	A Carlitos		23,420	2
	A Tomasa		21,140	-7

Fuente: 1953: Montalvo, 1954.
 1956: Casquero y Calzada, 1956
 1952/53, 1953/54 y 1954/55: Avila 1955: 17 y 32.
 1974
 1977: Villagómez, 1977: 59 (Cuadro 8)

MC Más común
 S Seleccionada
 N Nativa
 H Híbrido
 A Adaptada

Cuadro 23
Comparativo de Rendimientos por Variedades y Regiones

Variedad	Cafete (kg/ha)	Valle del Mantaro			
		Riego		Secano	
		(kg/ha)	R/C*	(kg/ha)	S/C*
Renacimiento	17,984	6,733	0.37	4,850	0.27
Ticahuasi	23,222	6,716	0.30	5,508	0.24

Fuentes: MA-DGPA, 1971a (Cuadro 3) y MA-DGPA, 1971b (Cuadro 5)

* Relación de rendimientos sierra vs. costa.

Cuadro 24
Comparativo de Rendimientos de la Variedad Renacimiento por
Zonas Agroecológicas del Valle del Mantaro

Zona Agroecológica	Distrito	Rendimiento (kg/ha)	
		Riego	Secano
Baja Oriental	El Mantaro	6,500	5,000
Baja Occidental	Sicaya	6,000	4,500
Intermedia Oriental	Apata	6,000	5,150
Intermedia Occidental	Sincos		5,260

Fuente: MA-DGPA, 1971b.

2. Los Efectos Diferenciales del Uso de Fertilizantes Químicos

Entre la preparación de condiciones para el mejor desarrollo de la planta sobresale el de la provisión de abonos creando un suelo óptimo.

En los años '20 la Compañía Nacional del Guano hizo un primer esfuerzo por conocer la demanda de abonos en la Costa peruana, interesándose particularmente en los tipos de cultivos y sus exigencias. Posteriores evaluaciones indujeron a los

agricultores, sobre todo cañeros y algodoneros, a buscar nuevas fórmulas de abonamiento.

Pero será recién en los años '40 que se inicia una verdadera investigación sobre el problema en forma más intensiva (De la Puente, 1977: 187). El criterio central para que tal avance en la investigación de la fertilización se haya dado lo expone claramente Sven Villagarcía: "Para conseguir aumentar la producción existe una gama de técnicas y medios que la ciencia moderna ha puesto al servicio del hombre, como son la mecanización de las labores culturales, control de agua de riego, obtención de semillas mejoradas, pesticidas, etc.; pero sin duda el método más fácil y de disposición inmediata es el uso eficaz de los fertilizantes" (Villagarcía, 1982: 2).

Ya en 1937 los bajos rendimientos de la papa, sobre todo en la Costa, preocupaba a los analistas de la época. Se decía que para los alrededores de Lima (Costa) los rendimientos del cultivo de papa bajo óptimas condiciones y con "fuerte abonamiento" eran corrientemente de 10 mil kg/ha, con cierta frecuencia de 15 mil kg/ha y extraordinariamente de 18 mil kg/ha. Para esa misma época los rendimientos de la Sierra centro en promedio eran de 3 mil kg/ha, con un rendimiento bajo riego de 7 mil kg/ha (Anónimo, 1939) Entre las razones que explican estos bajos rendimientos están las limitaciones climáticas, las plagas y degeneración de la semilla.

En el año 1944, se opina que una de las causas que afecta los rendimientos de la papa es la "Deficiencia de materia

orgánica de los suelos tanto en la sierra como en la costa y a la falta de costumbre de aplicarles bien sea en forma de estiércol o de abonos verdes" (Anónimo, 1944: 673) Esta afirmación es hecha a partir del considerando que los suelos de sierra tienen al mínimo el fósforo (P) y el potasio (K) y que los suelos de la costa tienen al mínimo el nitrógeno (N) y el potasio (K) (op. cit.: 674).

Sin embargo en 1945 al describirse el cultivo de papa en los alrededores de Lima se dice que el abonamiento se hace bajo diferentes modalidades: Únicamente al sembrío con un rendimiento de 7 t/ha, al sembrío y al aporque con un rendimiento de 6.3 t/ha y únicamente al aporque con un rendimiento de 5 t/ha (Paez y García Rada, 1945).

En cuanto a los bajos rendimientos en la Sierra solían hacerse comentarios prejuiciosos para explicarlos, en la medida que los estudios edafológicos y geológicos no eran suficientemente conocidos. Se decía que: "Los métodos de cultivo inapropiados son inherentes en la mentalidad indígena quien siempre mira con reserva y difícilmente acepta el progreso en los cultivos, tal como su mecanización, utilización de abonos, etc." (Ward, 1951).

Estas afirmaciones se contradicen con las explicaciones hechas por Dollfus al referirse a los métodos de conservación de suelos y recuperación de componentes practicados en los andes, como eran el pastoreo temporal y la rotación. Aunque bajo las nuevas condiciones generadas por la demanda de las

ciudades, dichas prácticas quedan obsoletas y como poco productivas. Si lo que se requería era una explotación intensiva en el corto plazo era necesario recurrir al empleo de fertilizantes con el objetivo de incrementar los rendimientos y restituir prontamente los nutrientes consumidos.

Una descripción de la producción de papa en el Valle del Mantaro, campaña 1954, detallaba que..."Se abona generalmente con Guano de Islas y estiércol de corral en cantidades variables, según la capacidad económica del agricultor; los pequeños agricultores abonan solamente con guano de corral y los "agricultores grandes", como se les suele llamar, abonan con 5,000 a 8,000 kgs. de guano de corral más una tonelada y media de Guano de Islas, habiendo agricultores que abonan con guano de corral más 2 y 3 toneladas de Guano de Islas, lo que es un abonamiento excesivo. El abonamiento se hace echando el guano de corral a lo largo del surco, y el Guano de Islas se aplica mezclado con el guano de corral o echando puñados de Guano de Islas solo entre golpes de siembra. El guano de corral se hecha todo en el momento del sembrío y el Guano de Islas, también todo en la siembra o la mitad de la dosis en la siembra y la otra mitad en el primer aporque. Algunos agricultores están también empleando fertilizantes minerales en el momento del aporque" (Avila, 1955: 27-28).

En la cita anterior se capta el carácter comercial del cultivo de papa en el Valle del Mantaro en la medida que se aprecia un "abonamiento excesivo". Es decir se actúa bajo la racionalidad de la fertilización: a mayores dosis mayores

rendimientos. Se nota así que ya en los años '50 la fertilización para el cultivo de papa era una práctica corriente entre algunos agricultores de la Sierra y entre la mayoría de la Costa peruana.

Algunos hechos revolucionan esta situación y que van a permitir una mejor adecuación del cultivo de la papa a la estructura del mercado limeño de fuerte demanda y búsqueda de precios más bajos. Estos hechos son la escasez de guano de islas y el conocimiento de la pobreza de componentes en los suelos donde se siembra la papa.

"El guano de las islas de bajo precio en el país resulta insuficiente para cubrir las demandas y necesidades de los agricultores, siendo necesario el empleo de fertilizantes minerales para complementar las necesidades del suelo" (Instituto de Sierra, 1964: 27).

"Recientemente se están acumulando indicios y datos que revelan que nuestros suelos están necesitando de la restitución de elementos que antes se consideraban existentes en abundancia y que ahora van dejando sentir su ausencia por la práctica intensiva de la agricultura que fundada en esta política no los ha repuesto en la misma proporción en que eran gastados. Posiblemente el Fosfórico es el elemento cuyo nivel ha sufrido más intensamente estos cambios, como lo vienen a demostrar recientes argumentos" (Juarez, 1954: 28).

Indudablemente, para la preparación de condiciones del suelo y la restitución de componentes al mismo, el uso de abonos sintéticos significó un gran desarrollo. Ya en los años '50 la importación de abonos sintéticos creció enormemente, mientras que el area fertilizada con guano de islas disminuyó considerablemente como lo demuestran datos del BCR publicados en 1961 (Instituto de Sierra, 1964: 21 y 25).

Se dan así tres etapas diferenciadas en la experimentación de fertilizantes en papa: (1) Una primera de valoración de los componentes contenidos en el guano de islas; (2) Una transitoria de complementación del guano de islas con los nuevos fertilizantes químicos; y (3) Una última de búsqueda de la dosis adecuada de componentes N,P,K para optimizar la producción.

Entre 1950-60 la importación y exportación de fertilizantes químicos conlleva a experimentar la complementación de éstos con el escaso pero barato guano de islas. Las respuestas en cuanto a rendimientos fueron positivas. Entre los años 1958 y 1960 se llevan a cabo estudios sobre la adición de químicos al guano de islas (SIPA, 1967). Como se observa en el Cuadro 25, conforme se va complementando el guano de islas con N,P,K provenientes de fertilizantes químicos se elevan los rendimientos(18). La respuesta a un abonamiento complementado

(18) El guano de islas contiene también nitrógeno y fósforo, de manera tal que la complementación de nutrientes químicos NPK incrementaba las disponibilidades de este componente en fertilidad.

(GNPK) es significativamente superior que un abonamiento simple (G) y ligeramente mejor que un abonamiento puro (N2P2K). Por cierto que este tipo de resultados para el Valle del Mantaro justifica en parte lo expresado por Avila (1955) sobre la práctica de abonamiento excesivo y uso de fertilizantes minerales que parece despertarse en algunos agricultores.

Para lo Costa estos resultados son aún superiores como lo explican las breves notas de los Informes de la Estación Experimental Agrícola "La Molina". En el Valle de Caffete se realizaron experimentos similares con resultados altamente significativos. Lamentablemente la falta de datos cuantitativos nos impide una medición comparativa con la Sierra. Se expresa que la Costa muestra resultados superiores a la Sierra y que las variedades mejoradas tienen mejor respuesta a los fertilizantes químicos que las nativas.

Los beneficios que se observan en el Cuadro 26 no son necesariamente comparables, además los experimentos en los que se basan los datos han sido realizados bajo condiciones muy diferentes; sin embargo la lectura nos permite comprender rápidamente los beneficios que traería un abonamiento de dosis superiores complementarias, cuyo rango de incremento porcentual del beneficio está entre los 17 y 40%, ligeramente menor al rango de 21 a 53% del incremento en rendimiento.

Los resultados de esta segunda etapa de transición son relativos por no contemplarse en la evaluación de los mismos

Cuadro 25

Respuesta de la Productividad del Cultivo de Papa a la Adición de Fertilizantes Químicos al Guano de Islas (G), en el Abonamiento en la Localidad de Jauja

Aplicación	Rendimientos (Kg/ha)	
	Campaña 1958-59	Campaña 1959-60
Testigo Experimental (G)	11,900	8,600
GN	13,800	8,900
GP	12,000	9,400
GK	15,600	10,200
GNPK	18,600	12,100
N ₂ P ₂ K	14,900	12,100

Fuente: SIPA, 1967.

Cuadro 26

Beneficio Neto del Cultivo de la Papa en la Sierra Centro por Aplicación de Fertilizantes Químicos

Variable	Campaña					
	Huancayo 1957/58*			Valle del Mantaro 1959/60**		
	Testigo Comercial	GPK	GNPK	G	GNPK	GN ₂ PK
Rendimiento (Kg/ha)	6,100	7,400	7,700	8,143	12,429	11,619
Beneficio Bruto (S./ha)	6,100	7,400	7,700	7,329	11,186	10,457
Costos Variables (S./ha)	865	1,099	1,570	690	1,819	2,249
Beneficio Neto (S./ha)	5,235	6,733	6,130	6,693	9,367	8,208
Diferencia Rendimiento (%)		21	26		53	43
Diferencia Beneficio Neto (%)		28	17		40	23

Fuentes: Instituto de Sierra, 1964.

* Precio del Producto: S/. 1.00/kg

** Precio del Producto: S/. 0.90/kg

el aporte en fósforo y nitrógeno del guano de islas en los rendimientos obtenidos.

A pesar de ello, es claro que el efecto del abonamiento con fertilizantes químicos apertura un mayor control de las dosis que, aunado a un mayor conocimiento de los requerimientos nutricionales de la planta y de las carencias del suelo, contribuirá posteriormente en el cambio y orientación de los cultivos y de las zonas donde se produce.

A mediados de los años '60 se intensifican los experimentos con fertilizantes químicos, los mismos que en gran número se concentraron en la Sierra debido a la preponderancia de esta región en la producción de la papa y a la orientación de las instituciones de investigación y extensión por desarrollar el campo incrementando las posibilidades de ingreso. Entre 1959 y 1964 se condujeron aproximadamente 40 experimentos en los departamentos de La Libertad, Ancash, Junín, Cuzco y Puno, de los cuales alrededor de un 50% se condujeron en diferentes localidades del departamento de Junín: uno en Tarma y los demás en distritos de la zona baja del Valle del Mantaro (Mc Collum y Valverde, 1968).

En cuanto a la Costa los experimentos sobre fertilización en papa son menos numerosas. Ya a fines del '60 la papa era el cultivo alimenticio que más fertilizantes consumía en la Costa Central. El Cuadro 27 nos muestra los altos niveles de consumo promedio de fertilizantes en Cañete, superiores al maíz y al

tomate, dos cultivos importantes del valle. Los altos rendimientos de la papa compensan dicho consumo, aunque la variabilidad de los niveles de fertilización, en especial del nitrógeno, expresan la gran distancia técnica entre los grandes y pequeños agricultores.

Otro hecho importante es el carácter intensivo de la agricultura en Café expresado en el uso de cada vez mayores dosis de fertilizantes y que a veces sobrepasan los límites de la ley de rendimientos decrecientes, tal y como se observa en el Cuadro 28.

Igualmente es importante considerar la respuesta más favorable a mayores dosis de fertilización por parte de las variedades mejoradas sobre las nativas (ver Cuadros 29 y 30).

En conclusión, la fertilización de papa en el Perú ha tenido un considerable desarrollo. Para 1975 las 263,770 has. con papa consumían aproximadamente el 12% del total de fertilizantes, de los cuales el 45% se dirigían al 5.3% del total del área con papa, la mayor parte de los cuales estaban en la Costa. Debido al carácter intensivo del cultivo de papa en la Costa, los niveles de uso son los máximos recomendados, a veces superiores. No sucede lo mismo en la Sierra en donde las exigencias de nutrientes son superiores a los de la Costa, de lo que se deduce que se requerirían mayores dosis para obtener una combinación óptima de N,P,K lo que les impide alcanzar los niveles recomendados. Por tanto el costo del óptimo de la Sierra es mayor al de la Costa, es decir que la obtención del

Cuadro 27

Niveles Aplicados de N, P₂O₅ y K₂O a Diferentes
Cultivos en la Agencia Agraria Cañete, 1966-67
(Kg/ha.)

Cultivos	Aplicación Promedio			Rendimiento Promedio 1965
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Papas	184	73	0	15,002
Tomate	127	40	26	6.334
Yuca	116	30	0	8,695
Maíz	102	23	14	2,673
Frijol	55	24	2	1,005
Camote	51	5	10	5,281

Fuente: Lizaraso y Tinnermeier, 1969 (Tablas 1, 2, 3 y 6)

Cuadro 28

Efecto de la Aplicación de Mayores Dosis de Fertilizantes
en los Rendimientos de la Papa en la Costa

N-P-K (Kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Incremento Rendimiento (kg/ha)	Incremento del Rendimiento por c/kg de N con Relación al Tratamiento Anterior
0-120-80	5,000	-	-
80-120-80	15,000	10,000	125
160-120-80	20,000	5,000	63
240-120-80	22,500	2,500	31

Fuente: Villagarcía, 1969:6.

Cuadro 29

Rendimientos de 3 Variedades de Papa con Diferentes
Dosis de Fertilizantes (kg/ha)

N - P - K	Variedades			
	Mantaro 1960	Chata Blanca 1961	Renacimiento 1963	Renacimiento 1964
0 - 0 - 0	16,095	10,013	10,362	13,010
75 -75 -175	19,942	12,971		
80-160 -80			7,352	19,840
150- 75 - 75	18,914	14,138		
150- 75 -150	21,261	14,915		
160- 80 - 80			19,975	22,600

Fuente: Villagarcía, 1969: 27.

Cuadro 30

Rendimiento Promedio de 6 Variedades en Relación al Nivel
de Fertilización y a la Población de Plantas - Región Sierra

Población Relativa de Plantas	Rendimientos (t/ha)		
	Sin Fertilización	Fertilización Media	Alta Fertilización
Renacimiento (8 experimentos)			
Baja	8.6	17.6	23.0
Media	9.0	19.2	24.0
Alta	9.7	19.1	26.6
Casablanca (5 experimentos)			
Baja	6.5	15.8	19.9
Media	8.2	16.1	21.4
Alta	9.3	15.3	22.6
Ccompis (3 experimentos)			
Baja	4.9	11.5	15.0
Media	4.3	10.1	15.4
Alta	5.2	11.6	15.8
Yana Imilla (1 experimento)			
Baja	4.8	8.0	11.4
Media	4.2	8.2	12.4
Alta	6.2	11.6	14.3

Fuente: Mc Collum y Valverde, 1968: 35 (Table 11).

máximo rendimiento por fertilización es más costosa en la Sierra que en la Costa. Además que la infraestructura socio-económica de los valles costeños permite que en este espacio se dé "una agricultura bastante tecnificada, donde el uso de fertilizantes por unidad de superficie es uno de los más altos del mundo" (Villagarcía, 1982: 8). En el espacio andino serrano el consumo de fertilizantes "se concentra sólo en los valles fértiles especialmente de la Sierra Central" (op. cit.: 8). Sin embargo, las respuestas en esta zona aún siguen siendo cualitativamente menores a los de la Costa (ver Cuadro 31).

Cuadro 31

Respuesta a la Fertilización Nitro-Fosfo-Potásica

Región	Nitrógeno (N)	Fosfórico (P2O5)	Potasa (K2O)
Costa	Excelente	Bueno	Regular
Sierra	Muy bueno	Muy bueno	Bueno
Selva	Muy bueno	Bueno	Excelente

Fuente: Villagarcía, 1982: 15

3. Las Limitaciones del Uso de Maquinaria y sus Efectos en los Costos

Las experiencias de mecanización del cultivo de la papa se dan a partir de los años '50 en los valles de la Costa Centro, con diferentes tipos de sembradoras y cosechadoras de papa y cuyos resultados han sido poco difundidos. Entre las

recomendaciones hechas para maximizar los beneficios de la maquinaria resaltan: 1) terreno suelto y bien mullido; y 2) terreno bien nivelado y con poca pendiente (Boyburn, 1951).

En los años posteriores, la mecanización del cultivo se difundió entre los agricultores de la Costa cuyos suelos se aproximaban a las condiciones recomendadas. Ya a mediados de 1950 es posible encontrar en los costos de producción de papa en la Sierra el rubro tractor.

Este comportamiento se explica por el carácter comercial del cultivo en la Costa y en algunas zonas bajas de la Sierra, aunque su menor empleo en los segundros obedece a factores de ingreso y tamaño de la unidad agropecuaria y/o chacra con papa.

El carácter comercial de la agricultura del Valle del Mantaro por la cercanía a los mercados de Huancayo y Lima ha sido importante en las posibilidades de mecanización de la papa, principal producto con que contribuye en el mercado. Es así que entre los años 1952-62 el pool de tractores en el Valle del Mantaro se incrementa significativamente (ver Cuadro 32), sobre todo en los primeros años de introducción, debido a la labor de extensión realizado por el SCIPA. Si bien los primeros tractores datan de los años '40 ya para 1952 se disponía de 74 máquinas los cuales alcanzan para 1962 las 291 máquinas y que estarían cubriendo aproximadamente el 40% del total de tierras mecanizables del Valle (Lidman, 1967: 40).

El empleo de tractores en estos años corre parejo al grado comercial de la zona y del cultivo. Entre 1951 y 1962 el número de tractores a nivel nacional se incrementa en más del 100% (pasa de 3,000 a cerca de 7,500 tractores). Del total de tractores existentes en 1962 el 80% se concentra en la Costa y aproximadamente un 17% en la Sierra. En la Costa son los departamentos de Lima e Ica los que disponen de cerca de la mitad de tractores de esta región, mientras que en la Sierra es el departamento de Junín el que concentra alrededor del 30% de tractores de esta región. Estos tres departamentos tienen casi el 50% del total de tractores del Perú (MA, 1963).

Cuadro 32
Tractores en Junín y en el Valle del Mantaro, 1952-62

Año	Junín (inc. Mantaro)	Valle del Mantaro	Porcentaje Anual de Incremento
1952	95	74	
1953	190	134	81.0
1954	221	166	24.0
1955	251	190	14.5
1956	271	213	12.0
1957	303	236	10.8
1958	370	257	8.9
1959	-	-	-
1960	372	298	
1961	400	286	32.0
1962	406	291	28.0

Fuente: "Informes Anuales", Ministerio de Agricultura, Servicio Regional de Junín, Sección de Economía Agraria. Citado por Lidman, 1967: 40 (Table XVIII).

Igualmente el mayor número de tractores de la Costa del departamento de Lima son empleados en Cañete (3 veces más que Huaura y Carabaylo, las otras dos localidades con mayor número de tractores) y en el departamento de Junín es el Valle

del Mantaro el que mayor número de tractores dispone, sobresaliendo las localidades de Huancayo, Jauja y Sicaya, que sumados alcanzan alrededor de un tercio del parque disponible en Cañete.

Esto nos da una idea cabal del grado de mecanización que la agricultura de estos valles (Cañete y Mantaro) alcanzaron durante este período de 1951 a 1962. Sin embargo en su capacidad energética ambos valles se diferencian mucho más. Mientras que en Cañete la potencia promedio es de 41.71 HP, en el Valle del Mantaro esta es de apenas 35.06 HP, lo que calculado con el número de tractores hace que el Valle de Cañete disponga de mas de 5 veces de potencia que el Valle del Mantaro (MA, 1963).

Significa esto que aproximadamente un 80% del area cultivada en la Costa de Lima es hecha a tracción mecánica y que en el departamento de Junín se estima en sólo un 15%.

En 1961 el 30% de los tractores es empleado en los cultivos alimenticios, entre los que se encuentra la papa y que estaría participando considerablemente de este porcentaje (op. cit.). Para 1972 la situación no varía en mucho, aunque se nota incrementos importantes del parque de tractores, como es el caso del departamento de Lima que se incrementa alrededor del 35% y de Junín en un 27% (Maletta y Foronda, 1980: 164).

Algunos estudios discuten la posibilidad de uso de los tractores frente a las otras alternativas energéticas (Blair,

1956) Tanto para la localidad como para el fundo, de acuerdo a su ubicación, la tracción a emplearse dependerá de:

<u>FACTORES FISICOS</u>	<u>FACTORES ECONOMICOS</u>	<u>TRACCION</u>
Topografía fuerte pendiente	Bajo costo sostenimiento animales	Animal
Topografía plana sin relieves	Bajo costo transporte y mant. de maquinaria	Mecánica
UA pequeña	Disponibilidad relativa mayor mano de obra	Animal o Humana
UA mediana o grande	Mayor extensión trabajable	Mecánica
Cult. menor laboreo	Costo de maquinaria	Animal o Humana
Cult. mayor laboreo	Costo de maquinaria	Mecánica

Aunque el estudio es bastante teórico, es posible concluir que las condiciones exigidas para la mecanización de un cultivo se refieren fundamentalmente a tierras llanas cercanas al mercado de insumos y respuestos, como lo son las tierras del espacio costero y los fondos de valles del espacio serrano. Singularmente las vertientes y suni de vertientes presentan mejores condiciones para una alternativa de tracción animal o humana. Lidman considera que en el Valle del Mantaro, el uso extensivo de tractores es una posibilidad lejana y que la tierra seguirá siendo trabajada por el hombre y la yunta (Lidman, 1967: 42)

A estos factores se agregan otros como poca capacidad de arrastre del tractor en terrenos de fuerte pendiente, el tipo de suelos y la altura sobre el nivel del mar.

Este último elemento es de gran importancia ya que incidirá directamente en los costos conforme se emplee la maquinaria a mayor altura. La potencia de un tractor (HP) está medido en condiciones normales de presión y temperatura. Esta "potencia varía en forma directamente proporcional con la presión y con la raíz cuadrada de la temperatura absoluta" (Blair, 1956). Si la presión decrece conforme se eleva, entonces una chacra ubicado a alturas considerables sobre el nivel del mar reducirá la potencia del tractor hasta hacerlo impráctico o inadecuado. "En Huancayo, Perú, situado a 3,300 mts. sobre el nivel del mar esta pérdida es de 36% de la potencia normal aproximadamente" (op. cit.)

Estudios posteriores confirman este hecho, para lo que se dan soluciones técnicas con objetivo de ahorrar en combustible, lo que trae consigo disminución de la potencia del tractor. "For example, the 11 HP motor (at 3,600 RPM) used in CIP Pilot Plant delivers only 7 HP at the 3,300 m elevation of Huancayo" (Shaw & Booth, 1982).

Bajo este considerando, al que se le agrega el costo del combustible, mayor en la Sierra que en la Costa debido al flete del transporte, el uso del tractor es menos económico en zonas altas. Sus rendimientos diferenciados por hectarea, en términos de las zonas en estudio se expresan del siguiente modo:

Valle de Caffete > Valle del Mantaro (Zona baja > Zona intermedia)

No incluimos la Zona alta porque las alternativas de mecanización son imposibles. La relación entre los costos por hectarea arable serían:

Valle de Cafete < Valle del Mantaro (Zona baja < Zona intermedia)

B. DESAROLLO DESIGUAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA PAPA

La evolución de los rendimientos de papa no son uniformes ni en el espacio ni en el tiempo y han estado supeditados a un conjunto de factores tanto económicos como climáticos. Como puede deducirse del acápite anterior, los cambios tecnológicos no han tenido un efecto uniforme en el conjunto de productores, sino que estas han tendido a acentuar las tendencias generadas por el mercado. Del mismo modo las políticas de precios de insumos y crediticias (aunque éstas en forma consciente) han colaborado en el acentuamiento de dichas tendencias, incrementando la productividad de aquellos espacios más ligados al mercado de Lima, a través de la adición de insumos.

Por tanto es necesario entender algunos aspectos de lo que significa la evolución diferenciada de la productividad:

1) En primer lugar la evolución de los rendimientos en relación al cambio tecnológico y a la adición de insumos (como producto de cambios en la política);

2) En segundo lugar las tendencias comparativas de los rendimientos regionales y sus posibilidades de desarrollo; y

3) En tercer lugar la productividad relativa de la Sierra con respecto a la Costa.

1. Evolución de los Rendimientos de la Papa

La papa a nivel nacional es un cultivo que presenta una baja tasa de crecimiento en sus rendimientos, aún más, negativa en los 10 primeros años del presente estudio. Sin embargo el análisis desagregado de las tasas de crecimiento (Cuadro 33) nos muestra que mientras la Sierra presentaba tasas negativas, la Costa se incrementaba considerablemente hasta fines de la década de 1960.

Estas tendencias son más notorias en la zona Centro, cuya región costera presenta incrementos anuales significativos entre 1959-69, aunque para 1969-79 se hace negativo. Al contrario, la región serrana recién empieza a crecer en este último período.

Tanto los espacios costero y serrano de los departamentos de Lima y Junín presentan este mismo comportamiento pero con tasas mayores de crecimiento y que para Junín significan un incremento anual de 0.31

El uso difundido de fertilizantes químicos recién se da a mediados de la década de 1960, lo que va a significar un importante incremento en los rendimientos de la papa en la Costa, como puede deducirse de las series de rendimientos para la Costa peruana, de la Costa Centro, de la Costa de Lima y del Valle de Cañete. Por cierto que este incremento no sólo

Cuadro 33

Tasas de Crecimiento del Rendimiento de Papa por
Regiones (%)

Región	Período			
	1948/50-79	1948/50-60	1959-69	1969-79
Nacional	0.3	-1.3	0.7	0.9
Costa	2.7	2.1	4.6	-0.2
Sierra	0.1	-1.6	0.5	0.6
Costa Centro	2.7	3.3	4.4	-0.9
Sierra Centro	-0.2	-0.6	-0.9	1.3
Lima Costa	3.3	2.7	5.9	-1.0
Lima Sierra	-0.8	-2.2	-2.6	1.7
Junín Sierra	0.4	-5.0	1.1	4.4

Fuentes: Elaborado en base a los Cuadros 6, A-4, A-5, A-7, A-8 y A-13.

obedece al empleo de fertilizantes químicos, sino que en forma paralela se difunden las variedades mejoradas y se inicia la aplicación de insecticidas y pesticidas. Diferente es la situación de la Sierra cuyas constantes variaciones en los rendimientos no son sólo resultado de los cambios tecnológicos operados (conducidos por el SCIPA y posteriormente el SIPA) sino que los factores climáticos, adversos para algunos años, afectan negativamente las posibilidades de incremento de los rendimientos.

Anterior a la década de 1960 el consumo de guano de islas predomina entre los agricultores, sin embargo ya a mediados de los años '50 la contracción de la oferta de este fertilizante y el incremento de su precio redujeron su consumo, lo que fue cubierto en parte con la importación de fertilizantes químicos. Este hecho, asociado a la aparición de variedades mejoradas, cuyos requerimientos nutricionales eran superiores a las nativas, acarrió graves problemas entre los agricultores que se vieron obligados a disminuir sus aplicaciones. Con la aparición de numerosas fábricas de fertilizantes sintéticos entre 1959 y 1965 (5 en total) el problema se alivió hacia mediados de la década de 1960 (Hopkins, 1981: 105). Sin embargo tanto la importación como la producción nacional de fertilizantes sintéticos trajo consigo una considerable elevación de los precios de fertilizantes, contribuyendo así al desarrollo desigual de este insumo, expresado en las diferencias de consumo por región y tipo de agricultor: "llama la atención

que el cultivo con el mayor número de usuarios de fertilizantes químicos y/o guano de islas (en 1972) era precisamente el de papa, producto típicamente andino. Sin embargo, al tomar en cuenta el número de productores (cerca de medio millón) y calcular las proporciones por regiones naturales se observa también su desigual difusión. En la costa tres de cada cuatro productos utilizaban fertilizantes, mientras en la sierra esta proporción era menor al 25%" (op. cit.: 107).

Pero esta alza desmesurada de los precios de fertilizantes fue posteriormente regulada por el Estado. A partir de 1973 se plantea una política nacional de precios cuyos objetivos eran: 1) precios únicos y estables en todo el país; y 2) nivel de precios que permita buena rentabilidad por el uso de fertilizantes (Christensen, 1978: 16).

La evolución de los precios de los nutrientes en relación al precio de la papa se fue modificando de tal manera que a partir de 1976 se nota una relación favorable al agricultor (desde 1975 el Gobierno otorga un subsidio a los fertilizantes) y que se mantuvo hasta 1980 (op. cit.: 16).

Cuadro 34
Relación Entre Precio de Nutrientes y Precio de la Papa
en el Perú, 1973-1977

Nutrim.	1973	1974	1975	1976	1977
N	3.71	5.30	5.01	2.95	2.93
P205	3.89	3.75	3.20	2.49	2.37
K20	1.93	2.12	2.21	1.57	1.50

Fuente: Christensen, 1978: 18 (Cuadro 6).

Es así que a partir de 1957 es posible pensar que tanto el crecimiento de los rendimientos de la Costa y Sierra Central dependieron en particular de una mayor dosis de aplicación de fertilizantes producto de un cambio en la política de insumos.

Diferente es el efecto de la introducción de variedades mejoradas, en la medida que su difusión no dependió exclusivamente de la extensión, sino que esta se hizo mayormente a través de los canales de comercialización de la semilla. Es así que variedades como Renacimiento y Mantaro difundidos a partir de 1957 jugaron un rol importante en el incremento de los rendimientos a fines de la década de 1960. La posterior aparición de la variedad Tichuasi en 1966 fue primordial en un nuevo incremento de los rendimientos en Café.

Si bien este es el efecto de la política de precios del Estado en un producto controlado por el Estado, diferente es la situación con el resto de insumos y medios de producción. Por ejemplo el tractor (que jugó un rol decisivo en el desarrollo de una productividad diferenciada) que al no estar sometido a ninguna regulación, sus precios se incrementaron considerablemente (ver Cuadro 35), muy por encima de los precios de la yunta y de la mano de obra, lo que indudablemente fue poco beneficiosa a las zonas más productivas (precio relativo) o a los productores con mayor capital disponible.

Cuadro 35

Indices de Precios Promedio de Papa y de los Insumos en el
Perú (1966=100)

	Kilo Papa	Jornal	Kilos Semilla	Día Yunta	Horas Tractor	Kilos (N)	Kilos (P)	Kilos (K)	Kilos Guano de Corral
1966*	1.40	20.00	2.50	70.00	70.00	3.20	1.56	3.30	0.20
1968	93	100	120	57		102	154	103	
1969	164	200	200	200	186	125	147	136	
1971	150	225	120	143	179	125	192	152	100
1972	179	180	240	200	200	125	157	152	
1973	179	210	240	200	200	125	167	152	
1974	164	250	240	214		141	186	160	
1975	321	330	320	214	286			142	200
1976	429	330	400	429	471			201	300
1977	1,571	735	880		857			264	625
1978	1,571	710	880	1,143	929			382	625
1979	1,429	1,400	1,200		2,571			932	1,250

Fuente: Presupuesto Básico del Banco Agrario. Tomado de Flores, et al 1980: 189-190. Cuadro 46.

* En soles.

2. Tendencias Regionales

La comparación costa-sierra de las tendencias de productividad son muy ilustrativas para entender el desarrollo desigual experimentado en la producción de papa en el Perú.

Las regresiones de los rendimientos por hectarea construídas (Cuadro 36) nos permite observar la evolución diferenciada del rendimiento en la costa y sierra peruana (tanto a nivel nacional, como de la zona centro). Es notoria la baja correlación existente en las tendencias de la Sierra, lo que muestra la influencia de factores no controlables y que distorsionan el desarrollo en el tiempo de su productividad. En la Costa, contrariamente, los coeficientes de correlación nos indican la influencia relativa de las políticas de desarrollo (cambio tecnológico y adición de insumos) en la productividad del cultivo.

Cuadro 36
Coeficientes de Correlación de los Rendimientos Costa y Sierra
 $R = a + b(t) + c(t^2)$

	Costa	Sierra
Nacional	0.847	0.410
Centro	0.835	0.223
Lima	0.831	-
Junín	-	0.443

Pero además es posible observar que las líneas de regresión costa-sierra son significativas en cuanto al mayor incremento de la productividad experimentado en la Costa con respecto a la Sierra (ver Gráficos 15, 16 y 17), de manera tal que se aprecia:

Gráfico 15

Rendimientos Ajustados de la Costa y Sierra

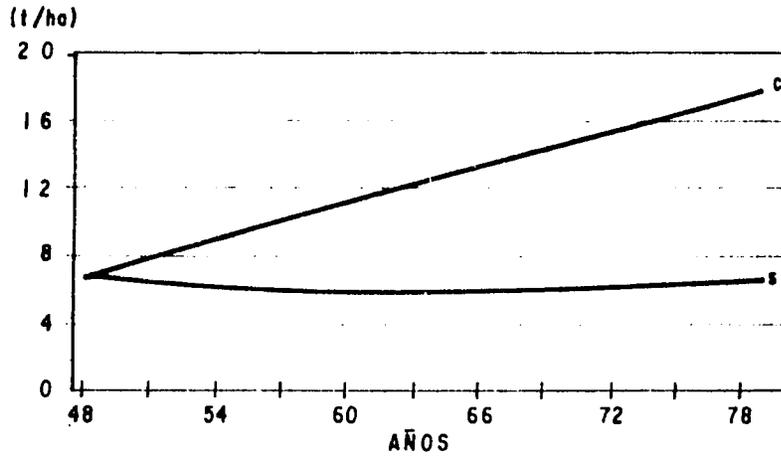


Gráfico 16

Rendimientos Ajustados de la Costa y Sierra Centro.

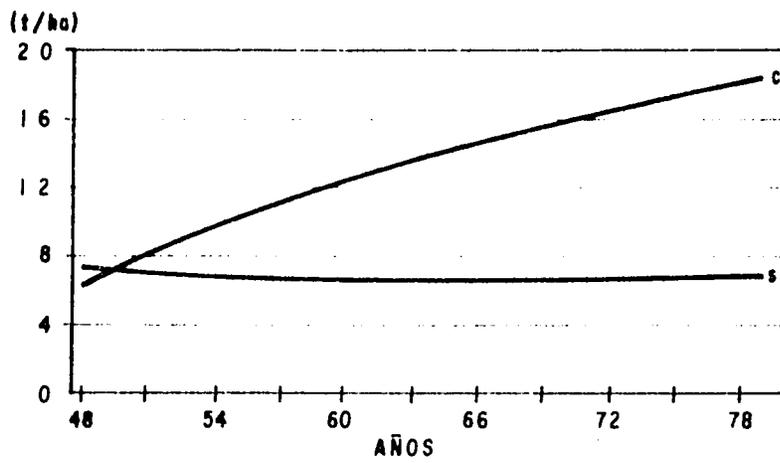
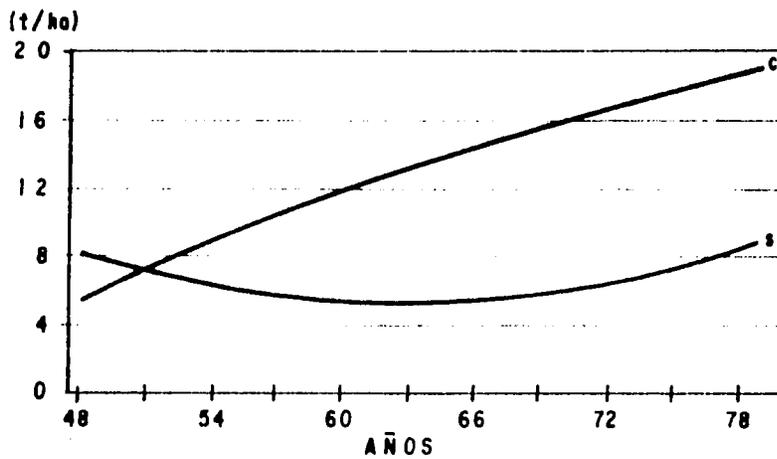


Gráfico 17

Rendimientos Ajustados de Lima Costa y Junin Sierra.



1. La mayor rapidez en que la Costa asimila las mejoras tecnológicas, incrementando sus rendimientos en un período relativamente menor al de la Sierra, espacio en que los efectos de la tecnología son más retardados.
2. La anterior constatación va ligado al hecho que la Costa, en los últimos años, tiende a disminuir su ritmo de crecimiento o a declinar muy ligeramente. Mientras que la Sierra se comporta creciente en este mismo período.

Los datos de los valles en estudio por su carácter discreto no nos permiten regresionar, sin embargo en ellas estas tendencias se muestran claramente. Pero además se observa también evolución en la brecha tecnológica que separa ambos rendimientos y que indudablemente nos permitirá comprender mejor las perspectivas del desarrollo regional de la producción de papa.

3. Evolución de la Productividad Relativa de la Sierra con Respecto a la Costa

Los cambios tecnológicos operados en estos 40 años han incidido en el incremento de la productividad de los espacios más próximos al mercado y con mejores condiciones de producción como es el caso de la Costa de Lima y la Sierra de Junín, espacios que contienen los valles de Cañete y del Mantaro.

La estrecha diferencia que en un comienzo existía entre los rendimientos de la Sierra vs. Costa, se ha ido ampliando cada vez más, tal y como lo muestra el Cuadro 37. Si en

Cuadro 37

Rendimientos Relativos de la Sierra con Respecto a la Costa, 1948/50-79

	Sierra/Costa	Junín/Lima	Mantaro/Cañete
1948/50	0.84	0.88	0.70
1951	0.88	1.29	1.34
1952	0.71	0.93	0.89
1953	0.74	0.98	0.91
1954	0.67	0.93	0.86
1955	0.63	0.75	0.70
1956	0.49	1.37	0.59
1957	0.62	0.71	0.64
1958	0.67	0.66	0.59
1959	0.64	0.58	0.51
1960	0.54	0.42	0.37
1961	0.52	0.45	0.41
1962	0.49	0.43	0.40
1963	0.50	0.41	
1964	0.42	0.53	
1965	0.46	0.43	
1966	0.41	0.21	
1967	0.46	0.40	
1968	0.38	0.31	
1969	0.40	0.33	0.32
1970	0.36	0.32	0.30
1971	0.33	0.28	0.28
1972	0.37	0.38	0.44
1973	0.37	0.37	0.40
1974	0.36	0.37	0.54
1975	0.40	0.44	0.58
1976	0.45	0.53	0.55
1977	0.39	0.47	0.55
1978	0.37	0.48	0.55
1979	0.38	0.49	

Fuentes: Calculados en base a los Cuadros A-4, A-5, A-14, 17 y 18

1948/50 se producía en la Sierra de Junín 0.88 kg. por 1 kg. de la Costa de Lima, para 1961 esta relación era de 0.21. Esta situación en algo se corrige para 1979 en donde la productividad relativa de la Sierra es aproximadamente la mitad de la Costa.

Este hecho último obedece a que, por un lado, la Costa disminuye ligeramente en sus rendimientos promedios durante los 10 últimos años, mientras que en la Sierra se incrementa significativamente. Este fenómeno lo observamos con más nitidez en la relación Mantaro/Cafete.

Entonces los cambios tecnológicos, si bien contribuyeron en ahondar las diferencias de productividad Sierra/Costa a nivel nacional, ésta en zonas próximas al mercado tuvo un efecto cambiante, es decir, en un inicio se ahondaron las diferencias para luego volver a juntarse, como se deduce de la Tabla 42, tanto por el no crecimiento de los rendimientos de la Costa como por el crecimiento significativo en la Sierra. Es de suponer entonces que los cambios tecnológicos no sólo incidieron en la productividad de la Costa, sino también en zonas de la Sierra más ligadas al mercado.

C. RENTABILIDAD DIFERENCIADA DEL CULTIVO DE LA PAPA

Tanto la influencia del cambio tecnológico en el desarrollo desigual de los rendimientos, así como la acción conciente del Estado en seleccionar el abastecimiento de alimentos de las grandes ciudades (prioritariamente Lima metropolitana),

han sido determinantes en la actual configuración del variado nivel tecnológico presente en la producción de papa. Es en razón de ello que los beneficios obtenidos por los agricultores en el mercado también serán diferenciados según su nivel tecnológico de producción.

Entonces analizaremos estas dos condiciones que son importantes para entender la rentabilidad diferenciada del cultivo. Estas son:

1) Los diferentes niveles tecnológicos en la producción de papa.

2) El comportamiento diferenciado del costo-beneficio de la producción de papa.

1. Niveles Tecnológicos en la Producción de Papa

Se ha alcanzado un desarrollo tecnológico diferenciado en que la semilla, la fertilización y la tracción mecánica definen las diferencias en productividad y rentabilidad de la papa de acuerdo a las condiciones agroclimáticas de la zona o por su cercanía y ligazón al mercado. Pero a su vez las condiciones agroclimáticas y económicas de las zonas han determinado el grado de desarrollo tecnológico alcanzado por el cultivo de la papa en una zona. Los Cuadros 38 y 39 nos muestran estos diferentes niveles tecnológicos comparando Caffete con el Valle del Mantaro y en el valle serrano la zona baja respecto a la intermedia y alta.

La intensiva mecanización de Caffete contrasta con la del Valle del Mantaro, aunque ésta obedece a limitaciones de

pendiente y geografía (disminución de la mecanización según altitud) y a limitaciones socio-económicas provenientes de la fragmentación de la propiedad. Lo que sobresale en ambos cuadros es el uso difundido de fertilizantes químicos que obedece, entendemos, al comportamiento positivo del cultivo en la Sierra a la aplicación de diferentes dosis de N,P,K y que se ha difundido en la medida que se ha desarrollado la mercantilización de este cultivo, conforme la influencia del mercado limeño se ha hecho más latente (Hopkins, 1981: 107).

Si bien las dosis son diferentes, en Caféte sobrepasando lo recomendado y en el Valle del Mantaro por debajo de lo recomendado según se asciende en la vertiente, la respuesta generalizada al abonamiento químico entendemos que está motivado por razones comerciales (Caféte y zona baja del Valle del Mantaro) y por razones de reposición de nutrientes aún bajo la producción de subsistencia. En este caso último, por la cercanía a los mercados de Huancayo y Lima.

Tanto el empleo de variedades mejoradas, como la aplicación de fertilizantes (al igual que la aplicación de pesticidas) se han difundido en mayor o menor medida de acuerdo al espacio. En Caféte las variedades mejoradas son las que convirtieron a la papa en un cultivo comercial de importancia, fenómeno que se está repitiendo en la zona baja del Valle del Mantaro; diferente es la motivación en las zonas intermedia y alta que, si bien la selección de las variedades se hace en términos de las preferencias del mercado urbano (Lima sobre

todo) por la papa blanca y lisa, obedece también a la degeneración y pérdida de su material genético nativo.

En conclusión, se observa que los cambios tecnológicos operados no han sido exclusividad de un espacio sino que éstas se han difundido, a diferentes niveles, en todos los espacios donde se cultiva papa. Ni tampoco el cambio tecnológico ha implicado exclusión de la producción serrana por incremento de la productividad y rentabilidad de la producción costeña. También algunas zonas de la Sierra se han visto económicamente favorecidas por el empleo de técnicas propuestas a partir de 1940 o en todo caso aquellos agricultores menos afectados por el crecimiento del mercado urbano han mantenido su producción de subsistencia aunque modificando su tecnología en la medida que su aprovisionamiento de insumos locales ha sido distorsionado por la presencia de agricultores comerciales.

Lo que sí es notorio es que, tanto el espacio costeño como los fondos de valles del espacio andino serrano, ofrecen repuestas más favorables a las técnicas propuestas. En el caso de Caféte esto conduce a desarrollar una tecnología basada casi exclusivamente en el uso de insumos químicos y maquinaria. En el Valle del Mantaro (zona baja) la respuesta es una tecnología peculiar que combina lo propuesto con recursos "tradicionales" cuyos costos comparativos dependen de la disponibilidad de insumos y de las condiciones agroclimáticas. Esta combinación de técnicas es típico en todo el espacio andino serrano, como puede observarse en el Cuadro 39, aunque,

Cuadro 38

Indices Tecnológicos de la Producción de Papa en la Costa y Sierra Centro
del Perú

	Cañete	Valle del Mantaro
Porcentaje de productores o parcelas que usan tractor (%)	91	16
Porcentaje de productores o parcelas que emplean fertilizantes químicos (%)	100	67
N (kg/ha)	305	86
P ₂ O ₅ (kg/ha)	153	34
K ₂ O (kg/ha)	149	39
Porcentaje de productores o parcelas que siembran variedades mejoradas (%)	91	63
Porcentaje de productores o parcelas que adquieren semilla "garantizada" (%)	87	11
Porcentaje de productores o parcelas que emplean pesticidas (%)	85	74
Rendimientos (kg/ha)	21	4.8

Fuentes: Monares, 1981; Horton et al, 1980; Franco y Horton, 1979; y CIP, 1978.

Cuadro 39

Indices Tecnológicos de la Producción de Papa en las 3 Zonas
Agroecológicas del Valle del Mantaro

	Baja	Intermedia		Alta
		Izquierda	Derecha	
Porcentaje de productores o parcelas que usan tractor (%)	29	11	3	2
Porcentaje de productores o parcelas que emplean fertilizantes químicos (%)				
N (kg/ha)	108	72	38	94
P ₂ O ₅ (kg/ha)	41	34	10	36
K ₂ O (kg/ha)	47	48	12	9
Porcentaje de productores o parcelas que siembran variedades mejoradas (%)	87	52	47	21
Porcentaje de productores o parcelas que adquieren semilla "garantizada" (%)	16	10	4	0
Porcentaje de productores o parcelas que emplean pesticidas (%)	78	90		54
Rendimientos (kg/ha)	5.5	5.0	2.7	3.6

Fuentes: Franco y Horton, 1979, y Horton et al, 1980.

conforme se asciende a la puna, las prácticas y dosis propuestas van disminuyendo. Esto hace que los resultados agroeconómicos sean menos significativos.

2. Evolución Comparativa del Análisis de Costo-Beneficio de la Producción de Papa

El productor espera obtener mayores beneficios en el mercado conforme acuda con un producto considerado rentable. Es opinión generalizada entre los agricultores peruanos que la papa es un cultivo rentable. Tanto en Caféte como en el Valle del Mantaro, las encuestas a agricultores aplicados por el CIP (Alarcón, 1980; Franco y Horton, 1979; y Horton et al, 1980), han obtenido estos resultados. Sin embargo dicha rentabilidad es apreciada bajo diferentes contextos.

1) En Caféte la apreciación está basada en la posibilidad de buenos rendimientos y precios, por tanto a la vez que la papa es considerado como un cultivo rentable es también un cultivo riesgoso.

2) En el Valle del Mantaro, salvo los grandes productores y semillaristas de la zona baja, lo consideran como uno de los pocos cultivos revertibles en dinero. Es decir que dentro de una agricultura de bajos rendimientos, la papa es el producto-mercancía por la presencia del mercado urbano.

Por tanto el carácter rentable del cultivo debe ser asumido en forma relativa, lo que indudablemente es producto del grado tecnológico diferenciado con que se produce y que ha conducido a una modificación en la productividad de la papa.

Las variedades mejoras han contribuido en esta modificación ya que su difusión en la Costa, aparte de incentivar la producción de papa, ha sido factor determinante en la obtención de mejores rendimientos. En la Sierra esta difusión ha sido menor, además que, por las condicionantes agroclimáticas, los rendimientos han sido menores.

Indudablemente la mecanización del cultivo ha jugado un rol importante en la productividad de la papa. El Cuadro 40 nos muestra el ahorro en mano de obra que esta técnica representa y la productividad de la misma de cubrir un mayor hectareaje sembrado. De ahí que su ahorro sólo se traduce en altos beneficios si la parcela cultivada fuera mayor. Este es justamente la limitación para la mecanización en el Valle del Mantaro; es decir tanto el minifundio como la topografía impiden la difusión del tractor. Diferente es la situación en el Valle de Cañete que presenta una topografía plana y parcelas relativamente más grandes, aunque sus posibilidades de mecanización están mucho más directamente asociadas a la potencia de la máquina (ver acápite sobre mecanización). El resultado es notorio y se puede constatar con la lectura del Cuadro 42 que nos muestra el ahorro que éste representa en el Valle de Cañete con respecto a las otras dos zonas del Mantaro (bajo ahorro de mano de obra).

Cuadro 40
 Requerimientos de Mano de Obra, Tractor y Yunta
 en la Siembra de Papa en el Valle del Mantaro, 1966

Técnica	Preparación del Terreno	Siembra	Otras Labores	Cosecha
<u>Mecanizado</u>				
Días-Hombre	0.5	9.2	8.2	13.2
Días-Tractor	0.5	0.33	0.37	0.55
<u>No-Mecanizado</u>				
Días-Hombre	12.3	18.0	21.6	22.0
Días-Yunta	6.0	2.8	3.0	2.5

Fuente: Lidman, 1967: 46 (Table XX).

Pero si analizamos beneficios netos obtenidos por aplicación de dosis mayores de NPK se constata que las diferencias Sierra/Costa en los valles en estudio son poco significativas. El Cuadro 41, que es el resumen de numerosos experimentos conducidos en los 15 últimos años, nos muestra que las diferencias en beneficio neto por hectarea son bastante estrechas, lo que implica que una adecuada fertilización en cualquiera de las dos zonas en estudio significarán mayores beneficios, con mayor incremento en la Sierra que en la Costa, pero sin alcanzar el primero el nivel del último (ver Gráfico 18). Estos mayores incrementos en la Sierra obedecen al bajo nivel de fertilización a que mayormente están sometidos sus suelos, de ahí su comportamiento. Este no es el caso de la Costa, cuyos suelos presentan una cierta saturación en su dotación de fertilizantes, lo que de ninguna manera implica que la aplicación de dosis no ofrezca incrementos significativos en los beneficios netos.

Cuadro 41

Análisis del Beneficio Neto Frente a la Aplicación de
Fertilizantes en 2 Localidades de la Costa y Sierra del
Perú (miles de S./ha)

	N	0	0	150	150	75	150	150	150
	P	0	150	0	150	150	75	150	150
	K	0	150	150	0	150	150	75	150
Costa									
Rendimiento (kg/ha)	14.5	15.9	18.4	17.9	18.7	19.1	18.0	19.2	
Beneficio Bruto	145.0	159.0	184.0	179.0	187.0	191.0	180.0	192.0	
Costos Variables	0.0	6.1	7.0	8.3	8.4	8.8	9.5	10.7	
Beneficio Neto	145.0	152.9	177.0	170.7	178.6	182.2	170.5	181.3	
Sierra									
Rendimiento (Kg/ha)	3.8	4.9	13.4	9.7	12.3	16.3	16.9	15.6	
Beneficio Bruto	38.0	49.0	134.0	97.0	123.0	163.0	169.0	156.0	
Costos Variables	0.0	6.1	7.0	8.3	8.4	8.8	9.5	10.7	
Beneficio Neto	38.0	42.9	127.0	88.7	114.6	154.2	159.5	145.3	

Fuente: Villagarcía, 1982. (Cuadros Nos. 10 y 11)
Christensen, 1978: 62. (Anexo No. 2).

Precios 1975 (S./kg)

Papa = 10.00
N = 30.71
P₂O₅ = 24.78
K₂O = 15.70

Entonces si se habla de la zona baja del Valle del Mantaro, el comportamiento económico de la papa frente a la fertilización es tan importante como en el Valle de Cañete, hecho que en parte ha contribuido a disminuir las diferencias en rendimientos.

El empleo de fertilizantes y maquinaria así como el uso de insecticidas ha contribuido en que los costos promedios por hectarea en los valles de Cañete y del Mantaro (zona baja) se hayan incrementado significativamente. Bajo condiciones tecnológicas semejantes el costo por producir un kilogramo de papa en Cañete es casi igual al costo de Huancayo, en riego o en secano, pero significativamente menor al de Huancavelica (19) en secano. Es decir que a pesar del elevado costo por hectarea en Cañete, sus utilidades serán mayores por la extensión cultivada y los rendimientos alcanzados. En concreto, el cultivo de papa en la Costa es más rentable que en la Sierra, salvo en aquellas zonas con riego del Valle del Mantaro, donde la utilización de maquinaria y empleo de fertilizantes químicos (por condiciones agroecológicas aparentes) contribuyen en la obtención de mejores rendimientos. Lo que nos indica que la rentabilidad del cultivo de la papa está asociado a un mayor nivel tecnológico en la Costa y a una combinación de técnicas comerciales con recursos baratos en la zona baja de la Sierra.

(19) Hemos incluido este Departamento con el objetivo de ilustrar el comportamiento de una zona con baja influencia del mercado urbano de alimentos.

Cuadro 42

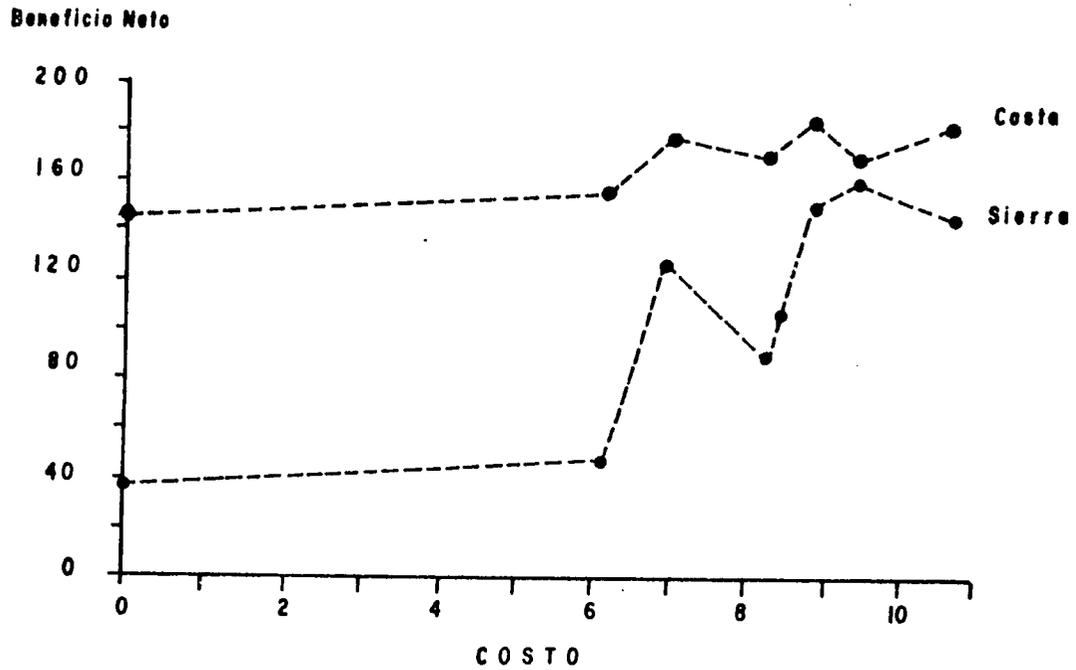
Composición Porcentual de los Costos Directos en Diferentes Localidades del Perú. Costos y Beneficios por Hectárea y por Kilogramo (Campaña 76-77)

	Localidades			
	Cañete (Riego)	Huancayo (Riego)	Huancayo (Secano)	Huancavelica (Secano)
Semilla	45.4	43.3	35.0	29.4
Mano de Obra	9.1	19.9	22.5	31.0
Tracción				
Mecánica	16.3	13.1	11.5	
Animal		2.9	15.7	2.3
Abono				
N	5.4	3.8	5.6	13.0
P ₂ O ₅	3.3	5.0	4.8	3.3
K ₂ O	1.9	2.4	2.7	5.2
Guano de Corral	3.3			
Guano de Isla			2.1	
Pesticidas				
Insecticidas	11.2	9.3	9.0	10.7
Fungicidas	4.1	0.4	1.1	
Herbicidas	0.1			
Costo Directo (S./ha)	80,725	49,063	42,849	42,795
Rendimiento (kg/ha)	14,024	9,394	7,901	6,062
Costo Unitario (S./kg)	5.76	5.28	5.42	7.06
Precio en Chacra (S./kg)	9.48	9.48	9.48	9.48
Beneficio Bruto (S./ha)	132,948	89,055	74,901	57,468
Beneficio Neto (S./ha)	52,223	39,452	32,052	14,673
Beneficio Neto Unitario (S./kg)	3.72	4.20	4.06	2.42

Fuente: MAA-OSEI, 1978. (Cuadros Nos. 36, 38, 44 y 47.)

Gráfico 18

CURVA DE BENEFICIO NETO POR CAMBIOS EN LOS COSTOS DE FERTILIZANTES EN DOS LOCALIDADES DE LA COSTA Y SIERRA DEL PERU (000 S/.)



Fuente: Cuadro 41

No sucede lo mismo con Huancavelica que a pesar de emplear recursos baratos como la yunta y la semilla, el uso de fertilizantes e insecticidas incrementan sus costos que no llegan a ser compensados por un incremento igual o cercano de los rendimientos (ver Cuadro 42).

D. CONCLUSIONES

Se constata en estos 30 años, un acelerado desarrollo tecnológico del cultivo que fue, básicamente, la respuesta a las necesidades planteadas por el mercado urbano expandido. En los tres casos ilustrativos del cambio tecnológico que hemos presentado es posible notar la fuerte influencia que ésta ejerció en el desarrollo de la productividad de la papa en la década de 1950 y que corresponde al período de introducción de dichas mejoras tecnológicas. En las dos décadas posteriores dicha influencia es menos notoria y obedece fundamentalmente a las políticas implementadas para facilitar la adición de insumos (sobre todo fertilizantes) que permitiera un incremento de los rendimientos.

Sin embargo la influencia del cambio tecnológico contribuyó en acelerar las condiciones generadas por el mercado de un desarrollo desigual de la producción de papa. Las preferencias del mercado por espacios más productivos y con menores costos de transporte fueron favorecidas por la difusión diferenciada de una nueva tecnología que, por las características inherentes de la técnica o insumo propuesto y por las condiciones agroecológicas de la zona, desarrolló más la producción

de papa en un espacio que en otro o en un tipo de agricultor que en otro.

Es así que se llega a una situación en que:

1) El desarrollo de la productividad de la papa es mayor en la Costa que en la Sierra, diferenciando en este último espacio la productividad de la zona baja de las otras dos zonas.

2) El desarrollo diferenciado de la productividad de la papa ahonda la brecha tecnológica existente entre los espacios costero y serrano, salvo en aquellas zonas donde la dinámica del mercado de Lima actúa atenuando dichas diferencias, como es el caso de la zona Centro o la relación Cañete/Mantaro.

3) La adopción de las nuevas técnicas genera niveles tecnológicos distintos en los que sobresalen el llamado nivel tecnológico moderno de la Costa y la mixtura tecnológica de la Sierra que combina técnicas modernas con tradicionales.

4) El desarrollo diferenciado de la productividad y la presencia de diferentes niveles tecnológicos propician la obtención también diferenciada de beneficios en el mercado y que incidirán en la rentabilidad diferenciada de la papa, sobresaliendo así la Costa sobre la Sierra y en ésta la zona baja de las otras dos zonas.

VII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Una somera revisión de las estadísticas del cultivo de la papa en el Perú nos permitió observar marcadas diferencias regionales en las tendencias de producción. Las dos preguntas que esta tesis trata de contestar son: (1) Cuán profundas son estas diferencias, particularmente en la comparación costa-sierra?; y (2) Cuál fue el rol del cambio tecnológico?

La presente tesis intenta resolver estas preguntas tomando como caso ilustrativo la región central del Perú y planteándose como objetivos:

1. La documentación y análisis de las tendencias entre 1948 y 1979 del área, rendimiento y producción de la papa; y
2. El análisis del rol del cambio tecnológico en estas tendencias.

Para cumplir con estos objetivos se empleó el Método Histórico-Estadístico, que incluía tanto la obtención de la evidencia estadística como la evaluación del cambio tecnológico, desarrollados en forma paralela.

Con el primer proceso se trató de cubrir la carencia de una serie estadística confiable y homogénea (1948-1979) de las variables de área, producción y rendimiento, desagregado en regiones, y que permitiera la posterior comparación de sus tendencias.

Elaboradas las tendencias de área y producción de la papa mediante índices y tasas de cambio, se los comparó con otros cultivos transitorios importantes en el Perú verificándose el rol de la papa en las cifras globales de la producción de alimentos. En este punto es necesario remarcar que la papa, a diferencia del trigo y la cebada, no sólo incrementó o mantuvo su superficie cosechada en las zonas donde ya se producía, sino que además se expandió hacia nuevas zonas como la costa.

Para reforzar la evidencia estadística se revisó la información económica de la época, cuyo elemento de mayor importancia fue la expansión del mercado urbano de alimentos. Este estimuló el desarrollo de la producción en aquellas áreas que ofrecían menores costos de producción y de transporte hacia la capital. No sólo aumentó la cantidad demandada, sino que además impulsó el abastecimiento de alimentos a bajo precio.

En realidad un área agrícola se convierte en más productiva que otras al desarrollarse un tipo de tecnología que aprovecha mejor sus características de producción.

Es así que con la revisión del cambio tecnológico (segundo proceso incluido en el Método Histórico) se buscó no sólo disponer de información cuantitativa del efecto de la tecnología introducida, sino que además se trató de ilustrar las diferencias regionales de los rendimientos de la producción de papa.

La evaluación del cambio tecnológico requirió, en primer lugar, de una recopilación histórica de los cambios tecnológicos ocurridos en el período estudiado y, en segundo lugar, de una medición ilustrativa de sus efectos, empleándose para ello los casos del mejoramiento genético, el uso de fertilizantes y el empleo de la maquinaria.

La recopilación de datos históricos del cambio tecnológico tuvo como limitante la información dispersa existente, requiriéndose entonces de un previo proceso de sistematización circunscrito, en lo posible, a la costa y sierra central.

Así mismo, la cuantificación de los efectos del cambio tecnológico requirió, previamente, de la homogenización de los datos experimentales, para luego someterlos a un análisis comparativo aplicando el método del presupuesto parcial que, en este caso, evidenció su utilidad al permitir la evaluación en el tiempo.

Para distinguir el proceso de adopción de las nuevas tecnologías se hizo una reseña del cambio tecnológico ocurrido en la zona central y un análisis diferenciado de la producción de papa en los valles de Cañete y del Mantaro, empleando para ello los informes y encuestas del CIP.

Del mismo modo, para establecer los efectos del cambio tecnológico en la rentabilidad del cultivo se emplearon tanto los costos experimentales como los costos declarados por los

campesinos y el Banco Agrario (éstos dos últimos circunscritos a los últimos cinco años).

Las principales conclusiones y recomendaciones sobre los aspectos metodológicos, las tendencias y el rol del cambio tecnológico son resumidos en las siguientes 7 secciones de este capítulo.

A. El Método y la Evidencia Estadística

1. El estudio histórico-estadístico de la papa en el Perú confirma que el empleo de series estadísticas en la constatación del desarrollo de un cultivo en el Perú, requiere, en una primera instancia, de una minuciosa revisión de las fuentes y de un proceso previo de homogenización y ajuste de las mismas. Esto debido a que la información estadística agrícola en el Perú presenta diversidad de fuentes, distintas metodologías de recopilación y heterogeneidad en la desagregación regional.
2. El empleo de índices para graficar las tendencias de área, producción y rendimiento de la papa, permiten una rápida comparación entre regiones y entre variables. El hacerlo mediante los índices en cadena, contribuye en mostrar más los cambios de un período que las variaciones anuales.
3. La presentación de las series nacional y regionales en esta tesis, van acompañadas de una explicación metodológica del tratamiento de ajuste y homogenización, de forma tal que permita su posterior revisión y corrección. De ahí que cualquier modificación posterior que se haga, dispondrá de una

estadística básica consistente. Se han eliminado dos gruesas contradicciones:

- a) Las diferencias metodológicas entre la serie antigua (1948-1960) y la serie nueva (1960-1979); y
- b) Los distintos criterios de clasificación regional (costa, sierra y selva) y zonal (norte, centro y sur).

C. Conclusiones Sobre el Desarrollo de la Papa en el Perú

1. La evidencia estadística y la revisión histórica, muestran que el progreso del cultivo de la papa, a través de los últimos 40 años, ha sido mucho mayor en la costa que en la sierra, salvo en aquellas localidades de esta última donde han existido condiciones favorables de producción y donde la nueva tecnología pudo aplicarse.

2. La diferenciación en el desarrollo del cultivo de la papa en el Perú es el resultado de un conjunto de fuerzas económicas, sociales y biológicas, entre los que destacan:

- a) Las preferencias del mercado, motor principal de la diferenciación.
- b) Las condiciones agroecológicas y climáticas de las regiones naturales que, debido a las preferencias del mercado, se convirtieron en elementos de selección de una región productora sobre otra;

- c) El carácter del cambio tecnológico que contribuyó en la preferenciación de aquellas regiones con menos limitantes agroclimáticas; y
- d) El tipo de política económica que fue el marco dentro del cual se desarrolló la producción de papa y que se definió a favor del abastecimiento de las ciudades en forma abundante y barata (por lo menos en la intención) por parte del campo.

C. Tendencias Regionales

1. El crecimiento de la demanda urbana de papa, asociado a una política de precios mínimos, incentivó la expansión de la oferta de papa a través del incremento de la superficie cultivada y de la productividad. Una de las posibilidades de mantener precios estables o de lento crecimiento sin subsidio, era incrementando la producción de papa entre los agricultores más eficientes (menores precios de producción) y en los áreas más cercanos al mercado urbano (menores costos de transporte).

Se propicia así, en primera instancia, el desarrollo desigual de la papa en términos de espacio. Los espacios agrícolas con mejor capacidad de respuesta a las exigencias del mercado de Lima (principal eje de desarrollo del Perú) han sido:

- a) La región Costa, en su conjunto, cuya superficie con papa en los 30 últimos años ha crecido en un 76%.

- b) La zona Centro, creciendo la superficie cosechada con papa de su región Costa en 133% y de su región Sierra en 21%.

2. El diferente grado de influencia del mercado de Lima sobre los espacios costero y serrano, debido a las condicionantes agroclimáticas, puede observarse con mayor nitidez en los casos específicos de los valles de Caffete y del Mantaro:

- a) En el valle costero (Caffete) la expansión del mercado ha sido determinante en el incremento de la superficie cosechada con papa entre 1948-1970. El menor ritmo de crecimiento de la población limeña con respecto a la anterior década y la capacidad productiva del valle por cubrir la oferta de papa consumo en la última década, hicieron que el crecimiento de su superficie cosechada fuera más lento que los años anteriores. Además las fluctuaciones anuales de su superficie con papa son respuesta a las fluctuaciones del precio de mercado, comportamiento incluido en el teorema de la telaraña.
- b) En el valle serrano (Mantaro) la influencia del mercado es muchas veces atenuada por las cambiantes condiciones climáticas. Sin embargo, en la dos últimas décadas, con la expansión de la demanda derivada de semilla por los valles costeros, este valle serrano ha respondido concentrando la producción de papa en manos de los medianos y grandes productores

(capaces de disminuir sus costos por kilogramo) y desplazando las áreas con papa hacia las zonas baja e intermedia de mayor productividad y con más rápido acceso al mercado de Lima.

3. El uso de técnicas de producción ahorradoras de mano de obra y de tierra han contribuido en la selección de áreas por parte del mercado. Las ilustraciones del cambio tecnológico empleadas en esta tesis lo corroboran: uso de variedades mejoradas con adaptación a la costa y sierra centro (en esta última con mayor adaptación a los fondos de valles); empleo de fertilizantes químicos de mejor respuesta en las tierras de la costa; y utilización de maquinaria con mayor accesibilidad a los terrenos planos.

4. El cambio tecnológico actuará en forma distinta según los objetivos de producción dentro de los que se inserta. La presencia de un dinámico mercado urbano de papas (como sucede a partir de 1940) condiciona los efectos de la nueva técnica. Es el caso del mejoramiento por hibridación que se interesó en la precocidad y la resistencia a enfermedades fungosas, dando lugar a que zonas como la costa, con mayores problemas de clima y plagas, se vieran favorecidas por esta tecnología.

D. Desarrollo de la Productividad de la Papa en el Perú

1. Se ha propiciado un ahondamiento de la brecha tecnológica costa/sierra, salvo en aquellas zonas donde la influencia del mercado de Lima actuó atenuando dichas desigualdades, como es el caso de la relación Caffete/Mantaro.

2. Se ha generado la presencia, a la vez, de diferentes niveles tecnológicos de producción de papa en el Perú, sobresaliendo la tecnología costera mecanizada y con empleo de insumos químicos y la tecnología de los fondos de valles serranos semi-mecanizada y combinando insumos químicos con locales.

3. Se ha contribuido en la obtención, por parte del agricultor, de beneficios diferenciados en el mercado, generando a su vez una diferenciación en la rentabilidad del cultivo de la papa, sobresaliendo la COSTA sobre la SIERRA y, en este último, los fondos de valles serranos como lo muestra el estudio del Valle del Mantaro.

E. Conclusiones y Recomendaciones Sobre las Implicancias de las Diferencias Regionales en el Desarrollo de la Papa en el Perú

1. La constatación de que existen diferencias entre las regiones en el desarrollo de la papa en el Perú, debe ser entendida, en primer lugar, como la evidencia estadística de la diferenciación regional en el comportamiento de las principales variables de área, producción y rendimiento. En este sentido los resultados de expansión o no de la superficie cosechada y de incremento o no del volumen producido y de los rendimientos, tienen como fundamento la confiabilidad de las series estadísticas empleadas. Aún en caso de discrepancia con la metodología de consistencia de series aplicada en esta

tesis, creemos que cualquier futuro ajuste de las cifras no modificará lo central de lo planteado de tendencias regionales diferenciadas.

2. La ilustración de las diferencias regionales en el desarrollo de la papa a través de los efectos de algunos de los cambios tecnológicos, demuestra que éstos contribuyeron en un mayor ahondamiento de la diferenciación regional al propiciar diferencias en las técnicas de producción. Sin embargo también propiciaron diferencias entre los productores como el caso de los productores comerciales de la zona baja del Valle del Mantaro Por lo tanto, un aspecto necesario a desarrollar en el futuro es el progreso diferenciado del cultivo a nivel de la unidad de producción.

3. El cambio tecnológico es uno de los elementos principales del desarrollo agrícola. En el caso de la papa y en el Perú las consecuencias de éste han sido la diferenciación regional en el progreso del cultivo.

Se deduce de este hecho que los efectos de la nueva tecnología de producción de papa en el Perú fueron diferentes en la medida que una región se benefició más que las otras por sus condiciones agrícolas favorables y por su más estrecha ligazón con el mercado de Lima.

4. El atenuar o eliminar dicha distorsión se debe basar, entre otros más, en la modificación de dos factores que resaltan en la tesis:

a) En reformular las políticas económicas de abastecimiento de alimentos agrícolas que se ha restringido sólo al mercado urbano de alimentos (en especial Lima), diluyendo de ese modo la selección de determinadas áreas agrícolas. Estas nuevas políticas deberán tomar como criterio central los proyectos de planificación regional.

b) En modificar el carácter del cambio tecnológico que no ha incidido lo suficiente en superar los problemas de las áreas con restricciones agroecológicas y socio-económicas. El cambio tecnológico deberá hacerse a partir de los problemas y limitantes de una región.

5. Entonces lo que queda por hacer es superar el carácter desigual del desarrollo de la papa en el Perú a través de la generación de tecnologías adaptadas, tomando como criterio la superación de las restricciones presentes en cada zona de producción y en función no sólo de un gran mercado urbano, sino del bienestar general del poblador tanto urbano como rural.

VIII BIBLIOGRAFIA

- ALBERTS, T. 1978 The Underdevelopment of agriculture in Peru 1950-1975. Some factors underlying the secular stagnation in Peruvian Agriculture. Research Policy Program. Discussion Paper no. 121. Land University, Suecia.
- ALARCON, J. 1980 Muestreo de Unidades Agrícolas a Través de Puntos Fijados Aleatoriamente. Tesis Ing. Estadístico. Lima, U.N.A.
- ALVAREZ, E. 1980 Política Agraria y Estancamiento de la Agricultura, 1969-1977. Lima, IEP.
- ANONIMO 1939 Lo Atrasado del Cultivo de Papa en Nuestro País. La Vida Agrícola 16(185): 342-344.
- 1944 Sobre el Cultivo de Papa, referencia al trabajo de José Calzada Benza. La Vida Agrícola 21(249):673-679.
- AVILA, F. 1955 Experimento Comparativo de Híbridos de Papa en la Zona de Huancayo. Tesis Ing. Agro. Lima, Escuela Nacional de Agricultura.
- BENAVIDES, M. 1981 Aspectos Socio-Económicos de la Producción de Papa en la Unidad Campesina (Valle del Mantaro). BS Sociología. Lima, PUC.
- BISHOP, C.E y W.D. Toussaint 1966 Introducción al Análisis de Economía Agrícola. Mexico, Centro Regional de Ayuda Técnica, AID.
- BLAIR F., E. 1956 Selección y Costo de la Maquinaria Agrícola. Técnica Agropecuaria 2(5): 14-24.
- BRUNDENIUS, C. 1976 Patrón de Crecimiento de la Economía Peruana. Lima, INP.
- CABALLERO, J.M. 1981 Economía Agraria de la Sierra Peruana Antes de la Reforma Agraria de 1969. Lima, IEP.
- CALZADA, J. 1955 La Variedad de Papa "Casablanca". La Vida Agrícola 32(380): 535-536.
- CARDENAS, M. 1956 Origen e Historia de la Papa. Técnica Agropecuaria 2(5):35-40.
- CARUGHI, A. 1949 Cultivo de Papa en la Provincia de Lima, Valles de Chillón, Rímac y Lurín. Tesis Ing. Agr. Lima, Escuela de Agricultura.
- CASQUERO, C. y J. Calzada 1956 Estudio Comparativo de Híbridos y Variedades de Papa en la Zona de Canta. Agronomía 21(85): 69-74.

- CCTA 1981 Tecnología y Campesinado en el Perú. Documento Final del Segundo Seminario Nacional de Tecnología Adecuada, 22-26 de Abril, San Miguel-Piura. Huancayo, CCTA.
- CHRISTENSEN, J. 1978 Informe del Proyecto de Demostración de Fertilizantes, Campaña 1973-1977. Lima, FAO.
- CHRISTIANSEN, J. 1967 El Cultivo de la Papa en el Perú. Lima, Editorial Jurídica S.A.
- CIP 1978 Cédulas de la Encuesta Sobre Semilla de Papa a los Agricultores de Café. Lima, no publicado.
- CISNEROS, E. 1964 Situación de las Estadísticas Agropecuarias en el Perú. Lima, CONESTCAR.
- COCHRAN, F. 1956 Estudio de los Problemas del Cultivo de la Papa en el Perú. Informe Especial no. 9. Lima, PCEA.
- CORDOVA, A. 1976 Prácticas Culturales en el Cultivo de Papa. En: Ministerio de Alimentación-DGI. Curso Sobre Cultivo de Papa. Serie Guía de Cultivos y Crianza no. 7. La Molina, pp.25-30.
- CUNEO, M. y H. Van de Wetering. 1965 Precios e Índices de Precios al Por Menor de Productos Alimenticios para la República y Regiones del Perú, entre 1958-1964. Lima, MA-OSPA.
- DE LA PUENTE, F. 1977 Desarrollo Tecnológico del Cultivo de la Papa en el Perú. En: IICA. Primer Congreso Internacional de Cultivos Andinos, Ayacucho, Perú, 1977. Serie de Reuniones, Cursos y Conferencias no. 178. La Paz, Bolivia, pp. 183-200.
- et al 1977 Papa Variedades Mejoradas. Lima, MA1-DGI.
- DOLLFUS, O. 1981 El Reto del Espacio Andino. Lima, IEP.
- EASTMAN, C. 1977 Technological Change and Food Production: General Perspectives and the Specific Case of Potatoes. Lima, CIP.
- ESTEVEZ B., R. 1951 El Empleo de Máquinas Sembradoras en el Cultivo de la Papa.
- FAO 1966 Estadísticas Mundiales de Cultivos, Superficie, Producción y Rendimiento 1948-64. Roma.
- 1973 Anuario de Producción. vol. 27. Roma.
- 1982 FAO Basic Data Unit. Roma, no publicado.

- FLORES, O. et al 1980 Política de Abastecimiento de Alimentos y Cambio Tecnológico: El Caso de la Papa en Perú. Lima, IICA.
- FONSECA, C. y E. Mayer 1978 Sistemas Agrario y Ecología en la Cuenca del río Cañete. Debates en Antropología no. 2:25-51.
- FRANCO, E. y D. Horton 1979 Producción y Utilización de la Papa en el Valle del Mantaro, Perú. Documento de Trabajo 1979-1. Lima, CIP.
- GIRON, G. 1976 Estudio Básico de la Papa en el Perú. 2 vols. Lima, CIP.
- GOLTE, J. 1980 La Racionalidad de la Organización Andina. Lima, IEP.
- GRABER, E. 1974 Oferta, Demanda y Comercialización de la Papa en la Región Central. Documento Circunstancial no. 6. Lima, Misión Ioea y USAID/Perú.
- GRILLO, E. 1979 La Producción y el Consumo de Alimentos en el Perú. Ayacucho, IICA-CIID.
- HOPKINS, R. 1981 Desarrollo Desigual y Crisis en la Agricultura Peruana 1944-1969. Lima, IEP.
- HORKHEIMER, H. 1973 Alimentación y Obtención de Alimentos en el Perú Prehispánico. Lima, UNMSM.
- HORTON, D. 1982 Análisis de Presupuesto Parcial para Investigación en Papa al Nivel de Finca. Boletín de Información Técnica 16. Lima, CIP. 16 p.
- et al 1980 Tecnología de la Producción de Papa en el Valle del Mantaro, Perú. Documento de Trabajo 1980-1. Lima, CIP.
- HUNT, S. s.f. Peruvian Agricultural Production 1944-1962. Xerox, no publicado.
- INIA 1979 Estudio de Base del Sistema de Investigación, Educación y Extensión Agrícola, Perú. vol. 3. Lima, MA.
- INP 1962 Boletín de Estadística Peruana 1961. Lima, INP-DNEC.
- 1967 Boletín de Estadísticas Regionales. Lima, INP-Dirección de Planificación Regional.
- 1982 Producción Agropecuaria 1968-1980; Algunas Provincias y Distritos del Valle del Mantaro. Huancayo, no publicado.

- INSTITUTO DE SIERRA 1964 Experimentos de Abonamiento Uniformes en el Cultivo de Papa en la Sierra. Lima, U.N.A.
- IDS s.f. El Desarrollo Agrícola y Económico de la Zona del Mantaro en el Perú. Lima.
- JUAREZ G., L. 1954 Comparativo de Abonos y Fertilización Foliar con Urea en la Papa. Informe Mensual de la Estación Experimental Agrícola de "La Molina" 28(328): 22-32.
- KLINGE, G. 1952 El Problema de la Producción de Papas en el Perú. La Vida Agrícola 29(343): 463-466.
- KULA, W. 1960 Historia y Economía: La Larga Duración. Annales no. 2: s.p.
- LEWIS, W.A. 1955 La Teoría del Desarrollo Económico. Mexico, Fondo de Cultura Económico.
- LIDMAN, R. 1967 The Tractor Factor: Agricultural Mechanization in Peru. Woodrow Wilson School.
- LIZARASO, B. y R. Tinnermeier 1969 Normas Para el Uso Optimo de los Fertilizantes en Algunos Valles de la Costa. Boletín no. 3. Lima, MAP-Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte.
- LOPEZ, E. et al 1980 Cultivo de la Papa. Lima, CENCIRA.
- MACERA, P. 1977 Trabajos de Historia. Tomo III.- Economía y Sociedad. Lima, Instituto Nacional de Cultura.
- MALETTA, H. y J. Foronda 1980 La Acumulación de Capital en la Agricultura Peruana. Lima, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- MANRIQUE, L. s.f. Suelos de Sudamérica. Separata del Curso Internacional de Producción de Papa. Lima, CIP.
- MAYER, E. 1978 Aspectos Colectivos de la Agricultura Andina. En: IICA. Primer Congreso Internacional de Cultivos Andinos, Ayacucho, Perú, 1977. Serie de Reuniones, Cursos y Conferencias no. 178. La Paz, Bolivia. pp. 28-43.
- 1981 Uso de la Tierra en los Andes; Ecología y Agricultura en el Valle del Mantaro del Perú con Referencia Especial a la Papa. Lima, CIP.
- MCCOLLUM, R. y C. Valverde 1968 The Fertilization of Potatoes in Peru. I. A Summary and Interpretation of Data from Field Experiments Completed from 1959 through 1964 in the Sierra. Lima, North Carolina Agricultural Experiment Station in cooperation with SIPA.

MINISTERIO DE AGRICULTURA 1963 Tractores del Perú. Lima.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, DEA 1949 Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1948. Lima.

----- 1950 Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1949. Lima.

----- 1951 Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1950. Lima.

----- 1952 Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1951. Lima.

----- 1953a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1952. Lima.

----- 1953b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, año 1952. Lima.

----- 1954a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1953. Lima.

----- 1954b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, correspondiente al año 1953. Lima.

----- 1955a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1954. Lima.

----- 1955b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, año 1954. Lima.

----- 1956a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1955. Lima.

----- 1956b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, año 1955. Lima.

----- 1957a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1956. Lima.

----- 1957b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, correspondiente al año 1956. Lima.

----- 1958a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1957. Lima.

----- 1958b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, correspondiente al año 1957. Lima.

----- 1959a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1958. Lima.

- 1959b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, correspondiente al año 1958. Lima.
- 1960a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1959. Lima.
- 1960b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, correspondiente al año 1959. Lima.
- 1961a Estadística de la Producción de Papa en el Perú, correspondiente al año 1960. Lima.
- 1961b Resumen Estadístico de la Producción Agropecuaria del País, correspondiente al año 1960. Lima.
- 1963 Extracto de la Estadística Agropecuaria del Perú, 1961. 2a. ed. Lima.
- s.f. Estadística Agropecuaria 1962. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, DGIA 1973 Evaluación de la Fertilidad de los Suelos en el Perú. Boletín Técnico no. 78. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, DGPA 1971a Zonificación de Cultivos en Función de los Factores Clima y Suelos, Cultivo de la Papa, Valle de Cañete. Lima.
- 1971b Zonificación de Cultivos en Función de los Factores Clima y Suelo, Cultivo de la Papa, Valle del Mantaro. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, OE 1970 Estadística Agraria, Perú 1967. Tomo I. Lima.
- 1972 Estadística Agraria, Perú 1968. Tomo I. Lima.
- 1971 Estadística Agraria, Perú 1969. Lima.
- s.f. Estadística Agraria, Perú 1970. Lima.
- 1972 Estadística Agraria, Perú 1971. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PNP 1968 Variedades (nativas). En: PNP. Manual Cultivo de la Papa. Circular de Extensión. Lima.
- s.f. Mejoramiento de Semilla. En: PNP. Manual Cultivo de la Papa. Circular de Extensión. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y UNA 1964 Estadística Agraria, Perú 1963. Lima, CONESTCAR.
- 1965 Estadística Agraria, Perú 1964. Lima, CONESTCAR.

- 1966 Estadística Agraria, Perú 1965. Lima, CONESTCAR.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACION, OSE 1982a Ambito de las Regiones Agrarias (DS No. 025-82-AG). Lima.
- 1982b Anuario Estadístico Agrícola 1977. Lima.
- 1982c Anuario Estadístico Agrícola 1978. Lima.
- 1982d Anuario Estadístico Agrícola 1979. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACION, OSEI 1978a Anuario Estadístico Agropecuario 1976. Lima.
- 1978b Estructura y Costo Real de Producción Agrícola por Estratos de Productores Nucleados en el Sistema de Producción Agropecuaria. Boletín Estadístico no. 6-78. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACION, OSPA 1980 Diagnóstico del Sistema de Investigación, Educación y Extensión Agrícola en el Valle del río Cañete. vol. I: Evolución Histórica de la Oferta Tecnológica 1926-1979. Lima.
- MINISTERIO DE ALIMENTACION, DGIE 1976a Estadística Agropecuaria, Perú 1972. Lima.
- 1976b Estadística Agropecuaria, Perú 1973. Lima.
- 1976c Estadística Agropecuaria, Perú 1974. Lima.
- MINISTERIO DE ALIMENTACION, OSEI s.f. Anuario Estadístico Agropecuario 1975. Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESQUERIA 1969 Estadística Agraria, Perú 1966. Tomo I. Lima.
- MINISTERIO DE HACIENDA Y COMERCIO, DNE 1948 Anuario Estadístico del Perú 1945-46. Lima.
- 1951 Anuario Estadístico del Perú 1948-1949. Lima.
- 1953 Anuario Estadístico del Perú 1950. Lima.
- 1954 Anuario Estadístico del Perú 1951-1952. Lima.
- 1956 Anuario Estadístico del Perú 1953. Lima.
- 1957 Anuario Estadístico del Perú 1954. Lima.
- MINISTERIO DE HACIENDA Y COMERCIO, DNEC 1958 Anuario Estadístico del Perú 1955. Lima.
- 1959 Anuario Estadístico del Perú 1956-1957. Lima.

- 1969 Anuario Estadístico del Perú 1966 (resultados de 1958 a 1966). Lima.
- MIRANDA, A. 1969 Evaluación Económica de Algunos Aspectos del Mercadeo de Papa para Lima. Tesis MS Economía Agrícola. Lima, U.N.A.
- MONARES, A. 1981 The Potato Seed System in the Andean Region: The Case of Peru. Ph.D. theses. Cornell University, Ithaca.
- MONTALVO, R. 1954 Comparativo de Selecciones Clonales de Papa en la Sierra Central. Informe Mensual de la Estación Experimental Agraria de "La Molina" 28(327): 1-4.
- MOSHER, A.T. 1969 Como Hacer Avanzar la Agricultura. Mexico, UTEHA.
- OCHOA, C. 1967 Algunos Aspectos Relacionados con el Mejoramiento Genético de la Papa en el Perú. La Vida Agrícola 44 (528-29): 399-416.
- ONEC 1970 Censo Nacional Agropecuario de 1961. Lima.
- 1974 II Censo Nacional Agropecuario. Lima.
- PAEZ C., J. 1948 Investigaciones Sobre el Cultivo de la Papa. La Vida Agrícola 25(301): 1053-1064.
- y García Rada 1945 La Papa en los Alrededores de Lima; Análisis de la Baja Producción. La Vida Agrícola 22(257): 339-344.
- PAREDES, C. y N. Meléndez 1974 Producción de Semilla de Fundación en Base a Nucleos de Mejoramiento. Lima, MA-DGPA.
- PERRIN, R.K. et al 1976 Formulación de Recomendaciones a Partir de Datos Agronómicos. Un Manual Metodológico de Evaluación Económica. Mexico, CIMMYT. 54 p.
- PINZAS, T. 1981 La Economía Peruana 1950-1978; Ensayo Bibliográfico. Lima, IEP.
- QUIJANDRIA, M. 1976 Principales Variedades Cultivadas en la Costa Central. En: MA1-DGI. Curso Sobre Cultivo de Papa. Serie Guía de Cultivos y Crianzas no. 7. Lima. pp. 7-12.
- RAIMONDI, A. 1945 Notas de Viajes para su Obra "El Perú". vol. 3. Lima, Imprenta Torres Aguirre.
- RIZO PATRON, E. 1941 La Rotación Papa-Maiz en las Provincias de Lima y Callao. Tesis Ing. Agr. Lima, Escuela Nacional de Agricultura.

- ROQUEZ, G. 1978 La Agricultura Peruana, Estadísticas Agrarias 1950-1968. Serie Ensayos Generales no. 1. Lima, U.N.A.
- ROSE UGARTE, L. 1945 La Situación Alimenticia en el Perú. Lima, SCIPA.
- SANCHEZ G., E. 1960 Estudio de la Comercialización de la Papa en Base al Abastecimiento de la Gran Lima. Tesis Ing. Agr. Lima, U.N.A.
- SCOTT, G. 1981 Potato Production and Marketing in Central Peru. Ph.D theses. Wisconsin, University of Wisconsin, Madison.
- SHAO, S. P. 1979 Estadística para Economistas y Administradores de Empresas. Mexico, Herrero Hermanos, Sucs., S.A.
- SHAW, R. and R. Booth 1982 Simple Processed of Dehydrated Potato and Potato Starch. Lima, CIP.
- SILBERSCHMIDT, K.M. 1954 Virosis de la Papa en la Sierra. Informe No. 93, Diciembre. Lima, Estación Experimental Agrícola de "La Molina", Programa Cooperativo de Experimentación Agropecuaria.
- SIPA 1967 Fertilización del Cultivo de la Papa en el Perú. Boletín no. 17. Lima.
- THORP, R. and G. Bertram 1978 Peru 1890-1977, Growth and Policy in an Open Economy. New York, Columbia University Press.
- TWOMEY, M. 1972 Ensayos Sobre la Agricultura Peruana. Cuadernos no. 4. Lima, PUC.
- URENA, P. 1930 Primer Censo Nacional Agropecuario de 1929. Lima.
- VARGAS C., C. 1948 Las Papas Sudperuanas. Parte I. Cuzco, Publicaciones de la Universidad Nacional del Cuzco.
- VARGAS, D. 1983 Análisis Económico de Algunos Factores en la Producción de Papa: Caso del Valle de Caffete. Tesis MS Economía Agrícola. Lima, U.N.A.
- VIGUES R., E. 1967 La Reforma Agraria como Instrumento para el Desarrollo Económico en la Sierra Central del Perú. Estudio No. 1 Lima, Misión de las Universidades de Iowa en Cooperación con la AID.
- VILLAGARCIA, S. 1969 Fertilización del Cultivo de la Papa en la Costa del Perú. Lima, U.N.A.
- 1982 La Fertilización del Cultivo de la Papa en el Perú. Lima, U.N.A.-CIP.

- VILLAGOMEZ, V. 1977 Comparativo de Rendimiento entre Híbridos Inter Sub-Específicos de Papa (Sierra-Costa). Tesis Ing. Agr. Lima, U.N.A.
- WARD, N.M. 1951 Factores que Influyen en la Producción de Papas en la Costa Peruana. La Vida Agrícola 28(327): 123-124.
- ZHUKOVSKII, P.M. 1971 La Papa; Plantas Cultivadas y sus Antepasados. Traduc. del ruso por R. Mendoza. Lima, U.N.A.

A P E N D I C E

Cuadro A-1

Superficie Cosechada con Papa en el Perú, según Fuentes, 1942-79
(miles ha)

	Est. Agraria	Anuario Est.	Est. de Papa	CONESTCAR 1963	CONESTCAR 1964	Censos	Anuario FAO
1929						285	
1942		218					
1943		219					
1944		222					
1945		225					
1946		228					
1947		233					
1948		176	176				176
1949		199	199				199
1950		228	228	228			228
1951		242	242	242			242
1952	242	242	242	242			242
1953	238	238	238	238			238
1954	246	246	246	246			246
1955	235	235	235	235			235
1956	224	224	224	224			224
1957	219	219	219	219			219
1958	218	218	218	218			218
1959	221	221	221	221			221
1960	233	233	233	233	254		233
1961	235	233		235	258	186	235
1962	230	195		230	253		253
1963	211	200		231	254		254
1964	262	262			262		262
1965	251	251					251
1966	255						255
1967	272						272
1968	251						262
1969	304						304
1970	315						289
1971	320						286
1972	271					238	271
1973	268						268
1974	268						268
1975	251						251
1976	253						253
1977	247						250
1978	247						255
1979	242						255

Fuentes: En la siguiente página.

Fuentes: Cuadro A-1

EST. AGRARIA

1952-1962: MA-DEA, varios años
1963-1965: MA y UNA, varios años
1966 : MAP, 1969
1967-1971: MA-OE, varios años
1972-1974: MA1-DGCE, varios años
1975 : MA1-OSEI, s.f.
1976 : MAA-OSEI, 1972
1977-1979: MAA-OSE, varios años

ANUARIO ESTADISTICO

1942-1947: MHC-DNEC, 1959
1948-1954: MHC-DNE, varios años
1955-1959: MHC-DNEC, varios años
1960-1961: INP, 1962
1962-1965: MHC-DNEC, varios años

EST. DE PAPA

1948-1955: MA-DEA, varios años

CONESTCAR 1963

1950-1963: MA y UNA, 1964

CONESTCAR 1964

1960-1964: MA y UNA, 1965

CENSOS

1929 : UREÑA, 1930
1961 : ONEC, 1970
1972 : ONEC, 1974

ANUARIOS FAO

1948-1962: FAO, 1966
1963-1965: FAO, 1974
1966-1979: FAO, 1982

Cuadro A-2

Producción de Papa en el Perú, Según Fuentes, 1942-79 (miles ton)

	Est. Agraria	Anuario Est.	Est. de Papa	CONESTCAR 1963	CONESTCAR 1964	Censos	Anuarios FAO
1929						820	
1942		628					
1943		630					
1944		639					
1945		648					
1946		657					
1947		672					
1948		1077	1077				
1949		1115	1115				1077
1950		1364	1364	1364			1115
1951		1325	1325	1325			1364
1952	1315	1315	1315	1315			1325
1953	1385	1385	1386	1386			1315
1954	1453	1453	1453	1453			1385
1955	1389	1389	1389	1389			1453
1956	1013	1013	1013	1013			1389
1957	1046	1046	1046	1046			1013
1958	1222	1222	1222	1222			1046
1959	1217	1217	1217	1217			1222
1960	1145	1146	1145	1145	1398		1217
1961	1244	1495		1244	1492	713	1145
1962	1232	1092		1232	1416		1244
1963	1197	1122		1197	1427		1416
1964	1531	1531			1531		1427
1965	1568	1568					1531
1966	1499						1568
1967	1712						1499
1968	1526						1712
1969	1856						1526
1970	1929						1856
1971	1968						1929
1972	1713						1968
1973	1713					555	1713
1974	1722						1713
1975	1640						1722
1976	1667						1640
1977	1616						1667
1978	1695						1616
1979	1695						1695
							1713
							1716

Fuentes: idem Cuadro A-1

Cuadro A-3

Superficie, Producción, Rendimiento y Valor de la Papa en el
Perú , 1948-79

	Area (miles ha)	Producción (miles t)	Rendimiento (kg/ha)	Valor (millones \$)
1948	191	1315	6868	
1949	217	1361	6265	
1950	249	1665	6697	
1951	264	1618	6131	
1952	263	1605	6094	
1953	260	1690	6507	
1954	268	1774	6624	
1955	256	1695	6627	
1956	245	1237	5056	
1957	239	1277	5343	1430
1958	237	1492	6288	1671
1959	241	1485	6156	1712
1960	254	1398	5502	1688
1961	258	1492	5780	2000
1962	253	1416	5603	1983
1963	254	1427	5609	2183
1964	262	1531	5855	2344
1965	251	1568	6245	2580
1966	255	1499	5887	3084
1967	272	1712	6296	3443
1968	251	1526	6084	3777
1969	304	1856	6114	4440
1970	289	1896	6570	4274
1971	286	1880	6573	4061
1972	271	1713	6324	4823
1973	268	1713	6400	5863
1974	268	1722	6429	7879
1975	251	1640	6540	9672
1976	253	1667	6594	10687
1977	247	1616	6545	17407
1978	247	1695	6858	28398
1979	242	1695	7004	57380

Fuentes: 1948-59: Elaborado en base a los Cuadros A-1, A-2 y 3
1960-79: idem Est. Agraria de los Cuadros A-1 y A-2

Cuadro A-4

Superficie, Producción, Rendimiento y Valor de la Papa en la
Costa del Perú, 1948-79

	Area (miles ha)	Producción (miles t)	Rendimiento (kg/ha)	Valor (millones \$)
1948	4	35	8275	
1949	5	39	8007	
1950	7	50	7357	
1951	6	45	6965	
1952	6	55	8578	
1953	6	55	8685	
1954	6	59	9767	
1955	8	78	10299	
1956	8	79	9996	
1957	8	68	8426	
1958	8	71	9180	
1959	9	81	9435	
1960	9	88	9831	
1961	9	93	10803	
1962	10	105	10936	
1963	9	103	10915	
1964	8	104	13340	154
1965	9	118	12950	224
1966	8	112	13867	287
1967	10	130	13155	222
1968	9	140	15025	321
1969	9	130	14742	311
1970	9	160	17190	335
1971	7	133	19083	305
1972	7	110	16445	402
1973	8	135	16575	480
1974	10	163	16743	712
1975	11	169	15387	823
1976	11	157	13852	855
1977	11	165	15581	1969
1978	11	185	17356	2733
1979	9	161	17242	5248

Fuentes: 1948-63: Elaborado en base a datos de la Estadística de Papa (MA-DEA, varios años) y calculados por los coeficientes del Cuadro 3

1964-79: idem Est. Agraria de los Cuadros A-1 y A-2

Cuadro A-5

Superficie, Producción, Rendimiento y Valor de la Papa en la
Sierra del Perú, 1948-79

	Area (miles ha)	Producción (miles t)	Rendimiento (kg/ha)	Valor (millones \$)
1948	184	1264	6877	
1949	211	1313	6227	
1950	240	1605	6684	
1951	256	1564	6119	
1952	254	1537	6049	
1953	250	1617	6461	
1954	259	1700	6563	
1955	246	1603	6522	
1956	235	1148	4891	
1957	229	1195	5227	
1958	228	1407	6181	
1959	230	1392	6045	
1960	241	1285	5334	
1961	248	1391	5612	
1962	240	1299	5402	
1963	242	1312	5414	
1964	254	1427	5625	2189
1965	242	1450	5992	2355
1966	247	1387	5625	2797
1967	262	1582	6037	3221
1968	242	1386	5739	3456
1969	295	1725	5855	4130
1970	279	1736	6215	3939
1971	279	1747	6261	3756
1972	263	1596	6072	4408
1973	258	1571	6084	5354
1974	256	1550	6044	7076
1975	239	1464	6135	8814
1976	240	1500	6257	9770
1977	235	1445	6142	15386
1978	235	1504	6387	25564
1979	232	1528	6596	52005

Fuentes: idem Cuadro A-4

Cuadro A-6

Superficie, Producción, Rendimiento y Valor de la Papa en la
Zona Centro del Perú, 1948-79

	Area (miles ha)	Producción (miles t)	Rendimiento (kg/ha)	Valor (millones \$)
1948	81	615	7 625	
1949	90	544	6049	
1950	107	781	7297	
1951	117	746	6368	
1952	111	817	7341	
1953	112	847	7539	
1954	110	820	7483	
1955	98	702	7155	
1956	82	577	7030	
1957	83	566	6777	
1958	79	557	7069	
1959	76	534	6989	
1960	87	587	6747	
1961	86	625	7234	
1962	89	639	7170	
1963	85	615	7254	
1964	111	742	6715	1131
1965	111	810	7306	1325
1966	133	854	6437	1743
1967	144	1000	6936	1921
1968	143	948	6655	2270
1969	182	1177	6452	2712
1970	163	1142	6985	2449
1971	162	1102	6785	2248
1972	131	897	6866	2470
1973	130	908	6972	3110
1974	132	936	7112	4332
1975	115	840	7327	4627
1976	118	875	7396	5266
1977	113	849	7504	8902
1978	115	895	7814	15097
1979	114	895	7853	28370

Fuente: idem Cuadro A-4

Cuadro A-7

Superficie, Producción, Rendimiento y Valor de la Papa en la
Costa Centro del Perú, 1948-79

	Area (miles ha)	Producción (miles t)	Rendimiento (kg/ha)	Valor (millones \$)
1948	2	21	8443	
1949	3	27	8448	
1950	5	37	7676	
1951	4	26	6220	
1952	4	39	9177	
1953	5	46	9278	
1954	4	39	9954	
1955	5	56	10522	
1956	5	57	10448	
1957	5	44	8559	
1958	5	46	9825	
1959	6	57	9996	
1960	5	63	11961	
1961	5	66	11977	
1962	7	84	12620	
1963	6	81	12765	
1964	6	85	14757	120
1965	6	84	14649	154
1966	6	87	15547	227
1967	7	98	14578	153
1968	6	109	16824	233
1969	7	110	16403	249
1970	8	142	18541	277
1971	6	118	20921	256
1972	5	96	17985	345
1973	7	118	17935	397
1974	8	146	17887	620
1975	9	148	16245	676
1976	10	137	14411	701
1977	9	151	16246	1767
1978	9	166	18176	2369
1979	8	144	17824	4546

Fuente: idem Cuadro A-4

Cuadro A-8

Superficie, Producción, Rendimiento y Valor de la Papa en la
Sierra Centro del Perú, 1948-79

	Area (miles ha)	Producción (miles t)	Rendimiento (kg/ha)	Valor (millones \$)
1948	76	585	7724	
1949	86	515	5974	
1950	102	741	7303	
1951	112	717	6396	
1952	106	774	7296	
1953	107	797	7450	
1954	105	778	7405	
1955	92	642	6968	
1956	76	518	6799	
1957	78	517	6662	
1958	74	507	6902	
1959	70	474	6775	
1960	80	517	6436	
1961	80	557	6930	
1962	81	548	6769	
1963	77	527	6848	
1964	105	658	6274	1011
1965	105	727	6908	1171
1966	127	768	6037	1516
1967	137	902	6561	1767
1968	136	840	6173	2037
1969	176	1067	6072	2463
1970	156	1000	6418	2171
1971	157	984	6276	1992
1972	125	801	6391	2126
1973	124	790	6389	2713
1974	123	790	6399	3712
1975	106	692	6558	3952
1976	109	738	6783	4565
1977	104	698	6722	7135
1978	105	730	6918	12728
1979	106	752	7095	23823

Fuente: idem Cuadro A-4

Cuadro A-9

Indices en Cadena de la Superficie Cosechada con Papa
por Regiones (1948/50=100)

	Total Nacional	Total Costa	Total Sierra	Costa Centro	Sierra Centro
1948/50	100	100	100	100	100
1951	120	122	121	120	128
1952	120	121	120	124	121
1953	119	120	118	143	122
1954	122	114	123	114	120
1955	117	142	116	155	105
1956	112	148	111	157	87
1957	109	152	108	150	88
1958	108	145	108	134	84
1959	110	162	109	166	80
1960	116	168	114	152	91
1961	118	162	118	159	92
1962	115	180	114	192	92
1963	116	177	115	183	88
1964	119	147	120	166	119
1965	115	172	115	165	120
1966	116	152	117	162	145
1967	124	186	124	195	157
1968	115	175	115	187	155
1969	139	166	140	195	200
1970	132	175	133	221	177
1971	131	131	132	163	179
1972	124	126	125	155	150
1973	122	153	123	190	141
1974	122	185	122	236	141
1975	114	207	113	263	120
1976	115	213	114	275	124
1977	113	199	112	269	118
1978	113	201	112	264	120
1979	110	176	110	233	121

Fuente: Calculados en base a los Cuadros A-3, A-4, A-5,
A-7 y A-8

Cuadro A-10

· Indices en Cadena de la Producción de Papa por Regiones
(1948/50=100)

	Total Nacional	Total Costa	Total Sierra	Costa Centro	Sierra Centro
1948/50	100	100	100	100	100
1951	112	109	112	92	117
1952	111	133	110	141	147
1953	117	134	116	164	152
1954	123	143	122	140	148
1955	117	187	115	202	122
1956	86	190	82	202	99
1957	88	164	86	159	99
1958	103	171	101	163	97
1959	103	196	100	205	90
1960	97	212	92	224	98
1961	103	224	100	235	106
1962	98	253	93	299	104
1963	99	247	94	288	100
1964	106	250	103	303	125
1965	109	285	104	298	139
1966	104	270	100	310	146
1967	119	313	114	351	172
1968	106	337	100	387	160
1969	129	313	124	394	203
1970	131	386	125	506	191
1971	130	320	125	421	188
1972	119	266	115	343	153
1973	119	325	113	421	150
1974	119	391	111	521	150
1975	114	407	105	527	132
1976	115	378	108	488	141
1977	112	397	104	539	133
1978	117	446	108	592	139
1979	117	388	110	512	143

Fuente: idem Cuadro A-9

Cuadro A-11

Indices (1) de la Producción de la Papa por Regiones
(1948/50=100)

	Total Nacional	Total Costa	Total Sierra	Costa Centro	Sierra Centro
1948/50*	1447	41	1394	28	614
1951	112	109	112	92	117
1952	111	134	110	139	126
1953	117	134	116	164	130
1954	123	144	122	139	127
1955	117	190	115	200	105
1956	85	193	82	204	84
1957	88	166	86	157	84
1958	103	173	101	164	83
1959	103	198	100	204	77
1960	97	215	92	225	84
1961	103	227	100	236	91
1962	98	256	93	300	89
1963	99	251	94	289	86
1964	106	254	102	304	107
1965	108	288	104	300	118
1966	104	273	100	311	125
1967	118	317	113	350	147
1968	105	341	99	389	137
1969	128	317	124	393	174
1970	131	390	125	507	163
1971	130	324	125	421	160
1972	118	268	114	343	130
1973	113	329	113	421	129
1974	119	398	111	521	129
1975	113	412	105	529	113
1976	115	383	108	489	120
1977	112	402	104	539	114
1978	117	451	108	593	119
1979	117	393	110	514	122

Fuente: idem Cuadro A-9

* En miles de toneladas

(1) Estos índices de producción difieren de los índices en cadena de las otras series. Se incluyen con un doble propósito: para ser empleados directamente en la comparación con índices de otras variables, por ser el índice más comúnmente usado y para ilustrar las diferencias con el índice en cadena que mejora la tendencia, sobre todo en las series de base menor.

Cuadro A- 12

Distribución Espacial de la Superficie Cosechada con Papa en
los Departamentos de Lima y Junín, 1948-79 (ha)

	Lima Costa	Lima Sierra	Junín Sierra
1948	2116	13000	37191
1949	2649	16185	34992
1950	3025	13972	39516
1951	2864	11105	38229
1952	3112	7582	38156
1953	4029	6131	38629
1954	2918	6120	38001
1955	4350	6108	28291
1956	4523	4591	25695
1957	4030	5032	22860
1958	3549	5230	20289
1959	4428	5500	14196
1960	4355	5420	23530
1961	4200	5600	20395
1962	4250	5750	20500
1963	3740	5070	18380
1964	4000	9000	30000
1965	4000	12000	30000
1966	4800	15000	34590
1967	5700	16650	36050
1968	5450	8000	48300
1969	5700	8250	58305
1970	6800	8800	67500
1971	5500	8100	67700
1972	4300	7325	45000
1973	5150	7300	45500
1974	6200	7440	44300
1975	6500	7900	33710
1976	7000	7400	34800
1977	7010	3300	33500
1978	6998	2800	34530
1979	6000	2615	33600

Fuentes: 1948-63: Elaborado en base a datos de la Estadística de Papa (MA-DEA, varios años)

1964-79: Extraídos de la Estadística Agraria de Lima y Junín conforme a las fuentes de Estadística Agraria de los Cuadros A-1 y A-2

Cuadro A-13

Distribución Espacial de la Producción de Papa en los
Departamentos de Lima y Junín, 1948-79 (t)

	Lima Costa	Lima Sierra	Junín Sierra
1948	1 6232	9 1750	303806
1949	20794	121186	174066
1950	24649	137311	300834
1951	1 6266	87057	279076
1952	2 6244	59808	299372
1953	33130	4 67 60	309832
1954	24631	45205	298188
1955	40260	46930	197534
1956	41743	29885	148831
1957	29285	32753	118578
1958	30242	35305	113717
1959	3 ^a 714	37575	71918
1960	4 6283	3 6270	105412
1961	4 6320	39450	101975
1962	55000	41025	112750
1963	44750	33340	90200
1964	60000	63000	240000
1965	60000	72000	195000
1966	75360	116650	114300
1967	84018	84361	211820
1968	95375	39300	258630
1969	97470	45830	332760
1970	120360	59320	378600
1971	110000	53065	380850
1972	81700	42529	321540
1973	98365	42150	324940
1974	118730	41937	317610
1975	111800	45548	257964
1976	102200	42120	268015
1977	119170	23400	268265
1978	122465	20520	291330
1979	103800	18728	283920

Fuente: idem Cuadro A-11

Cuadro A-14

Rendimiento de la Papa en los Departamentos de Lima y Junín
1948-79 (kg/ha)

	Lima Costa	Lima Sierra	Junín Sierra
1948	7 671	7 058	8 169
1949	7 850	7 488	4 974
1950	8 148	9 828	7 613
1951	5 679	7 839	7 300
1952	8 433	7 888	7 846
1953	8 223	7 627	8 021
1954	8 441	7 386	7 847
1955	9 255	7 683	6 982
1956	9 229	6 509	5 792
1957	7 267	6 509	5 187
1958	8 521	6 750	5 605
1959	8 743	6 832	5 066
1960	10 628	6 692	4 480
1961	11 029	7 045	5 000
1962	12 941	7 135	5 500
1963	11 965	6 576	4 908
1964	15 000	7 000	8 000
1965	15 000	6 000	6 500
1966	15 700	7 777	3 304
1967	14 740	5 067	5 876
1968	17 500	4 913	5 355
1969	17 100	5 555	5 707
1970	17 700	6 741	5 609
1971	20 000	6 551	5 626
1972	19 000	5 806	7 145
1973	19 100	5 774	7 142
1974	19 150	5 637	7 170
1975	17 200	5 766	7 652
1976	14 600	5 692	7 702
1977	17 000	7 091	8 008
1978	17 500	7 329	8 437
1979	17 300	7 162	8 450

Fuente: Calculado de los Cuadros A-11 y A-12

Cuadro A-15

Indices en Cadena de la Superficie Cosechada y de la Producción de
Papa en los Departamentos de Lima y Junín (1948/50=100)

	Area			Producción		
	Lima Costa	Lima Sierra	Junín Sierra	Lima Costa	Lima Sierra	Junín Sierra
1948/50	100	100	100	100	100	100
1951	110	77	103	79	75	108
1952	120	53	103	128	51	115
1953	155	43	104	161	40	119
1954	112	43	102	120	39	115
1955	168	43	76	196	40	76
1956	174	32	69	203	26	57
1957	155	35	61	143	28	46
1958	137	36	55	147	30	44
1959	171	38	38	189	32	28
1960	168	38	63	226	31	41
1961	162	39	55	226	34	39
1962	164	40	55	268	35	43
1963	144	35	50	218	29	35
1964	154	63	81	293	54	92
1965	154	84	93	293	62	75
1966	185	104	97	367	100	44
1967	220	116	130	410	72	82
1968	210	56	157	465	34	100
1969	220	58	182	475	39	128
1970	263	61	182	587	51	146
1971	212	57	182	536	46	147
1972	166	51	121	399	37	124
1973	199	51	123	480	36	125
1974	240	52	119	579	36	122
1975	251	55	91	546	39	99
1976	270	52	94	499	36	103
1977	271	23	90	581	20	103
1978	270	20	93	598	18	112
1979	232	18	91	507	16	109

Fuente: Calculados en base a los Cuadros A-12 y A-13