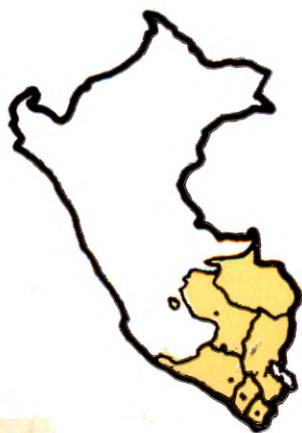


IICA



Publicación Miscelánea No. 186



Producción y Prioridades de la Investigación Agraria en el Sur del Perú

Instituto Nacional de Investigación Agraria

Centro de Investigación Agraria - SUR

IICA - OFICINA EN PERÚ

Lima - Perú
1978

I5981p 1978

Serie de Publicaciones Misceláneas n°135

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACION

Instituto Nacional de Investigación
Agraria, CIAG-Sur

INSTITUTO INTERAMERICANO DE
CIENCIAS AGRICOLAS

Zona Andina
Oficina del Perú

PRODUCCION Y PRIORIDADES DE LA INVESTIGACION
AGRARIA EN EL SUR DEL PERU

Mario Blasco Lamenca
Eduardo Jiménez Quevedo
Carlos Esquivel Alcázar

1978

Lima-Arequipa
Perú

AGRADECIMIENTOS

Dr. Javier Gazzo Fernández Dávila	Director Ejecutivo del INIA
Ing. Pompeyo Díaz Zevallos	Ex-Director General de la DGI
Ing. Guido Calderón Pérez	Director Estación Experimental de Puno, INIA, CIAG-Sur
Ing. Oscar Aragón Guillén	Director, Estación Experimental de Arequipa, INIA, CIAG-Sur
Ing. Sergio Quevedo Villis	Director, Estación Experimental de Cuzco, INIA, CIAG-Sur
Ing. Oscar Velarde Ruesta	Director Estación Experimental de Tacna, INIA, CIAG-Sur
Ing. Luis Juárez Galiano	Ex-Director Estación Experimental de Arequipa

Zona Agraria y de Alimentación VI - Arequipa

Zona Agraria y de Alimentación VII - Tacna

Zona Agraria y de Alimentación XI - Cuzco

Zona Agraria y de Alimentación XII - Puno

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA

Durante el tiempo que se hizo el presente trabajo, el Decreto Ley 22232 promulgó la nueva Ley Orgánica del Sector Agrario por el cual se crea el Ministerio de Agricultura y Alimentación (julio 1978). En el Título IV aparece la creación del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). El Artículo 37 de este Título dice: "El Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) conduce la investigación aplicada y la experimentación agrícola, de crías, forestal y fauna silvestre, agroindustrial, y de los recursos de agua y suelos."

Por Decreto Ley 22431 (enero 79) el Gobierno dio la Ley Orgánica del INIA, definiéndolo como una Institución Pública del Sector Agrario con autonomía técnica y administrativa. La Resolución Ministerial no. 00294-79-AA/INIA (febrero, 1979) aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del INIA.

INDICE

	Pag.
Agradecimientos	
Instituto Nacional de Investigación Agraria	3
INTRODUCCION	5 - 6
I. CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA-IV	7 - 17
1. Organización y administración del Centro Regional de Investigación Agropecuaria-IV (CRIA-IV)	7 - 14
2. Delimitación del ámbito territorial del CRIA-IV	14 - 17
II. CARACTERISTICAS DE LA REGION ESTUDIADA	18 - 25
1. Población humana	18 - 19
2. Ecología	19 - 20
3. Suelos	21 - 22
4. Climatología	22 - 25
III. CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION	26 - 47
1. Generalidades	26 - 28
2. Reforma Agraria	26 - 28
3. Agencias de Producción y Comercialización	29
4. Banco Agrario	29 - 31
5. Prioridades productivas de la Zona	31
6. Producción, ocupación directa y valores generados por los principales cultivos del Sur del Perú	31 - 38
7. Prioridades de la investigación	38 - 47
IV. LITERATURA CITADA	48 - 49
APENDICE	50 - 59

PRODUCCION Y PRIORIDADES DE LA INVESTIGACION AGRARIA EN EL SUR DEL PERU

Mario Blasco Lamenca*, Eduardo Jiménez Quevedo, Carlos Esquivel Alcázar*

INTRODUCCION

Dentro de la cooperación que viene realizándose entre la Dirección General de Investigación y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Oficina del Perú, se ha efectuado el presente trabajo en línea con otro previo "Producción e Investigación Agraria en la Amazonía Peruana" (IICA/Publ.Misc.160), donde se recogían los datos pertinentes al ámbito geográfico del CRIA-III, mientras que en esta publicación aparece la información relacionada con el Sur del Perú, espacio territorial de la investigación agraria del CRIA-IV.

En su conjunto, el Sur del Perú, es el territorio de mayor tradición agrícola y de mas alta concentración de la población campesina de todo el País, ocupando los Departamentos de Arequipa, Cuzco, Madre de Dios, Moquegua, Puno y Tacna, así como parte de Apurímac y Ayacucho, que se extienden sobre las tres regiones clásicas de Costa, Sierra y Selva. Como es lógico esperar, en tan variadas condiciones ecológicas se encuentran, prácticamente, todos los productos agrarios que se dan en Perú.

* Respectivamente y en el orden indicado: Especialista en Investigación Agrícola, IICA-OEA /Zona Andina, Oficina del Perú; Jefe del Area de Proyección de la Investigación del CRIA-IV ; Director Regional del CRIA-IV.

Sede del CRIA-IV: Luna Pizarro n. 136 (Vallecito),Arequipa.

El trabajo realizado pretende dar una visión agrícola generalizada del ámbito de acción del CRIA-IV, coincidente con la demarcación geográfica anotada en el punto anterior para luego, con base en una serie de criterios técnicos y socio-económicos, estudiar el orden de prioridad entre los veintiún rubros vegetales cultivados más importantes, de manera que la clasificación resultante sea un aporte a la más conveniente asignación de los recursos en la investigación aplicada, a fin de obtener los mejores resultados en beneficio de los productores agrícolas del Sur del Perú. También el documento, en una manera resumida, registra aspectos relacionados con la organización y administración de la investigación agraria correspondientes al CRIA-IV.

NOTA

La toma de datos para la realización del documento se hizo, en su mayor parte, antes de que el Gobierno promulgase la nueva Ley Orgánica del Sector Agrario, Decreto-Ley n°22232 (11 julio 1978). Por eso se conservan las denominaciones zonales anteriores.

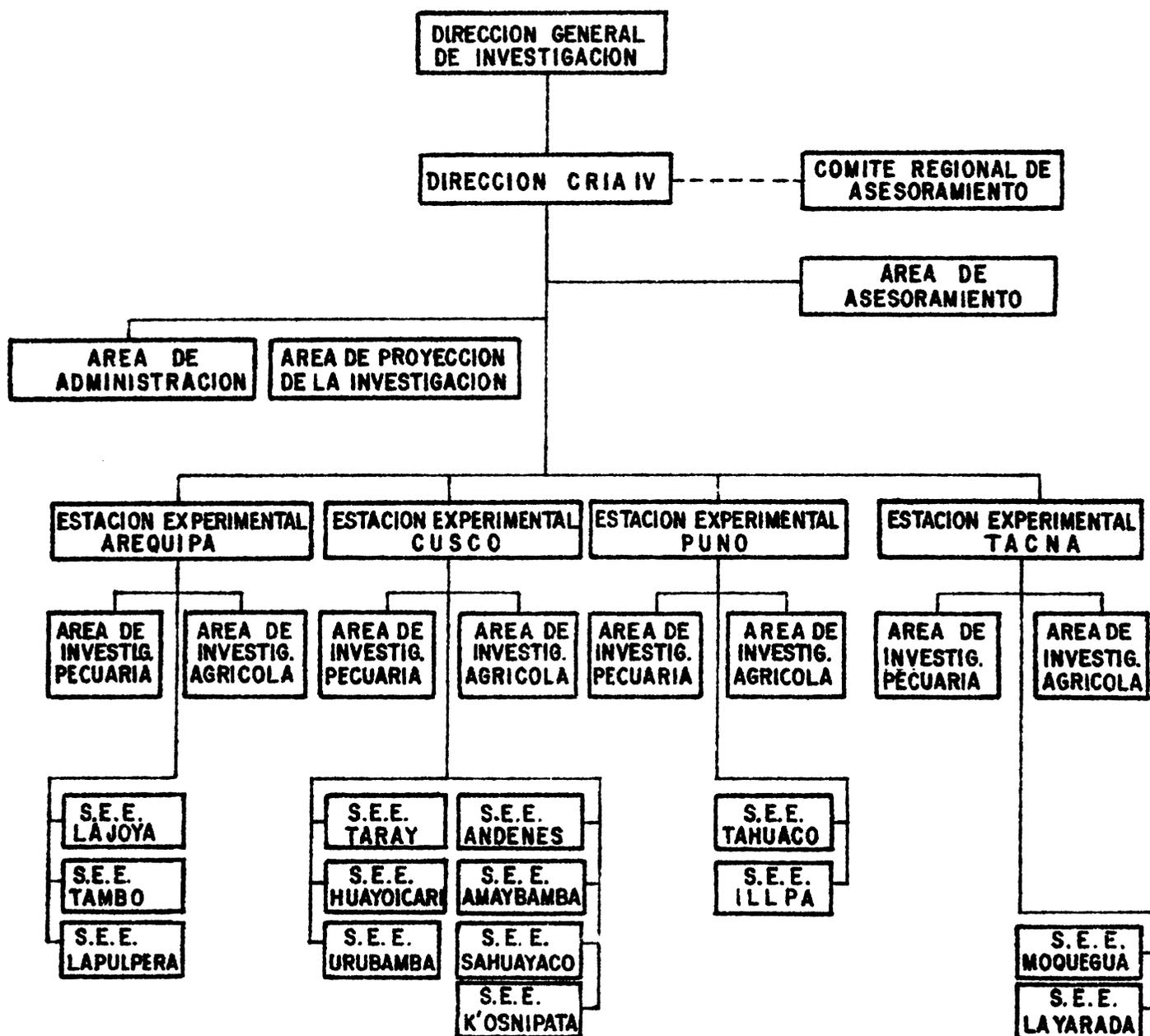
I. CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA-IV

1. Organización y administración del Centro Regional de Investigación Agropecuaria-IV (CRIA-IV)

El CRIA-IV es uno de los órganos de la Dirección General de Investigación del Ministerio de Agricultura y Alimentación. El CRIA-IV fue creado por Decreto Ley n°21033 de diciembre de 1974. Su estructura actual tiene por base el Decreto Supremo n°0005-75-AL, de fecha 1° de julio de 1975, que define a los CRIA como órganos ejecutivos de nivel regional, encargados de ejecutar acciones programadas de investigación en forma directa en sus respectivos ámbitos territoriales, y coordinar la de nivel nacional que le asigne la Dirección General de Investigación. Los cuatro CRIA que existen en el Perú dependen jerárquicamente de la Dirección General de Investigación, órgano técnico normativo encargado de la investigación orientada a incrementar la producción de alimentos y a su mejor utilización, tendientes a elevar los niveles nutricionales de la población.

El CRIA-IV tiene su sede en la ciudad de Arequipa, capital del Departamento del mismo nombre. El organigrama se presenta en la Figura 1, y la descripción de algunas características de sus Estaciones Experimentales y Subestaciones se encuentran en el Cuadro 1. El presupuesto del CRIA-IV aprobado para 1978 ascendió a S/. 48'250.000, de los cuales S/. 8'250.000 son generados mediante ingresos propios, y el resto S/. 40'000.000 provienen del Tesoro Público. Otros detalles del presupuesto pueden verse en el Cuadro 1 del Apéndice.

FIGURA 1 ORGANIGRAMA DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA-IV



CUADRO 1. Algunas características de las Estaciones (EEA) y Subestaciones (SEE) del CRIA-IV.

NOMBRE	Ubicación Geográfica	Extensión Has	Altitud m. s. n. m.	Temp. °C		Precipitación mm/año
				max.	min	
Dpto. Arequipa (Luna Pizarro n° 136. Vallecito, Arequipa. Teléfono 20629)						
Est. Exp. Arequipa		5	1.610	18		1.0
Sub. E. Exp. La Joya	Prov. Arequipa					
	Dis. La Joya	8	35	28	9	60
Sub. E. Exp. Tambo	Prov. Islay	5	4.000	29	12	300
	Dis. D. Valdivia					
Sub. E. Exp. La Pulpera	Prov. Caylloma	21		8.3	7	
	Dis. Callalli					
Dpto. Cuzco (Lechugal n° 401 Cuzco.. Teléfono 2724)						
Est. Exp. Cuzco		51	3.440	12.3	21.0	836
Sub. E. Exp. Andenes	Prov. Anta	19	2.968	3.6		534
	Dis. Zurite					
Sub. E. Exp. Taray	Prov. Calca	12	2.366	21.7	5.7	521
	Dis. Taray	3	2.780	22.4	6.9	521
Sub. E. Exp. Huayok'ari	Prov. Urubamba	3	1.800	24.4	6.9	1887
	Dis. Huayllabamba					
Sub. E. Exp. Urubamba	Prov. Urubamba	52	850	25.1	13.5	1287
	Dis. Huayllabamba					
Sub. E. Exp. Amaybamba	Prov. La Convención	10	650	31.3	19.4	3582
	Dis. Amaybamba					
Sub. E. Exp. Sahuayaco	Prov. La Convención	400	3.840	28.7	19.7	
	Dis. Echarate					
Sub. E. Exp. K'osñipata	Prov. Paucartambo	150	3.835	14.4	3.4	561
	Dis. K'osñipata					
Dpto. Puno (Av. El Sol n° 576 Puno. Teléfono 286)						
Est. Exp. Puno		200	50	14.7	2.2	799
Sub. Est. Exp. Illpa	Prov. Puno	0	1.400	21.3	15.7	27
	Dis. Paucarcolla					
Sub. E. Exp. Tahuaco	Prov. Chucuito			25.4	10.2	4
	Dis. Zepita					
Est. Exp. Tacna	Dpto. Tacna (Urb. Pescasseroli, Los Nardos n° 46-50, Tacna)					
Sub. E. Exp. La Yarada	Prov. Tacna			18.6		
	Dis. Tacna					
Sub. E. Exp. Moquegua*	Dpto. Moquegua			17.8		
	Prov. M'Nieto					
	Dis. Moquegua					

* Se trabaja en fundos de agricultores . Datos clima de la ciudad.

En el Cuadro 2 del Apéndice se muestran los datos correspondientes a los recursos humanos del CRIA-IV, cuyo total es de 85 personas, 60 con clasificación técnica, y 25 en puestos administrativos y auxiliares. De los técnicos, el número mas elevado corresponde a los Ingenieros Agrónomos, con 26. Y el número de postgraduados (M.Sc.) es de 4.

La finalidad del CRIA-IV, es: Incrementar la productividad y producción de alimentos de alto valor nutritivo y bajo costo, propendientes a elevar los niveles nutricionales de la población, así como transferir los conocimientos como resultado de las investigaciones efectuadas en el campo y lograr la adopción de tecnologías apropiadas por parte de los usuarios. Los objetivos del CRIA-IV son:

- a. Elaborar el Programa Regional de Investigación Agropecuaria, compatibilizando con los planes de las 4 Estaciones Experimentales y Direcciones Regionales de Alimentación respectivas, dentro de su ámbito territorial.
- b. Programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar, la ejecución de las acciones que considera el Programa Nacional de Investigación Agropecuaria.
- c. Establecer y proporcionar asistencia técnica y servicios en el campo de la investigación para la producción agrícola y pecuaria de los productos alimenticios, coordinando las acciones necesarias para conseguir su provisión en forma oportuna y eficiente.

- d. Motivar el interés por la investigación alimentaria en las Empresas de Producción Agraria, a fin de impulsar el desarrollo de productos agrícolas y pecuarios.
- e. Coordinar la investigación alimentaria con las dependencias del Sector, Universidades, y otras Instituciones en su ámbito geográfico.
- f. Coordinar la investigación alimentaria, a través de la Dirección General de Investigación, con los Centros Regionales y dependencias del Sector, así como con las Universidades y otras Instituciones que se encuentran fuera de su ámbito territorial.
- g. Difundir a nivel nacional, y regional los resultados de las investigaciones y experimentación.
- h. Coordinar permanentemente con las Direcciones Zonales del Sub-Sector Alimentación, a fin de determinar los problemas agropecuarios que se quieren investigar y evaluar los resultados de las investigaciones realizadas.

El CRIA-IV está a cargo de un Director Regional, quien depende directamente del Director General de Investigación. Sus funciones son: a)-Planear, organizar, dirigir, controlar, y evaluar las actividades de los órganos a su cargo, siendo el responsable del cumplimiento de sus objetivos y metas; b)-Dirigir la elaboración y ejecución de los proyectos de investigación y experimentación de los productos alimenticios; c)-Revisar, aprobar y elevar ante la Alta Dirección, el anteproyecto del presupuesto del programa del CRIA a su cargo, con opinión del Director General de Investigación; d)-Aprobar los proyectos de investigación

alimentaria de las dependencias a su cargo; e)-Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de carácter técnico-administrativo que norman el funcionamiento del CRIA a su cargo, de conformidad con los dispositivos legales vigentes; f)-Proponer el nombramiento, contratación, promoción y cese del personal del CRIA a su cargo, así como el otorgamiento de estímulos y aplicación de sanciones disciplinarias; g)-Supervisar y evaluar el personal a su cargo; h)-Emitir Resoluciones Directoriales en el ámbito de su competencia; i)-Proporcionar asesoramiento técnico a la Dirección General de Investigación en materia de investigación aplicada y experimentación sobre productos alimenticios, y otros que se realicen en el ámbito de su competencia; j)-Otras funciones que le sean asignadas por el Director General de Investigación.

Los CRIA cuentan con un Comité Regional de Asesoramiento presidido por el Director Regional, e integrado por los Directores de las Zonas del Ministerio de Agricultura y Alimentación que se encuentran en su ámbito territorial, los Jefes de las Estaciones Experimentales, y los Jefes de las Áreas de Proyección de la Investigación, de Administración y de Asesoramiento. La misión del Comité es coordinar las acciones de los CRIA con las diferentes entidades del Sector y asesorar a los Directores Regionales en la elaboración de programas y presupuestos, en la conducción y coordinación de las dependencias de cada CRIA, y en cualquier otro asunto que el Director Regional someta a su consideración.

El área de Asesoramiento es el órgano de apoyo que se ocupa de las funciones siguientes: a)-Formular el programa regional de investigación alimentaria compatibilizando las propuestas de los demás órganos del CRIA, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo del Sector, así como supervisar, evaluar y controlar su ejecución, proponiendo los ajustes correspondientes ;

b)-Coordinar con el área de Administración del CRIA en la formulación del ante-proyecto de presupuesto ; c)-Evaluar periódicamente el cumplimiento de las metas de investigación, elaborando los informes correspondientes; d)-Formular los estudios de funciones, estructura y procedimientos que el CRIA-requiera, previa coordinación con la Oficina de Racionalización del Ministerio; e)-Mantener relaciones funcionales con la Oficina Sectorial de Planificación y la Oficina de Racionalización del Ministerio.

El área de Administración es el órgano de apoyo encargado de la administración del personal, y de los recursos financieros y materiales del CRIA, y de la formulación del presupuesto. Controla el trámite documentario y tiene a su cargo el archivo general. El área de Proyección de la Investigación es el órgano de apoyo encargado de desarrollar la infraestructura del sistema de investigación alimentaria, y lograr que las innovaciones tecnológicas que se desarrollen se transfieran.

Las Estaciones Experimentales son los órganos encargados de ejecutar los proyectos de investigación en el área territorial delimitada por el CRIA a que pertenezca. Sus funciones son: a)-Realizar los trabajos de investigación aplicada y experimentación de productos agrícolas alimenticios y pecuarios, y aquellos que se utilizarán en la industrialización de alimentos básicos; b)-Apoyar a los demás órganos del CRIA en la elaboración y conducción de proyectos experimentales, y en el análisis e interpretación estadística de los resultados; c)-Coordinar con los demás órganos del CRIA, las acciones de divulgación de los resultados a través de días de campo, parcelas demostrativas, cursillos de capacitación e impresión de publicaciones; d)-Operar como centros de producción de semillas mejoradas, así como de reproductores; e)-Establecer los programas anuales de investigación

y experimentación de la Estación, indicando los objetivos, metodología a seguir, y prioridades establecidas en el Programa Nacional de Investigación; f)- Participar en la elaboración de los anteproyectos de los presupuestos de operaciones e inversión del CRIA.

2. Delimitación del ámbito territorial del CRIA-IV

Por Resolución Suprema n° 575-AG, del 16 de mayo de 1973, se aprobaron los ámbitos geográficos de las Zonas Agrarias. El CRIA-IV comprende las situadas en el Sur del Perú que son (ver nota en la Introducción):

Zona VI-Arequipa: Comprende todo el Departamento de Arequipa mas la Provincia de Parinacochas del Departamento de Ayacucho.

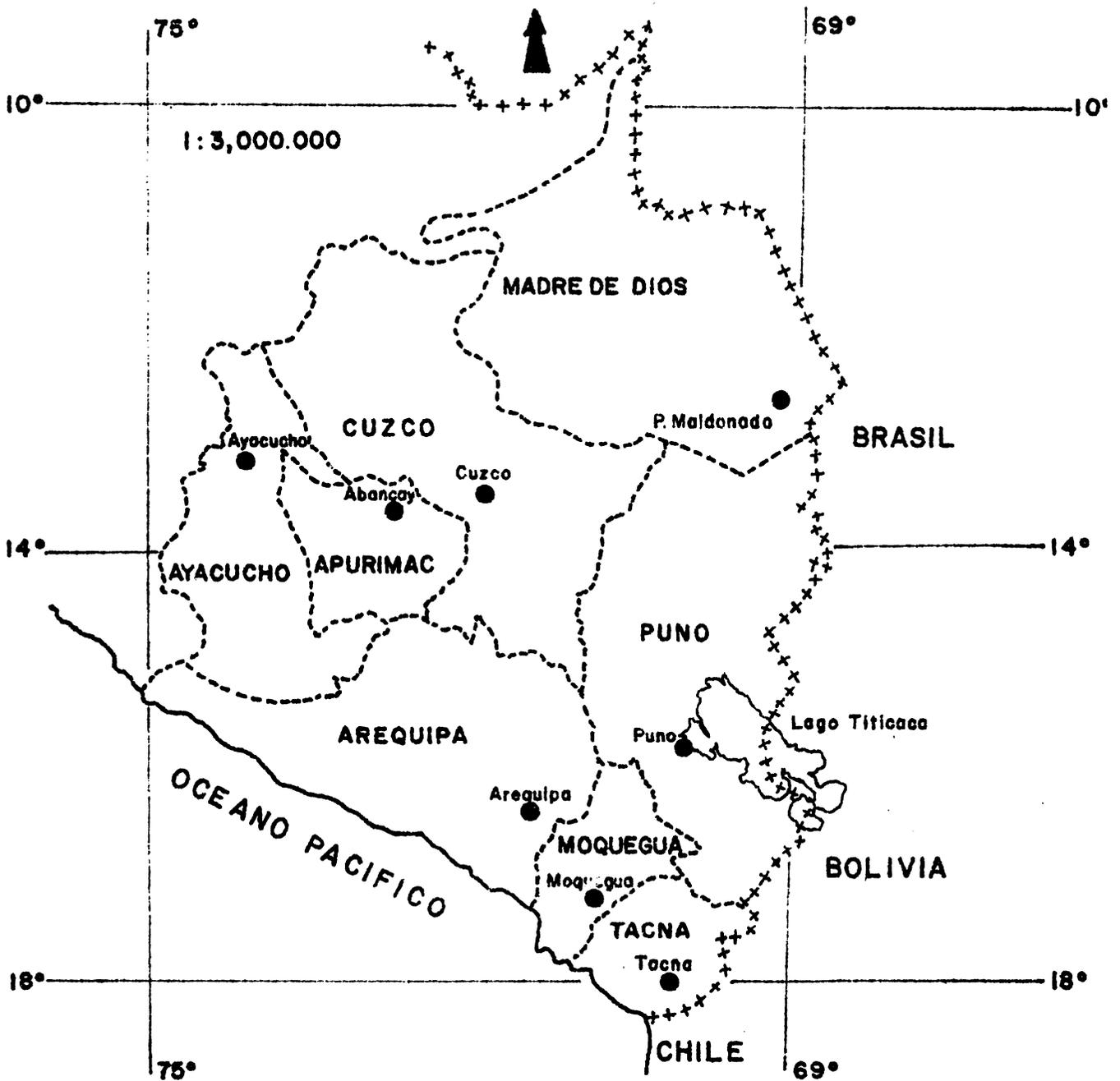
Zona VII-Tacna: Comprende los Departamentos de Tacna y Moquegua.

Zona XI-Cuzco: Comprende los Departamentos de Cuzco y Madre de Dios completos, y el Departamento de Apurimac con la excepción de la Provincia de Andahuaylas.

Zona XII-Puno: Comprende el Departamento de Puno.

Como puede apreciarse en la Figura 2, el ámbito territorial se extiende entre los $9^{\circ} 50'$ y $18^{\circ} 30'$ ambas latitudes sur, y de los $69^{\circ} 20'$ a $75^{\circ} 10'$ Oeste de Greenwich. La superficie total es de 338.951 kms^2 distribuidos en 71.027 kms^2 para la Zona VI, 30.941 kms^2 para la Zona VII, 169.597 kms^2 para la Zona XI, y 67.386 kms^2 para la Zona XII.

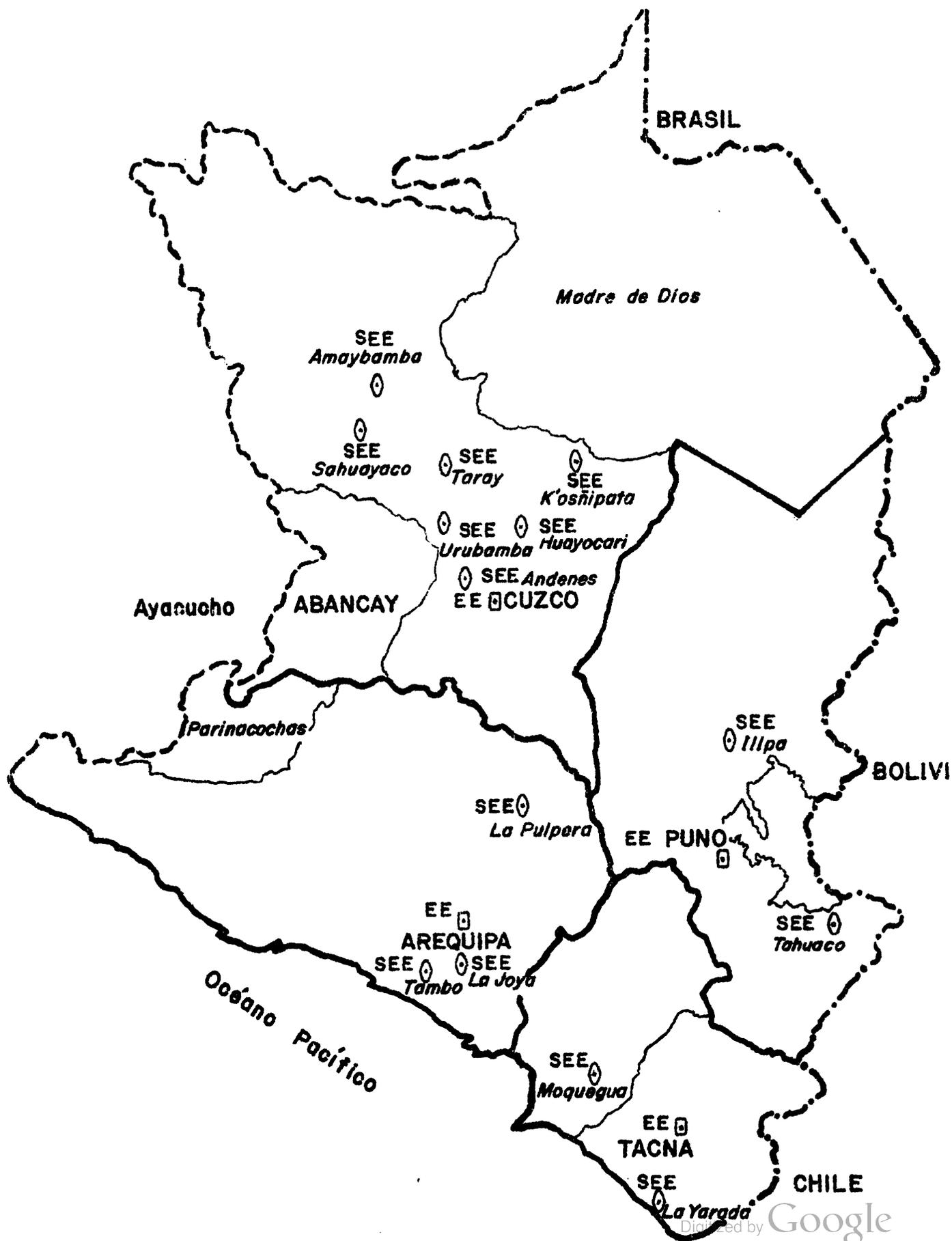
FIGURA 2. REGION SUR DEL PERU



En este último caso es de anotarse que, incluyendo la jurisdicción sobre las aguas del Lago Titicaca, el Departamento de Puno tiene una extensión de 72.383 kms².

La Figura 3 visualiza la localización de las Zonas y de las Estaciones Experimentales dentro de los límites del CRIA-IV, distribuidas desde las proximidades a la orilla del mar, como Tambo y La Yarada, hasta altitudes de 4000 metros, como es el caso de La Pulpera. Cabe anotar que en el CRIA-IV cada Estación está compuesta por un conjunto de Subestaciones Experimentales.

FIGURA 3. AMBITO GEOGRAFICO Y LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES (EE) Y SUBESTACIONES (SEE) DEL CRIA -IV



II. CARACTERISTICAS DE LA REGION ESTUDIADA

1. Población humana

El Cuadro 2 resume el número total, rural y urbano de la población que habitaba en el Sur del Perú, para dos años distintos.

Cuadro 2. Población humana en la Región del CRIA-IV

ZONAS	TOTAL	RURAL	URBANA
ZONA VI			
1972	565.987	134.967	431.020
1976	653.458	124.589	528.869
ZONA VII			
1972	196.914	40.449	129.465
1976	210.623	57.604	153.022
ZONA XI			
1972	812.327	602.420	209.907
1976	958.106	613.188	344.918
ZONA XII			
1972	776.173	590.013	186.160
1976	811.951	597.462	214.489
REGIONAL			
1972	2'351.401	1'367.849	983.552
1976	2'634.141	1'392.843	1'241.298

De acuerdo con los datos recogidos por la Junta del Acuerdo de Cartagena, en 1976 Perú contaba con 16,161.000 habitantes de los cuales 10,099.000 eran urbanos (62.5% del total) y 6,062.000 eran rurales (37.5% del total). En relación con esas figuras, la población del Sur del Perú representaba el 16.3% del total de la población, quedando en este territorio el 12,3% de los habitantes urbanos y el 22,9% de los habitantes rurales.

En contraposición a las figuras totales, para el Perú, en la Región Sur hay un mayor porcentaje de población rural, 52.88%, que población urbana, 47,12%. Sin embargo, si las tasas actuales de crecimiento persisten en el país, y que son para el período 1970-1976 del 4,3% para la población urbana, y 1,1% para la población rural, pronto este sector será minoritario también en el Sur. El total de la población agrícola económicamente activa en todo el Perú, se consideraba para 1976 del orden de 1,995.000.

2. Ecología

De acuerdo con el sistema de Holdridge, las zonas de vida natural mostrarían, en principio, tres macro agrupaciones. Una correspondiente a la vertiente occidental andina que por efectos de la Corriente de Humboldt, es árida, dando origen a una gama que va desde el desierto desecado hasta los matorrales desérticos. Una segunda agrupación correspondiente a las partes alto andinas con bosques húmedos montanos y páramos húmedos. La tercera agrupación corresponde a la vertiente oriental húmeda donde se encuentran desde bosques pluviales montanos bajos hasta el bosque húmedo tropical. Con base en el Mapa Ecológico del Perú, una secuencia representativa podría ser la expresada en la Figura 4.

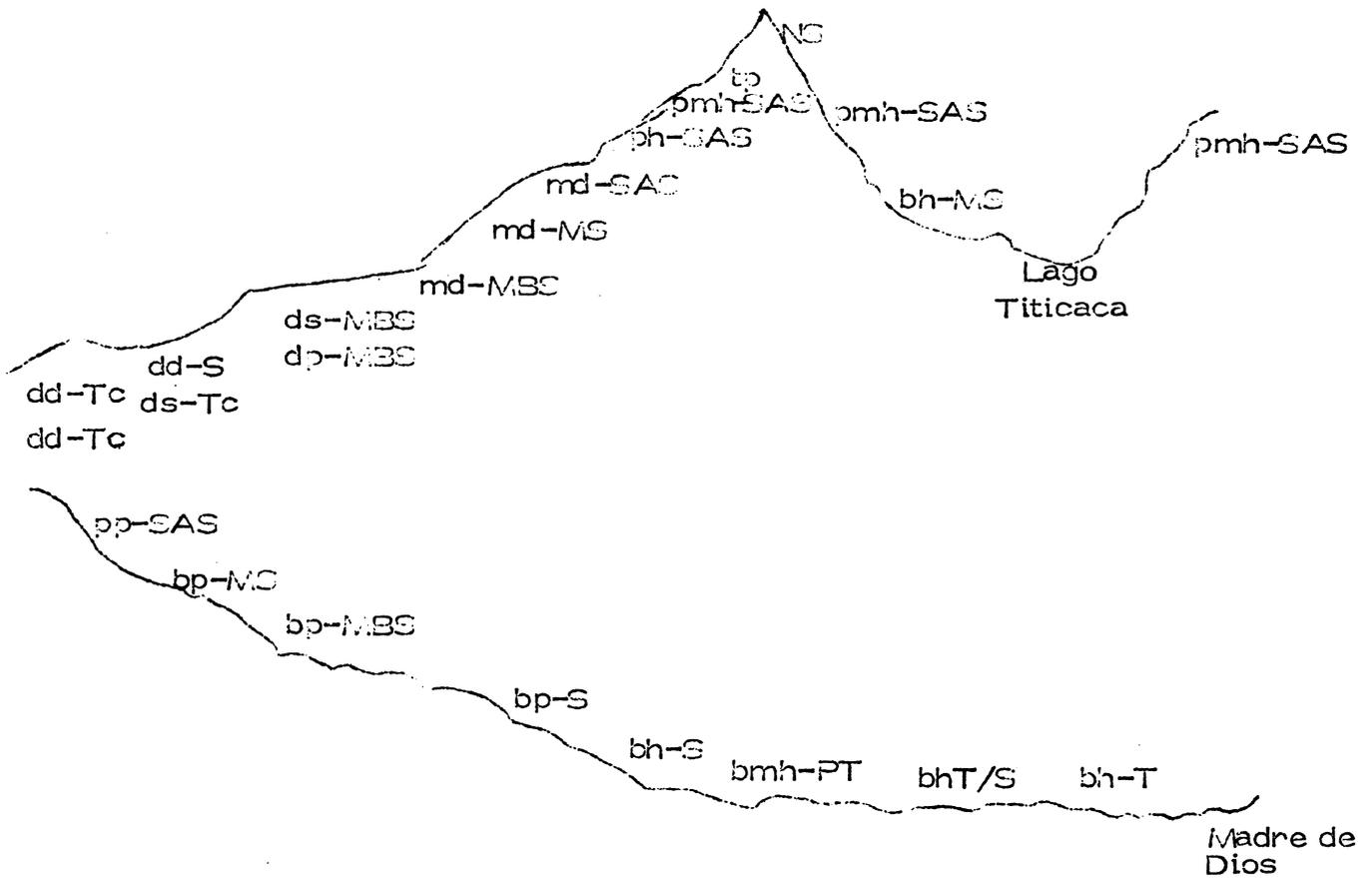


Figura 4. Representación de un transecto de zonas de vida en el Sur del Perú.

dd: desierto desecado	pp: páramo pluvial	S: Subtropical
ds: desierto superácido	tp: tundra pluvial	MB: Montano Bajo
dp: desierto peránido	bh: bosque húmedo	M: Montano
md: matorral desértico	bmh: bosque muy húmedo	SA: Sub Alpino
ph: páramo húmedo	bp: bosque pluvial	N: Nival
pmh: páramo muy húmedo	Tc: templado cálido	PT: Premontano Tropical
		T: Tropical

Algunas áreas geográficas del Sur del Perú tienen los enclaves siguientes: Las ciudades y zonas colindantes de Cuzco y Puno pertenecen a Ch-MS. Arequipa corresponde a dp-MBS transición a md-MBS, Tacna es ds-Tc, Moquegua dd-Tc lo mismo que La Yanda, y La Joya dd-S

3. Suelos

Probablemente, el mayor porcentaje de la agricultura del Sur del Perú tiene su asiento en suelos derivados de cenizas volcánicas. Entre ellos, los andosoles vítricos (vitrandeptos) se distribuyen desde las pampas del desierto costero de Arequipa, Moquegua y Tacna, por todo el flanco occidental andino, y por el altiplano de Puno hasta los límites con Bolivia. Los andosoles háplicos (distrandeptos o hidrandeptos) se encuentran desde la parte norte del Lago Titicaca hasta la zona de la Raya-Sicuani. Siguiendo hacia Cuzco aparecen los cambisoles (Inceptisoles: Ochrepts) suelos que también ocurren con frecuencia en el flanco oriental andino, y los phozems (Molisoles: Udolls).

A grandes rasgos, podría decirse que estos suelos (capa variable) de la Cordillera Andina se caracterizan por la abundancia de la fracción arena, dando origen a texturas franco arenosas, mostrando una reacción próxima a la neutralidad, con bajos niveles de asequibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre, con distribución irregular del potasio aunque tendiente a la suficiencia, y con media a baja capacidad de intercambio catiónico y contenido de materia orgánica.

Los suelos de la selva, sometidos a condiciones de alta temperatura y pluviosidad pertenecen a los acrisoles (Ultisoles). Por tanto, son suelos ácidos, con problemas deficitarios en los tres elementos típicos de la fertilización. Cabe destacar por su potencial de aprovechamiento en la agricultura, las áreas aluviales de los ríos de la selva, con un nivel aceptable de fertilidad, y que pertenecen a los fluviosoles (Entisoles: Fluvents). Así mismo, en áreas más drenadas se encuentran los gleysoles (Inceptisoles: Aquepts).

En el desierto costero los suelos más importantes para la agricultura son los depósitos aluviales de los valles irrigados, cuyos limitantes principales son los escasos contenidos de materia orgánica y nitrógeno.

Son fluviosoles (Entisoles: Fluvents). Así mismo, se encuentran xerosoles, yermosoles, solonchacks (todos ellos Aridisoles), y regosoles (Entisoles: Psamments) cuyo limitante, desde un punto de vista de productividad, es la falta de agua.

4. Climatología

Las precipitaciones en la Costa son insignificantes (Tacna 25 mm/año.) o nula (0-5 mm/año) como ocurre en Moquegua, Tambo, Aplao, Atico y Santa Rita de Sigvas. En Arequipa, que puede considerarse el principio de la transición, la precipitación media de los cuatro últimos años alcanzó a 110 mm/año. En consecuencia el desarrollo de la agricultura queda supeditado a la disponibilidad de agua para riego. Al respecto, medidas de evaporación obtenidas en el Sub-Centro de Santa Rita dan un valor anual de 2,950.4 mm, considerablemente alto. La evaporación en Puno es de 1655 mm/año. La aridez de la Costa, como se dijo antes, es consecuencia de la Corriente de Humbolt.

Como puede apreciarse en la Figura 5, el régimen de lluvia en la Sierra, y en la vertiente a la Selva, muestra la característica de monoperiodicidad, concentrándose las precipitaciones en los tres primeros y tres últimos meses del año, quedando prácticamente secos los meses restantes. En general, la precipitación anual queda dentro de un rango comprendido entre 500 y 300 mm. Como es obvio, la actividad agrícola se concentra en el período lluvioso.

En el caso de la Selva, las lluvias superan los 2000 mm/año, con un posible máximo de 6.243 mm/año para el área de Quincemil en el Departamento de Madre de Dios. Una mayor información sobre precipitaciones, y también temperaturas, se encuentran en el Cuadro 3 del Apéndice.

Con relación a la temperatura, la Figura 6 muestra algunos casos típicos para la Costa y Sierra. La Latitud empieza a tener cierta

FIGURA 5. REGIMEN DE LLUVIAS EN EL AREA ANDINA DEL SUR DE PERU

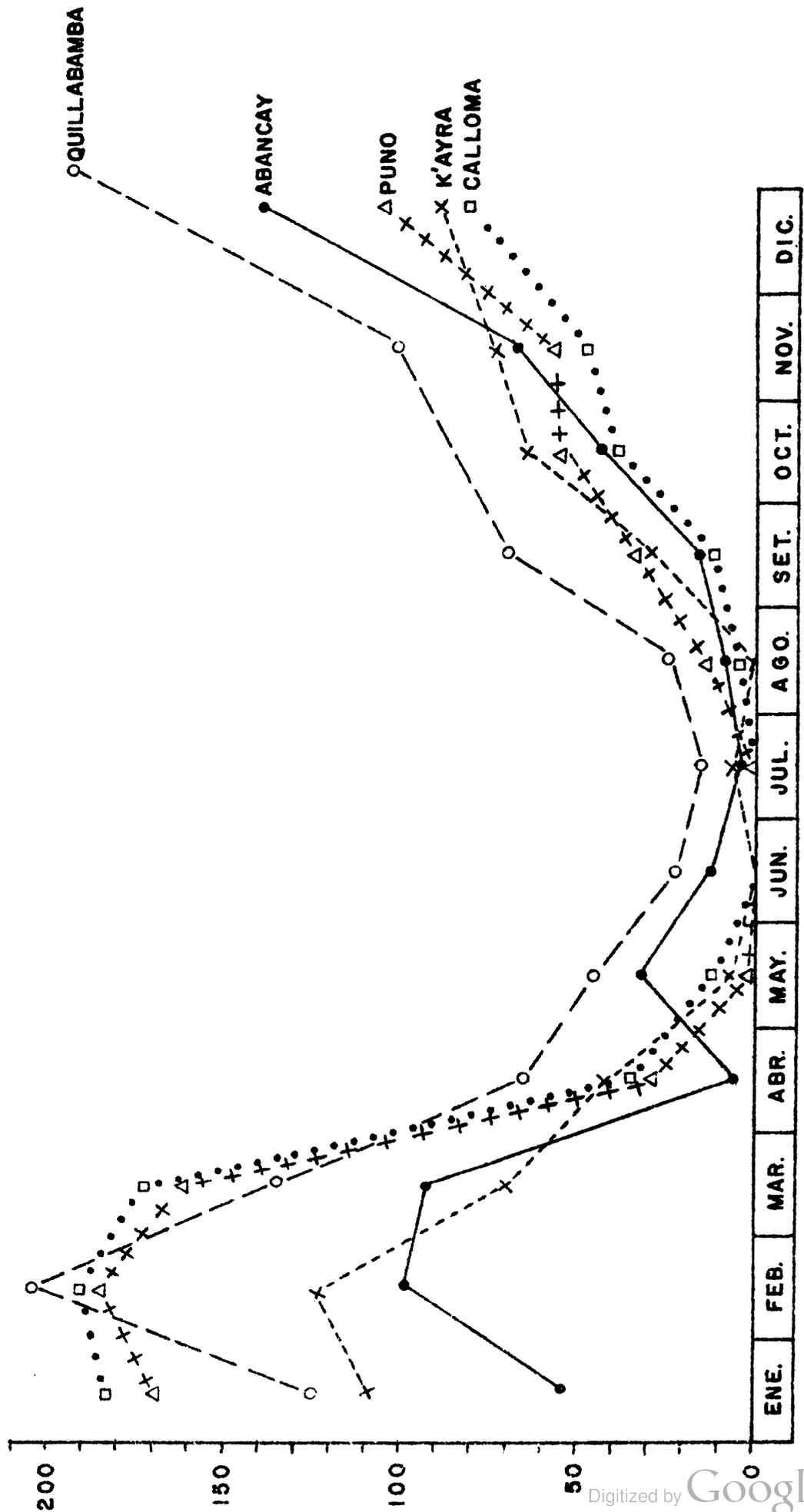
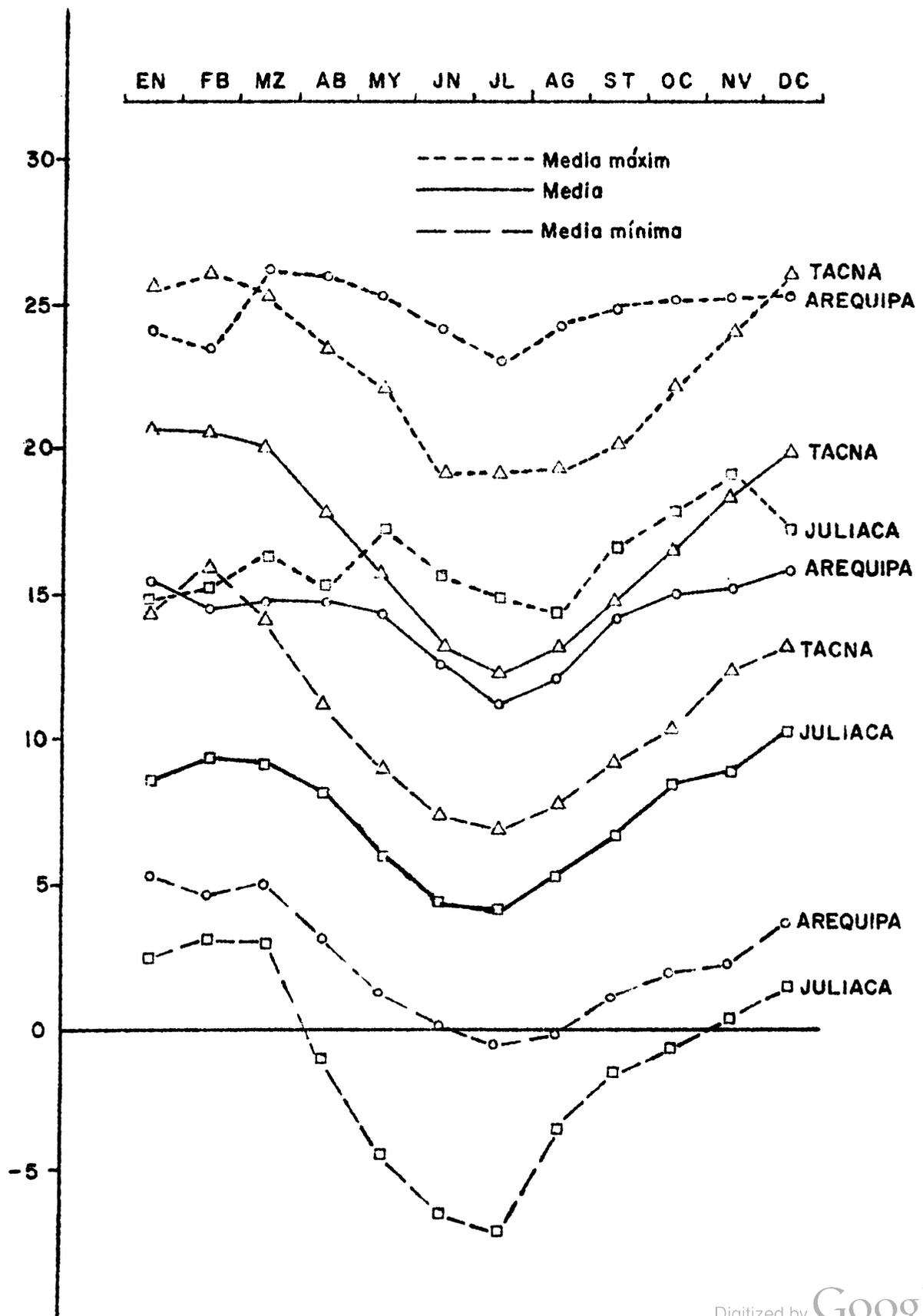


FIGURA 6. TEMPERATURAS (°C) DE ALGUNAS LOCALIDADES



influencia, aparte de los efectos de la altitud y la fría Corriente Marina de Humboldt. Es notoria la diferencia de temperaturas entre el invierno (mediados de junio a septiembre) y el verano (diciembre a marzo). Las frecuentes heladas de invierno en la Sierra, unidas a la mencionada sequía, hacen muy difíciles las tareas agropecuarias.

En la Selva, como es de esperar, las temperaturas medias son más constantes a lo largo del año. En Quincemil, la temperatura media es de 23°C, con una media mínima de 18,2 °C y una media máxima de 27,5°C.

La insolación es apreciable. En Santa Rita de Siguan (Arequipa) el sol brilla 3.210 horas por año, mientras que en Puno, el brillo solar alcanza 2.984 horas /año. En Santa Rita, la insolación supera el promedio diario de 9 horas durante ocho meses, y en Puno durante cinco meses.

III. CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION

1. Generalidades

La región del Sur del Perú cuenta con una extensión territorial equivalente a 33,895.100 has, de las cuales se hallan cultivadas 483.603 has, o sea el equivalente a 1,43% del total. Así mismo, existen 8.494.655 has en pastos naturales, que representa el 25% de la superficie territorial. En otras palabras, el 73,57% de la superficie ocupada por el desierto no irrigado por buena parte de la cordillera, y la selva queda por fuera de la actividad agrícola. Del área en cultivo, en Arequipa y Tacna, el 39,2 y 47,7% respectivamente, está ocupada por la alfalfa, lo cual es un indicativo de la importancia que tiene esa forrajera para la agricultura de ambas zonas. Otras cifras relacionadas con la población ganadera pueden observarse en el Cuadro 3. Adicionalmente, en el Cuadro 4 del Apéndice se encuentran otros datos referentes a la producción pecuaria.

2. Reforma Agraria

Para el año 1977, la Reforma Agraria había beneficiado a 92.342 familias. Las empresas que manejaban la producción, como consecuencia de la Reforma Agraria eran 443 distribuidas en los siguientes tipos: Cooperativas Agrarias de Producción (CAP), Sociedades Agrarias de Interés Social (SAIS), Comunidades Adjudicatarias, Centrales Cooperativas, Cooperativas Agrarias de Servicio (CAS), Grupos Campesinos, y Cooperativas Agrarias de Integración Parcelaria. La Zona del Cuzco era donde se había formado un mayor número de empresas distribuidas así: CAP-71, SAIS-2, Comunidades Adjudicatarias - 58; Centrales Cooperativas - 3; CAS - 16; Grupos Campesinos - 170, y Cooperativa Agraria de la Integración Parcelaria - 1. El resumen del estado de la Reforma Agraria aparece en el Cuadro 4.

Cuadro 3. Datos Generales de las Zonas

	Zona VI Arequipa	Zona VII Tacna	Zona XI Cusco	Zona XII Puno
Extensión territorial Km2	71.007	30.941	139.597	67.336**
Area en cultivos permanentes Has	43.540	20.583	40.217 *	9.018
Area en cultivos transitorios Has	54.917	9.040	147.560 *	159.613
Porcentaje del área - cultivos forrajeros	39.20	47.7	1.43*	1.36
Pastos naturales	1'511.374	639.353	2'613.423	4'000.000
No. Vacunos	210.400	53.900	530.000	430.794
No. Porcinos	54.400	23.930	201.500	94.513
No. Equinos	314.500	94.920	1'300.000	4'970.000
No. Camélidos	406.300	93.375	450.000	1'590.000
No. Aves	1'273.000	313.350	350.000	593.430
No. Cuyes	243.000	103.250	3'151.500	410.000
No. Caprinos	45.300	21.555	143.210	---

* Se incluye la Provincia de Andahuaylas.

** Sin el Lago Titicaca (4.996,3 Km2 parte peruana)

Cuadro 4 Estado de Reforma Agraria en el ámbito del CREA IV.
Adjudicación de Tierras a 1977

Tenencia Zonas	Número de Predios	Areas Adju- dicadas Ha.	Número de Empresas	Número de Familias
VI AREQUIPA	645	162.763	41	3.286
VII TACNA	512	28.993	8	1.351
XI CUYCO	1213	927.735	321	40.692
XII PUNO	394	1.725.812	79	47.918
TOTAL	3264	2.345.303	449	93.047*

* 5/familia = 468.210

3. Agencias de Producción y Comercialización

Las Direcciones Zonales son órganos ejecutivos responsables en las circunscripciones territoriales respectivas de las acciones del Ministerio. Entre otros, las Direcciones Zonales cuentan con Sub-Direcciones de Producción y de Comercialización, de las cuales dependen respectivamente las Agencias de Producción y las Agencias de Comercialización.

Las Agencias de Producción son los órganos encargados de prestar servicios de asistencia técnica crediticia a las empresas previamente mencionadas, y a los pequeños y medianos productores, en el ámbito de su circunscripción territorial. Constituyen las unidades de base para las acciones del Ministerio en el campo, y están a cargo de un Jefe de Agencia.

Las Sub-Direcciones de Comercialización tienen una serie de funciones entre las que destacan: Participar en la elaboración del programa de comercialización a nivel de Zona; inspeccionar, controlar y evaluar el cumplimiento de las normas técnico-administrativas y legales que norman el abastecimiento y comercialización agrícola alimentaria, pecuaria e industrial de alimentos básicos; determinar las necesidades anuales de insumos y recursos financieros para el abastecimiento y comercialización interna de los productos alimentarios. Para el cumplimiento de esas funciones, cada Sub-Dirección cuenta con Agencias de Comercialización, a cargo de los Jefes de Agencia.

Como puede apreciarse en el Cuadro 5, en el ámbito del CRIA-IV existen 48 Agencias de Producción, y 26 Agencias de Comercialización.

4. Banco Agrario

Dentro del territorio del CRIA-IV, el Banco Agrario tiene sucursales en Arequipa, Cuzco, Puno y Tacna.

Cuadro 5. Agencias de Producción y Comercialización en el ámbito del C.R.I.A. IV

Zona VI Arequipa		Zona VII Tacna		Zona XI Cusco		Zona XII Puno	
Producción	Comercia- lización	Producción	Comercia- lización	Producción	Comercia- lización	Producción	Comercia- lización
Arequipa	Arequipa	Tacna	Tacna	Cusco	Cusco	Puno	Puno
Tambo	Tambo	Tarata	Tarata	Calca	Calca	Huancané	Huancané
Camaná	Camaná	Omate	Omate	Anta	Anta	Azángaro	Azángaro
Aplao	Aplao	Moquegua	Moquegua	Paucartambo	Paucartambo	Ilave	Ilave
Vitor		Sama		Abancay	Abancay	Juliaca	Juliaca
Cotahuasi				Sicuani	Sicuani	Ayaviri	Ayaviri
Viraco				Cta. Ana	Sta. Ana	Macusani	Macusani
Chivay				Espinar	Espinar	Yunguyo	Pomata
Acarí				Pto. Maldonado	Pto. Maldonado	Ollachea	Sandia
Coracora				Urubamba		San Juan del Oro	
				Chaculley		Putina	
				Ocongate		Crucero	
				Pilcopata			
				Iberia			
				Curahuasi			
				La Quebrada			

En la sucursal de Arequipa se concedieron en el año 1977 un número de 5.953 préstamos por un monto de 1.537,252.000 de soles. En 1978 esas cifras fueron respectivamente 5.362 y 2.039,549.000. En el caso de la sucursal de Cuzco, el número de préstamos concedidos en 1977 fueron 5.076 con un monto de 2.331,792.000 soles, y en 1978 las cifras fueron de 6.210 préstamos con un total de 3.803.493 soles.

En la sucursal de Puno, se otorgaron en el año 1977, un total de 13.573 préstamos para un monto de 1.631,370.000 soles, cifras que en el año 1978 fueron de 13.322 préstamos con un total de 2.053,507.000 soles. Y en cuanto a la sucursal de Tacna el número de préstamos en 1977 fue de 1334 equivalentes a un monto de 331,398.000 soles, y en el año 1978 las cantidades quedaron en 1.057 préstamos con un total de 579,111.000 soles.

5. Prioridades productivas de las Zonas

Desde 1975 la Resolución Ministerial No. 0398-75-AL, tipificó los cultivos y crianzas del Perú, por orden descendente de importancia, en estratégicos, básicos, complementarios y otros. Para el ámbito del CRIA IV, el cuadro 6 recoge las prioridades productivas de las cuatro Zonas. Como puede observarse, la mayor importancia se le da a la papa, maíz, quinua y vacunos.

6. Producción, ocupación directa y valores generales de los principales cultivos del Sur del Perú

El presente trabajo tuvo como meta final el obtener y ordenar las cifras de la producción agrícola del Sur del Perú, de manera que permitiesen establecer una escala de prioridades, como aporte para apoyar la programación de la investigación en el CRIA-IV. El resultado de esas cifras aparece en el Cuadro 7. El apoyo de los Jefes de Estación Experimental, y de las cuatro Direcciones Zonales fue muy valioso para conseguirlas en los documentos y en el campo.

Cuadro No. 6 Prioridades productivas de las Zonas

Zonas	AGRICOLAS			PECUARIAS		
	Estraté- gicos	Básicos	Comple- mentarios	Estraté- gicos	Básicos	Comple- mentarios
ZONA VI Arequipa	Maíz ami- láceo Maíz ama- rillo duro Papa	Arroz Frijol Trigo	Manzano Durazno Cebollas	Vacuno (leche)	Aves	-
ZONA VII Tacna	Maíz ami- láceo Papa	Trigo	* Cebolla	Vacuno (leche)	Aves (carne huevos)	-
ZONA XI Cuzco	Maíz ami- láceo Maíz ama- rillo duro Papa	Arroz Frijol Trigo	Frutales	Vacunos (leche) Ovinos (carne)	Aves (carne huevos)	-
Zona XII Puno	Quinoa	Papa	Cítricos	Vacunos (leche) (carne)	Ovinos (carne) Alpaca (carne)	-

* Para 1976 fue cebolla, a la fecha ha sido reducida el área a 41 ha en Tacna.

Cuadro 7.. Producción , ocupación directa y valores generados de los principales cultivos del Sur del Perú

CULTIVO	Zona	PRODUCCION					JORNALES			N. Familias Favorecidas
		Has sembradas	Kg/ha	Total T.M.	Valor total S/. x 1000	n/ha	Número Total	Valor total S/. x 1000		
PAPA	VI	4.400	10.000	44.000	880.000	195	858.000	214.500	16.000	
	VII	2.300	7.900	18.170	454.250	161	370.300	79.614	12.000	
	XI	28.000	6.800	190.400	3'427.200	156	4'368.000	655.200	37.000	
	XII	45.400	6.000	272.400	5'992.800	130	5'902.000	944.320	60.000	
		80.100	7.675	524.970	10'754.250	160,5	11'498.000	1'893.634	125.000	
MAIZ	VI	9.600	3.000	28.800	460.800	110	1'056.000	264.000	10.500	
	VII	2.800	1.500	4.200	84.000	60	168.000	36.960	1.000	
	XI	24.000	3.000	72.000	1'360.800	119	2'856.000	428.400	18.000	
	XII	2.500	800	2.000	33.600	55	137.500	20.625	1.000	
		38.900	2.075	107.000	1'939.200	83	4'217.500	749.985	30.500	
CEBADA	VI	6.500	1.900	6.650	99.750	50	175.000	43.750	11.000	
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-	
	XI	9.500	1.200	11.400	148.200	50	475.000	71.250	15.000	
	XII	10.800	650	7.020	98.280	30	324.000	51.840	22.000	
		23.800	1.250	25.070	346.230	43,3	974.000	166.840	48.000	
TRIGO	VI	2.500	2.000	5.000	135.000	50	125.000	31.250	1.600	
	VII	690	1.400	966	26.082	35	24.150	5.313	800	
	XI	6.500	2.200	13.700	504.900	53	450.500	67.575	6.000	
	XII	180	660	119	3.213	30	5.400	810	300	
		11.870	1.565	24.785	369.195	42	605.050	104.948	8.700	
ARROZ	VI	7.195	7.500	53.962	1'888.670	210	1'510.950	337.750	4.500	
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-	
	XI	1.700	2.000	3.400	119.000	60	102.000	15.300	1.200	
	XII	180	1.300	234	8.190	55	9.900	1.980	150	
		9.075	3.600	57.596	2'015.830	108,3	1'622.850	395.030	5.850	

Continuación:

Cuadro 7 . Producción , ocupación directa y valores generados de los principales cultivos del Sur del Perú

CULTIVO	Zona	PRODUCCION				JORNALES			N. Familias Favorecidas
		Has sembradas	Kg/ha	Total T.M.	Valor total S/. x 1000	n/ha	Número Total	Valor total S/. x 1000	
HABA	VI	848	6.800	5.766	69.192	60	50.880	12.720	1.000
	VII	550	5.900	3.245	38.940	60	33.000	7.260	500
	XI	3.200	2.500	8.000	123.600	50	160.000	24.000	4.500
	XII	4.600	2.000	9.200	119.600	40	184.000	27.600	6.200
		9.198	4.300	23.211	351.332	52,5	427.880	71.580	12.200
FRIJOL	VI	5.400	1.200	6.480	318.168	50	270.000	67.500	2.500
	VII	25	1.800	45	1.125	70	1.750	385	150
	XI	1.000	1.500	1.500	37.500	60	60.000	9.000	1.150
	XII	-	-	-	-	-	-	-	-
		6.425	1.500	8.025	356.793	60	331.750	76.885	3.800
CEBOLLA	VI	2.935	30.000	88.050	1'672.950	235	689.725	172.431	650
	VII	207	18.000	3.726	59.616	221	45.747	8.234	200
	XI	200	15.000	3.000	45.000	143	28.600	4.290	200
	XII	150	8.500	1.275	19.125	80	12.000	1.800	100
		3.492	17.875	96.051	1'796.691	169,7	776.072	186.755	1.150
QUINUA	VI	97	650	63	1.260	50	4.850	1.212	450
	VII	26	550	14	280	45	1.170	211	60
	XI	800	600	480	11.520	50	40.000	6.000	1.000
	XII	16.000	650	10.400	353.600	50	800.000	136.000	18.000
		16.923	612	10.957	366.660	48,7	846.020	143.423	19.510
YUCA	VI	214	11.500	2.461	23.379	85	18.190	4.547	500
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-
	XI	3.000	14.000	42.000	336.000	90	270.000	40.500	5.000
	XII	250	7.000	1.750	15.750	60	15.000	3.750	1.000
		3.464	10.833	46.211	375.129	78,9	303.190	48.797	6.500

Continuación:

Cuadro 7 . Producción, ocupación directa y valores generados de los principales cultivos del Sur del Perú.

CULTIVO	Zona	PRODUCCION			JORNALES			N. Familias Favorecidas
		Has sembradas	Kg/ha	Total T.M.	Valor Total S/. x 1000	n/ha	Número Total	
TE	VI	-	-	-	-	-	-	-
	VII	-	-	-	-	-	-	-
	XI	1.800	2.900	5.220	1'305.000	100	180.000	45.000
		1.800	2.900	5.220	1'305.000	100	180.000	45.000
ALFALFA	VI	32.929	46.000	1'514.734	2'272.101	114	3'753.906	938.476
	VII	22.600	45.500	1'028.300	1'233.960	105	2'373.000	474.600
	XI	-	-	-	-	-	-	-
	XII	-	-	-	-	-	-	-
	55.529	45.750	2'543.034	3'506.061	109,5	6'126.906	1'413.076	
CAFE	VI	-	-	-	-	-	-	-
	VII	-	-	-	-	-	-	-
	XI	20.000	750	15.000	3'600.000	100	2'000.000	500.000
	XII	5.500	600	3.300	792.000	100	550.000	137.500
	25.500	675	18.300	4'392.000	100	2'550.000	637.500	
OLIVO	VI	2.500	4.000	10.000	1'000.000	120	300.000	75.000
	VII	1.460	3.000	4.380	350.400	115	167.900	42.975
	XI	-	-	-	-	-	-	-
	XII	-	-	-	-	-	-	-
	3.960	3.500	14.380	1'350.400	117,5	467.900	117.975	
AJO	VI	1.400	7.700	10.780	2'156.000	370	518.000	128.500
	VII	50	7.000	350	70.000	350	17.500	3.950
	XI	-	-	-	-	-	-	-
	XII	-	-	-	-	-	-	-
	1.450	7.350	11.130	2'226.000	360	537.500	132.450	

Continuación:

Cuadro 7 . Producción, ocupación directa y valores generados de los principales cultivos del Sur del Perú.

CULTIVO	Zona	PRODUCCION			JORNALES			N. Familias Favorecidas	
		Has sembradas	Kg/ha	Total T.M.	Valor Total S/. x 1000	n/ha	Número Total		Valor Total S/. x 1000
TOMATE	VI	443	18.500	8.239	370.755	140	62.020	15.505	250
	VII	97	12.000	1.164	40.740	120	11.640	2.095	200
	XI	115	11.000	1.265	50.600	100	11.500	2.875	300
	XII	5	10.000	50	2.250	95	475	119	6
		660	12.900	10.718	464.345	113,7	85.635	20.594	756
CAÑHUA	VI	-	-	-	-	-	-	-	-
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-
	XI	160	600	96	960	50	8.000	1.200	2.500
	XII	4.600	450	2.027	18.243	50	230.000	39.100	5.700
		4.760	525	2.123	19.203	50	238.000	40.300	8.200
OCA	VI	70	8.500	595	9.520	120	8.400	2.100	20
	VII	80	8.000	640	10.240	100	8.000	1.200	50
	XI	1.500	10.000	15.000	270.000	100	150.000	22.500	2.000
	XII	2.500	10.000	25.000	450.000	100	250.000	42.500	1.500
		4.150	9.125	41.235	739.760	105	416.400	68.300	3.550
CACAO	VI	-	-	-	-	-	-	-	-
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-
	XI	2.100	550	1.155	415.800	80	168.000	42.000	1.000
	XII	-	-	-	-	-	-	-	-
		2.100	550	1.155	415.800	80	168.000	42.000	1.000
OLLUCO	VI	235	5.500	1.292	12.920	120	28.200	7.050	300
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-
	XI	2.800	3.700	10.360	145.040	100	280.000	42.000	3.500
	XII	760	3.200	2.432	24.320	95	72.200	10.830	1.000
		3.795	4.135	14.084	182.280	105	380.400	59.880	4.800

Continuación:

Cuadro: 7 Producción, ocupación directa y valores generados de los principales cultivos del Sur del Perú

Cultivo	Zona	PRODUCCION					JORNALES			Número de Familias favorecidas
		Has. sembradas	Kg/ha	Total T.M.	Valor Total S/. p.1000	n/ha	Número Total	Valor Total S/. p.1000		
TARHUI	VI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	XI	800	725	530	17.400	50	40.000	6.000	900	
	XII	350	550	223	5.840	50	17.500	2.625	500	
		1.150	683	803	24.240	50	57.500	8.625	1.400	

Se trabajó con 21 cultivos que cubren prácticamente todo el espectro de la producción agrícola del Sur del Perú, y se consideraron ocho variables que inciden en esa producción: Hectáreas sembradas, productividad, producción total, valor generado por la producción, número de jornales por hectárea, jornales totales, valor de los jornales, y número de familias favorecidas. Todos los datos son válidos para el primer semestre de 1979, es decir, reflejan la cosecha 1979-78.

De los 21 cultivos, siete tienen representación en las cuatro zonas, si bien el grado de intensidad es muy diferente como puede apreciarse al comparar, por ejemplo, la papa con la oca. Hay productos que dan una productividad y producción muy elevada, como es el caso de la alfalfa, y otros generan un valor monetario muy alto como ocurre con el ajo.

La producción de alimentos agrícolas considerando : papa, maíz, trigo, arroz, haba, frijol, quinua, yuca, tomate, cañihua, oca, olluco y tarhui, sume la cifra de 874.722 TM, la cual por simple división con el número total de habitantes, equivaldría a unos 33 kilos del conjunto de esos alimentos por persona/año.

7. Prioridades de la Investigación

Un plan de investigación está integrado por varios programas, cada uno de los cuales es una síntesis de los problemas, seleccionados como prioritarios, que limitan el desarrollo agropecuario. Es decir, la toma de decisiones por la administración de la investigación, es un ordenamiento de los programas a cumplir en función de un establecimiento de prioridades, que condicionan la asignación correcta de los recursos. La adecuada fijación de las prioridades depende de una selección y ponderación apropiadas de las variables o parámetros.

Es establecimiento de prioridades es trascendental para conseguir la transferencia de la tecnología generada, por cuanto cada variable surge de una necesidad que incumbe directamente al productor y a la producción. De acuerdo con el ámbito que se piensa cubrir, ya sea nacional, regional, o local, y el alcance de la programación a nivel de rubro, disciplina, o un

aspecto específico de la misma, las instituciones de investigación han usado distintas variables determinadas por los aspectos técnicos, económicos y sociales más importantes.

Los criterios tecnológicos más usados son la superficie total sembrada con el rubro en cuestión, su producción total y su productividad. Entre las variables económicas destacan el valor bruto de la producción y el ingreso neto por hectárea. Y de las sociales, los aspectos relacionados con el empleo de la mano de obra, número de familias beneficiadas, y el valor de los jornales.

Como es lógico suponer, la lista puede ser mucho más amplia, por ejemplo, cambios de rendimiento, uso potencial del suelo, adopción de tecnología, tamaño de las explotaciones, valor nutritivo, crédito, mercado, etc. Queda a juicio de los administradores y técnicos de la investigación agropecuaria cuáles van a usar, dentro de las limitaciones impuestas por la disponibilidad de las fuentes de información. Lo importante es que los criterios tecnológicos reflejen el impacto de la investigación en el proceso productivo, las económicas den una imagen de la trascendencia de la investigación en el ingreso de los agricultores, y las sociales demuestren su repercusión en el bienestar de los beneficiarios de la investigación.

Una vez seleccionadas las variables se precisa decidir cuál es el peso relativo cuantificado entre ellas. El estudio objetivo de cada parámetro proporciona el juicio necesario para decidir los puntajes de cada uno de ellos. Por lo general, los criterios relacionados con la producción y el empleo de mano de obra, suelen recibir los puntajes más elevados en los países en vías de desarrollo, puesto que hacen relación directa a dos de los grandes problemas, como son la producción de alimentos y la generación de trabajo.

Definida la ponderación, el paso siguiente es llegar a establecer el orden de importancia que van a ocupar los programas o los rubros, o disciplinas, por investigar. Para lograr el ordenamiento se emplean expresiones

matemáticas simples, una de las cuales se expone a continuación, que fue la empleada en el presente trabajo:

$$P_i = A_1X_{i1} + A_2X_{i2} + \dots + A_jX_{ij}$$

en la cual

i = Producto

j = Variable

P_i = Puntaje final del producto i

A_i = Peso relativo entre variables

X_{ij} = Ubicación del producto i dentro de la variable X_j

El peso relativo entre variables depende de la estimación que resulte del estudio de los factores que más contribuyen al desarrollo rural de una región dada. Por ejemplo, el número de jornales recibe más peso (v.g. 10 puntos) que el hectareaje (v.g. 2 puntos). Y el orden de ubicación de un producto 1°, 2°, 3°, etc., depende, por ejemplo, de si el arroz genera más empleo (1°) que el maíz (2°), y éste que la soya (3°).

Hecho el ordenamiento, la asignación de recursos debe guardar relación directa con la clasificación obtenida, lo cual no siempre es fácil, no sólo por los condicionantes que limitan la toma de decisiones, sino también porque una de las características de la investigación es la incertidumbre del resultado final en su impacto para remover el obstáculo que frena el desarrollo agrícola.

En el presente trabajo se estudiaron los 21 productos que aparecen en el Cuadro 7. Para el cálculo de las prioridades se definieron las variables cuantificadas siguientes:

X_1 = Número de hectáreas sembradas de cada producto

X_2 = Productividad, Kg/ha, de cada producto

X_3 = Producción total en TM

X_4 = Valor total de la producción en soles

X_5 = Número de jornales empleados por ha en cada producto

X_6 = Número total de jornales generado por cada producto.

X_7 = Valor total de los jornales en soles

X_8 = Número de familias favorecidas por cada producto

Se consideró que la producción y jornales totales generados, así como la productividad, eran los criterios de mayor peso, por cuanto originan una mayor disponibilidad de alimentos, a la vez que los jornales contribuyen a paliar el otro gran problema de la desocupación. Por el contrario, al hectareaje se le dio un menor peso relativo, por cuanto lo interesante es el volumen de producción y no la superficie donde se obtiene. Aun más, dadas las limitantes de terrenos agrícolas, lo importante es llegar a incrementar la productividad, de manera que pudieran ahorrarse algunas hectáreas para otras faenas agrícolas. De acuerdo con lo anterior, para el cálculo se establecieron los siguientes puntajes:

Producción total en TM	$X_3 = 13$
Número total de jornales generados	$X_6 = 14$
Productividad Kg/ha	$X_2 = 12$
Número de jornales por ha	$X_5 = 10$
Valor total de la producción	$X_4 = 8$
Número de familias favorecidas	$X_8 = 6$
Valor total de los jornales	$X_7 = 4$
Número de hectáreas por rubro	$X_1 = 2$

Los resultados obtenidos a nivel regional, se encuentran en el Cuadro 8. Es de destacar que aparte de la papa y maíz (1° y 3° puestos respectivamente), aparece la alfalfa en 2° término dada su gran importancia para las zonales de Arequipa y Tacna, donde con mucha ventaja alcanzó la primera prioridad. Por el contrario, la alfalfa no tiene ninguna prioridad a nivel de Cuzco y Puno. La cebolla ocupa el cuarto puesto debido, principalmente, a la incidencia de su productividad. Un tanto sorprendente fue el puesto alcanzado por el café, explicable por su importancia en la ceja de selva de las zonales de Cuzco y Puno, con su impacto en la generación de jornales y el valor total de la producción. El sexto puesto correspondió al arroz, en el

cual destaca la productividad, en especial en la zonal de Arequipa, en el valor de la producción y en los jornales que genera.

Los últimos puestos correspondieron al cacao y al tarhui. La representatividad del cacao en la región Sur del Perú es muy reducida, por cuanto sólo se cultiva en la Zonal de Cuzco. El tarhui se cultiva en las zonales del Cuzco y Puno, en pequeña extensión, con una generación relativamente baja de producción y número de jornales. Además el valor monetario de la producción también resulta bajo.

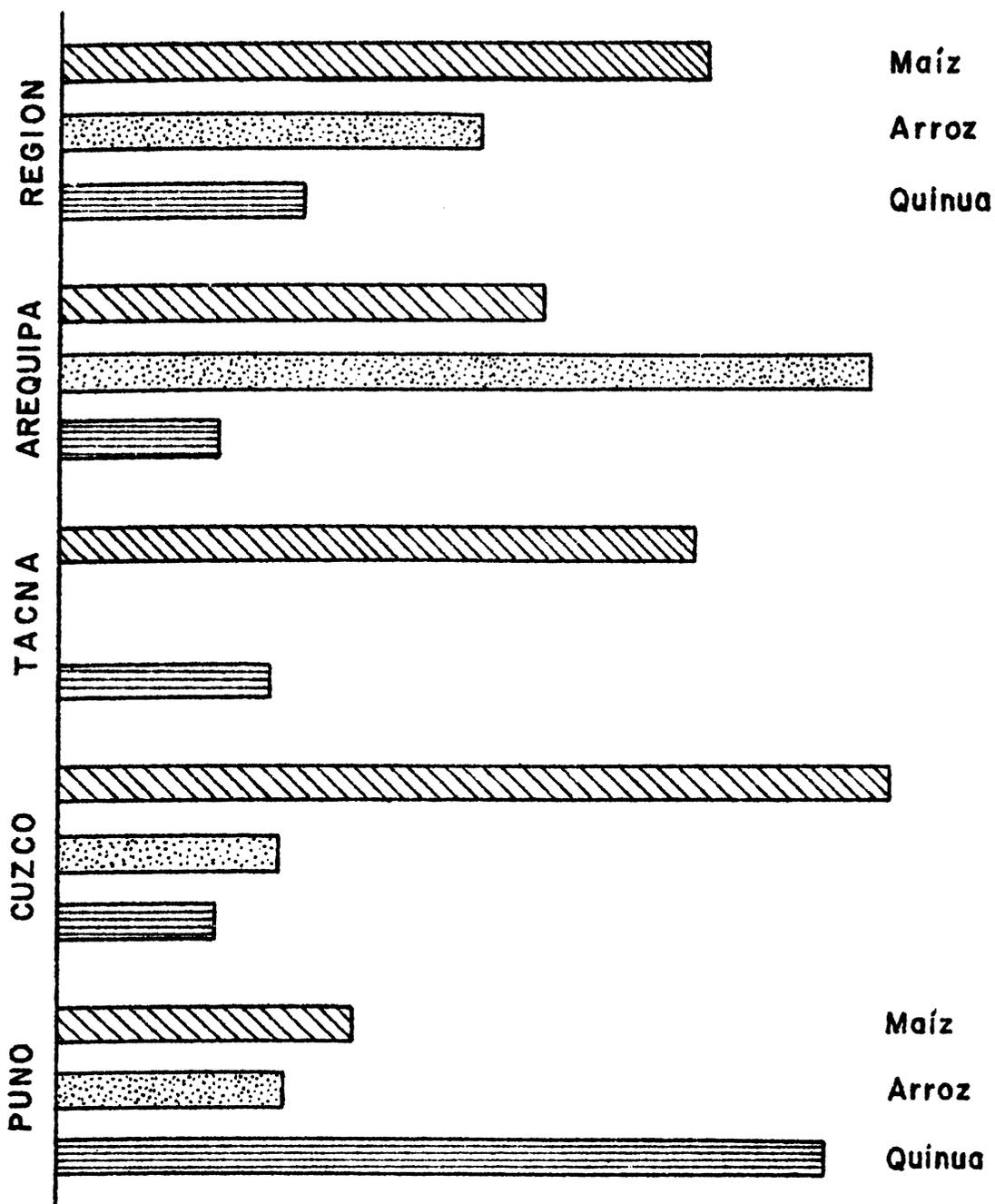
Cuadro 8. Orden de prioridades de los rubros estudiados a nivel regional

No. Orden	Rubro	Puntaje	No. Orden	Rubro	Puntaje
1	Papa	51,30	12	Haba	7,25
2	Alfalfa	45,34	13	Olivo	7,17
3	Maíz	13,30	14	Quinua	7,02
4	Cebolla	13,99	15	Trigo	6,37
5	Café	14,93	16	Cañihua	6,67
6	Arroz	12,13	17	Olluco	5,79
7	Ajo	11,86	18	Té	5,03
8	Cebada	10,32	19	Frijol	4,92
9	Yuca	8,73	20	Cacao	4,03
10	Oca	8,48	21	Tarhui	3,68
11	Tomate	3,04			

Al ser el Sur del Perú, una región tan amplia, comprendiendo en su ámbito las ecologías de Costa, Sierra y Selva, la ordenación debe recibir ajustes que expresen con mejor aproximación las realidades zonales. Como puede apreciarse en la Figura 7, la comparación de tres productos (maíz, arroz, quinua), tiene una buena variación de representatividad al pasar del nivel regional a los niveles zonales.

Por tal motivo se calcularon desagregadamente las prioridades para cada una de las zonales, cuyos resultados se encuentran en los Cuadros 9, 10, 11 y 12.

FIGURA 7. IMPORTANCIA COMPARATIVA DEL MAÍZ, ARROZ Y QUINUA A NIVEL REGIONAL, Y ZONALES DE AREQUIPA, TACNA, CUZCO Y PUNO.



Cuadro 9. Orden de prioridades para la Zonal de Arequipa

No. Orden	Rubro	Puntaje	No. Orden	Rubro	Puntaje
1	Alfalfa	65,4	9	Frijol	8,2
2	Cebolla	24,9	10	Cebada	8,2
3	Arroz	23,5	11	Yuca	7,6
4	Papa	23,2	12	Trigo	6,8
5	Ajo	18,0	13	Haba	6,5
6	Maíz	13,9	14	Oca	6,3
7	Tomate	10,4	15	Olluco	5,8
8	Olivo	9,5	16	Quinoa	4,7

Café, té, cañihua, cacao, tarhui, con puntaje 0

Cuadro 10. Orden de prioridades para la Zonal de Tacna

No. Orden	Rubro	Puntaje	No. Orden	Rubro	Puntaje
1	Alfalfa	65,67	7	Tomate	12,18
2	Papa	34,40	8	Haba	11,15
3	Olivo	19,63	9	Trigo	9,34
4	Maíz	18,31	10	Oca	9,26
5	Cebolla	18,47	11	Frijol	7,02
6	Ajo	13,00	12	Quinoa	6,08

Café, arroz, cebada, yuca, olluco, té, cañihua, cacao, tarhui, con puntaje 0

Cuadro 11. Orden de prioridades para la Zonal de Cuzco

No. Orden	Rubro	Puntaje	No. Orden	Rubro	Puntaje
1	Papa	58,40	10	Té	10,25
2	Café	25,39	11	Tomate	8,62
3	Maíz	24,04	12	Haba	7,42
4	Cebolla	17,34	13	Cacao	7,16
5	Yuca	17,30	14	Arroz	6,31
6	Trigo	13,51	15	Frijol	5,60
7	Cabada	12,37	16	Tarhui	4,80
8	Oca	11,15	17	Quinoa	4,69
9	Olluco	10,56	18	Cañihua	4,49

Alfalfa, ajo, olivo, con puntaje 0

Cuadro 12. Orden de prioridades para la Zonal de Puno

No. Orden	Rubro	Puntaje	No. Orden	Rubro	Puntaje
1	Papa	62,40	9	Olluco	9,63
2	Oca	30,60	10	Cebolla	9,62
3	Quinoa	22,17	11	Yuca	9,17
4	Café	20,68	12	Maíz	8,78;
5	Tomate	16,71	13	Arroz	6,56
6	Cebada	15,58	14	Tarhui	6,38
7	Haba	12,95	15	Trigo	5,57
8	Cañihua	9,68			

Alfalfa, ajo, olivo, frijol, té, cacao, con puntaje 0

El anterior ajuste por Zonales tiene su base en la existencia en cada una de ellas de la Estación Experimental correspondiente.

En principio algunos puntajes pueden resultar llamativos. Por ejemplo, los valores conseguidos por el café en las Zonas de Cuzco y Puno. En ambos casos se las correlaciona con sierra y altiplano, condiciones adversas para la producción de café. Sin embargo, en la suma de ambas Zonales, el área correspondiente a ceja de selva y selva es más extensa que la parte de sierra. Recuérdese que el Departamento Madre de Dios queda incluido en la Zonal de Cuzco. El valor monetario total generado por el café superó al del resto de los rubros, con excepción de la papa (por su volumen). Unidad por unidad, en el momento de la encuesta, el mejor precio correspondía al café.

También cabe destacar los buenos puntajes obtenidos por las hortalizas, debido a que estos rubros alcanzan una productividad alta, y demandan una gran cantidad de jornales, lo cual se refleja en los puntajes. Es también interesante lo ocurrido con la oca, ocasionado principalmente, por su estimable productividad.

El estudio evidenció el hecho conocido de que la papa y el maíz ocupan los dos primeros lugares si solo se consideran la extensión cubierta por estos rubros, y el número de familias que los cultivan. La posición de la papa es indiscutible, aunque su problema esencial es la productividad que es baja, lo cual trasciende a las variables de producción total y valor de la producción.

El uso de variedades recomendadas por la investigación podría subir el promedio de la productividad a unos 15.000 kg/ha, pasándose así de una producción global de 524.970 TM. a 1,200.000 TM., sin ampliación del área sembrada. Por lo demás el cultivo de la papa tiene una demanda alta de mano de obra, por encima de cualquiera de los otros rubros estudiados, acumulándose así una buena cantidad de puntos en el cálculo de las prioridades.

El maíz muestra también una productividad bastante baja, máxime considerando el importante volumen de tecnología disponible para su cultivo en la mayor parte de los enclaves ecológicos. La productividad deficiente aunada a una menor demanda de mano de obra, hacen que el rubro pierda puntaje, haciéndolo descender del lugar que, tradicionalmente, se le asigna a la par de la papa. Así mismo, la tan escasa productividad que se encontró en la Zona XII, hacen pensar en que al maíz se le siembra, en muchas casas, en áreas marginales para su producción, y se utiliza una tecnología escasa.

El estudio indica que la productividad de la Zonal de Arequipa tiende a ser mayor que en el resto del ámbito geográfico del sur. Esto conlleva a suponer que la adopción de la tecnología transferida por la investigación alcanza cotas más elevadas en Arequipa. El clima, el manejo del riego, las mayores facilidades de comercialización, etc., ayudan a que la agricultura arequipeña presente índices halagüeños de producción. Destaca el caso del arroz donde, probablemente, se esté alcanzando el techo tecnológico. Así se han logrado producciones de arroz alrededor de los 14.000 kg/ha, que podría constituir uno de los máximos a nivel mundial.

IV. LITERATURA CONSULTADA

1. ARAUJO, J.E. Una opción humanista en el desarrollo rural de América. San José, IICA, 1974. 233p.
2. BLASCO, M. La programación de la investigación para el desarrollo agrícola. Desarrollo Rural en Las Américas 10:27-36. 1973.
3. BLASCO, M. et al. Producción e investigación agraria en la Amazonía Peruana. Lima, IICA. Publicación miscelánea no. 160, 1977. 82 p.
4. CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA IV. Acciones de investigación del CRIA-IV, 1975-1976. Arequipa, CRIA-IV.
5. _____. Resultados de investigación para la transferencia de tecnología. Arequipa, CRIA-IV, 1977. 292 p.
6. DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION. Priorización socio-económica para la investigación en productos agropecuarios. Lima, D61, 1979. Informe Especial. no. 37, 53 p.
7. INSTITUTO NACIONAL DE PLANIFICACION. Plan Nacional de Desarrollo 1975-1978. Lima INP, 1975. 137 p.
8. JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. Situación del sector agropecuario en el Grupo Andino 1970-1976. Lima, JAC, 1978, 129 p.
9. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Avances en investigación agrícola realizadas en el Sub Centro de Santa Rita. Arequipa, Dirección Ejecutiva, Proyecto Majes, 1977, 97 p.
10. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACION. Anuario estadístico agropecuario. Lima, MAA-OCEI, 1978. 312 p.
11. _____. Programa Zonal de Alimentación 1977-78. Sub-Sector Alimentación ZAL VI. Arequipa, ZAL VI, 1978. 229 p.
12. _____. Programa Zonal de Alimentación 1977-78. Sub-Sector Alimentación ZAL VII, ZAL VII, 1978. 197 p.
13. _____. Programa Zonal de Alimentación 1977-78. Sub-Sector Alimentación ZAL XI. Cuzco, ZAL XI, 1978. 230 p.
14. _____. Programa Zonal de Alimentación 1977-78. Sub-Sector Alimentación ZAL XII. Puno, ZAL XII, 1978. 231 p.

15. _____. Evaluación del sistema de producción agropecuario, campaña 1976-77. Lima, MAA, DSP, 1976. 66 p.
16. MINISTERIO DE ALIMENTACION. Memoria anual de la Zona VI-Arequipa, 1977. Arequipa, ZAL VI, 1977. 51 p.
17. _____. Programa Zonal de Alimentación de la Zona XI para 1977-78. Cuzco, ZAL XI, 1978. 264 p.
18. SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Archivos anuales por Estaciones Meteorológicas, Centros Regionales de Arequipa, Cuzco, Puno y Tacna, 1978. p.i.
19. TORO, G. et al. Establecimiento de prioridades de investigación entre rubros de producción. Caracas, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1976. Serie de Planificación n. 2. 31 p.
20. TOCI, J.A. Zonas de vida natural en el Perú. Lima, IICA/Zona Andina, 1960. 271 p. (mapas anexos)
21. ZAMORA, C. y BAO, E. Uso actual y potencial de los suelos derivados de ceniza volcánica del Perú. In Panel sobre Suelos Derivados de Cenizas Volcánicas de América Latina. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1969. Documento C.5.

APENDICE

CUADRO 1. Presupuesto en soles del CRIA-IV, 1978

CODIGO	Tesoro Público	Ingresos Propios	Total
01.00 Remuneraciones	34'468.000	400.000	34'868.000
02.00 Bienes	1'600.000	2'932.000	4'532.000
03.00 Servicios	1'117.000	3'168.000	4'285.000
04.00 Transf. Corrientes	2'815.000	-	2'815.000
09.00 Bienes de Capital	-	1'750.000	1'750.000
TOTAL	40'000.000	3'250.000	48'250.000

CUADRO 2. Recursos Humanos del CRIA-IV, 1978

Clasificación	Sede Regional	Est.Exp. Arequipa	Est.Exp. Cuzco	Est.Exp. Tacna	Est.Exp. Puno	TOTAL
M.Sc.	1	1		1	1	4
Ing.Agron.	4	5	7	5	5	26
Zootecnistas		1				1
Med.Veterin.					1	1
Biólogos			1		1	2
Químicos		1				1
Bachilleres			1			1
Peritos Agrop.				1	2	3
Tecn.Agrop.		10	6	3	2	21
Admin.,Auxil.	12	3	3	3	4	25
TOTAL	17	21	18	13	16	85

Cuadro 3. Precipitaciones y temperaturas de algunas localidades del Sur del Perú (1974-5-6-7)

	Precipitación mm/año	Temperaturas medias °C		
		Mínima	Media	Máxima
<u>Arequipa</u>				
La Pampilla	107,7	2,5	13,9	25,0
Cailloma	772,3	-3,3	5,0	13,6
Pampa Blanca	4,7	15,3	19,5	23,5
Atico	8,4	15,3	13,6	21,4
Camaná	5,3	16,2	19,3	22,9
Aplao	3,4	11,4	19,4	27,2
Cotahuasi	355,0	3,3	15,4	21,9
<u>Cuzco</u>				
K'aira	644,1	3,4	11,4	19,5
Calca	614,0	5,7	13,9	21,9
Quillabamba	947,4	17,5	24,0	30,4
Yucay	502,1	6,3	14,4	22,0
Paucartambo	540,2	6,3	12,3	13,3
<u>Abancay</u>				
Abancay	680,8	11,5	17,4	23,2
<u>Madre de Dios</u>				
Quincemil	6242,9	18,2	23,0	27,5
<u>Puno</u>				
Juliaca	559,3	-1,0	7,6	16,4
Puno	793,7	2,6	8,2	13,6
Azángaro	561,0	0,9	3,2	15,7
<u>Tacna</u>				
Tacna	24,5	10,3	13,7	22,3
<u>Moquegua</u>				
Moquegua	13,3	11,0	17,6	24,1

Cuadro 4. Producción de huevos, leche y carne en el Sur del Perú: 1977.

Departamentos	A v e s			V a c u n o s			
	Nº postura	Huevos TM	Carno TM	Nº saca	Carne TM	Nº de vacas ordeñadas	Leche TM
Apurímac	53.650	170	352	70.330	7.333	50.330	43.952
Arequipa	203.000	319	2.330	29.025	4.121	54.130	97.190
Cuzco	72.150	212	730	67.400	9.077	47.920	34.230
Madre de Dios	5.950	15	117	4.400	572	1.400	895
Mojquegua	19.210	70	191	4.375	532	5.160	10.421
Puno	67.020	193	737	77.325	7.749	43.050	14.732
Tacna	67.130	278	573	5.333	705	6.646	12.464
Región	496.960	1.757	5.605	253.243	30.639	210.136	213.884

Cuadro 5. Peso relativo entre variables

	P r o d u c c i ó n				J o r n a l e s				
	Has. Cembra das	Kg/ha	Total TM	Valor total	No. No.	Valor total	Fami- lias favo recidas	Suma	
Papa	1	3	2	1	3	1	1	1	13
Maíz	3	13	3	3	12	3	3	3	46
Cebada	5	13	9	13	20	6	7	2	83
Trigo	7	14	10	11	21	9	11	3	91
Arroz	9	10	5	5	7	5	5	11	57
Haba	3	3	3	17	13	12	13	7	39
Frijol	10	15	17	13	13	15	12	13	113
Cebolla	13	2	4	7	2	3	3	19	33
Quinoa	3	19	15	15	13	7	3	3	95
Yuca	13	4	3	14	14	13	13	10	93
Té	13	12	13	9	10	13	17	13	113
Alfalfa	2	1	1	3	3	2	2	4	21
Café	4	3	11	2	10	4	4	5	43
Olivo	13	11	12	3	4	11	10	13	37
Ajo	19	7	14	4	1	10	3	15	79
Tomate	21	3	13	12	5	20	20	21	118
Cañihua	11	21	19	21	17	17	19	9	134
Oca	12	5	7	10	3	13	14	14	83
Cacao	17	20	20	13	13	19	13	20	140
Olluco	14	9	13	19	3	14	15	12	104
Tarhui	20	17	21	20	17	21	21	17	144

Cuadro 6. Peso relativo entre variables, Zonal Arequipa

	Producción				Jornales			
	Has. Sembra das	Kg/Ha	Prod. total	Valor prod.	No. Jorna les	Jorn. total	Valor jorn.	Familias favore - cidas
Papa	4	5	4	3	4	3	3	1
Maíz	9	7	5	7	5	5	6	2
Cebada	5	14	9	11	13	9	9	4
Trigo	7	13	12	10	13	10	10	8
Arroz	2	9	3	3	3	2	2	5
Haba	11	10	11	12	12	12	12	9
Frijol	3	15	10	9	13	3	8	6
Cebolla	6	2	2	4	2	4	4	10
Quinoa	15	16	16	16	13	13	16	12
Yuca	14	4	13	13	11	14	14	11
Alfalfa	1	1	1	1	10	1	1	2
Olivo	7	12	7	5	7	7	7	15
Ajo	10	8	6	2	1	5	5	7
Tomate	12	3	8	8	6	11	11	14
Oca	16	6	15	15	7	15	15	16
Olluco	13	11	14	14	7	13	13	13

Cuadro 7. Peso relativo entre variables, Zonal Tacna

	P r o d u c c i ó n			J o r n a l e s			
	Has. Sembra- das	Prod. Kg/Ha	Valor total prod.	No. Jorn.	Jorn. total	Valor jorn.	Familias favore- cidas
Papa	3	5	2	2	3	2	1
Maíz	2	10	4	4	9	3	3
Trigo	5	11	8	9	12	7	5
Haba	6	7	6	8	9	6	6
Frijol	12	9	11	11	8	11	9
Cebolla	7	2	5	6	2	5	7
Quinoa	11	12	12	12	11	12	11
Alfalfa	1	1	1	1	6	1	2
Olivo	4	8	3	3	5	4	3
Ajo	10	6	10	5	1	3	8
Tomate	3	3	7	7	4	9	7
Oca	9	4	9	10	7	10	12

Cuadro 8. Peso relativo entre variables , Zonal Cuzco

	Producción				Jornales			
	Has. Sembra- das	Kg/Ha	Prod. total	Valor prod.	No. Journ.	Jorn. total	Valor jorn.	Familias favore- cidas
Papa	1	5	1	2	1	1	1	1
Maíz	2	7	2	3	3	2	3	2
Cebada	4	13	7	9	14	4	4	4
Trigo	5	10	4	5	13	5	5	5
Arroz	11	11	11	11	11	12	12	12
Haba	6	9	9	12	14	10	10	7
Frijol	13	12	13	15	11	13	13	13
Cebolla	16	1	12	14	2	13	16	18
Quinua	14	16	17	17	14	14	14	15
Yuca	7	2	3	7	9	7	9	6
Té	10	8	10	4	4	3	6	11
Café	3	14	5	1	4	3	2	3
Tomate	18	3	14	13	4	17	17	17
Cañihua	17	13	13	13	14	13	18	9
Oca	12	4	5	3	4	11	11	10
Cacao	9	13	15	6	10	9	7	13
Olluco	8	6	3	10	4	6	7	8
Tarhui	14	15	13	16	14	14	14	13

Cuadro 9. Peso relativo entre variables, Zonal Puno

	Producción				Jornales			
	Has. Sembra- das	Kg/Ha	Prod. total	Valor prod.	No. Jorn. Jorn.	Jorn. total	Valor jorn.	Familias favore- cidas
Papa	1	5	1	1	1	1	1	1
Maíz	7	9	9	7	8	8	8	8
Cebada	3	11	5	6	14	4	4	2
Trigo	12	10	14	14	14	14	14	12
Arroz	12	8	12	12	8	13	12	13
Haba	5	7	4	5	13	7	7	4
Frijol	-	-	-	-	-	-	-	-
Cebolla	14	3	11	3	6	12	13	14
Quinua	2	11	3	4	10	2	3	3
Yuca	11	4	10	10	7	11	10	8
Café	4	14	3	2	2	3	2	6
Tomate	15	1	15	15	4	15	15	15
Cañihua	5	15	8	9	10	3	6	5
Oca	7	1	2	3	2	5	5	7
Olluco	9	6	7	11	4	9	9	8
Tarhui	10	11	13	13	10	10	11	11



IICA CH