

13/01/89
109
108

RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGIA

ING. ALFREDO MENDIVIL B.*

LIMA, DICIEMBRE 1989

* Informe elaborado para el Programa Acción de Coyuntura del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

11CA

POI.

108

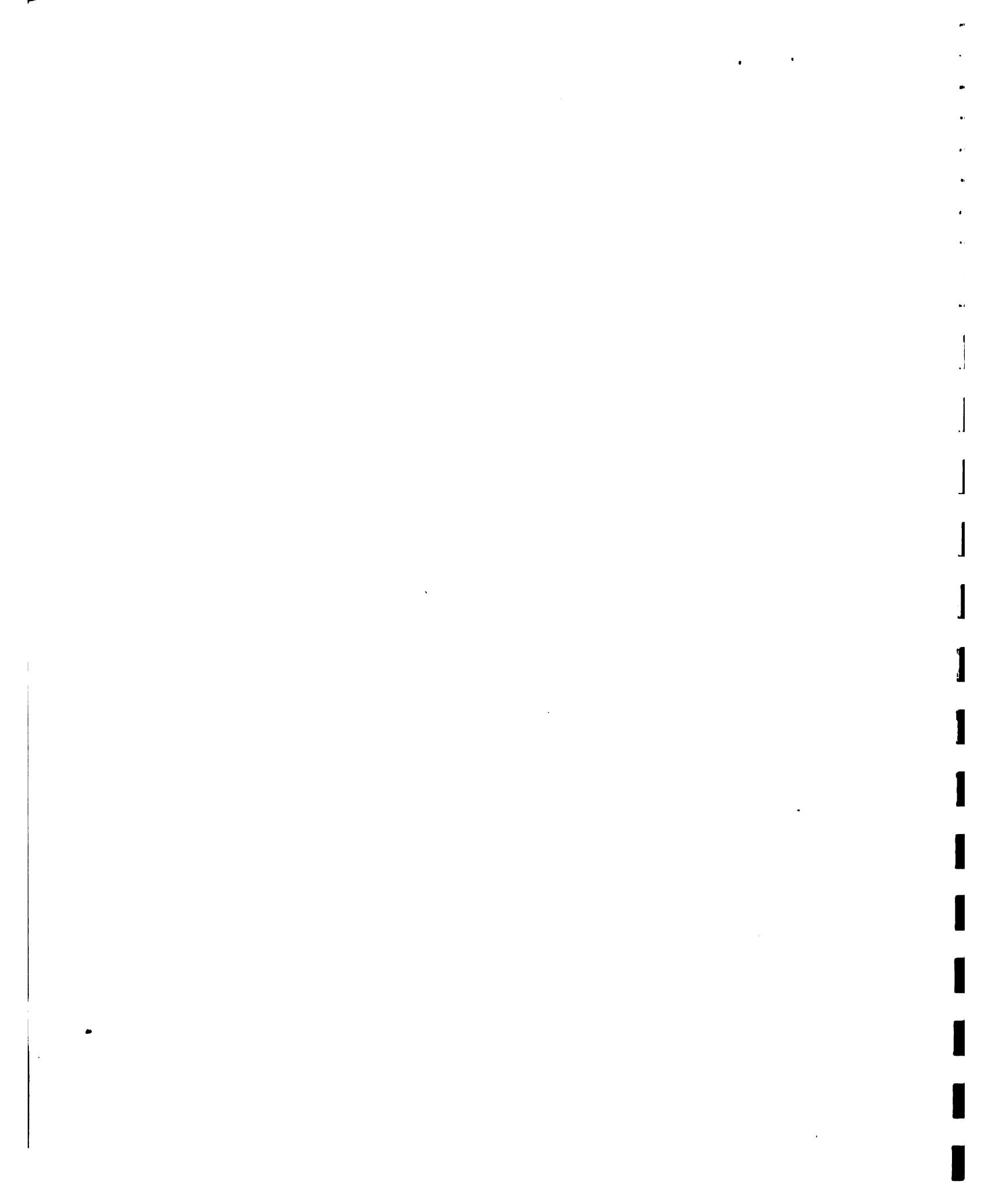
00007398



	Pag.
RESUMEN EJECUTIVO	1
OBJETIVOS	
I. DISPONIBILIDAD ACTUAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES	2
1.1 Caracterización General	2
1.2 El Recurso Suelo	4
1.2.1 Potencial de los Suelos del Perú	4
1.2.2 Uso Actual de los Suelos	5
1.3 El Recurso Hidrico	6
1.3.1 Disponibilidad Actual del Recurso Hidrico	6
1.3.2 Uso Actual de los Recursos Hidricos	8
1.4 Los Recursos Forestal y Fauna Silvestre	9
1.4.1 Potencial Forestal del Perú	9
1.4.2 Uso Actual del Recurso Forestal	11
1.4.3 Uso Actual del Recurso Fauna Silvestre	14
1.5 El Recurso Clima	15
1.5.1 La Costa	16
1.5.2 La Sierra	16
1.5.3 La Selva	17
II. DISPONIBILIDAD ACTUAL DE TECNOLOGIA	19
2.1 Caracterización General y Antecedentes	19
2.2 La Investigación Agraria Privada	21
2.3 La Investigación Agraria en la Universidad	22
2.4 Tecnología Agraria Disponible	23
2.4.1 Disponibilidad de Tecnología Agrícola	25
2.4.2 Disponibilidad de Tecnología Pecuaria	29
2.4.3 Disponibilidad de Tecnología Forestal	32
2.4.4 Disponibilidad de Tecnología Agroindustrial	34
III. DISCUSION SOBRE EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES	35
3.1 La Producción Agraria en el Perú	36
3.2 Interrelación de los Recursos Naturales en la Producción	39
3.3 Impacto sobre los Recursos Suelo y Agua	41



3.3.1	Región Costa	41
3.3.2	Región Sierra	43
3.3.3	Región Selva	45
3.4	Impacto del Clima sobre la Producción y Productividad	46
3.4.1	En la región Costa	47
3.4.2	En la región Sierra	48
3.4.3	En la región Selva	49
3.4.4	Sequías e Inundaciones	50
3.5	Impacto sobre el Recurso Forestal	51
3.5.1	El Plan Nacional de Acción Forestal	54
3.5.2	Las Unidades de Conservación	55
3.5.3	La Industria Forestal	56
3.6	El Incremento de Tierras Cultivadas	56
3.6.1	Colonización en la Selva	57
3.6.2	Irrigación	59
3.6.3	Drenaje	62
IV	DISCUSION SOBRE LA TECNOLOGIA DE PRODUCCION AGRARIA	64
4.1	La Investigación Agrícola	67
4.2	La Transferencia de Tecnología	68
4.3	Interdependencia Investigación-Extensión	69
4.4	Tecnología Convencional Agropecuaria	74
4.4.1	Tecnología Comercial	74
4.4.2	Tecnología Campesina	77
4.4.3	La Brecha Tecnológica	79
4.5	Tecnología de Cosecha y Postcosecha	82
4.6	Tecnología para Producción Agrícola no-Convencional	84
4.7	Tecnología de Punta	85
V	INTERRELACION DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION AGRARIA	87
5.1	Generación y Transferencia de Tecnología	87
5.2	Ampliación de Areas y Aumento de Productividad	90
VI	CONCLUSIONES	93
6.1	Recursos Naturales	93
6.2	Tecnología	98
6.3	Incremento de Areas de Cultivo y Productividad	102



VII PROPUESTAS SOBRE CURSOS DE ACCION O ALTERNATIVAS	104
BIBLIOGRAFIA	111
PARTICIPACION EN EVENTOS TECNICOS	117
ENTREVISTAS	118



INDICE DE CUADROS

Pag.

Cuadro No. 1.1 -	Superficie y Población del Perú	3
Cuadro No. 1.2 -	Producción Agropecuaria en el Perú	4
Cuadro No. 1.3 -	Potencial de los Suelos del Perú	5
Cuadro No. 1.4 -	Suelos: Uso Actual y Uso Potencial	6
Cuadro No. 1.5 -	Disponibilidad Actual de Recurso Hídrico	7
Cuadro No. 1.6 -	Uso Actual de Agua y Balance Hídrico	8
Cuadro No. 1.7 -	Los Bosques del Perú	9
Cuadro No. 1.8 -	Distribución de los Bosques en la Selva Peruana	10
Cuadro No. 1.9 -	Producción y Consumo Aparente de Productos Forestales Madereros - 1985	12
Cuadro No. 2.1 -	Estructura de las Unidades Agropecuarias	24
Cuadro No. 2.2 -	Comparativo de Rendimientos de los Principales Cultivos	27
Cuadro No. 2.3 -	Uso de Insumos en la Agricultura- Año 1986	29
Cuadro No. 2.4 -	Producción Pecuaria-Años 1984 y 1988	30
Cuadro No. 3.1 -	Cultivos de Programación Nacional (1980/1982)	37
Cuadro No. 3.2 -	Desagregado del Valor Total de la Producción Agrícola (1980/1982)	38
Cuadro No. 3.3 -	Grupos de Cultivos - Tasa de Crecimiento Anual Período 1966/1987	38
Cuadro No. 4.1 -	Beneficios de la Investigación/Extensión Tasa Interna de Retorno (1981/1984)	65
Cuadro No. 4.2 -	Crecimiento Poblacional y de Producción Agrícola	79
Cuadro No. 4.3 -	Pérdida de Rentabilidad de Algunos Cultivos	80
Cuadro No. 4.4 -	Algunos Parámetros de Producción y Rentabilidad - Comparativo 1986-1987	80
Cuadro No. 4.5 -	Rendimientos Nacionales Promedio Necesarios en 1995 para cumplir tres Metas simuladas de Política	81



ITCA
BIBLIOTECA VENEZUELA

27 AGO. 2004

RECIBIDO

RESUMEN EJECUTIVO

RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGIA

ING. ALFREDO MENDIVIL B.*

LIMA, DICIEMBRE 1989

* Informe elaborado para el Programa Acción de Coyuntura del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.



APOYO AL SECTOR AGRARIO EN LA PREPARACION DE PROPUESTAS
PARA LA REACTIVACION AGROPECUARIA Y DESARROLLO DEL MEDIO RURAL
EN EL PERU

RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGIA

Ing. Alfredo Mendivil Burashci

El presente documento corresponde al trabajo solicitado por la Representación del IICA en el Perú, sobre la situación actual y perspectivas para mejorar el uso de los recursos naturales y tecnologías agrarias. El mismo se consideró como una primera etapa dentro de una "Acción de Coyuntura".

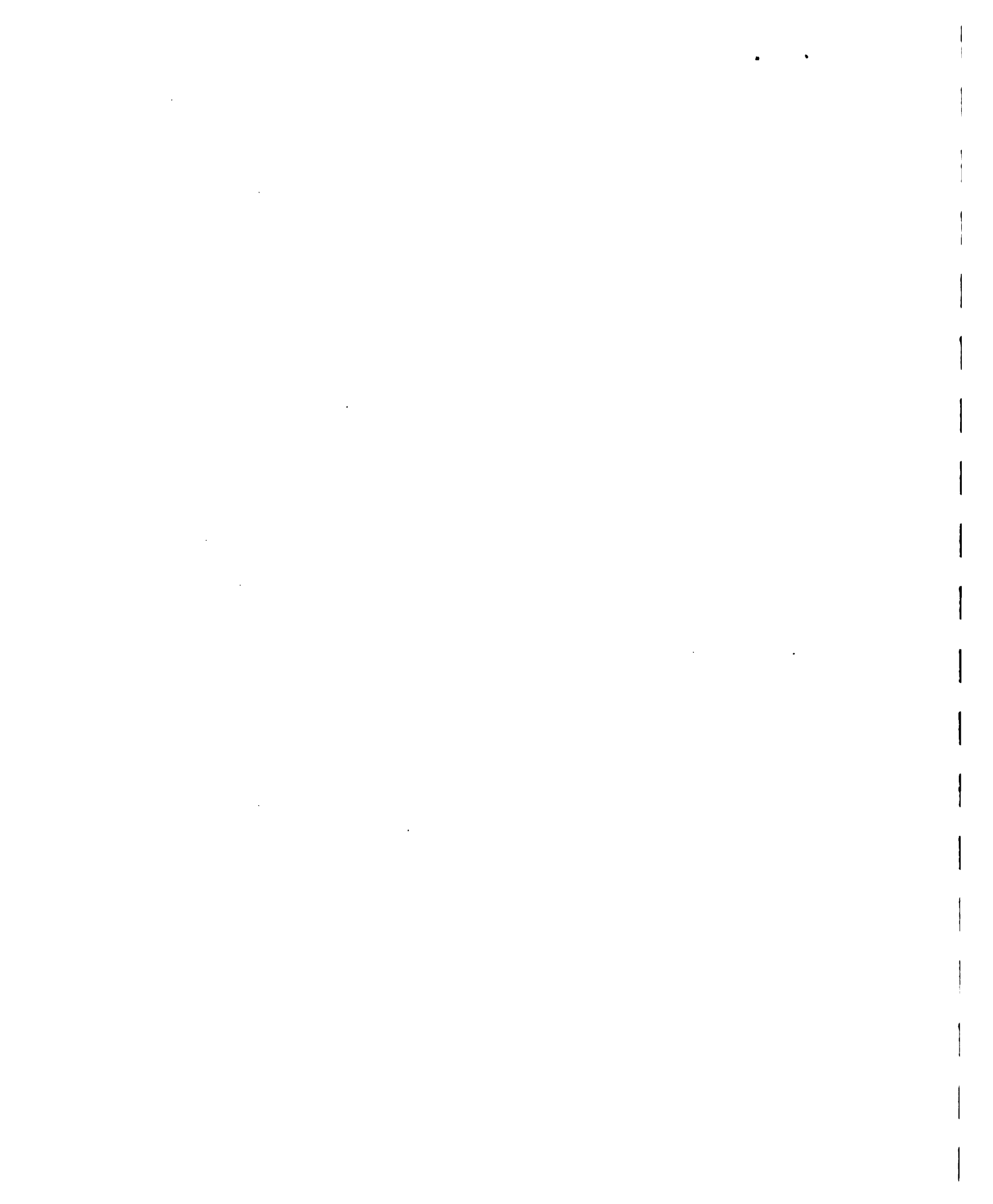
El estudio se ejecutó en un periodo de tres meses, conjuntamente con otros tres temas: Incentivos Macroeconómicos y Sectoriales para la Producción Agropecuaria; Eslabonamientos Agricultura-Industria; y Sistema Institucional Vinculado a la Agricultura.

Por tratarse de temas interdependientes, ellos serán recogidos en un informe consolidado que permita una visión de conjunto para adelantar tareas más específicas encaminadas al diseño de políticas que alienten la reactivación del Sector Agrario.

El objetivo principal de este trabajo es proponer, como un primer análisis global, algunos cursos de acción o alternativas tendientes a lograr el uso racional de los recursos naturales renovables y tecnologías que, conjuntamente con otros factores incidentes, propicien incrementos en: la producción, la oferta de productos agrarios y los ingresos de los productores rurales, en forma sostenida y orientados al apoyo de la reactivación agraria y el desarrollo rural del Perú.

Con esta finalidad, se analiza sumariamente la disponibilidad de recursos naturales renovables y los niveles tecnológicos existentes en las actividades agrarias comercial y campesina o tradicional; así como se identifica los principales factores que facilitan o traban la producción, dentro de los alcances que delimitan el uso de los recursos naturales y la tecnología existentes.

Es una premisa básica sobre las acciones requeridas para la reactivación del sector agrario, la necesidad de un plan concordado entre los Sectores Público y Privado, así como su continuidad en el largo plazo por los diferentes Gobiernos de turno, por lo menos en lo referente a los principales tópicos concernientes al uso nacional de los recursos naturales renovables incidentes en la producción agraria y en los lineamientos básicos de política en cuanto a la generación y transferencia tecnológica.



I DISPONIBILIDAD ACTUAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

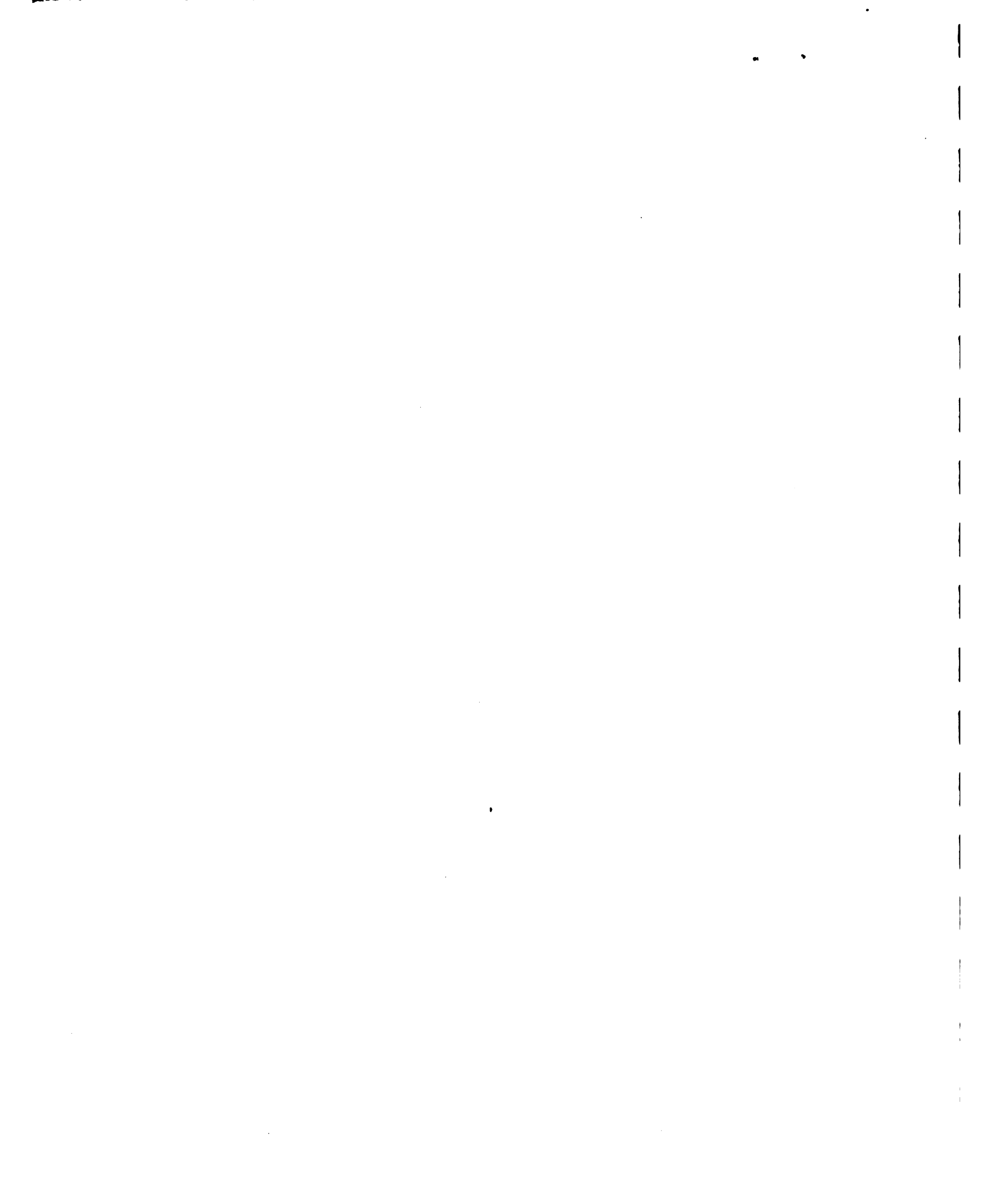
1.1 CARACTERIZACION GENERAL

Los recursos naturales renovables que tienen incidencia importante en la actividad agraria y que son posibles de controlar y orientar en beneficio de los objetivos de desarrollo ya mencionados, son el suelo, el agua y el forestal. Adicionalmente participa con gran incidencia el clima, que aunque escapa al control humano, es posible manejar determinados factores que lo influyen, para mejorar su impacto, hasta cierto límite.

El Perú cuenta con cuatro regiones naturales, tres de las cuales participan directamente en la producción, que son: costa, sierra y selva. De estas, la sierra se subdivide en seis sub-regiones, de acuerdo a sus pisos altitudinales, caracterizándose como sigue:

- Costa: de 0 a 500 m.s.n.m. en la vertiente occidental. Es estrecha en el sur y amplia en el norte.
- Sierra: de 500 a más m.s.n.m. y corresponde a la porción peruana de la Cordillera de los Andes, sub dividiéndose en la siguiente forma:
 - Yunga: de 500 a 2,300 m.s.n.m.
 - Quechua: de 2,300 a 3,500 m.s.n.m.
 - Jalca: de 3,500 a 4,000 m.s.n.m.
 - Puna: de 4,000 a 4,800 m.s.n.m.
 - Janca: más de 4,800 m.s.n.m.
 - Selva Alta: de 1,200 a 400 m.s.n.m., en la vertiente oriental de la cordillera.
- Selva Baja: de 400 a 80 m.s.n.m., también en la vertiente oriental de la cordillera.

Fuente: ONERN, 1985



Cuadro 1.1

SUPERFICIE Y POBLACION DEL PERU

REGIONES	SUPERFICIE*		POBLACION No**	%	%
	Ha.	%			
Costa	13'637.000	10.6	11'053.100	52	50
Sierra	39'198.000	30.5	7'864.700	37	39
Selva	75'686.560	58.9	2'338.100	11	11
Total:	128'521.560	100.0	21'255.900	100	100

* ONERN - 1982
 ** INE - 1988
 *** INE - 1982

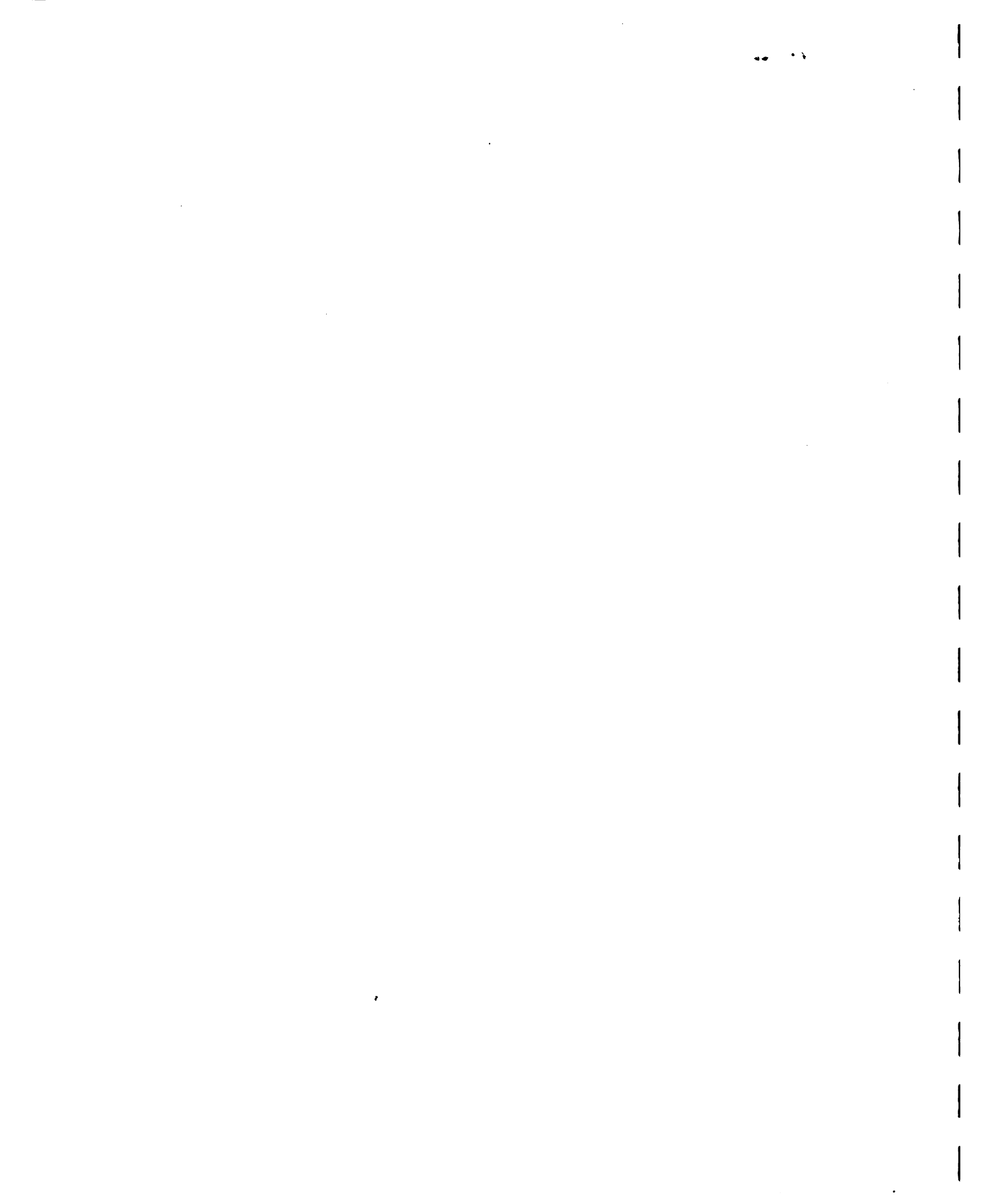
Otros datos de caracterización (INE, 1988):

- Tasa de crecimiento poblacional: 2.5% anual
- Población urbana: 68.8%
- Población rural: 31.2%
- Población Económicamente Activa (PEA):

	PEA TOTAL	PEA AGRARIA	
- 1984:	6'352.300	2'382.100	(37.5%)
- 1988:	7'205.500	2'507.500	(34.8%)

- Producto Bruto Interno Agrícola (PBIA): 12.6% del PBI nacional.

El volumen de la producción agropecuaria de los años 1984 y 1988 sin incluir la explotación forestal y de fauna silvestre, además de considerar sólo los 9 productos agrícolas y 7 productos pecuarios principales (Cuadro No. 1.2) denotan un aumento de 135,700 toneladas en cinco años, equivalente a 0.23% de crecimiento anual promedio.



Cuadro No. 1.2

PRODUCCION AGROPECUARIA EN EL PERU
(TM x 1000)

PRODUCTO	PRODUCCION 1984	PRODUCCION 1988
a- Agrícolas:		
Arroz cáscara	1,157.7	1.080.0
Maíz (total)	775.8	885.2
Sorgo grano	43.6	30.1
Trigo	83.5	153.3
Frijol	45.2	52.6
Soya	1.7	5.3
Papa	1,462.6	2.077.9
Algodón	202.6	275.8
Caña de Azúcar	6,988.3	6,067.1
Sub-total:	10,761.0	10,627.3
b- Pecuarios:		
Carne de ave	181.6	296.7
Carne de ovino	18.9	19.2
Carne de porcino	54.5	73.5
Carne de vacuno	103.1	115.5
Huevos	65.1	118.2
Leche de vacuno	780.4	849.5
Lana de ovino	11.0	11.4
Sub-Total:	1.214.6	1.484.0
TOTAL:	11,975.6	12,111.3

Fuente: INE, 1988

1.2 EL RECURSO SUELO

1.2.1 POTENCIAL DE LOS SUELOS DEL PERU

Desde el punto de vista de la producción agropecuaria el suelo es muy escaso en el Perú, ya que tan sólo un 19.86% del total del territorio tiene esta vocación. Del saldo, un 37.89% cuenta con aptitud forestal y el restante 42.25% está constituido por tierras de protección (ONERN, 1985).

Sin embargo, esta situación no es tan dramática como aparenta, ya que las tierras con aptitud forestal, conforme veremos más



adelante, son capaces de generar una rentabilidad muy importante si son manejadas adecuadamente. En el cuadro No. 1.3 podemos apreciar la potencialidad de las tierras del Perú, de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor, que rige en el país.

Cuadro No. 1.3

POTENCIAL DE LOS SUELOS DEL PERU*
CLASES DE USO MAYOR (en ha.)**

REGIONES	A	C	P	F	X	TOTAL
COSTA	1'140.000 8.36%	496.000 3.64%	1'622.000 11.90%	172.000 1.26%	10'207.000 74.84%	13'637.000 100%
SIERRA	1'341.000 3.42%	20.000 0.05%	10'576.000 26.98%	2'092.000 5.34%	25'169.000 64.21%	39'198.000 100%
SELVA	2'421.000 3.21%	2'191.000 2.90%	5'718.000 7.55%	46'432.000 61.35%	18'924.000 25.0%	75'686.000 100%
TOTAL	4'901.000 3.81%	2'707.000 2.11%	17'916.000 13.94%	48'969.000 37.89%	54'300.560 42.25%	128'521.560 100%

* ONERN, 1984

- ** A- Tierras aptas para Cultivos en Limpio
C- Tierras aptas para Cultivos Perennes
P- Tierras aptas para Pastos
F- Tierras aptas para Explotación Forestal
X- Tierras de Protección

El total de tierras con aptitud para cultivos en limpio y cultivos permanentes alcanza a 7'609,000 ha., equivalente al 5.92% del territorio nacional; otras 17'916.000 ha., equivalentes al 13.94% son aptas para pastos.

1.2.2 USO ACTUAL DE LOS SUELOS

No obstante la falta de información oficial exacta de la cantidad de tierras cultivadas o bajo uso agropecuario en el Perú, se cuenta con estimados realizados por la ONERN (1985), estableciendo que alrededor de 2'717.000 ha. están ocupadas por cultivos en limpio y permanentes (2.1% del territorio nacional), restando un total de 4'891.000 ha. por ser ocupadas (3.81% del territorio nacional). Mayor detalle puede observarse en el Cuadro 1.4, del cual también se concluye que aún resta por incorporar a la actividad agrícola el 24.3% de las tierras con dicha aptitud potencial.

Cuadro No. 1.4

USO ACTUAL AGRICOLA VS. USO POTENCIAL AGRICOLA
(en miles de ha.)

REGIONES	USO ACTUAL (UA)		APTITUD AGRICOLA (AA)		AA/UA
COSTA	760	5.5%	1.636	11.9%	2.1
SIERRA	1.517*	3.9%	1.361	3.5%	0.9
SELVA	440**	0.6%	4.611	10.5%	10.5
TOTAL	2.717	2.1%	7.608	5.9%	2.8

FUENTE: ONERN, 1985

* Excluye entre 400.000 y 500.000 ha. en Barbecho anualmente.

** No incluye las áreas ilegales de coca.

También se concluye de esta presentación, que en la costa aún quedan 877.000 ha. por incorporarse a la actividad agrícola, dependiendo tan sólo de la disponibilidad de agua de riego. En la sierra existen en la actualidad 156.000 ha. adicionales a las en barbecho, sin esa vocación agrícola, que sin embargo están siendo explotadas dentro de esta actividad. Finalmente, en la selva restan aún 4'141.000 ha. por incorporarse a la actividad agrícola.

1.3 EL RECURSO HIDRICO

1.3.1 DISPONIBILIDAD ACTUAL DEL RECURSO HIDRICO

Dentro del territorio nacional pueden distinguirse tres vertientes, de acuerdo hacia donde fluyen las aguas: Vertiente del Pacífico, Vertiente del Atlántico y Vertiente del Lago Titicaca. Las aguas del Titicaca cuando exceden un cierto nivel, fluyen hacia el Atlántico. En el Cuadro No. 1.5 se presenta la caracterización de estas tres vertientes, con relación a su extensión, escurrimiento superficial y rendimiento medio anual.



Cuadro No. 1.5

Vertiente	Extensión		Disponibilidad Actual de Recurso Hidrico		Rendimiento
	Km2		Escorrentamiento Superficial*	millones de m3/año	medio anual**
					m3/km2
Pacífico	279.689	21.8%	34.624.6	1.7%	123.797
Atlántico	956.751	74.4%	1'998.751.7	97.8%	2'089.103
Titicaca	48.775	3.8%	10.171.9	0.5%	208.547
TOTAL	1'285.215	100%	2'043.548.2	100%	1'590.044

Fuente: ONERN, 1985; y S. Galarza, 1989.

* Incluye el escurrimiento proveniente de otros países hacia territorio del Perú.

** Estimado, considerando sólo el escurrimiento en territorio peruano.

Es característica de los 56 ríos de la vertiente del Pacífico, ser de régimen irregular y torrencioso, con dos épocas de escurrimiento: la de avenidas (enero-abril) cuando discurre el 70% del volumen anual, y la de estiaje (mayo-diciembre) en que los caudales disminuyen gradualmente hasta setiembre y a partir de octubre se incrementan también gradualmente. Un considerable número de ríos de esta vertiente llegan a secarse totalmente, mientras que unos pocos mantienen caudales importantes, aún en época de estiaje. Las descargas de los ríos de la vertiente del Atlántico son también de régimen irregular, aunque no en la magnitud de la del Pacífico, y en la mayor parte de su recorrido no son torrenciosos. En esta vertiente también se manifiestan dos épocas de escurrimiento, descendiendo considerablemente los caudales pero sin llegar ni remotamente a la posibilidad de secarse, salvo pequeñas quebradas. Los caudales en los ríos principales, siempre son importantes.

La vertiente del Lago Titicaca, que en superficie es bastante menor que las otras dos descritas, se abastece de 14 ríos principales que, por las precipitaciones estacionales, presentan también un régimen irregular, muy similar al del Pacífico.

En las vertientes del Pacífico y del Titicaca se explotan también aguas subterráneas en volúmenes de 1.508.5 millones de m³ y 2.4 millones de m³ respectivamente (S. Galarza, 1989), incluidos en la disponibilidad presentada en el Cuadro No. 1.5. Cabe mencionar que la real disponibilidad de los acuíferos subterráneos no está totalmente evaluada, salvo en las partes



bajas de los Valles de los ríos Rimac, Chillón e Ica, existiendo diversas opciones que permitirían incrementar su oferta y por ende su explotación.

1.3.2 USO ACTUAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Son diversos los usos a que se destinan los recursos de agua de las tres vertientes del Perú, conforme se observa en el Cuadro No. 1.6. Sin embargo, el uso principal y que utiliza los mayores volúmenes, es el agropecuario, que llega a más del 92% del total del agua utilizada.

Cuadro No. 1.6

USO ACTUAL DE AGUA Y BALANCE HIDRICO
(millones de m³)

VERTIENTE	USO AGRICOLA	USO POBLACIONAL	USO MINERO	USO INDUSTRIAL	USO PECUA RIO*	TOTAL**	NO UTILIZADO
Pacífico	11.987.6	722.3	70.5	149.8	23.3	12.953.5	21.671.1
Atlántico	1.996.3	162.1	43.6	6.4	38.2	2.246.6	1'996.505.1
Titicaca	71.1	12.6	1.0	0.1	9.1	93.9	10.078.0
TOTALES	14.055.0	897.0	115.1	156.3	70.6	15.294.0	2'028.254.2

Fuente: ONERN, 1985; S.Galarza, 1989; T. Cárdenas, 1989.

* No incluye el agua directamente utilizada por los animales de pastoreo en cursos de agua, lagunas y pozos a tajo abierto sin sistema de bombeo.

** Incluye 1.510.9 millones de m³ de aguas subterráneas explotadas por bombeo.

Es importante destacar el significado de algunas de las cifras arriba presentadas:

- No obstante que el agua que discurre al Océano Pacífico sin utilizarse corresponde al 62.6% de la disponibilidad total en esta vertiente, mayores volúmenes sólo podrán ser aprovechados mediante obras de regulación, ya que el 70% del total escurre durante 4 meses del año.

- En la Vertiente del Atlántico correspondiente a territorio peruano, tan sólo se usa el 0.11% del escurrimiento total anual. Sin embargo será difícil, dentro de las bases naturales hasta hoy conocidas, explotar más del 10% del escurrimiento anual, debido principalmente a la disponibilidad de suelos aptos para la actividad agropecuaria, ya que el riego en esta región, cuando se aplica, es suplementario al agua de lluvia. No obstante esto, también existen posibilidades de incrementar en gran escala los usos poblacional, minero e industrial, en función a la dimensión que tenga el futuro desarrollo rural y urbano de la Amazonia.



- Si bien en la Vertiente del Titicaca se usa sólo el 0.92% de los recursos hídricos disponibles, es posible alcanzar niveles superiores al 70%, mediante la implantación de infraestructura aparente e introducción de prácticas mejoradas de manejo.

1.4 LOS RECURSOS FORESTAL Y FAUNA SILVESTRE

1.4.1 POTENCIAL FORESTAL DEL PERU

La disponibilidad de recursos forestales en el Perú se presenta con grandes contrastes, contándose con inmensas extensiones boscosas en la Selva y muy limitadas en la Sierra y Costa.

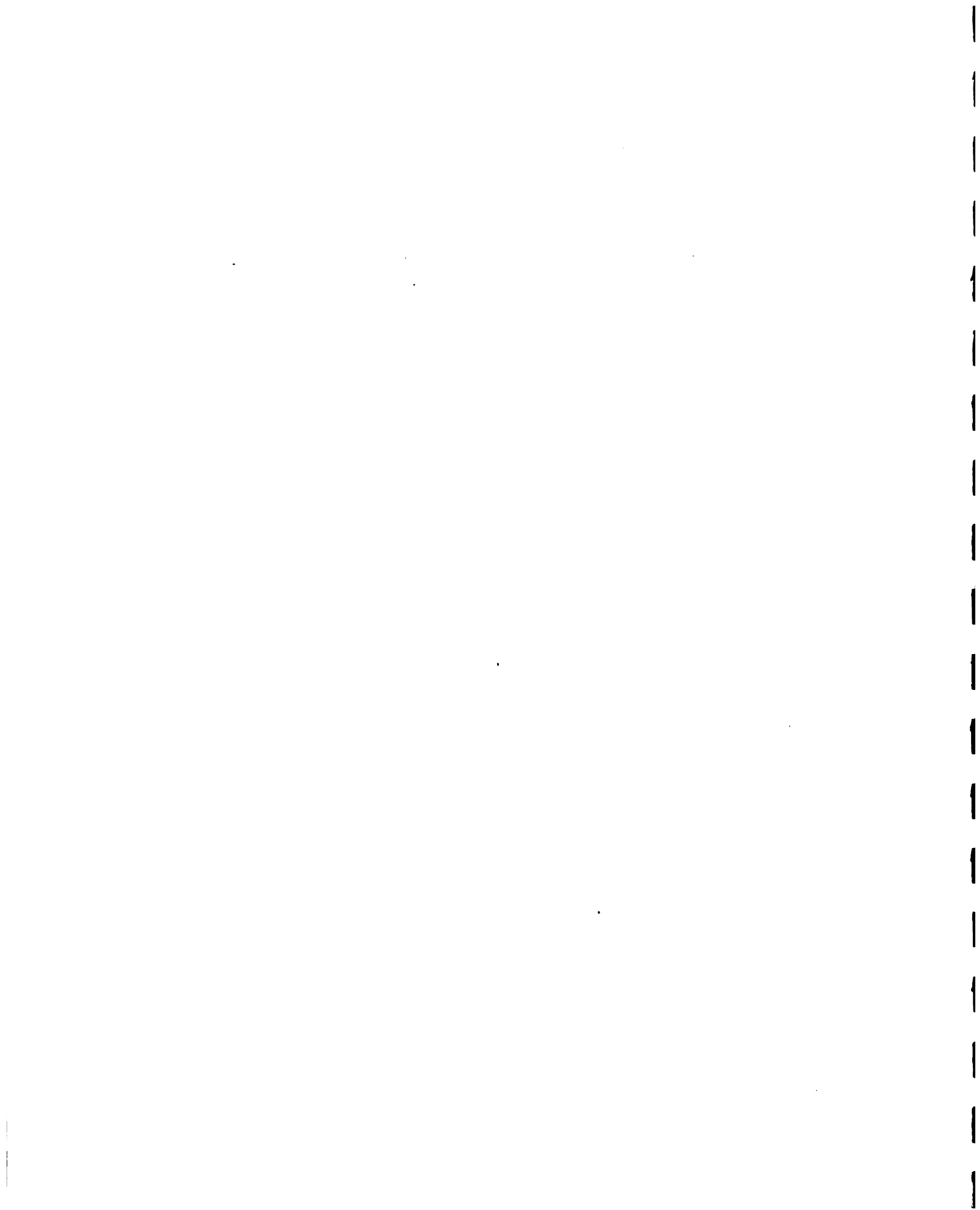
Las características generales de los bosques del Perú se presentan en el Cuadro No. 1.7, donde se puede notar que cubren un área total de 77'602.300 ha. De esta superficie, 77'400.000 ha. son bosques naturales y el 95% de éstos se ubican en la región Selva.

Cuadro No. 1.7

<u>LOS BOSQUES DEL PERU</u>				
<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTA</u>	<u>SIERRA</u>	<u>SELVA</u>	<u>TOTAL</u>
Bosques naturales (ha)	3'700.000	casi inexis- tentes	73'700.000	77'400.000
Plantaciones (ha)	1.100	200.000*	1.200	202.300
Volumen promedio en bosques naturales (m ³ /ha)	40	-----	120.150	
Volumen de especies comercializadas (m ³ /ha)	-----	-----	30-50	
Volumen Aprovechado (m ³ /ha)	-----	-----	3.5	
(m ³ /año)	-----	-----	1'200.000	
Reforestación (ha/año)		<500	15.000	<500
Deforestación(ha/año)	20.000	-----	250.000	

*La Dir.Gen.de Forestal y Fauna, estima que tan sólo un 50% ha desarrollado.
Fuente: "Plan Nacional de Acción Forestal 1988-2000", Lima, 1987.

De las 73'700.000 ha. de bosques en la Selva, que representa el



mayor potencial forestal del Perú, los bosques aprovechables alcanzan una superficie de 55'875.000 ha. conforme se detalla en el cuadro No. 1.8 a continuación:

Cuadro No. 1.8

DISTRIBUCION DE LOS BOSQUES DE LA SELVA PERUANA

UNIDAD	SUPERFICIE
BOSQUES PRODUCTIVOS	55'875.000 ha.
- homogéneos (aguajales)	1'053.000 ha
- Heterogéneos	54'822.000
PROTECCION	14'323.000 ha.
PANTANOS	3'502.000 ha.
TOTAL:	73'700.000 ha.

Fuentes: Mapa Forestal del Perú (Malleux, 1975)
Plan Nacional de Acción Forestal, 1988-2.000 (1987)
(PNAF).

Los bosques de aprovechamiento inmediato (Malleux, 1975), de acuerdo a las condiciones presentes y tecnologías conocidas, serían:

- aguajales	1'053.000 ha.
- heterogéneos	39'900.000 ha.
total:	40'953.000 ha.

Esta superficie de aprovechamiento inmediato corresponde al 73.3% de los bosques productivos de la selva y al 55.5% del total de los bosques de la Amazonía Peruana.

El volumen explotable, sin considerar los aguajales y aprovechando tan sólo 100 m³/ha. de la biomasa, sería de 3,990'000.000 m³, que corresponden al stock disponible de inmediato.

Al tomar como base una rotación de 30 años, sería posible explotar 133'000.000 m³/año; y al considerar una rotación promedio de 40 años, el aprovechamiento anual llegaría a 99'750.000 m³.

Asignándole a esta producción un valor mínimo de US\$ 100.00 por m³, tendríamos para la rotación de 30 años un valor de US\$ 13,300'000.000 anuales; y para la rotación de 40 años US\$ 9,975'000.000. Estas cifras, se han calculado al precio de madera rolliza, que una vez aserrada o industrializada aumenta



considerablemente su valor (Malleux, 1975; y PNAF, 1987).

1.4.2 USO ACTUAL DE LOS RECURSOS FORESTALES

Es de concenso nacional que en el Perú no se maneja los bosques naturales, el recurso forestal tan sólo se explota, al igual que la mayor parte de los otros recursos naturales no renovables. Esta explotación se realiza sin el menor ordenamiento, ni supervisión técnica y fuera de todo control (PNAF, 1987).

La reforestación es mínima, estimándose un total general de 228.755 ha., plantados de la siguiente forma:

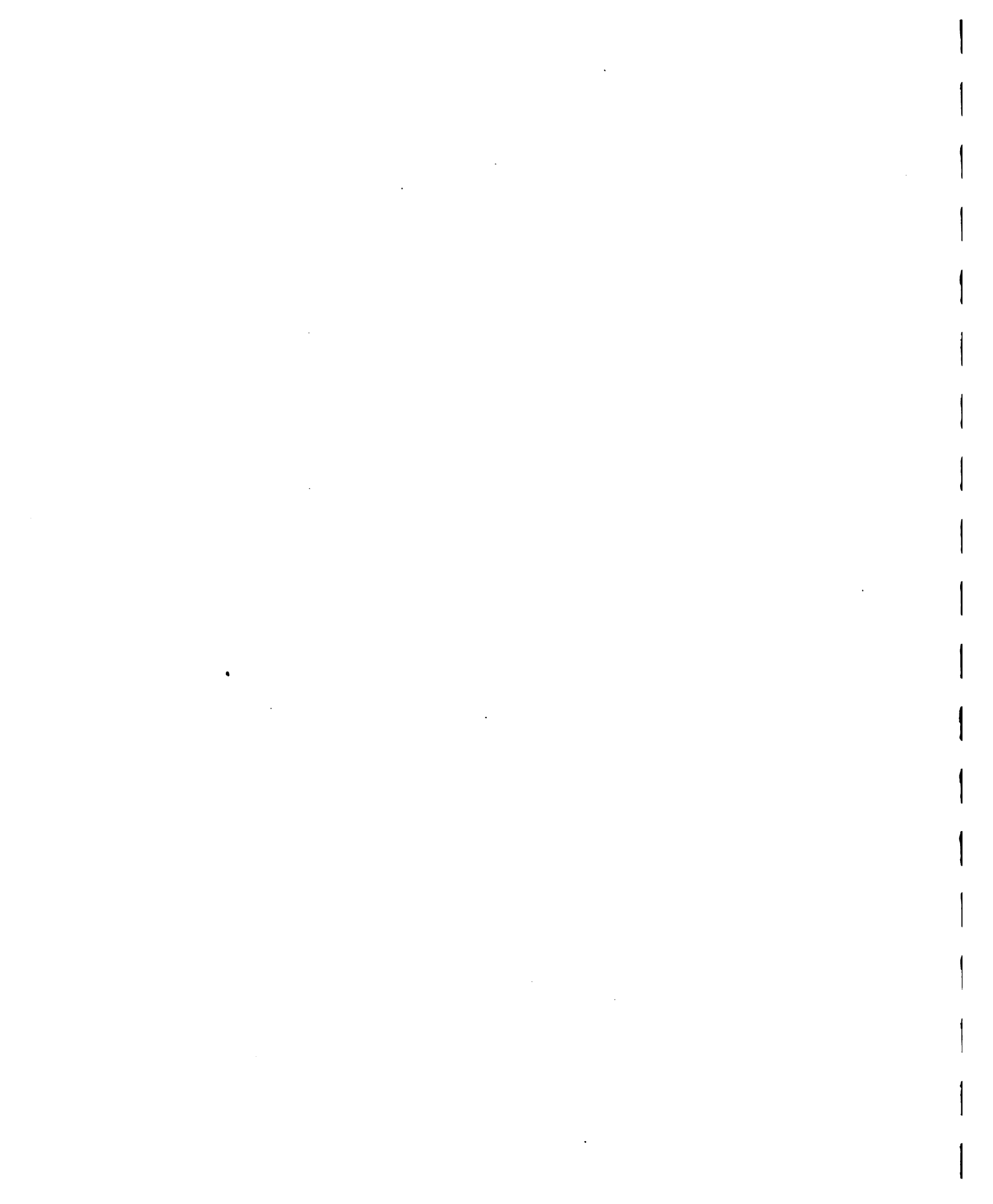
-	Hasta 1975:	100.427 ha.
-	1976- 1980:	36.684 ha.
-	1981- 1985:	72.368 ha.
-	1986- 1987:	19.276 ha.

	Total:	228.755 ha.

Dado que no en todos los casos se ha ofertado adecuados cuidados a las áreas reforestadas, estimados incluso en el "Plan Nacional de Acción Forestal 1988-2000", determinan que sólo la mitad de esta superficie ha prosperado, y que apenas 50.000 ha. tienen potencial para extracción forestal.

Queda así establecido, que la explotación forestal se hace con visiones de corto plazo, sin considerar la explotación sostenida de los ecosistemas forestales. El 80% de la entrega a la industria la hacen pequeños extractores, que normalmente tienen como principal actividad a la agricultura. Tan sólo el 20% de la extracción es mecanizada.

El volumen de madera aprovechado y el consumo aparente para el año 1985, se presenta en el Cuadro No. 1.9:



Cuadro 1.9

PRODUCCION Y CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS FORESTALES MADEREROS - 1985

PRODUCTO	Volumen de Producción (m3)*	Importación (m3)	Exportación (m3)	Consumo Aparente (m3)
Madera rolliza**	1'115.647	94	-----	1'115.741
Madera aserrada	524.736	4.403	2.508	526.631
Parquet	6.576	-----	201	6.375
Durmientes	3.499	490	-----	3.989
Contrachapados	19.747	4	40	19.711
Laminados	13.534	34	1.036	12.532
Chapas decorativas	740	-----	-----	740
Tableros de fibra***	-----	349	-----	349
Total:	1'684.479	5.374	3.785	1'686.068

Fuente: D.G.F.F., Anuario 1985.- Estadística Forestal y de Fauna Silvestre.

* Se refiere sólo a la producción controlada.

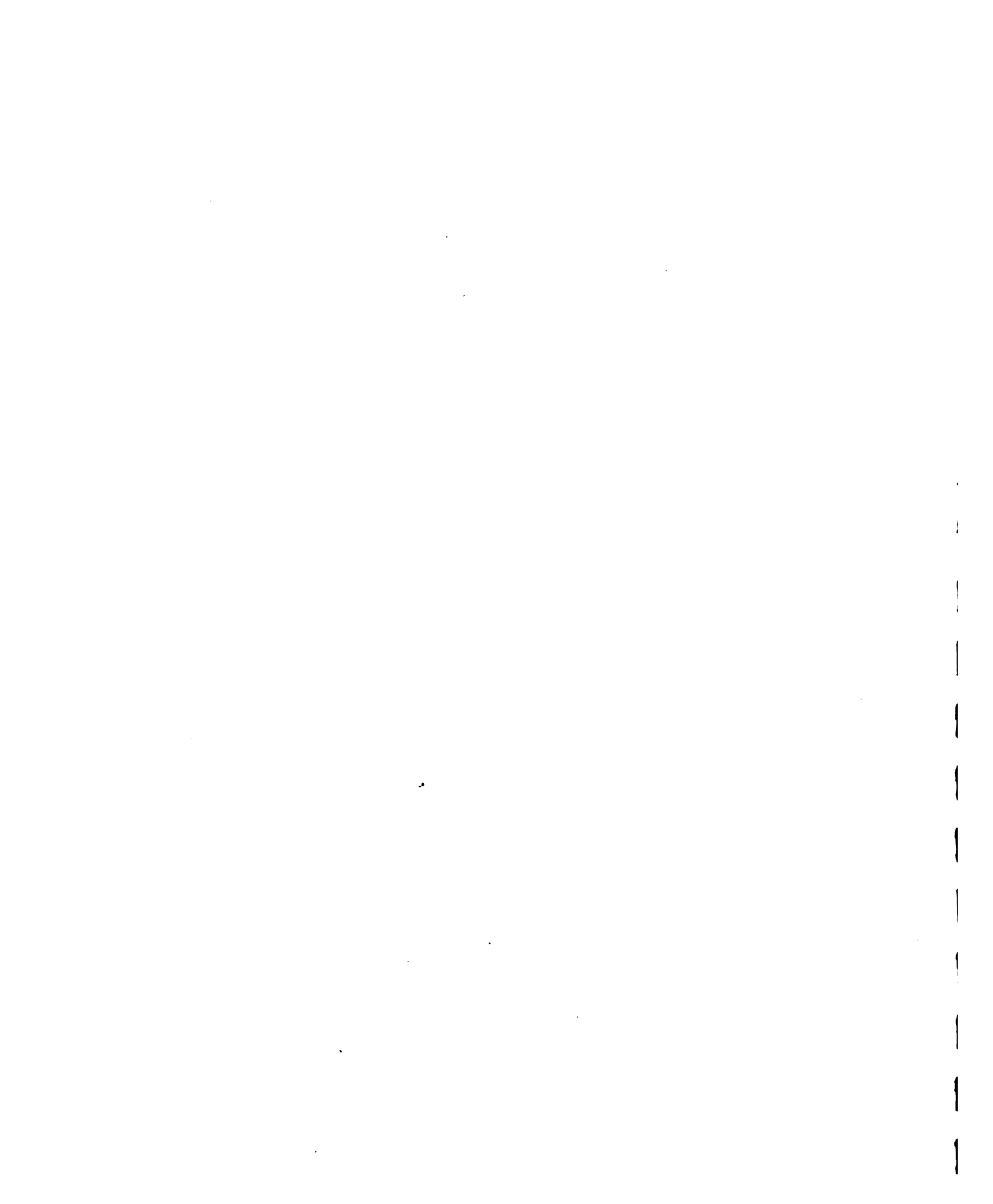
** Excluye leña, carbón y postes.

*** A partir de 1988 se reinició la operación de la fábrica MAPRESA en Tingo María, pero no se ha podido obtener su volumen de producción, por ser muy irregular.

Existen alrededor de 600 empresas forestales dedicadas a la transformación de la madera, la mayoría de las cuales están ubicadas en la selva. En 1985 se han industrializado cerca de 535,000 m³ y alrededor de 660.000 m³ en 1986. En la sierra la producción del año 1986 alcanzó 58.100 m³, principalmente en el departamento de Junín.

La capacidad instalada de procesamiento y transformación es como sigue:

- 4 plantas de pulpa, con una capacidad instalada de 306.000 TM/año, que produjeron 59.000 TM en 1985. La producción fué de 140.000 TM el año 1980.
- 15 plantas de papel y cartón, con 405.000 TM/año de capacidad instalada, que produjeron 149.000 TM en 1985 y 225.000 TM en 1980.
- 11 empresas (4 en Pucallpa y 7 en Iquitos) para la producción de tableros contrachapados y enlistonados, produjeron 44.500 m³ en 1986, con una capacidad instalada de 111.500 m³/año.



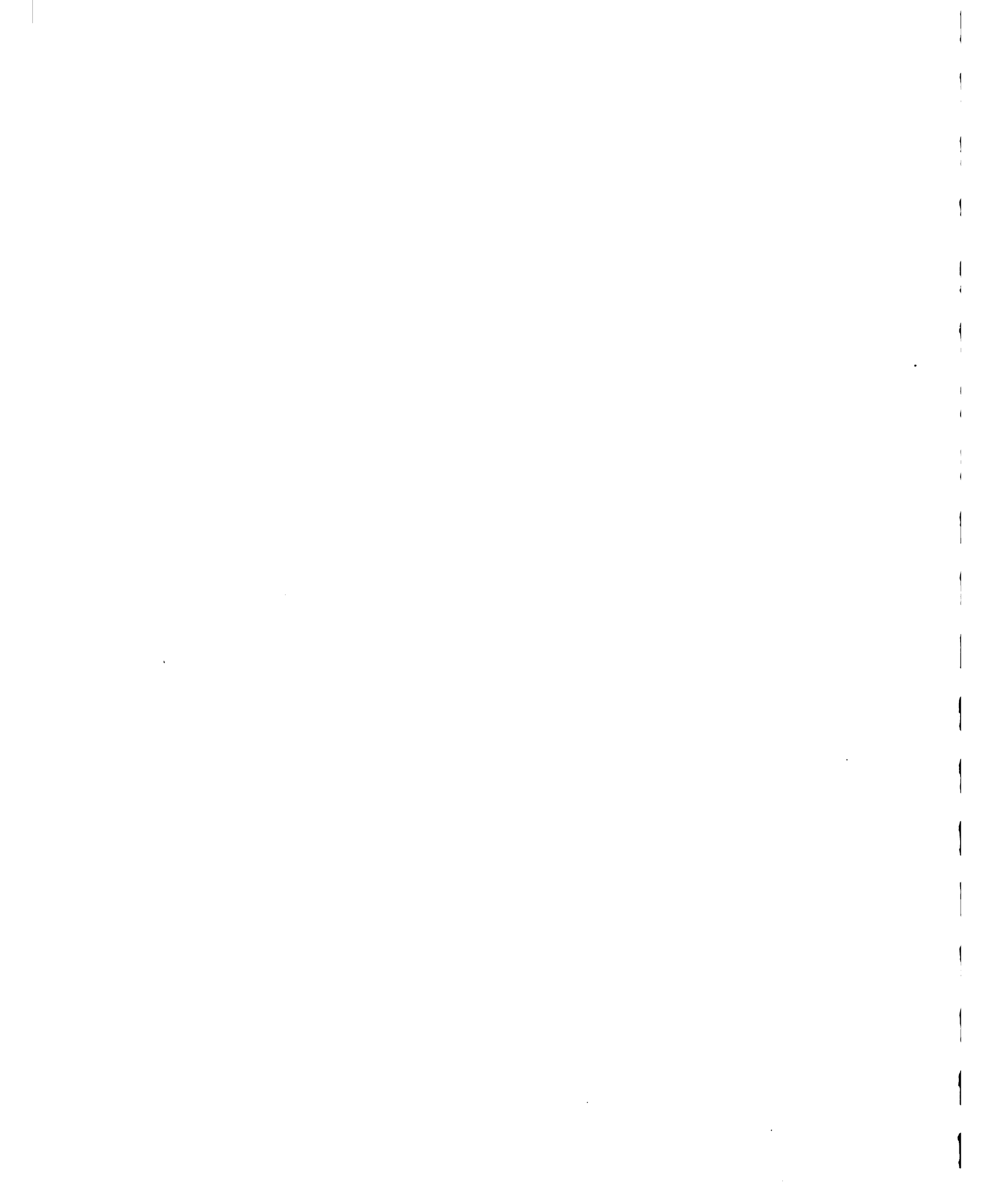
- 4 empresas para la producción de chapas decorativas (3 en Lima y 1 en Pucallpa), produjeron 500 m3 en 1986.

El consumo de leña en 1985 ha sido estimado por el PNAF en 11'000.000 m3, de los cuales el 85% corresponde a la sierra. En 1985 se recolectó productos forestales diferentes a la madera por un valor total de US\$ 1.8 millones (PNAF,1987) sin incluir el consumo de las comunidades nativas. Estos productos incluyen:

- Materiales para trenzas: carrizo, piasaba, totora, bambú, paja y carrillo.
- Materias primas para tintas.
- Materias primas para curtientes: tara y barbasco.
- Frutos y Plantas Comestibles: Castaña, algarrobo, aguaje, palmito y pijuayo, entre otros.
- Productos vegetales diversos: caña brava, caña de Guayaquil, etc.
- otros: artesanías, gomas, resinas y plantas medicinales.

El volumen de producción de algunos de estos productos forestales distintos a la madera es como sigue (PNAF, 1987):

- Jefe (Hevea brasiliensis): 3,700 TM de jefe silvestre en 1962
50 TM de jefe silvestre en 1985
7.000 TM se importó en 1979
- Castaña (Bertholletia excelsa): 1.774 TM en 1985
- Tara (Caesalpineia tara): 2.348 TM de exportación en 1985
- Algarroba (Prosopis sp.): 60% forraje en el campo
20% se comercializa
20% se pierde
- Aguaje (Mauritia vinifera y M. Flexuosa), Ungurahui (Jessenia sp.) y Pijuayo (bactris gasipaes): para alimentación popular.



1.4.3 USO ACTUAL DEL RECURSO FAUNA SILVESTRE

El potencial del recurso fauna silvestre no ha sido aún evaluado y tan sólo se conoce de su "explotación", que tal como en el caso de los recursos forestales, más bien podría denominarse "extracción", alcanzando a algunas especies el peligro de extinción.

Dentro de la fauna de los vertebrados en el Perú se considera la presencia de 400 especies de mamíferos, 1.700 especies de aves (es el mayor del mundo. Colombia que es el segundo, cuenta con 1.650 especies), 270 reptiles, 400 especies de anfibios y 1.800 especies de peces. El número de invertebrados se desconoce (Pulido, V., 1989).

Desde el punto de vista de su explotación, la fauna silvestre es utilizada para alimentación, aprovechamiento de cueros y pieles, comercio de animales vivos, usos medicinales y colorantes, considerando tan solo los principales usos:

a.- Alimentación

Los pobladores rurales de la amazonia obtienen del 80 al 85% de sus proteínas de la caza y pesca (PNAF, 1987; y Ponce del Prado, C., 1982).

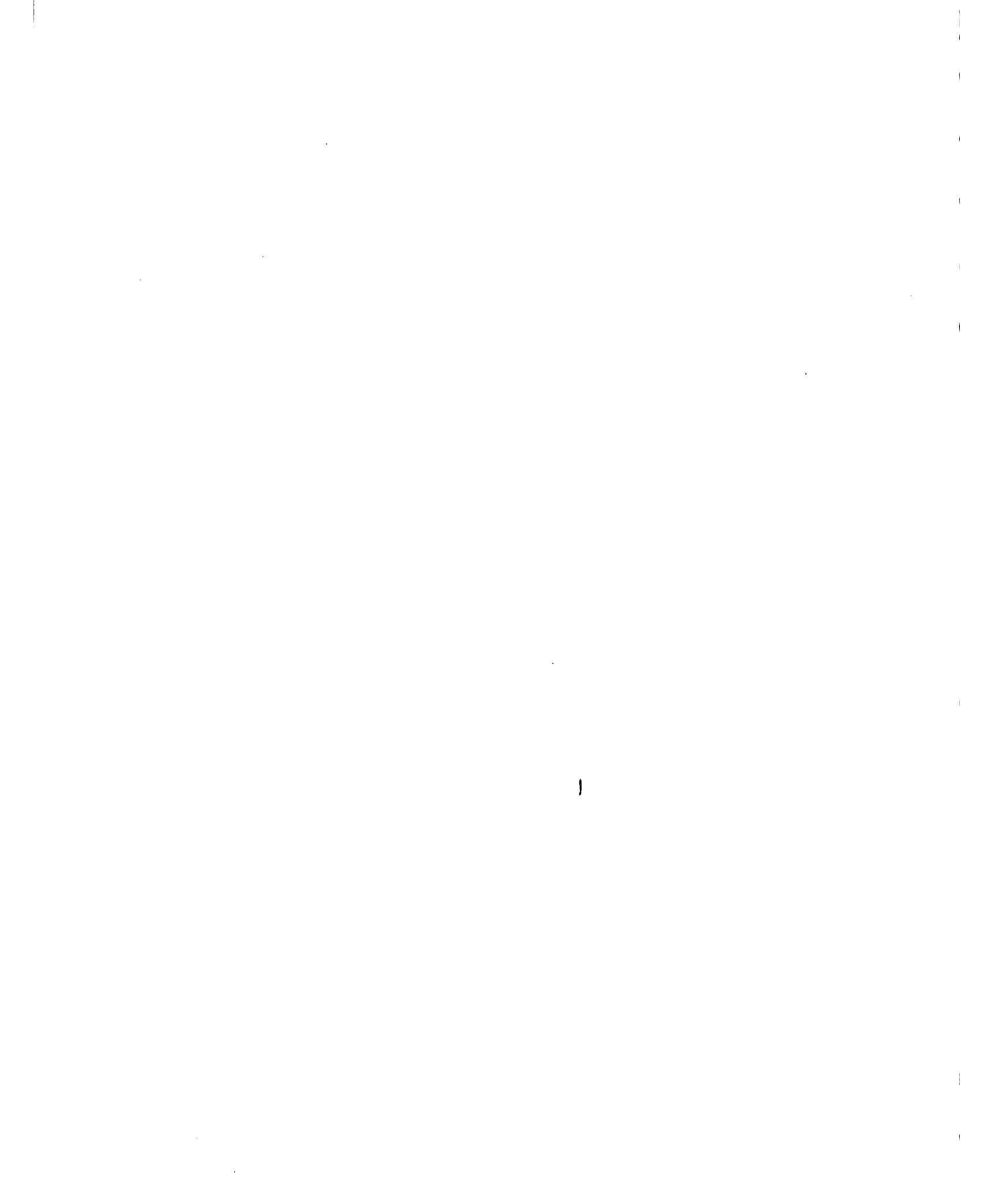
Según Dourojeanni y Pierret (1966), los pobladores del río Pachitea consumen 0.460 kg. de carne fresca de caza/día/persona. Los del río Ucayali consumen 51.9 gr. de carne de caza/día y 135.6 gr. de pescado/día/persona.

En 1987 se consumían 13.000 TM. de carne de monte, proveniente de especies como venado, sajino, huangana, ronsoco, etc., que en capacidad nutricional corresponden a aproximadamente 65.000 reses (PNAF, 1987).

b.- Cueros y Pieles

El cuero es la piel de los animales que en su mayoría son herbívoros.

Según las estadísticas de exportación, se estima que entre 1965 y 1976 salieron del país más de 5'000.000 de cueros de mamíferos y 500.000 cueros de reptiles (Pulido, V., 1989). En 1986 se pudo establecer una extracción de 21.277 cueros de Huangana y 27.294 de sajino (PNAF, 1987). En la actualidad no se cuenta con estadísticas ciertas ni estimados de captura, pero se presumen mayores.



c.- Animales Vivos

En nuestra Amazonia siempre se ha realizado la captura de animales vivos para servir de mascotas o con fines medicinales. Según la Dirección General de Forestal y Fauna (DGFF), entre 1965 y 1977 se exportaron cerca de 2'000.000 de animales vivos. A partir de 1974 se prohibió este tipo de captura, quedando tan sólo 14 especies con su caza autorizada con fines de alimentación en la Amazonia Peruana y sólo otras pocas (primates entre ellas) para uso por los laboratorios biomédicos (investigación). En términos generales, sólo el Director General de Forestal y Fauna del Ministerio de Agricultura puede autorizar la exportación legal de cualquier especie de flora y fauna silvestres.

Según la Resolución Ministerial No. 1710-77-AG, se establece que en dicha época existían 104 especies de fauna silvestre en vías de extinción, que a la fecha y de acuerdo a la depredación posterior, es considerada una lista obsoleta.

d.- Usos Medicinales

Un ejemplo muy conocido es la fabricación del suero antiofidico, entre otros.

c.- Colorantes

El carmín producido por la cochinilla, como colorante constituye, después del café, el segundo producto de exportación del Sector Agrario, generando sólo en el Trapecio Andino, 6 veces la cantidad de divisas que la exportación de maderas del Perú.

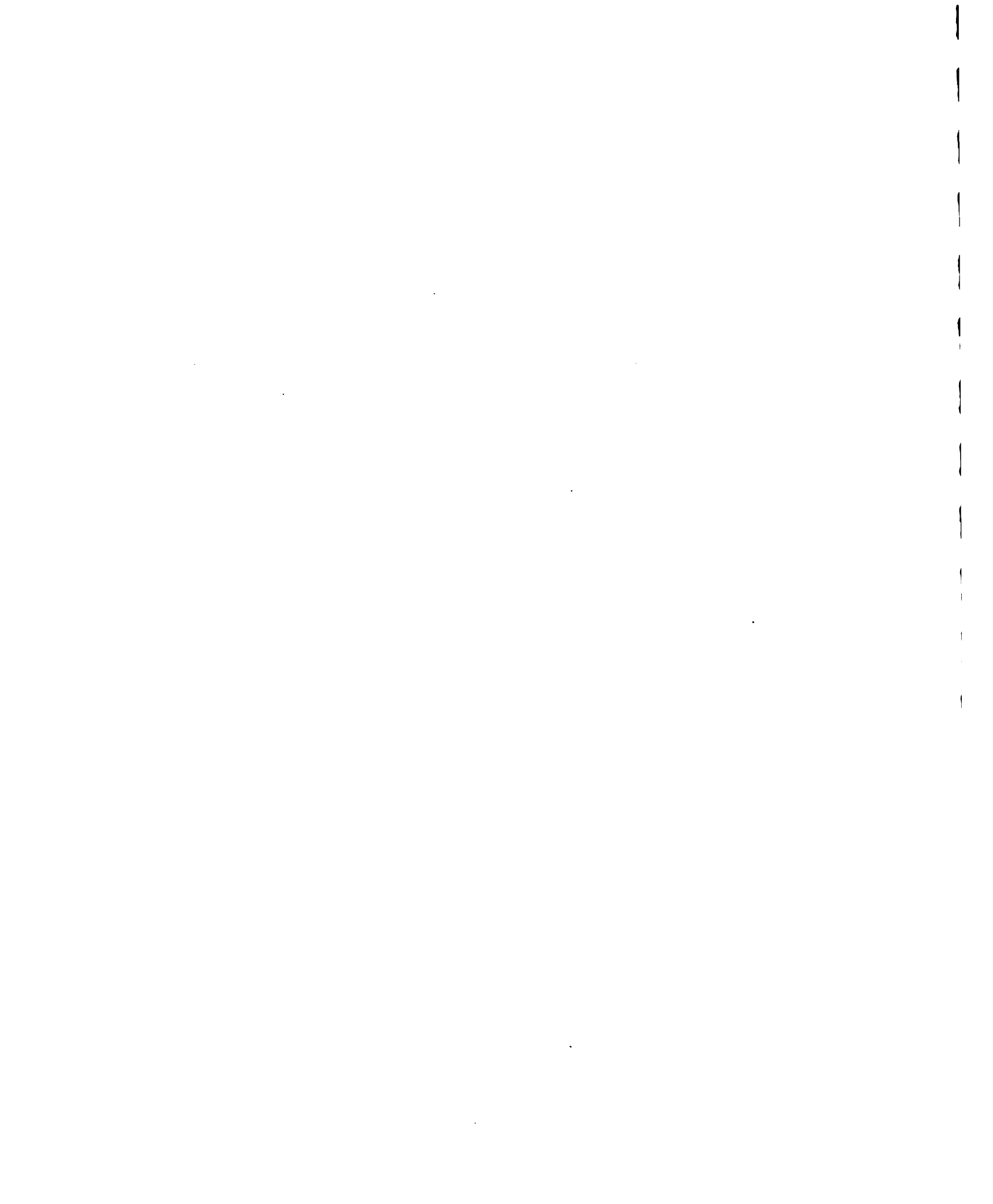
1.5 EL RECURSO CLIMA

No obstante que este recurso natural es no renovable, el mismo puede deteriorarse o mejorar a los fines agrarios dentro de sus unidades geográficas, de acuerdo al manejo racional que se aporte a los recursos agua, suelo y forestal, integralmente.

El inadecuado uso del recurso forestal puede desestabilizar el potencial del recurso suelo y, como una consecuencia de modificaciones climáticas, también el potencial del recurso hídrico, además de crear micro o macro climas que limitan el uso óptimo del recurso suelo en las actividades agrarias.

Desde este punto de vista, en este capítulo se presenta una caracterización de los climas imperantes en tres de las regiones naturales del Perú (excepto el mar), así como se comenta someramente la variedad climática presente en el país.

El Perú se encuentra latitudinalmente localizado en las zonas Tropical y Sub-Tropical, entre la línea ecuatorial y los 18



grados de latitud Sur. En función a esto, al Perú le correspondería un clima húmedo y lluvioso en la mayor parte de su territorio, pero la existencia de factores modificadores han originado que presente notables contrastes climáticos, como muy pocos países del mundo poseen.

Los principales factores modificadores, mediante su influencia, son:

- La Cordillera de Los Andes
- El Anticiclón del Pacífico Sur
- La Corriente Oceánica Peruana (Humbolt)
- La Contracorriente Ecuatorial Oceánica (El Niño).

En la selva puede presentarse influencia ocasional por el Ciclón Ecuatorial y el Anticiclón Polar del Atlántico Sur.

1.5.1 LA COSTA

Como climas básicos la Costa cuenta con el Semi-cálido Muy Seco (desértico o árido sub-tropical) y el Cálido Muy Seco (desértico o árido tropical).

El primero comprende casi toda la región de la Costa, desde Piura hasta Tacna y desde el nivel del mar hasta cerca de los 2.000 m.s.n.m. Su precipitación promedio es de 150 mm. anuales y las temperaturas medias son de 18 a 19 grados centígrados, decreciendo en los niveles más elevados de altitud. Las condiciones de aridez de la zona motivan que la agricultura se practique tan sólo bajo riego. Representa alrededor de 180.000 km². (14% del Perú).

El clima Cálido Muy Seco incluye gran parte de los Departamentos de Tumbes y Piura, extendiéndose desde el litoral hasta aproximadamente 1.000 m.s.n.m. Representa menos del 3% del territorio nacional (35.000 Km²). La precipitación media anual es alrededor de 200 mm. y la temperatura promedio anual de 24 grados centígrados, sin cambio térmico invernal definido.

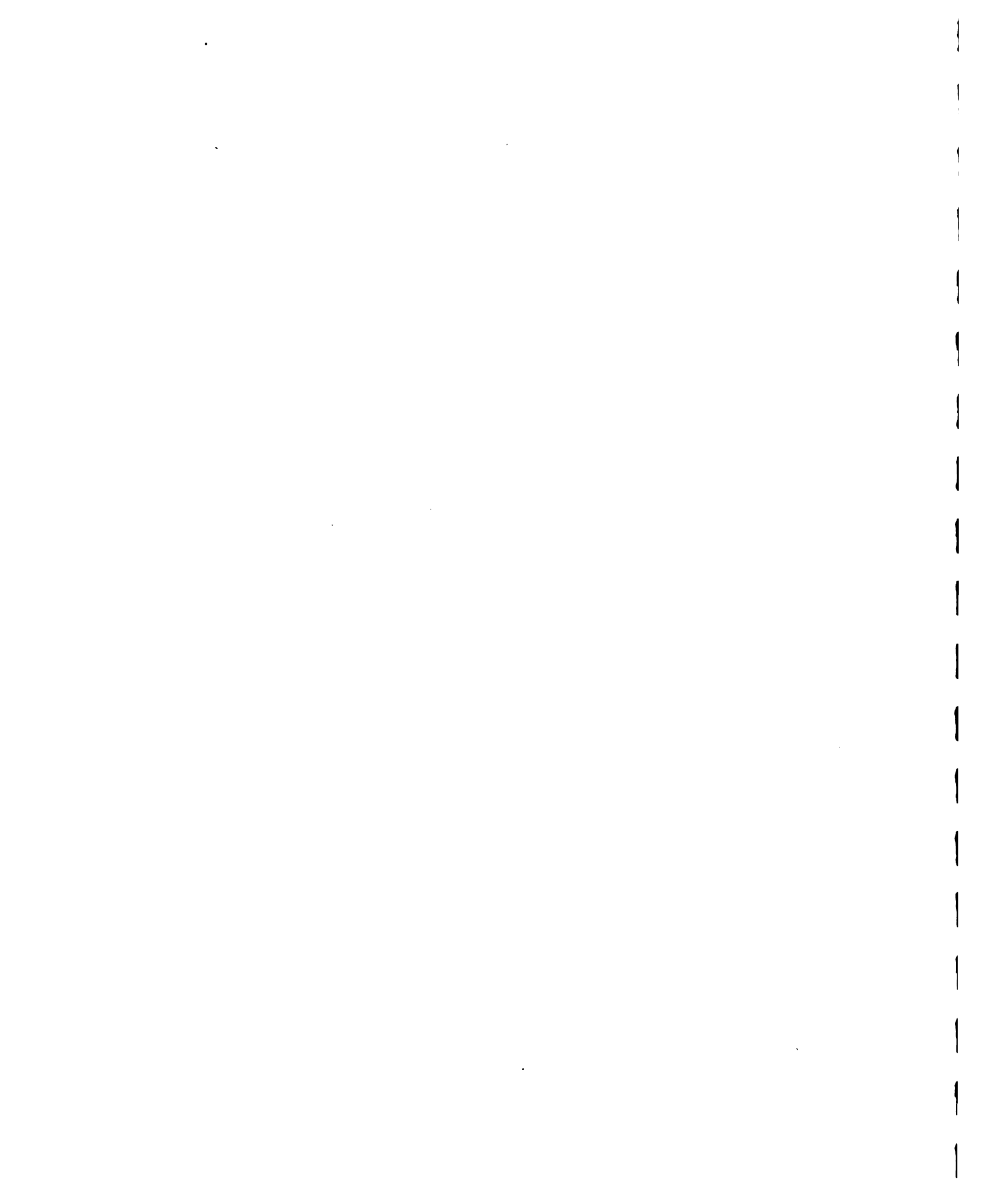
1.5.2 LA SIERRA

Los climas básicos imperantes en la Sierra son cuatro y se describen a continuación:

- Clima Templado Sud-Húmedo.-

Corresponde a la estepa y valles bajos interandinos, así como a los intermedios, situados entre los 1.000 y 3.000 m.s.n.m.

Las temperaturas sobrepasan normalmente los 20 grados centígrados y la precipitación anual promedio es menor a 500 mm., no obstante que en las partes más elevadas y orientales puede llegar y pasar los 1.200 mm.



- **Clima Frio o Boreal.-**

Corresponde a los valles mesoandinos y se le conoce como "de montaña alta". Predomina en segundo lugar en la sierra, presentándose entre los 3.000 y 4.000 m.s.n.m. La precipitación anual promedio alcanza 700 mm. y la temperatura media anual es de 12 grados centígrados. Se ubica en los sectores central y meridional de los Andes del Perú. Los veranos son lluviosos y los inviernos secos y con fuertes heladas. Es el centro tradicional de la agricultura serrana de secano.

- **Clima Frigido.-**

También conocido como "de tundra", "de puna" o "de páramo". Se presenta entre los 4.000 y 5.000 m.s.n.m. Cubre un 13% del territorio nacional (170.000 Km²). La precipitación anual promedio es 700 mm. y las temperaturas promedio anuales son de 6 grados centígrados. Los veranos son lluviosos y nubosos; y los inviernos secos y rigurosos (julio-agosto).

- **Clima de Nieve (gélido).-**

Es el de nieves perpetuas, con temperaturas medias todo el año por debajo de 0 grados centígrados. Su piso altitudinal está sobre los 5.000 m.s.n.m.

1.5.3 LA SELVA

Desde el punto de vista climático y características semejantes, esta región presenta dos grandes tipos de clima:

- **Clima semi-Cálido Muy Húmedo (Sub-Tropical Muy Húmedo).-**

Domina gran parte de la Selva Alta. Su característica es ser muy húmedo, con precipitación anual mayor de 2.000 mm., además de bolsones pluviales que sobrepasan los 5.000 mm. Las temperaturas medias se presentan por debajo de 22 grados centígrados, pero en el fondo de los valles y en la transición a la llanura amazónica, pueden ser mayores. Se presentan variantes climáticas de acuerdo a la altitud.

- **Clima Cálido Húmedo (Tropical Húmedo).-**

Corresponde a la llanura Amazónica peruana. La precipitación promedio anual es igual o algo menor a 2.000 mm. y la temperatura de 25 grados centígrados o mayor, sin presentar cambio térmico invernal definido. Comprende alrededor de 550.000 Km², equivalentes al 43% del territorio nacional.

Presenta dos variantes. La primera al Norte de los 12 grados de latitud Sur, con Iquitos como centro de referencia, donde las

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

precipitaciones sobrepasan los 2.500 mm. y las temperaturas

medias son de 25 grados centígrados, llegando a valores extremos mayores de 33 grados centígrados (octubre a diciembre).

La segunda variante es al Sur de la mencionada latitud, tipificada en el departamento de Madre de Dios. El clima es siempre húmedo, con precipitación anual promedio de 2.000 mm. y las temperaturas varían entre 24 y 25 grados centígrados, con máximas extremas de 33 grados centígrados y mínimas extremas de 16 grados centígrados. Entre mayo y setiembre suele presentar descensos bruscos que pueden llegar al mínimo absoluto de 6 grados centígrados, originados por el Anticiclón Polar del Atlántico Sur.

Los periodos de mayor precipitación en la Sierra, se presentan entre octubre y marzo; siendo que el menor es entre julio y agosto. En la selva, el periodo más lluvioso se presenta entre setiembre y marzo; y el más seco entre julio y agosto.



II DISPONIBILIDAD ACTUAL DE TECNOLOGIA

2.1 CARACTERIZACION GENERAL Y ANTECEDENTES

Todo proceso de producción agraria, además de sustentarse en los recursos naturales requiere de la aplicación de prácticas agrarias, que según sean en mayor o menor grado adecuadas en sus características y ejecución, conllevan a mayores o menores producciones. Estas prácticas son denominadas Tecnología Agraria. Del nivel técnico que se emplee en el proceso productivo agrario, dependerá la producción, productividad y rentabilidad del productor rural.

La tecnología puede ser tradicional (empírica) o mejorada. La primera proviene de la experiencia del agricultor y la mejorada se genera a través de la investigación, sea ésta del tipo científico básico, aplicada o empírica. Dicha tecnología debe dar solución a los problemas que enfrenta el agricultor en su actividad productiva y, normalmente, es transmitida al mismo por la extensión que, por lo general, es el nexo entre la investigación y el agricultor, transmitiendo a la primera los problemas del productor que requieran solución, dentro del proceso productivo.

La investigación técnica en el Perú nace con la fundación de la Escuela Nacional de Agricultura - ENA, en 1902, cuando se inician los primeros experimentos con la introducción de cultivos y crianzas: oleaginosas, forrajes, frutales, ganado mejorado y otros.

En 1926 con el aporte de la actividad agrícola privada, se crea la Estación Experimental Agrícola de la Molina, manejada por la Sociedad Nacional Agraria. En 1945 se integra al Ministerio de Agricultura, cambiando el nombre al de Centro Nacional de Investigación y Experimentación Agrícola de La Molina.

Paralelamente a la creación de la EEA La Molina el mismo año 1926, la Asociación de Hacendados de Cañete funda la E.E. Agrícola de Cañete. Esta asociación crea en 1927 un autogravamen al algodón limpio para apoyar la investigación y lo aumenta en 1949. Los resultados de la investigación en esta Estación Experimental son de gran importancia y difundidos tanto dentro como fuera de las fronteras nacionales.

El año 1947 se crea el Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos (SCIPA), que se dedica a la extensión y promoción, sin considerar la generación de tecnología mejorada. Posteriormente, en 1954 mediante el apoyo del AID y la misión técnica de la Universidad Estatal de Carolina del Norte (NCSU), se crea el Programa Cooperativo de Experimentación Agrícola (PCEA), dentro de la organización del SCIPA.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

El año 1950 se da inicio a las actividades de las Estaciones Experimentales Agrícolas de Tingo María y Lambayeque; y entre los años 1950 y 1960 crece el apoyo del sector privado a la investigación, a través de aportes significativos a la ENA.

Durante el año 1960, de la unión del SCIPA y PCEA, nace el Servicio de Investigación y Promoción Agropecuaria (SIPA) dentro de la estructura del Ministerio de Agricultura. Este organismo dá mayor énfasis a la extensión y promoción, relegando las actividades de generación de tecnología. En 1965 la investigación agrícola queda tan sólo en manos de la Universidad Nacional Agraria. El año 1969 la investigación y extensión prácticamente desaparecen, destinando su personal para las acciones de la Reforma Agraria.

El año 1979 renace la investigación agraria a través de la creación del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), comprendiendo 16 estaciones experimentales y 29 sub-estaciones.

A partir del año 1981 se incluye la extensión y fomento agropecuarios dentro de la organización básica del INIA, así como el Servicio Nacional de Maquinaria Agrícola y la Comercialización rural, conformando el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), que funciona regularmente hasta 1987. Este año se vuelve a la figura del INIA, pero involucrando también la investigación agroindustrial y forestal, conformando el nuevo Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA), hoy en funcionamiento.

Paralelamente se transfiere al Ministerio de Agricultura las acciones de extensión, creándose las Direcciones de Extensión Agrícola, Extensión Pecuaria y Extensión Forestal, dependientes del Vice-Ministro de Producción y Concertación.

En la práctica, a partir de la fecha en que la extensión pasó a depender directamente del Ministerio de Agricultura, desligándose del INIPA, hoy INIAA, dejó de operar en la gran mayoría del territorio nacional, destacándose parte de su personal al INIAA y el restante, con su implementación material, a otras funciones de las Unidades Agrarias Departamentales y/o de los Centros de Desarrollo Rural, otorgándosele en la práctica una de las últimas prioridades de ejecución, aunque no en teoría.

En resumen, la investigación agrícola conducida por el Ministerio de Agricultura ha sido intermitente y sin mayor planificación y organización, hasta el año 1979 en que se organiza con base en las prioridades de producción determinadas por el Gobierno.

La extensión agropecuaria, salvo la época en que estuvo en manos del SCIPA, ha tenido poco impacto, debido a su intermitencia y falta de tecnologías comprobadamente redituables.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

2.2 LA INVESTIGACION AGRARIA PRIVADA

Como se ha mencionado en el ítem anterior, se remonta a 1926, en que la Sociedad Nacional Agraria crea la E.E.A. de La Molina y, hacendados privados, la E.E.A. de Cañete, el mismo año. Esta última toma auge a partir de 1948. Destacan también los esfuerzos de la Asociación de Agricultores de Ica, que en 1950 fundan la E.E.A. de Ica, que al igual a la de Cañete, adicionalmente a la investigación, presta servicios de asistencia técnica a sus asociados y terceros.

Como estos, se puede mencionar otros esfuerzos aislados por parte de asociaciones de agricultores, como son la de Piura y Arequipa, pero sin la organización y planificación de las antes nombradas.

Las Estaciones Experimentales de Cañete e Ica, fueron expropiadas por la Reforma Agraria entre 1969 y 1970, a favor del Ministerio de Agricultura y, posteriormente, entre 1983 y 1984 restituidas a las Asociaciones de Agricultores correspondientes. Durante su permanencia en poder del Estado, su labor fué mínima y prácticamente limitada a la producción de plántones, en lo que a investigación y promoción se refiere.

En la actualidad, además de estas dos estaciones experimentales, destaca la labor que realiza la Fundación para el Desarrollo del Algodonero (FUNDEAL), establecida en 1969, que coordina toda la investigación en este cultivo y apoya en el control de plagas y enfermedades. De igual forma puede mencionarse al FONAGRO-CHINCHA, que desde 1980 realiza investigación agrícola y prestación de asistencia técnica remunerada.

Otras actividades del sector privado relacionadas con la investigación, están dadas por las haciendas cañeras de La Libertad y Lambayeque, así como por la Sociedad Ganadera del Centro.

Las principales líneas investigadas con éxito por el sector privado han sido las siguientes:

- Liga Agraria de Piura: algodón Pima.
- Haciendas en La Libertad: caña de azúcar y riego.
- Sociedad Nacional Agraria: algodón.
- Asociación de Agricultores de Cañete: algodón, maíz, papa y camote.
- Asociación de Agricultores de Ica: algodón, fruticultura (vid) y horticultura.
- Sociedad Ganadera del Centro: razas de ovinos propias.

Algunas de las líneas de acción en que están trabajando los actuales centros de investigación agrícola privada son:



a- FONAGRO-Chincha: algodón, frijol (financiando acciones del INIAA), maíz (en colaboración con la UNA), camote y

soya. Adicionalmente presta asistencia técnica remunerada.

b- Asociación de Agricultores de Ica: algodón, pallar, sanidad vegetal y otros cultivos para exportación o transformación agroindustrial, tales como espárrago, vainita, cebolla, ajo, pimienta, melón, pecano, vid, etc. También presta asistencia técnica remunerada.

c- Asociación de Agricultores de Cañete: algodón, camote y frijol.

d- FUNDEAL: coordina la investigación del algodón, a nivel nacional; y asesora y apoya el control de plagas y enfermedades.

2.3 LA INVESTIGACION AGRARIA EN LAS UNIVERSIDADES

El papel de las universidades ha sido y debe ser de gran importancia para el desarrollo del Perú, tanto por su aporte en tecnología, como por la transferencia que realiza a través de su función principal, la enseñanza técnica, y por la extensión universitaria.

Se inicia con la creación de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en 1902 y no ha suspendido su actuación hasta el presente, sino que la ha extendido a través de sus experiencias y la creación de nuevos centros de enseñanza agraria en el país, aportando el conocimiento y tecnologías, así como transmitiéndolos.

Hoy existe educación en la carrera agraria, en la Universidad Nacional Agraria La Molina (1902); del Cusco (1959); del Centro, Puno y del Norte (1960); así como en Ica, Cajamarca, Iquitos y Tingo María (1961), además de otros centros de más reciente creación: Pucallpa, Tarapoto, etc.

Los logros alcanzados por las universidades son innumerables, entre los cuales se puede mencionar:

- Establecimiento de bancos de germoplasma.
- Creación y producción de semillas genéticamente seleccionadas.
- Registros genealógicos Holstein y Brow-Swiss.
- Centenares de tesis en 8 especialidades de formación y 15 especialidades de graduados.
- Creación de 50 variedades de maíz de la serie PM, que



- representan el 26% de la producción nacional de maíz.
- Diversas variedades de papa, entre las cuales Revolución, Antarqui, Inti, Yungay, Tomasa Condemayta, Cusco, Libertad, La Molina, etc.
 - Diversas variedades de cebada, trigo, algodón, hortalizas, leguminosas de grano, etc. Además de investigación en frutales, quinua, tarwi, haba, etc. Resultaría largo enumerar el gran número de aportes tecnológicos brindados por las universidades con función agraria en el país.

2.4. TECNOLOGIA AGRARIA DISPONIBLE

La tecnología agraria disponible no está siendo totalmente utilizada por los agricultores, principalmente porque no es asequible a todos los niveles de productores rurales con que cuenta el Perú, así como por causa de deficiencias en la transferencia y por problemas externos, como sería la convulsión socio política existente en el ámbito rural, precios, mercados, etc.

En principio se puede distinguir dos niveles de agricultura en el país, que son comunes a los países latinoamericanos: la comercial y la campesina.

La agricultura comercial se caracteriza por explotar los cultivos con técnicas avanzadas, es decir mediante el uso de prácticas hasta sofisticadas y/o insumos en las proporciones recomendadas o cercanas a éstas; también incluye la mecanización con diferentes intensidades. Su objetivo es lograr cosechas abundantes y mayor rentabilidad. El productor que practica la agricultura comercial, por lo general cuenta con adecuados niveles de educación y capacidad de adopción.

La agricultura campesina o tradicional se caracteriza por la producción para autoconsumo y, en ciertos casos, por alcanzar algún excedente para trueque por alimentos que no es capaz de producir. Utiliza técnicas de bajo nivel y normalmente tradicionales (empíricas). No usa insumos o lo hace en mínimas cantidades. Sus prácticas de cultivo son rudimentarias. Cuenta con poca o ninguna educación y capacidad de adopción.

La generación de tecnología nacional, históricamente ha estado dirigida hacia algunos cultivos y crianzas de exportación o a la producción de materias primas para la industria, llámense algodón, caña de azúcar y lana, entre otras. También se ha orientado, pero con menor intensidad, a algunos cultivos alimenticios como maíz, papa, camote, fruticultura y hortalizas (algunas). Esto responde a que la investigación agraria ha tenido continuidad y practicidad mientras la ejecutó la actividad privada, orientándola hacia sus propias necesidades y dentro del



contexto que significa trabajar unidades extensas, transformación primaria o final y exportación. La investigación agraria conducida por el Estado en gran parte también respondió a estas finalidades, salvo casos aislados, principalmente en las universidades, donde ha habido continuidad, pero diferentes niveles de intensidad.

Esta posición respondió a las características de la estructura agraria existente hasta hace 15 o 20 años, cuando la mayor superficie explotada por la actividad agraria estaba en manos del menor número de propietarios. Por tal motivo, el campesino que practicaba agricultura en pequeñas extensiones estuvo sujeto a aplicar las técnicas tradicionales y, en ciertos casos, cuando funcionó en alguna medida el servicio de extensión (entre 1950 y 1960), éste trató de transmitir las tecnologías disponibles, adaptándolas en parte a dicha situación, o bien a adaptar tecnologías importadas del extranjero.

La estructura agraria después de la reforma agraria se modificó. Este cambio se ha acentuado aún más en los últimos 10 años, debido a las parcelaciones de cooperativas, modificándose totalmente la situación. El resultado de estos procesos es que más del 72% de la superficie agrícola explotada, se encuentre en manos de propietarios individuales con menos de 20 ha. (cuadro No. 2.1), equivalentes a más del 91% de las unidades agropecuarias, sin dejar de mencionar que buena parte de las unidades entre 10 y 20 ha. se encuentran en la selva, donde son consideradas pequeñas propiedades.

Cuadro 2.1

ESTRUCTURA DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS

TAMAÑO	UNIDADES AGROPECUARIAS		SUPERFICIE AGRICOLA	
	No. x 1.000	%	ha. x 1.000	%
Menos de 5 ha.	1.129.4	71.8	1.449.2	35.9
5 a menos de 20 ha.	313.3	19.9	1.481.0	36.7
20 a menos de 500 ha.	86.3	5.5	691.9	17.1
500 ha. a más	44.7	2.8	417.9	10.3
TOTAL	1.573.7	100.0	4.040.0	100.0

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares Rurales (ENHAR), INE/Ministerio de Agricultura. 1984.

Ante esta situación, que se origina a principios de la década del setenta, cuando la investigación agraria estatal y privada estuvieron prácticamente desactivadas, cuando se restituye la



investigación agraria estatal (1979) y mientras se reorganizaba y trataba de recuperar parte de la investigación anterior, así como por falta de personal entrenado, aún no se ha adaptado a esta situación, aunque ya está encaminada y algunos logros se han obtenido (maíz, arroz y papa, principalmente).

La deficiencia actual está dada por la falta de tecnología aparente para los pequeños agricultores, en especial de la sierra y selva, y para una porción de los costeños.

2.4.1 DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA AGRICOLA

A partir de 1982 el INIPA concentra los mayores esfuerzos técnicos y financieros en la investigación agrícola de cinco Programas Nacionales por Producto: papa, arroz, maíz, cereales y leguminosas de grano; con la finalidad de contribuir a resolver prioritariamente el problema de seguridad alimentaria del país.

Esto fué tan sólo el inicio de una planificación de mayor envergadura, que sería puesta en marcha conforme se fuera contando con los medios que permitan su necesaria continuidad en el tiempo. De esta forma, tanto el INIPA como el INIAA, han puesto en ejecución otros programas orientados a la producción y servicios al productor rural. Estos, en forma resumida son los referidos a oleoginasas, cultivos andinos, cultivos tropicales de selva, protección integrada de cultivos, recursos genéticos, vacunos, camélidos y ovinos, crianzas familiares, pastos y forrajes y de laboratorios. Se están comenzando a implementar los correspondientes a hortalizas y agua y suelo.

Los logros más importantes hasta 1988, considerando los cultivos priorizados en 1982 son los siguientes:

a- Arroz:

- Gran expansión en selva, donde hay más de 40.000 ha en cultivo bajo riego y 50.000 nuevas en secano.
- El 75-80% de las siembras son con variedades mejoradas.
- Variedades para la costa: más de 10 TM/ha. de rendimiento.
- En selva se puede obtener 2 cosechas/año, con prácticas culturales mejoradas, obteniendo entre 8 y 10 TM/año.

b- Maíz:

- Variedades para costa, sierra y selva.
- El 70% de las siembras en selva, ya es con variedades mejoradas.
- La variedad Marginal 28 creada para la Selva, está produciendo más de 6 TM/ha. en la Costa Norte y en ciertos casos está reemplazando a híbridos por el alto precio de la semilla de estos y el buen rendimiento



de la variedad.

- La variedad Costeña 86, rinde alrededor de 7 TM/ha en la Costa Norte.
- Más de 6 variedades mejoradas, ya liberadas, de maíz amiláceo.
- Significativa expansión en la producción de semillas mejoradas.

c- Cereales:

- En trigo se ha recuperado la pureza varietal de las variedades Ollanta, Cahuide, Gavilán y otras.
- Igualmente se está obteniendo variedades resistentes a la roya y adaptables a los diferentes pisos ecológicos.
- Se ha llevado el trigo a la costa Sur, donde el año 1988 se sembraron más de 8.000 ha. con rendimientos de hasta 7 TM/ha. Se hace en rotación con el arroz.
- En cebada se ha obtenido hasta 7 TM/ha. en sierra.
- En trigo se ha avanzado poco en la sierra, debido a la convulsión socio-política existente, que limita fuertemente las posibilidades de difusión de los logros.

d- Papa:

- Se ha establecido el proceso para obtener semilla libre de virus (meristemas), con lo cual las variedades actuales elevan considerablemente sus rendimientos.
- Se está produciendo semilla libre de virus en cantidades mayores a las que se puede utilizar correctamente, en razón a los problemas de convulsión en sierra y falta de promoción extensionista.
- Hay variedades resistentes a rancho, tolerantes a heladas y resistentes a nemátodos.
- Tan sólo después de una adecuada difusión de la semilla libre de virus, podrá obtenerse la retro-alimentación necesaria para generar la solución a los futuros problemas.
- Ya se obtiene 20.000 TM/ha. en promedio, en agricultores provistos de semillas libres de virus.

e- Leguminosas de Grano:

- Se ha obtenido dos variedades de frijol que en las primeras pruebas en campos de agricultor, han rendido hasta 2 TM/ha. (var. Salkantay).
- Esta investigación ha tenido un inicio lento, pues por las condiciones del cultivo, no ha sido posible importar germoplasma, sino que fué necesario crearlo aquí. Sin embargo está bien adelantada y se ha ganado mucha experiencia.
- Pallar: hasta 2.2 TM/ha. (Ica).



- Tarwi: hasta 2.5 TM/ha. (Andenes-Cusco).
- Blanco Tarapoto: 1.700 Kg/ha.
- Haba: hasta 3 TM/ha.

Adicionalmente a estos logros, en el Cuadro No. 2.2. puede observarse los rendimientos alcanzados a nivel experimental, en comprobación y demostración, comparándolos con los promedios nacionales de 1987 y del período 1971/1983.

Cuadro No. 2.2

COMPARATIVO DE RENDIMIENTOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS-(Kg/ha.)

CULTIVO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO NACIONAL	
	EXPERI- MENTAL	COMPRO- BACION	DEMOS- TRATIVO	1971/1983	1987**
Arroz	9.060	7.796	6.349	4.336	5.000
Maíz Amilaceo*	4.200	2.676	2.481	1.007	1.100
Maíz A.D.	6.500	3.606	4.076	2.767	2.800
Sorgo	6.200	4.248	3.834	3.266	3.270
Trigo	3.500	3.200	2.987	986	1.300
Papa	47.000	24.179	18.179	6.973	7.700
Frijol	1.300	1.250	1.205	837	840
Haba*	3.800	-----	1.450	-----	1.170
Quinua*	4.790	-----	2.000	-----	520
Yuca*	33.600	-----	-----	-----	10.500
Camote*	25.700	-----	-----	-----	11.830
Tarwi*	2.500	-----	-----	-----	800
Algodón	2.927	-----	-----	1.729	-----
Caña de Azúcar	234.000	-----	-----	153.557	-----
Café	2.500	-----	-----	598	-----

Fuente: Víctor Palma, 1985. Y otros.

** Estadísticas de Producción 1987. - OSE /Ministerio de Agricultura.

* Miquel Ordinola, Revista del INIAA, julio 1989.

Considerando que la tecnología generada los últimos años responde a la tendencia a intensificar el uso de semilla mejorada, fertilizantes, defensivos y tracción mecánica, tendencia general mundialmente aceptada hasta pocos años atrás y que fué responsable de gran parte de los éxitos de la denominada "revolución verde" y que es prácticamente la única disponible en la actualidad, en el Cuadro No. 2.3 se observa la incidencia del uso de insumos en el Perú y en las tres regiones naturales, durante el año 1984, lo que proporciona una figura de la incidencia de la utilización de la tecnología disponible.



Cuadro No. 2.3

USO DE INSUMOS EN LA AGRICULTURA-AÑO 1986

	NACIONAL	COSTA	SIERRA	SELVA
No. DE UNIDADES AGROPECUARIAS	1'540.890	165.032	1'057.176	318.682
INSUMOS	%	%	%	%
Semilla certificada	4.7	26.5	1.5	3.3
Abonos orgánicos	29.4	16.5	39.8	1.4
Abonos químicos	25.0	58.0	25.4	6.5
Defensivos	24.5	51.3	24.3	10.9
Mano de obra pagada	51.3	52.3	46.5	66.6
Alquiler tractores	5.9	33.4	3.0	1.6
Alquiler animales	30.0	30.4	36.3	9.0
Transporte	11.4	26.7	4.8	25.3
Embalaje	11.5	8.3	7.4	27.0

Fuente: ENAHR. Resultados definitivos. INE/M. de Agricultura.dic.1986

Podemos deducir del Cuadro anterior, que la mayor incidencia en el uso de insumos para la producción agrícola se da en la Costa, salvo el caso de los abonos orgánicos, que son más utilizados en la Sierra. Esto último es un resultado coherente con el nivel tecnológico de esta región, como se analiza más adelante.

Sin embargo, también se puede deducir que el uso de insumos, una de las medidas de utilización de tecnologías mejoradas de acuerdo a la disponibilidad de éstas, es muy bajo a nivel nacional, superando el 30% de las unidades agropecuarias tan sólo en el caso de la mano de obra pagada. Esto puede estar condicionado, en parte, también a la falta de crédito, pero aún así es un indicador de la falta de tecnologías mejoradas al alcance cultural y económico de la mayoría de los productores rurales.

La producción de semillas mejoradas es una de las actividades que ha recibido mayor atención por del Sector Público durante los últimos años, aunque no siempre como respuesta a la expectativa del agricultor por el producto final, ya que la disponibilidad no fué la adecuada en todos los casos. La producción de semilla básica por el INIAA en la campaña 1988/1989 fué como sigue:



CULTIVO	SEMILLA BASICA	CULTIVO	SEMILLA BASICA
Papa	687 TM	Cebada	11.5 TM
Frijol	91 "	Pallaar	6 "
Trigo	59 "	Oca	23 "
Maíz A.D.	24 "	Kiwicha	14 "
Maíz amiláceo	48 "	Cañihua	2 "
Arroz	41 "	Olluco	13 "
Haba	5 "	Maswa	4 "
Quinua	19.5 "	Achiote	7.5 "
Tarwi	3.5 "	Mani	1.6 "
		Girasol	0.5 "
		Avena	10 "

Fuente: Ordinola, Miguel et ali, "Política Agraria y Posibilidad de Innovación Tecnológica" - Revista de INIAA, No. 1 - julio 1989.

De acuerdo a la opinión del Dr. A. Grobman (1989), en la actualidad hay suficientes cultivares mejorados en arroz, cebada, trigo, frijol, maíz y papa, disponiéndose de germoplasma para la producción necesaria a nivel nacional de semilla certificada de estos cultivos. Esta situación responde al adecuado manejo que se dió a los 5 Programas Nacionales por Cultivos, desde que comenzó en el INIPA en 1982.

2.4.2 DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA PECUARIA

La actual situación de la actividad pecuaria nacional es de estancamiento y hasta retroceso, exceptuando la producción de carne de ave y huevos.

La mayor tenencia de ganado se observa en las comunidades campesinas, que comprenden el 60% del rebaño nacional. Sin embargo, las mayores concentraciones de ganado están en las propiedades de menor tamaño.

La producción pecuaria se ha especializado regionalmente, presentándose las siguientes figuras:

- Sistemas lecheros: Cajamarca y Arequipa.
- Ovinos extensivos: Sierra Central y Sur
- Camélidos Sudamericanos: Sierra Sur
- Sistemas intensivos: aves, cerdos y algunas zonas lecheras.

De acuerdo a informaciones de la Oficina Sectorial de Estadística del Ministerio de Agricultura (OSE/MA, 1987), la población bovina



nacional alcanzó la cifra de 4'200.000 cabezas en 1980, reduciéndose a 3'950.000 cabezas en 1987. Esto equivale a una baja del 6%, que es alarmante, dado el capital que representa.

Un cálculo del PBI pecuario indica que corresponde al 30-36% del PBI agrícola en los últimos 10 años, habiendo sufrido las siguientes variaciones por tipo, en el periodo 1980-1986 (Quijandria, B. 1989):

-	PBI Bovinos:	-	0.81%
-	PBI Ovinos:	-	4.12%
-	PBI Camélidos:	-	5.66%
-	PBI Porcinos:	-	0.19%
-	PBI Cuyes:	-	2.71%
-	PBI Aves carne:	+	10.95%
-	PBI Aves huevos:	+	6.61%

Sin embargo, se nota una cierta tendencia a la recuperación, no obstante los múltiples problemas que atravieza la producción pecuaria, reflejada en las estadísticas del INE para 1988, que son presentadas en el siguiente cuadro No. 2.4:

Cuadro No. 2.4

PRODUCCION PECUARIA-AÑOS 1984 y 1988
(TM x 1.000)

PRODUCTO	1984	1988	DIFERENCIA
Carne Vacuno	103.1	115.5	12.0 %
Carne Ovino	18.9	19.2	1.6 %
Carne Porcino	54.5	73.5	34.8 %
Carne Ave	181.6	296.7	63.4 %
Leche Vacuno	780.4	849.5	8.8 %
Lana Ovino	11.0	11.4	3.6 %
Huevos	65.1	118.2	81.6 %

Fuente: INE, 1989

La tecnología disponible para la producción de carne de ave y huevos es de alto nivel, habiendo sido generada o importada por el Sector Privado, de acuerdo a sus necesidades. Puede afirmarse que no se requiere investigación por el momento, ya que la propia "industria" avícola ha reducido la intensidad en su aplicación por razones coyunturales económicas, ajenas a la disponibilidad de tecnología, que es adecuada.

En la actualidad se dispone de suficiente y alta tecnología lechera para la Costa y son otros factores los que entorpecen su mayor desarrollo. La tecnología de engorde de animales para camal ha alcanzado niveles considerablemente altos, permitiendo que los componentes de la ración sean modificados constantemente, de acuerdo con la oferta estacional y los precios de mercado



vigentes.

En la Sierra, principalmente en Cajamarca y Arequipa, se ha alcanzado niveles tecnológicos muy altos para la producción de leche. Esta tecnología está siendo utilizada por ganaderos de producción intensiva y semi-extensiva. La tecnología está disponible y sólo requiere ser difundida a los pequeños y/o deprimidos productores rurales y la motivación de éstos para aplicarla. Con relación a la producción de vacunos para carne, también se dispone de tecnología suficiente y para diferentes niveles culturales de ganaderos (capacidad de adopción). Es necesario tan sólo mayor decisión, prioridad en la difusión y motivación.

Con relación a la producción de carne y lana de ovino, existe un stock adecuado de tecnología, salvo en el factor forraje, en lo cual la investigación realiza considerables esfuerzos para elevar la capacidad de sustento por unidad de superficie, principalmente con utilización de pastos mejorados. En general se requiere mayor difusión, posibilidades de sufragar dicha tecnología y motivación.

Con relación a los camélidos sudamericanos, desde 1982 se está investigando tecnología en forma ordenada y seria, lo que ha significado relevantes avances en la explotación de este importante patrimonio nacional y fuente de ingresos del poblador altiplánico.

Con relación al ganado porcino, se dispone de tecnología adaptada a las condiciones de la Costa y Sierra, que requiere tan sólo ser ordenada y difundida, sobre todo en la Sierra.

Destacan los esfuerzos iniciados por el INIPA y continuados por el INIAA, con relación a las crianzas familiares, en especial de cuyes. Estos han alcanzado resultados significativos, tanto en mejoramiento genético (selección), como en sistemas de crianza. También requieren de difusión.

En cuanto a la Selva, los esfuerzos sistemáticos en ganado mayor se iniciaron en la década de 1950 y se lograron importantes experiencias (logros y fracasos), tanto en selva alta (El Porvenir y Bellavista), como en selva baja (San Jorge y Tornavista). Al dejarse de contar con el asesoramiento y apoyo del SCIPA y el desaliento de Le Torneau, se limitó considerablemente su evolución. Posteriormente el Estado, a través de Ganadera Amazonas S.A., intentó conciliar una cierta tecnología para ganado de doble propósito, que por falta de apoyo de la investigación y deficiente manejo técnico de la empresa, constituyó un hito sin mayor significación. En la actualidad son pocos los impactos positivos rescatables de estas experiencias.



Sin embargo, y siendo factor limitante el forraje, el Instituto Veterinario de Investigaciones Técnicas de Altura - IVITA, perteneciente a la Universidad de San Marcos, contando con la cooperación y asesoramiento de Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, inició hace algunos años investigaciones sistemáticas de adaptación de pasturas y desarrollo de técnicas culturales aparentes a la selva baja. Los resultados son muy halagadores, lo que hace presagiar un éxito inicial en poco tiempo más.

En resumen puede afirmarse que para la producción de carne y leche en la Selva, la tecnología aún es incipiente y que la utilizada comercialmente en la actualidad es empírica.

En general para el Perú y considerando metas que conlleven a recuperar algunos niveles de producción agrícola de la década de los años sesenta, así como a mejorar la producción de leche de vacuno, lana de ovinos y carne de vacuno, ovino y porcino, en cantidades muy cercanas a cubrir las necesidades nacionales, (se importa el 35% del consumo total de leche y 18% del consumo total de carnes), existe suficiente tecnología disponible, para lo cual se necesita ordenarla y transferirla a los productores rurales, principalmente de la Sierra, además de la motivación que requiere el productor.

Cabe hacer mención, que gran parte de la tecnología pecuaria disponible, sino la totalidad, ha sido generada en las universidades y por el Sector Privado. Es en las universidades (UNA, Cusco, Puno, Lambayeque, Cajamarca, Piura, etc.) donde existe la mejor experiencia actual y son quienes continúan la investigación, aun con la limitación de medios hoy existente.

2.4.3 DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA FORESTAL

No obstante que el Perú dispone de aproximadamente 49 millones de hectáreas con aptitud netamente forestal y otros 54 millones de hectáreas de protección (ONERN, 1985), que deben ser explotados y/o manejados racionalmente en beneficio de la colectividad, es lamentable reconocer que muy poco se ha hecho con relación a la investigación forestal.

En este sentido, la tendencia en cuanto a conocimientos sobre manejo y explotación forestal, ha sido la de acumular investigación por parte del investigador y personalizarla, sin preocuparse de difundirla e intercambiarla con otros investigadores. Existe un stock de conocimientos que requieren ordenarlos y sistematizarlos. De acuerdo a los expertos, estos conocimientos son de tal magnitud que el Perú estaría en condiciones de liderar el manejo de los bosques amazónicos.

De la investigación forestal realizada, destaca la que se inició



el año 1973 en el Parque Nacional von Humbolt y que continúa hasta la fecha. Contó con el apoyo y asesoramiento de la FAO hasta 1980 y luego con el del Gobierno de Japón, prácticamente sin interrupciones. Otro trabajo de investigación fué apoyado por el AID en la región del río Pichis, que lamentablemente ha sido interrumpido.

En Sierra la experiencia existente es en reforestación, principalmente en el Departamento de Cajamarca, contando con el apoyo y asesoramiento del Gobierno de Bélgica. Los resultados en este caso son altamente satisfactorios, llegando a producir modificaciones climatológicas positivas (retorno a lo que fué hace 50 años o más) que han favorecido la producción agropecuaria y generando una nueva fuente de ingresos potenciales a los beneficiarios.

Por otra parte, el INIAA continúa con la investigación de algunas especies arbóreas nativas, tal como el Pijuayo y Castaña; así como la adaptación de otras especies amazónicas, no originarias del territorio nacional, como la Macadamia y Guaraná, entre otras. La metodología empleada está orientada a generar tecnología en corto plazo, (alrededor de 5 años), por lo que se ha dejado para una segunda etapa la generación de tecnología básica (genética).

La investigación en Pijuayo se encuentra finalizando la etapa de comprobación para producción de palmito, donde mediante la siembra en alta densidad se ha obtenido a los 1.5 años de plantado, un promedio de 2.600 chontas/ha. De cada chonta se logra entre 1 y 1.5 latas de palmito procesado. A continuación se obtiene 4 ó 5 socas de la misma planta y con similares rendimientos. Paralelamente al Pijuayo para obtener el palmito, falta poco más de 1 año para obtener la primera cosecha comercial de Pijuayo-fruto, que puede reemplazar hasta en un 30% al maíz en las raciones para alimentación animal. Experimentalmente se ha obtenido 40 TM. de fruto por hectárea, esperándose no menos de 20 TM/ha. en plantaciones a nivel comercial. El objetivo es sembrar el Pijuayo-chonta intercalado con el destinado a fruto, en forma tal que luego de lograrse la cosecha de la planta y 4 ó 5 socas de palmito, se elimine estos árboles y se coseche el fruto en las plantas intercaladas. La disponibilidad de semilla seleccionada en la actualidad, permitiría sembrar 2.000 ha. de Pijuayo-chonta, suficiente para abastecer la actual planta procesadora en Iquitos.

Por otro lado, en la Estación Experimental Agraria San Ramón, en Yurimaguas, hace años que se está experimentando el manejo de suelos ácidos y sistemas agroforestales. Estas investigaciones que han dado excelentes resultados, se encuentran en proceso de comprobación, con utilización de materiales encalantes y sistemas con manejo de purmas. En manejo de suelos ácidos, ya se cuenta con tecnología comprobada, mediante la utilización de dolomita y



roca fosfórica, requiriéndose transferir la tecnología a los productores agrarios.

Sintetizando, con relación al manejo de suelos tropicales Amazónicos, existen importantes experiencias logradas con el apoyo y asesoramiento de la cooperación técnica internacional (AID y Universidad Estatal de Carolina del Norte, USA). Experiencias que una vez compiladas y sistematizadas, permitirán iniciar planes simultáneos de manejo en unidades de desarrollo con extensiones entre 50.000 y 100.000 ha. cada una, en selva.

Para el caso de la sierra, las experiencias de reforestación han comprendido superficies no mayores de 5.000 a 6.000 ha., faltando los estudios que permitan proyectar estos modelos a superficie de 40.000 a 50.000 ha., utilizando eucaliptos, pinos y algunas especies nativas.

Adicionalmente las investigaciones en manejo de unidades de Conservación y Protección, que son los bancos más importantes de germoplasma para el futuro cercano, tanto en especies forestales como en fauna silvestre, se remonta a no más de 15 años en el Manú, tiempo insuficiente para obtener información confiable.

2.4.4 DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL

En el año 1989 el Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación-CEDEP, contando con la colaboración de la Organización Internacional del Trabajo-OIT y el financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, actualizó y publicó el "Inventario 1988/1989 de Proyectos Agroindustriales en el Perú", antes realizado por ellos, que detalla los proyectos existentes de inversión agroindustrial formulados y no ejecutados. Estos han sido recolectados de las fuentes más importantes, tales como el Banco Agrario, Corporación Financiera de Desarrollo, Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Desarrollo Agroindustrial y Universidad Nacional Agraria, entre otros. Dichos proyectos presentan diferentes niveles de elaboración, tal como perfiles, pre-factibilidad, factibilidad y definitivos, que constituyen una cartera de proyectos de inversión en apoyo al desarrollo de la pequeña y mediana industria.

Los 738 proyectos listados cubren una vasta gama de posibilidades, que comprenden, la transformación vegetal y pecuaria. Se incluye el procesamiento de diversos cultivos para extracción de aceites comestibles o industriales, los relativos a frutas, verduras, carnes, leche, mieles, madera, colorantes, cueros, pieles y harinas, entre otros. Así como la localización más aparente para cada uno, como sería en Costa, Sierra y Selva, llegando en muchos casos a ubicaciones puntuales.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

III. DISCUSION SOBRE EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES

El capítulo I analiza en términos generales, la disponibilidad actual de los recursos naturales renovables. Igualmente permite tener una visión global de las características climáticas de las regiones Costa, Sierra y Selva, en el territorio nacional.

El presente capítulo discute algunos de los factores que facilitan o traban la utilización racional de los recursos suelo, agua, forestal y clima en la actividad agropecuaria, así como su impacto, sea este positivo o negativo, sobre la producción y productividad agrarias.

Partiendo de la premisa de que los recursos naturales del Perú deben ser usados en beneficio de todos los peruanos, se conviene que el uso debe ser racional.

Uso racional de recursos naturales, en el término más amplio viene a consistir en su utilización correcta y sostenida dentro del tiempo. Esto es, obtener el mayor beneficio posible, asegurando su conservación y la posibilidad de poder continuar utilizándolo en el mismo nivel de uso, o mayor, a partir de cualquier época de inicio, sea este actual o futuro. Es así que el **uso racional** de los recursos naturales es denominado últimamente como "**uso sostenible**" tomado de la traducción o interpretación del término en idioma inglés "**sustainable**". Este término es aplicable a la actividad agrícola, pecuaria, forestal o sistema agrario.

Con respecto a la sostenibilidad, es válido presentar las definiciones que en este sentido aportan algunos científicos y/o instituciones involucradas en el problema:

- "**Uso Agrario Sostenible**" es la habilidad de un sistema agrario para, desarrollando gradualmente, alcanzar las necesidades humanas sin destruir y, si fuera posible, mejorando la base de recursos naturales de los cuales depende". (The Transition to Agricultural Sustainability: An Agenda for AID, 1988, presentado por The Committee on Agricultural Sustainability for Developing Countries.)

- "**Agricultura Sostenible**" es una agricultura que puede desarrollar gradual e indefinidamente, propiciando grandes beneficios humanos, gran eficiencia en el uso de los recursos y un balance con el medio ambiente que sea favorable a la especie humana y/o la mayoría de las otras". (R.R. Harwood, Ohio State University, Columbus, USA, 1988.)

- Una definición de corte mecánico es presentada por el Sistema Cooperativo de Extensión de Nebraska, dependiente de la Universidad de Nebraska, USA, en 1987: "**Un sistema**



Agrario Sostenible", es el resultado de una estrategia de manejo que ayuda al productor a escoger híbridos y variedades, paquetes tecnológicos de fertilidad de suelos incluyendo rotaciones, características de control sanitario, métodos, labores culturales y secuencia decultivo, orientados a reducir la adquisición de insumos, minimizar el impacto del sistema en el medio ambiente interno y regional y provee un nivel sostenido de producción y rentabilidad de la agricultura".

Para finalizar este ejercicio, se concluye en que es posible definir la **Actividad Agraria Sostenible**, como: "la actividad agraria realizada dando el mejor uso racional posible a los recursos básicos locales y el máximo uso de los insumos adecuados al medio, para lograr una producción y rentabilidad sostenidos a lo largo del tiempo".

3.1 LA PRODUCCION AGRARIA EN EL PERU

A partir de 1980 el Estado estableció once cultivos de programación nacional, en función a su importancia como fuentes alimentarias o generadoras de divisas, estos son: Caña de azúcar, café, papa, arroz, algodón, soya, sorgo grano, maíz amarillo duro, frijol grano seco, trigo y maíz amiláceo.

Estos once cultivos representaron en el período 1977/1979 el 54% del Valor Total de la Producción Agrícola (VTPA). En el período 1980/1982 su participación en el VTPA descendió al 41% (Ccama, 1988).

En el Cuadro No. 3.1 puede observarse la superficie de los 21 cultivos más importantes, así como su ubicación por el valor real por hectárea y su orden de ubicación por superficie cultivada, entre los 84 cultivos principales del Perú.



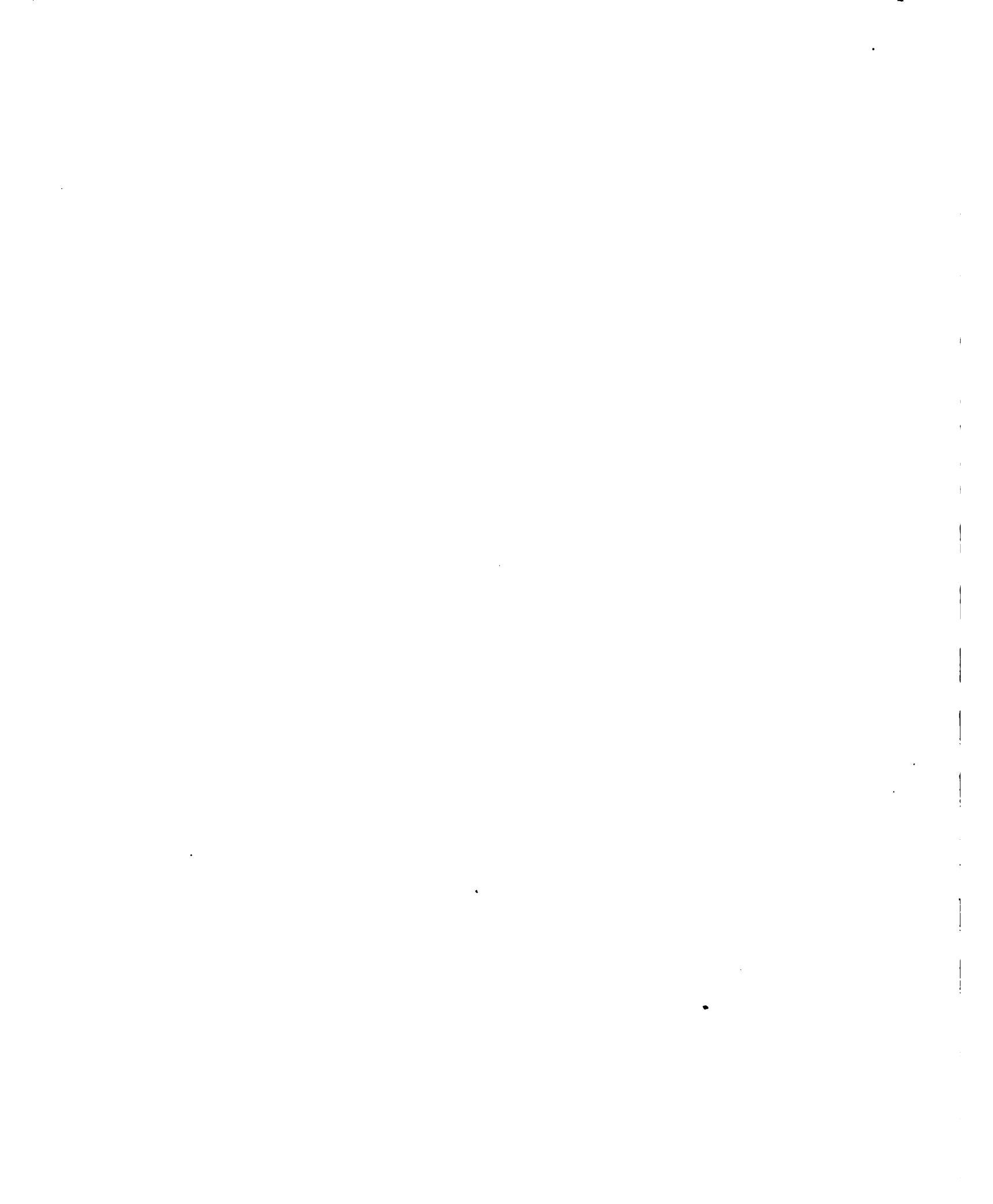
Cuadro No. 3.1

CULTIVOS DE PROGRAMACION NACIONAL
(1980/1982)

CULTIVO	SUPERFICIE (ha.)	No.de Orden de Ubicación por Superficie*	No.de Orden de Ubicación por Valor/ha*
Caña de Azúcar	45.689	14	5
Café	151.279	4	59
Algodón	146.861	5	48
Papa	203.477	3	37
Arroz	138.347	7	36
Maíz A.D.	151.300	6	66
Maíz Amiláceo	211.116	2	77
Frijol grano seco	48.281	12	68
Trigo	85.092	10	78
Sorgo grano	12.522	27	64
Soya	6.125	39	63
Cebada grano	129.534	8	83
Alfalfa	117.565	9	20
Plátano	61.957	11	34
Yuca	45.988	13	29
Pastos cultivados	267.347	1	38
Arveja grano seco	30.821	16	72
Haba grano seco	26.170	17	55
Cebada forrajera	22.479	18	62
Maíz choclo	20.269	19	44
Coca (oficial)	42.936	15	1

* Entre los 84 cultivos principales controlados.
Fuente: Ccama, F. y otros. PADI, octubre 1988

Estos 84 cultivos fueron agrupados de acuerdo a su naturaleza y en el Cuadro No. 3.2 se presenta la participación en el Valor Total de la Producción Agrícola (VTPA) de cada grupo.



Cuadro No. 3.2
DESGREGADO DEL VALOR TOTAL DE PRODUCCION AGRICOLA (1980/1982)

GRUPOS DE CULTIVOS	PARTICIPACION	RENTABILIDAD (USD/ha.)	SUPERFICIE (ha.)
Industriales	26.7%	1.000	390.537
Forrajes	19.7%	970	439.793
Tuberosas	17.3%	860	311.772
Cereales	16.1%	360	754.761
Frutales	9.1%	1.150	145.254
Coca (oficial)	4.2%	2.500	42.936
Hortalizas	3.9%	1.400	54.946
Leguminosas	2.9%	330	161.927
Otros	0.1%	-----	

Fuente: Ccama, F. y otros. PADI, octubre 1988.

La tasa de crecimiento anual en el periodo 1966/1987, según Ccama y otros (1988), exceptuando forrajes y otros cultivos ha sido insignificante, salvo para la coca y, en algún término, para los cereales, conforme se observa en el Cuadro No. 3.3.

Cuadro No. 3.3
GRUPOS DE CULTIVOS - TASA DE CRECIMIENTO ANUAL
PERIODO 1966/1987

GRUPOS DE CULTIVOS	PRODUCCION	SUPERFICIE COSECHADA	PRECIO REAL CHACRA POR T.M.
Industriales	0.01	0.26	1.60
Tuberosas	- 0.50	- 1.91	- 0.48
Cereales	2.15	0.00	0.35
Frutales	- 1.12	0.26	2.32
Hortalizas	0.55	- 0.49	1.94
Leguminosas	- 0.82	- 0.70	1.78
Coca	16.70	9.58	6.24
	-----	-----	-----
Total con Coca	1.99	- 0.10	1.53
Total sin Coca	0.36	- 0.30	0.95

Fuente: Ccama, F. y otros. PADI, octubre 1988

La actividad forestal, que genera alrededor de 200.000 empleos directos, alcanza tan sólo una producción anual cercana a 1'200.000 m³, equivalente a una selectividad de 3.5 m³/ha., dentro del potencial existente en los bosques naturales de la selva, entre 120-150 m³/ha., es decir que se está explotando tan



sólo 2.6% de la masa potencial por unidad de superficie, en promedio. Este aprovechamiento es resulta irracional, ya que se está desaprovechando la mayor parte del recurso al deforestar la selva alta y baja (principalmente la primera) para incorporar las tierras a la "actividad agrícola". El índice de deforestación llega a 20.000 ha. anuales en la costa y 250.000 ha. anuales en la selva.

El PBI del año 1985 en lo referente a carne de monte, cueros, guano, cochinilla y aves vivas, llegó a I/. 704'951.000 derivando parte a la exportación, que generó US\$ 16'922.380.

En la actualidad el Sector Forestal contribuye con el 1% del PBI nacional, sin incluir el consumo de leña que alcanza a 11 millones de m³ anuales.

La producción de guano de las islas, que en 1956 llegó a 330.000 TM., el año 1986 descendió a 30.000 TM., debido a diversos factores, como son la irracional explotación de la pesca y la falta de promoción para su consumo, al ser reemplazado por fertilizantes químicos.

En cuanto a producción y productividad, la región costa es la más importante, ya que contribuye con el 50% de Producto Bruto Agrícola Nacional, no obstante contar con tan sólo el 24% de las tierras cultivadas del país. Esto se debe a que cuenta con las tierras más fértiles del Perú y que el clima permite la producción durante todo el año.

La sierra tiene la menor contribución al PBA nacional, no obstante que cuenta con la mayor extensión en cultivo (61%). Esto se debe a que cuenta con 400,000 a 500,000 ha. en barbecho, a la baja tecnología utilizada y al clima, que no permite cultivar todo el año y reduce los rendimientos agropecuarios en general.

La selva es la región con la mayor extensión del país, pero con la menor superficie cultivada (14%), por tratarse de la región menos servida del país, despoblada y con grandes deficiencias en comunicación.

3.2 INTERRELACION DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA PRODUCCION

Un adecuado equilibrio en el uso de los recursos naturales presentes en cada medio, contribuirá a que la producción sea mayor y continuada. Indudablemente que de acuerdo con la intensidad de uso permitida y al racional uso de insumos, también variará la productividad y producción.

La interrelación de los recursos naturales aplicados a la producción es tan estrecha, que cualquier interferencia puede provocar el deterioro de uno o más de ellos. Por ejemplo, la



deforestación irracional de las cuencas occidentales, viene provocando la pérdida de grandes masas de suelo por erosión; así mismo modifica los regímenes y volúmenes de precipitación, concentrando las lluvias en cortos períodos del año, limitando la agricultura de secano y la de riego.

Otro tipo de deterioro de los recursos naturales, es provocado por el uso inadecuado del recurso agua en la irrigación de campos de cultivo, que ocasiona en ciertos casos y dentro de determinadas condiciones, la elevación de la napa freática, de lo cual deviene la limitación de la producción por problemas de drenaje. Esta elevación de la napa de agua en el suelo, es también motivo del aumento en la concentración de sales solubles, sodificación del suelo y hasta el fenómeno de gleización, en los casos más avanzados y de mayor tiempo de exposición. Este último daño es irreparable.

De igual forma, al usar inapropiadamente el recurso suelo, se limita su potencial de producción y su uso sostenido a lo largo del tiempo, llegando a extremos en que no es posible obtener ningún beneficio por causa del deterioro producido.

En función a estos aspectos con relación a la producción y el uso sostenido de los recursos naturales en la actividad agropecuaria, el Gobierno puso en vigencia el Reglamento de Clasificación de Tierras de acuerdo con su Capacidad de Uso Mayor. Este reglamento clasifica las tierras en cinco clases principales, según su potencialidad de ser explotadas sin deterioro de los recursos. Estos, en orden de uso, son:

- A. Tierras aptas para Cultivos en Limpio
- C. Tierras aptas para Cultivos Permanentes
- P. Tierras aptas para Pastos
- F. Tierras aptas para Forestales
- X. Tierras de Protección.

Desde esta óptica, las tierras comprendidas en las clases superiores pueden ser utilizadas en las clases inferiores, pero por lo general su rentabilidad será menor que si se utiliza en su capacidad de máximo uso. No está permitido utilizar las tierras en un uso mayor al establecido. Para el establecimiento de las clases de tierras, dicha clasificación conjuga las características de suelo, clima, topografía, vegetación y disponibilidad de recurso hídrico, en forma tal que permite orientar la utilización de las tierras hacia el uso más rentable y sostenido. El Cuadro No. 1.3 presenta la distribución de las tierras del territorio nacional en las cinco Clases de Uso Mayor (ONERN, 1985).

La interrelación entre los recursos naturales, que con el correr de los años se ha convertido en algo muy equilibrado en las áreas aún no explotadas, por haberse integrado en forma correcta los



recursos clima, agua, suelo y forestales, entre otros, es lo que viene a denominarse "ecosistema equilibrado". En las áreas tropicales estos ecosistemas son muy frágiles y, una vez deteriorados, difíciles de recomponer, siendo en algunos casos imposible.

3.3 IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS SUELO Y AGUA

Estos dos recursos se interrelacionan mucho con respecto a la producción agropecuaria, ya que cualquiera que sea el clima, siempre se requerirá de suelos aparentes y adecuados y oportunas cantidades de agua, para producir cosechas dentro de las formas convencionales de producción agropecuaria.

En las tres regiones naturales donde se da la producción agraria, es tradicional el uso irracional del suelo y del agua. Esto es generalmente debido a la ampliación de las áreas agropecuarias sin considerar la necesidad impostergable de conservar los recursos que se utilizan, para obtener de ellos el mencionado "uso agrario sostenible".

3.3.1 REGION COSTA

En la época pre-Colombina (siglos XII y XIV) la superficie cultivada en la Costa sobrepasaba las 700.000 ha., sin problemas conocidos de deterioro de las tierras. En la actualidad esta superficie cultivada es similar, pero con cerca del 50% afectada por algún proceso de deterioro.

En los últimos 100 años, el peligro de degradación más importante en el uso del recurso suelo en la Costa, es el mal manejo del agua de riego. De esto deviene la mayoría de los problemas que hoy sufre la actividad agraria en esta región, conforme se comprueba a continuación:

a- Mal drenaje y/o salinización de suelos.-

En mayor o menor escala afecta a algo más de 300.000 ha. de la Costa, equivalentes a aproximadamente el 40% de la superficie cultivada en esta región. Más de 9.000 ha. están afectadas por anegamiento. Las causas son principalmente la sobre irrigación y la deficiente planificación de las nuevas irrigaciones.

b- Erosión Fluvial.-

Afecta principalmente a las tierras de las márgenes y riberas de los ríos, en época de avenidas. Se estima que un 10% de la superficie de cultivo está afectada o en riesgo de afectación. La causa principal es la masiva destrucción que se ha practicado en los bosques ribereños, los cuales servían de defensa natural. Esto significa una forma de



protección tan importante y estable, que en la actualidad las defensas ribereñas que se construyen casi periódicamente, son por lo general destruidas en parte o totalmente por las avenidas.

c- Disponibilidad de Agua.-

De la descarga promedio de 34.5 millones de m³ en la vertiente del Pacífico, tan sólo se utiliza para fines agropecuarios el 34% y el resto se pierde en el mar. Esto provoca un carácter aleatorio a la oferta hídrica, que determina la cada día más creciente competencia entre sus múltiples usos y usuarios.

Las causas de esta baja utilización están dadas principalmente porque los 2/3 de la descarga total de los ríos se produce en 4 meses, además de existir un mal ordenamiento de la infraestructura de riego y, en muchos casos, el uso y el manejo son inapropiados.

Si bien es cierto que se cuenta con un adecuado instrumento legal para la utilización de las aguas (Ley General de Aguas), concordante con la escasez hídrica, no se ha cumplido a cabalidad. Los preceptos de riego volúmetrico y los Planes de Cultivo y Riego no han alcanzado sus objetivos.

Gran parte de los cultivos de la Costa, tal como son el arroz y la caña de azúcar, entre otros, se sostienen gracias al subsidio del Estado, que estimula el desperdicio, alentándolo principalmente por un pago irrisorio por el uso de agua para riego. Este pago, además de propiciar el uso indiscriminado del agua, con los problemas que significa, imposibilita orientar recursos económicos a las zonas donde se produce y regula el agua de los ríos, es decir a las partes medias y altas de las cuencas.

Muy poco de la inversión que se hace en infraestructura de riego se utiliza para operación y mantenimiento que, conjuntamente a la desimplementación, provocan el mayor desperdicio de agua y el deterioro de la costosa infraestructura de riego existente.

La falta de operatividad del Ministerio de Agricultura, donde un sectorista de riego debe atender alrededor de 2.000 tomas de parcelas, y el hecho de que tan sólo aproximadamente 10% de la infraestructura de riego está impermeabilizada, provocan la inadecuada utilización del recurso y pérdidas económicamente incalculables.



d- Contaminación del Suelo y Agua.-

Este problema, aunque de menor cuantía en la generalidad de los casos, provoca el deterioro de suelos por la aplicación indiscriminada de sustancias tóxicas en los cultivos.

La contaminación de aguas por los relaves o descargas de minas, en unos casos afectan directamente a los cultivos y en otros al suelo, al producir cambios químicos en su composición.

e- Uso de Tierras Agrícolas para Otros Fines.-

Entre otros factores que perjudican la producción agrícola y la disponibilidad del recurso suelo, está la fabricación de ladrillos y la ocupación de tierras por asentamientos humanos, que se continúa realizando, no obstante estar prohibidos por la Ley General de Aguas.

Una demostración de este problema puede notarse en la Gran Lima, al comparar su situación en 1920 y en 1980:

AÑO	AREA Ha.	AGRICOLA %	AREA Ha.	URBANA %	TOTAL Ha.
1920	29.067	90.1	3.166	9.9	32.233
1980	9.064	28.1	23.169	71.9	32.233

Este caso es aún más dramático al establecer que de 1965 a 1980 (15 años), al área agrícola pasó de 84.6% al 28.1% y el área urbana de 15.4% a 71.9%. A la fecha estas situaciones definitivamente más desfavorable a la actividad agrícola.

3.3.2 REGION SIERRA

Es en esta región donde los impactos negativos son más graves, no obstante que, en la época pre-Colombina, los antiguos peruanos conscientes de la importancia de los recursos naturales, aprendieron a manejarlos racionalmente. La época moderna sólo ha conseguido degradarlos. Ejemplo de los primeros son las irrigaciones y la andenería, entre otros, de la cual gran parte ha sido abandonada y otra gran parte está en proceso de deterioro, como puede notarse en los problemas anotados a continuación.



a- Erosión.-

Es el principal problema que afecta los suelos de la Sierra, presentándose en el 50% de las tierras de esta región. Los últimos estimados arrojan que los volúmenes de suelo transportados por la erosión son del orden de 1.500 TM/Km²/año, siendo que lo permisible de acuerdo a índices de la FAO son 30 TM/Km²/año.

Las causas son diversas, entre las cuales se puede enumerar las siguientes:

- Huaycos: que afectan principalmente a la vertiente occidental y son provocados por la deforestación y el sobre pastoreo de laderas.
- Derrumbes y arrastre de suelos: provocados por la utilización inadecuada de prácticas agropecuarias en las laderas.
- Aludes: provocados por el desprendimiento de nieves. Este es el único problema no provocado por el hombre.

La devastación de tierras en esta región, en función a las características de suelos, topográficas y de clima, como consecuencia de la erosión, no solo han disminuido o algunas veces eliminado su capacidad productiva, sino que han sido causa de la migración social hacia la Costa, con los problemas sociales que esto significa.

b- Alteración del Ciclo Hidrológico.-

Este es un fenómeno derivado del mal uso del suelo, ya que el suelo y su cobertura vegetal constituyen la esponja y parapeto o reservorio natural más económico e importante que existe como fuente primaria de agua, principalmente en las zonas sin influencia de nevados. Consecuencia de esto, es que el agua en las laderas de la sierra escasea cada vez más y constituye la necesidad más sentida en la producción agropecuaria, que es la posibilidad más directa para el progreso de los pobladores andinos. Algunas veces esta necesidad los llevan a realizar pequeñas obras de irrigación del tipo convencional, que no necesariamente son lo recomendable en áreas de laderas, conduciendo a un mayor y más acelerado deterioro de los suelos.

c- Contaminación de Aguas.-

En esta región es provocada exclusivamente por los relaves mineros en ríos y lagunas, afectando tanto a la actividad agrícola bajo riego, como en ciertos casos a la pecuaria. Un claro ejemplo de la magnitud de este problema, viene a



ser el río Mantaro, que ya se encuentra contaminado en un nivel superior al permisible.

3.3.3 REGION SELVA

Parte de esta región, la Selva Alta, es la que mayor daño ha sufrido por el mal uso de los suelos y su relación con el agua. Sin embargo ya se están presentando problemas en la Selva Baja, aunque aún es tiempo de corregirlos y evitar daños irreversibles.

Los principales problemas observados son los siguientes:

a- Erosión en la Selva Alta.-

Provocada por la deforestación masiva en laderas, al someter estas tierras a intereses colonizantes y no de desarrollo armónico integral. El problema está apoyado en la actualidad, por la Ley de Bases de Desarrollo de la Amazonía, que incentiva el uso inadecuado de las tierras.

Hasta la fecha, la selva alta ha sido sometida a una colonización espontánea degradante, no obstante tratarse de áreas por lo general empinadas y de suelos frágiles. Ya se ha deforestado la tercera parte de esta sub-región, alcanzando alrededor de 5'000.000 ha. Al ritmo presente, para el año 2.000 se habrá deforestado las dos terceras partes de la sub-región. Si este proceso continua, existe la posibilidad de afrontar cambios climáticos irreversibles, además de afectar al recurso suelo degradándolo. Es incalculable el volumen de suelos fértiles, pues no son otros, que se pierden cada año por causa de la erosión, notándose en el color de las aguas de los ríos durante la temporada de lluvias.

b- Erosión en la Selva Baja.-

Aunque el problema no es irreversible en la actualidad, no deja de ser preocupante, ante las perspectivas futuras de seguir el ritmo actual.

Este fenómeno se presenta principalmente en las riberas de los ríos, al instalar cultivos hasta las orillas, eliminando el bosque que es la defensa natural de riberas. Lo recomendable es dejar 50 m. en cada ribera, para protección contra la erosión.

Gran parte de los terrenos deforestados en la selva baja están abandonados y son víctimas de la erosión, también notándose en el color de las aguas de los ríos.



c- Agotamiento de Suelos.-

Si consideramos que los suelos de la Selva Baja son, en términos generales, zonales y azonales; que los últimos nombrados son los de "aguajal" y localizados en hoyadas e inaptos para la actividad agropecuaria; nos restan para esta actividad productiva los zonales. Estos suelos por ser ácidos (pH 3.8 á 4.5), pobres en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y elementos menores, altos en aluminio, manganeso y fierro, en su mayoría, son posibles de aprovechar para la actividad agrícola convencional mediante la aplicación de enmiendas y fertilización. No es aún económico este tipo de agricultura, salvo al tratarse de cultivos adaptables y de alta rentabilidad, como es la coca, pimienta, palma, etc. En general y por ahora, tan sólo permiten una agricultura de sustento basada en rotaciones de 8 a 10 años, pero no una normal agricultura comercial, salvo en las playas de ríos (suelos aluviales fértiles) mediante cultivos de corto período vegetativo (arroz, maíz, frijol, mani, etc.).

La utilización inadecuada de estas tierras, es decir en un cultivo superior al Uso Mayor permitido, conlleva al agotamiento prematuro (puede ser hasta en 1 año) de los suelos y a su consecuente abandono, convirtiéndose en improductivo y pasando por diferentes etapas de deterioro.

En resumen, la utilización inadecuada del recurso hídrico, entre otros, perjudica directamente al recurso suelo, disminuyendo o eliminando su capacidad de producir cosechas. De igual forma, la utilización inadecuada del recurso suelo, en niveles superiores a su capacidad de Uso Mayor permitida o con prácticas inadecuadas, perjudica a este recurso y al hídrico, al modificar las posibilidades de disponibilidad y cantidad oportunas de agua para producir cosechas, llegando a extremos de modificar el clima de regiones enteras.

3.4 IMPACTO DEL CLIMA SOBRE LA PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD

El clima imperante en cada una de las regiones naturales del país aptas para la actividad agraria, tiene influencia determinante en la producción y productividad actual y potencial. La influencia es potencial en razón a que también confluyen otros factores importantes, como son el agua y suelo, además de los tecnológicos, económicos y coyunturales.

Sin embargo, considerando que estos factores adicionales al clima estuvieran dados en las características y/o condiciones adecuadas, el clima influye en la producción y productividad tanto por la adaptabilidad de los cultivos a las variantes climáticas, como por los efectos negativos que pueden producir los trastornos en el mismo.



En el Capítulo I ítem 1.5 se ha caracterizado el clima de las tres regiones naturales del país que interesan para el objetivo de este análisis, por lo que tan sólo se mencionarán sus características, tangencialmente.

3.4.1 EN LA REGION COSTA

Las condiciones climáticas de esta región, la caracterizan como de "clima invernadero", ya que las temperaturas medias anuales oscilan entre los 18 y 19 grados centígrados, decreciendo según la altitud; las temperaturas mínimas medias mensuales difícilmente descienden de los 11 a 12 grados centígrados y las máximas medias se ubican entre los 25 y 28 grados centígrados. Las temperaturas son algo más altas en la costa norte, principalmente en los departamentos de Piura y Tumbes.

Adicionalmente y como parte de la denominación "invernadero", existe la condición de aridez, superada desde la época pre-colombina con la práctica del riego.

En función a tales características climáticas, la región Costa es aparente para todo tipo de cultivos tropicales y sub-tropicales siendo factible obtener las más altas productividades, al contar con la posibilidad de regular el agua y los insumos en las cantidades adecuadas, en el momento oportuno y con la calidad necesaria.

Desde el punto de vista del gran número de cultivos adaptables a esta región, a sus características climáticas y a su limitada disponibilidad de agua de regadío, algunos de los cultivos hoy asentados en la región, se presentan como poco adecuados para cumplir con los requisitos de "uso agrario sostenible", así como en términos de la rentabilidad sostenida posible de obtener por unidad de superficie. Tal es el caso, entre otros, de la caña de azúcar, arroz, algodón, maíz, etc. Indudablemente, que no sólo puede pesar en la balanza la rentabilidad de determinado cultivo, sino sus características en cuanto a seguridad alimentaria, que en muchos casos podría ser superable en otra de las regiones naturales.

Siendo que la productividad potencial es de muy alto rango, cabría mencionar la posibilidad de extender cultivos más rentables y con posibilidades de exportación en fresco, congelados y/o transformados por la agroindustria. Entre este tipo de productos agrícolas estarían las frutas, hortalizas y flores, además de otros altamente rentables.

Las únicas limitaciones se dan para con algunos cultivos exclusivamente aptos climas templados, pero que cuentan con otros similares para zonas tropicales y sub-tropicales.



3.4.2 EN LA REGION SIERRA

No obstante que en esta región imperan 4 tipos de clima básicos: Templado Sub-Húmedo, Boreal, Frígido y de Nieve, son los tres primeros los que tienen influencia directa en la producción y productividad, ya que el gélido corresponde a nieves perpetuas, donde no se practica la actividad agropecuaria.

En el Templado-Sub Húmedo y el Frio o Boreal se practica la actividad agropecuaria; y en el Frígido tan sólo la pecuaria, salvo pocas excepciones sin importancia económica.

Como puede notarse de la descripción en el ítem 1.5.2, es la altitud sobre el nivel del mar la principal determinante de estos tipos de clima, teniendo también influencia directa en la productividad. Sin embargo hay excepciones que se presentan en los valles interandinos abrigados y en algunos valles mesoandinos también abrigados. Este factor "abrigo" llega a crear microclimas que permiten el cultivo de algunas plantas tropicales, pero sin lugar a dudas la mejor adaptabilidad la tienen los cultivos originarios del Ande (papa, maíz, quinua, tarwi, kiwicha, oca, olluco, etc.), así como algunos que se han adaptado bien, como la cebada.

La altitud además de influenciar sobre el clima, también lo hace sobre los cultivos, reduciendo su potencialidad de productividad genética. Es así que la gran mayoría de cultivos no originarios de los Andes tienen menores rendimientos conforme se avanza en altitud, llegando hasta a hacer imposible su cultivo, tanto por factor altitud, como por las bajas temperaturas imperantes.

Otra limitación en la producción está dada por la poca precipitación anual (entre 500 y 900 mm. salvo excepciones), y su concentración en pocos meses del año, que permita tan sólo lograr cosechas de ciclo corto. Esto se supera en los casos donde se cuenta con sistemas de riego, donde se pueden mantener cultivos permanentes (frutales y otros) adaptables a las condiciones excepcionales de los valles interandinos abrigados, libres de heladas.

Esta misma limitación se observa con la actividad pecuaria bovina, principalmente de leche, en que animales de excelente calidad genética y producciones altas a nivel del mar, reducen éstas a la mitad o menos en la altura, debido a las condiciones rigurosas de clima y al enrarecimiento del aire.

Mención y análisis especial merece el altiplano de Puno y las áreas de altitud, posición y fisiografía similares dentro del territorio nacional. Estas tierras son planas, con suelos profundos y generalmente condiciones edáficas deseables. No obstante esto, las condiciones climáticas desfavorables por causa de la altitud y un régimen pluviométrico irregular, limitan en

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

gran medida las alternativas de aprovechamiento intensivo y por tanto económico, de estas planicies. Es aquí donde se viene trabajando intensamente en la adaptación de los llamados trigos invernales y en la introducción de asociaciones de pastos cultivados.

Es típico de la sierra concentrar determinados cultivos según los pisos altitudinales. Es así que entre los 1.200 y 2.800 m.s.n.m. se cultiva cítricos, caña de azúcar y frutales (principalmente de hueso) en forma intensiva o semi intensiva. Ya entre los 2.800 y 3.600 m.s.n.m. predominan los cereales, tuberosas, leguminosas comestibles y alfalfa, entre otros, en forma semi-intensiva. Entre los 3.600 y 4.100 m.s.n.m. se observa el cultivo de papa, cebada, quinua, maíz, tuberosas andinas, trigo y leguminosas comestibles. A partir de los 4.100 m.s.n.m. predomina el pastoreo extensivo.

3.4.3 EN LA REGION SELVA

En esta región predominan dos tipos de clima, el Sub-Tropical Muy Húmedo, que domina la mayor parte de la selva alta; y el Tropical Húmedo, que corresponde a la llanura amazónica, en general.

En la práctica, cualquiera de los cultivos tropicales y sub tropicales se adaptan a estos dos climas. Las pocas limitaciones y excepciones están dadas por las diferencias en precipitación, tanto en cantidad como en distribución a lo largo del año, o por el tipo de suelos, donde incide la adaptabilidad de los cultivos a suelos muy ácidos (llanura Amazónica) o para suelos cercanos al pH neutro o ligeramente ácidos (Selva Alta).

Es por esta razón que el café, cítricos, cacao, caña, maíz, arroz y maní, entre otros, predominan en la Selva Alta; siendo que en la Selva Baja se puede encontrar más frecuentemente la piña, plátano, yuca, papayo, palma, pastos y otros. En las playas de los ríos, puede cultivarse arroz, maíz, maní y otros de ciclo corto, aprovechando el estiaje del río que forma playas aluviales fértiles.

Existen también las plantas nativas que son, desde hace corto tiempo, motivo de investigación en procura de su domesticación.

En general, las temperaturas de la selva no son obstáculo para los cultivos tropicales, sino tan sólo el régimen pluviométrico, que varía entre ciertos límites (Húmedo a Muy-húmedo), y el tipo de suelos.

Es importante mencionar que, principalmente en la costa y sierra, es posible modificar parte de los elementos climáticos, en forma positiva para la producción y productividad, mediante un adecuado manejo de cuencas.



En el caso de la vertiente del Pacífico, al corregir el deterioro ocasionado por el uso irracional de los recursos naturales tanto con reforestación como con control adicional de la erosión, cabe y es posible aumentar la cantidad de precipitación anual y hasta expandir el período en que se distribuyen las lluvias. Esto a su vez, podría modificar en algo el clima de las zonas altas, haciéndolo menos riguroso y permitiendo lograr mejores y mayores cosechas en la misma superficie. Igualmente puede permitir destinar al uso agrícola tan sólo las áreas aptas para ello (al mejorar las cosechas) y destinar estas otras tierras, no aptas para agricultura, a pastos o explotación forestal, con mayores beneficios económicos de los usuarios.

En la vertiente del Titicaca éstas prácticas significarían menguar en algo la rigurosidad del frío y vientos, así como aumentar las hoy exiguas precipitaciones y alargar el período de las mismas.

3.4.4 SEQUIAS E INUNDACIONES

Las alteraciones climáticas temporales causadas por influencias de la Contracorriente Ecuatorial Oceánica (El Niño) y el Anticiclón del Pacífico Sur, provocan sin una periodicidad regular, sequías y precipitaciones anormales. Estas últimas, en razón a producirse en la región de la Costa, entre los 13 y 18 grados de latitud Sur, donde la infraestructura en general no está preparada para este tipo de alteración, provocan inundaciones que ocasionan estragos en poblaciones y áreas de producción.

Las zonas más afectadas por sequías están localizadas en la Sierra Sur del país, provocando los mayores daños conocidos, en el departamento de Puno. La sequía perjudica principalmente a la producción agropecuaria, con daños que alcanzan montos concordantes con la severidad del fenómeno. Por ejemplo, la última sequía severa (1983), resultó en pérdidas del orden de US\$ 180 millones, sin haberse evaluado los daños indirectos (INP, 1983).

El mismo año 1983, como consecuencia de un desplazamiento hacia el Sur de la Corriente Oceánica El Niño, se presentaron precipitaciones pluviales de gran magnitud en la región Norte de la Sierra occidental y Costa, provocando inundaciones que afectaron la agricultura, industria y otros sectores, en la magnitud siguiente (INP, 1983):



- Producción agropecuaria:	US\$ 48 millones
- Producción pesquera:	2.5 "
- Producción industrial:	4.5 "
- Producción de energía:	2 "
- Producción de hidrocarburos:	165 "
- Infraestructura:	436 "

Total	US\$ 658 millones

En estas cifras no se considera la posterior reducción de la producción como consecuencia de la demora en reponerse la infraestructura de producción damnificada; daño que hasta la fecha no ha sido totalmente reparado.

3.5 IMPACTO SOBRE EL RECURSO FORESTAL

No obstante que el Perú cuenta con 77.4 millones de hectáreas de bosques naturales, equivalentes al 60% de su territorio, lo contradictorio es que una superficie aproximada de 83 millones de hectáreas son tierras con aptitud forestal o de protección (ONERN, 1985), no contabilizando los desiertos costeros y páramos, ni los nevados serranos. Sin embargo, alrededor de 6 millones hectáreas han sido deforestadas y no repuestas a su condición de Uso Mayor.

En la **región Costa** la depredación del recurso forestal, de por sí muy escaso, ha provocado alteraciones climáticas importantes en la región Norte, provocando elevación de la temperatura media y, en la práctica, ausencia de las precipitaciones, bajas pero regulares que antaño se producían y beneficiaban principalmente la actividad pecuaria en la región y, en menor grado, la agrícola. La deforestación en la Costa alcanza un promedio de 20,000 ha/año y la reforestación tan sólo 500 ha/año, representando un déficit importante que puede llevar a que en el mediano plazo se elimine las 3'700.000 ha de bosques naturales.

En la **región Sierra** los bosques naturales son casi inexistentes en razón a la total depredación habida, para dedicarlos a otros usos. Esto ha provocado modificaciones climáticas que podrían ser permanentes de no corregirse el daño. La superficie potencial de tierras aptas para explotación forestal y bosques de protección, es algo mayor de 25 millones de hectáreas. La reforestación alcanza un promedio de 15.000 ha./año, de las cuales un 50% consigue desarrollar. Sin embargo, ya existe suficiente experiencia que permitiría iniciar un plan integrado y general de reforestación, en base a especies nativas, eucaliptos y pinos, entre otras.

La **región Selva**, donde el Perú dispone de cerca a 74 millones de hectáreas de bosques naturales, la deforestación promedia las 250.000 ha. anuales, y la reforestación es menor a 500 ha. por



año. De seguir esta práctica al mismo ritmo, irracionalmente creciente, en pocas décadas se habrá deforestado la Amazonía Peruana.

El Gobierno a través de la Dirección General de Forestal y Fauna, conjuntamente con la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional y la cooperación de otros países desarrollados, en 1987 ha montado el "Plan Nacional de Acción Forestal 1988-2000", que al presente está iniciando, que está orientado al uso racional (conservación y sostenibilidad) de las tierras forestales. Por otro lado también está vigente desde 1988 la "Ley de Bases de Desarrollo de la Amazonía", que propicia su depredación en lugar del uso sostenible, al caer en el grave error de avanzar en la "conquista de la Amazonía" en forma desordenada y depredadora, olvidando el "desarrollo sostenido" de este ecosistema con base en la preservación de sus recursos naturales renovables.

Ha sido política común en el Sector Agricultura, dar énfasis a la producción de alimentos y ocupación de tierras, tanto por medio de irrigaciones en la Costa, como de colonizaciones en la Selva. Esta política de expansión desordenada del área cultivada está propiciando la destrucción del recurso forestal, del que la Amazonía concentra el 95% de la disponibilidad nacional. La colonización no sólo ha sido y es estimulada directa y desordenadamente por el Estado, sino también indirecta y desordenadamente por otros factores negativos, tal como son el abandono y depresión económica de la Sierra. En la Selva ocasionan una deforestación promedio de aproximadamente 700 ha/día en la actividad agrícola migratoria, sin ordenamiento ni planificación y, lo que es peor, sin técnicas apropiadas y sobre utilizando la tierra, en usos superiores a su capacidad de Uso Mayor.

En la práctica, la agricultura compite con la forestería, cuando lo apropiado sería convivir dentro de una política de desarrollo agrario amazónico a largo plazo. Un ejemplo positivo de convivencia es un caso reciente en Cajamarca, donde con la asesoría de la cooperación internacional se trató de iniciar un programa de reforestación. Fué motivo de mucha resistencia por parte de las cooperativas y SAIS que criaban ganado ovino. Al final fué posible ejecutarlo. El resultado fue tan favorable al clima, que estas empresas privadas están reduciendo sus áreas de pastoreo, ya que su capacidad de carga ha pasado de 1.5/2 ovinos/ha., para 4/5 ovinos/ha. con el beneficio adicional de la explotación escalonada de la madera de los bosques reforestados.

Lo que normalmente induce a la agricultura migratoria en Selva, es el de que en la actualidad hay poca cantidad de tierras ocupadas en la agricultura (0.10 - 0.15 ha/habitante) y la presión social conduce a quemar bosques para sembrar. Es importante mencionar que 1 ha. de bosque amazónico contiene entre



150 a 400 m³ de biomasa total (Palcazu), que pueden significar cerca de 100 TM de pulpa, que hoy se quema. En el mercado mundial, la pulpa se cotiza entre US\$ 800 a 900 por TM. Un bosque de 10.000 ha. sería suficiente para cubrir las 100.000 TM anuales de pulpa que se importan.

La forestería puede ser un gran negocio para el país en el corto plazo. La industria forestal bien incentivada y supervisada, puede crear gran cantidad de fuentes de trabajo y contribuir a disminuir la presión social. Para esto se requiere de inversión y de una política que garantice largo plazo para la explotación forestal ordenada.

No obstante esto, el Sector Agrario dispone de aproximadamente 2 á 3% de la asignación presupuestal nacional; y el sub-sector Forestal de tan sólo el 2 á 3% de la asignación del Sector Agrario.

Actualmente en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios, un árbol de castaña es más rentable que 2.0 ha. de arroz, pero aún así se está talando árboles de castaña para sembrar arroz, no obstante que la densidad promedio de árboles de castañas es de 2.3 árboles/ha.

De otro lado, en los aeropuertos, garitas de frontera y hasta en el interior del país, el personal del Sector Agrario no está capacitado para reconocer una especie en vías de extinción o una que está siendo transportada ilícitamente.

La falta de una adecuada difusión de los valores biológicos naturales del Perú, conlleva a que un niño peruano conoce más sobre un elefante, león o tigre, que a la vizcacha, taruca o vicuña.

Entre otros motivos, es por estas razones que la mayor parte de las acciones de conservación y manejo de fauna silvestre adolecen de continuidad y organización, aunque desde 1965 se han ejecutado parcialmente algunas. Como ejemplo tenemos el Proyecto Vicuña, que a partir de su inicio en 1965 fué responsable de recuperar esta importante especie, además de permitir desarrollar tecnología de manejo y capacitar personal. Lamentablemente por intromisión política y publicitaria, se frenó todo lo que el proyecto prometía, por el limitado criterio del empirismo que predominó sobre la tecnología. Hoy es un pálido reflejo de lo que fué y menos de lo que podría haber sido. Ya antes se mencionó que la fauna silvestre generó US\$ 16 millones en 1985 y esta cifra puede ser ampliamente superada, si se considera tan sólo la cochinitilla (6 veces más divisas que la exportación de madera) y la fibra de vicuña, que favorecerían a gran número de comunidades del Trapecio Andino.



3.5.1 EL PLAN NACIONAL DE ACCION FORESTAL 1988-2000

Este documento se ha convertido en la guía técnico-política para la planificación y acción por parte del Sub-sector Forestal, lo cual es síntoma de consenso técnico entre las personas vinculadas a esta actividad. Dicha situación constituye un logro nunca antes alcanzado en otro sector o sub-sector productivo. Por otro lado, el Plan está circunscrito dentro del Plan Mundial de los Trópicos. La incongruencia es que sus recursos son mayormente de la Cooperación Internacional. El Perú reconoce su necesidad y valor, pero no le presta el apoyo decidido.

a- Prioridades del Plan

- Contribuir a consolidar e incrementar el área agrícola hasta donde sea racionalmente posible, mediante la integración de la silvicultura a la economía rural.

- Manejo de la generación natural del algarrobo en la Costa Norte.

- Manejo y expansión de tunales, destinados a la producción de cochinilla.

- Apoyo a la producción y conservación de la energía de la biomasa, buscando incrementar a corto plazo la reforestación a 30.000 y 60.000 ha/año.

- Manejo y desarrollo forestal industrial:

Selva: Duplicar la producción industrial forestal para alcanzar 3'000.000 m³/año; exportar un 15% de la producción; generar US\$ 190 millones anuales; y ofertar 200.000 nuevos puestos de trabajo.

Sierra: Fomento de pequeñas industrias de transformación mecánica.

- Conservación de los ecosistemas forestales y de fauna silvestre.

- Reforzamiento de la Policía Forestal

El PNAF cuenta con 72 proyectos programados, distribuidos en 5 líneas de acción, para ser ejecutados en 5 años. En la actualidad ya se ha iniciado 23 proyectos distribuidos de la siguiente forma:

- Apoyo al Desarrollo Rural: 2 proyectos
- Producción y Conservación de la Energía de la Biomasa: 5 proyectos.



- Manejo y Desarrollo Industrial Forestal: 1 proyecto.
- Conservación de Ecosistemas: 4 proyectos.
- Institución, Educación e Investigación: 11 proyectos.

La ejecución de los proyectos está asegurada con el compromiso de Gobierno Central y, principalmente, la Cooperación Económica Internacional, contando además con la participación activa de diversas Organizaciones no Gubernamentales (ONG). Para lograr alcanzar las metas propuestas se requiere dotar de los medios apropiados para disponer de un acertado asesoramiento, ya comprometido, y un eficiente control de los aprovechamientos madereros.

Las instituciones públicas y privadas (ONG) comprometidas en la ejecución de PNAF son:

- Dirección General Forestal y Fauna.
- Unidades Agrarias Departamentales y Centros de Desarrollo Rural: supervisión y control.
- INIAA: investigación.
- IIAP : inventario, investigación, evaluación y control de los recursos naturales de la Selva.
- Ministerio de Vivienda.
- Ministerio de Defensa: asentamientos en fronteras.
- ONG (alrededor de 200): participación activa.

3.5.2 LAS UNIDADES DE CONSERVACION

Los Parques Nacionales y otras áreas protegidas ya superan los 5 millones de hectáreas, pero se encuentran desatendidas y sujetas a graves presiones por las poblaciones adyacentes y por la agricultura migratoria, siendo muy común el no respetar su intangibilidad. Por este motivo es importante crear una verdadera conciencia de conservación de recursos naturales en la población, dando énfasis a las Unidades de Conservación y su importante intangibilidad. Existen 25 Unidades establecidas, de las cuales sólo 15 están parcialmente implementadas. Las 10 restantes no cuentan con ninguna forma de protección y manejo, salvo el dispositivo legal que las creó.

Las Unidades de Conservación, constituidas por los Parques Nacionales (7), Reservas Nacionales (8), Santuarios Nacionales (4), Santuarios Históricos (3) y otros, como los Bosques de Protección, son fuente de y germoplasma para el mejoramiento de cultivos, ya hoy amenazados por el deterioro genético, plagas, enfermedades, etc. La Amazonía Peruana está llena de material muy valioso para crear desarrollo y es necesario enfocar su manejo y conservación como un medio de generación de riqueza y no tan sólo como algo bonito, rústico y exótico, sin restarle importancia al valor turístico. El valor futuro de la "despensa" de material genético que significa la Amazonía, es incalculable.



La única Unidad donde se ejecuta con algo de investigación es el Manú, donde hay 15 años ininterrumpidos de trabajo, consituyéndose en el centro con más investigación en flora y fauna silvestre en toda la región Amazónica, pero se trata tan sólo de un ecosistema y aún con pocos años de investigación.

El control y la vigilancia son los aspectos más débiles para la conservación de la flora y fauna silvestre. Por ejemplo, tanto Leticia (Colombia), como Puerto Pardo (Bolivia) son fronteras totalmente abiertas para el contrabando de animales vivos, cueros, pieles y otros productos de la Amazonía peruana.

3.5.3 LA INDUSTRIA FORESTAL

En el ítem 1.4.2 se ha caracterizado someramente la actual producción forestal, que alcanza un volumen cercano a 1.7 millones de m³. De esta producción (extracción) poco más de 550.000 m³ son de alguna forma transformados (aserrío y otros), lo que representa un porcentaje muy bajo de valor agregado, principalmente si tan sólo 25.000 m³ son transformados a parquet, durmientes y laminados en general. Lo restante es destinado solamente a aserrío. Puede observarse que la actual capacidad instalada de transformación está sub-utilizada, ya que si en 1980 alcanzó una utilización de 57% de su capacidad instalada, en 1985/1986 disminuyó a 35%, manteniéndose sin variación el total de la capacidad instalada y no así su capacidad operativa, que ha disminuído en algún porcentaje.

Esto demuestra que la industria forestal no sólo está estancada, sino que ha retrocedido en cuanto a producción. Esta crisis es provocada por los siguientes factores, entre otros:

- Falta de abastecimiento de materia prima, en razón al poco asesoramiento que recibe el extractor y a la selectividad con que opera, al explotar no más de 30 especies.
- Aspectos Industriales: ya que la maquinaria adolece de renovación, es anticuada en general y recibe un mantenimiento mínimo.
- Aspectos Financieros del industrial.
- Aspectos de Mercado.
- Aspectos de Política, al no haber sido concertada la acción de los sectores público y privado.

3.6 EL INCREMENTO DE LA SUPERFICIE CULTIVADA

Este tópico, que es comúnmente conocido como "ampliación de la frontera agrícola", puede realizarse por medio de la colonización en zonas de selva y la construcción de irrigaciones.



Adicionalmente y por razón de degradación de tierras de cultivo que han llegado a ser improductivas o de baja productividad, la recuperación de tierras afectadas por mal drenaje, es también una forma de incrementar la superficie de cultivo. Este problema se presenta principalmente en la Costa, aunque en la Sierra existe en menor grado.

Con relación a la ampliación de la superficie cultivada, es primordial no confundir el término **recursos naturales** con **tierra agrícola**, ya que esta última debe construirse en base a infraestructura física y social, de forma tal que permita la explotación racional de los recursos a lo largo del tiempo.

3.6.1 COLONIZACION EN LA SELVA

La colonización ha sido originalmente espontánea y posteriormente dirigida o alentada por el Estado. Aún continúa la forma espontánea de ocupación de tierras de selva.

Tanto los proyectos de colonización o la realizada espontáneamente, han contribuido en a la pérdida de suelos, deterioro ambiental y, finalmente, al establecimiento de indeseables condiciones socio-económicas para los colonos, al derivar en algún tipo de agricultura migratoria. Este problema ha surgido por la ocupación de tierras orientada a implantar agricultura y ganadería, presentándose el caso frecuente de que los cultivos anuales tan sólo preceden a la actividad pecuaria, que ingresa cuando las tierras empobrecidas ya no pueden sustentar cultivos.

La agricultura se condujo en base a la aplicación de tecnologías importadas de las otras regiones naturales, sin considerar la fragilidad y complejidad de los ecosistemas tropicales e ignorando el uso integral de los recursos presentes en el área. El uso dado a la tierra fué, en la mayor parte de los casos, diferente al recomendable, aún cuando se contó con estudios técnicos previos, pero no en los niveles necesarios. Esto ha sido causa de que más del 50% de los colonos abandonaran sus tierras e infraestructura, por la baja productividad y nula rentabilidad que obtuvieron.

Las prácticas indeseables ejecutadas en el proceso de ocupación de tierras, llevaron a que inclusive se quemara la totalidad de la madera y tener que comprarla posteriormente para construir viviendas e infraestructura auxiliar.

Otra práctica recomendada por la "tecnología" de colonización, ha sido el desmonte mecanizado, costoso y depredador. Esta práctica compactó los suelos, distribuyó mal las cenizas después de la quema y con la nivelación practicada en algunos casos, se retiró la pequeña capa superficial fértil. El resultado fueron cosechas de yuca, maíz, arroz y pastos, entre otros, 60% menores a los



obtenidos con el desmonte tradicional (Dourojeanni, M.J. 1982).

En síntesis, la ocupación de la Amazonia nacional no ha sido orientada con técnicas conocedoras de la fragilidad de los ecosistemas y que propicie el uso racional de los recursos naturales renovables. Adicionalmente, el Estado no ha cumplido con implantar la necesaria infraestructura y los servicios adicionales (comercialización, etc.), dejando a los pocos colonos que continuaron, abandonados a su suerte. Finalmente, ha prevalecido la falta total de planificación, continuidad y organización de la ejecución.

En algunos casos muy recientes, tal como es el Proyecto Pichis-Palcazu, se inició con una cierta planificación que propició programas de investigación, extensión y apoyo en general, pero al cabo de pocos años de iniciados se suspendieron por falta de financiación. El directo perjudicado es el agricultor que confió.

Una colonización planificada requiere de un esquema de desarrollo rural integrado, con estudios integrales que propicien el uso racional y organizado de los recursos del área, donde, aunque necesaria, la vocación principal no es agropecuaria y, si se ejecuta debe sujetarse a nuevas metodologías, acordes con el ecosistema. El desarrollo integral debe contemplar los servicios esenciales de educación, salud, transporte, etc. y el apoyo con infraestructura que permita dar un valor agregado a la producción primaria de la zona y racionalizar la comercialización.

Es importante considerar en cualquier proyecto de colonización, la forma como se usará la tierra, incluyendo los recursos suelo, forestal y fauna, tratando de optimizar su uso, ya que son inversiones de alto costo y largo plazo de maduración, además de alejados de los centros de consumo. La tierra de bajo costo ya no está disponible, no solo en el Perú, sino en el mundo.

Los principales proyectos de colonización, todos los cuales están totalmente desfasados en su programación de ejecución, son los siguientes:

- **Pichis-Palcazu:** cubriendo una superficie de 2'200.000 ha., debe beneficiar a 50.000 habitantes. Se encuentra casi paralizado.
- **Huallaga Central y Bajo Mayo:** abarcando alrededor de 864.000 ha., está programado para beneficiar a 179.800 habitantes, de los cuales el 55% es de área urbana. Se está ejecutando a ritmo lento.
- **P.I.D. Jaén-San Ignacio-Bagua:** de las 3'966.000 ha. que comprende, 746.000 ha. son para usos agropecuarios y de éstas, alrededor de 130.000 ha. están en explotación. Debe



beneficiar a 480.000 personas y con 250.000 ha. adicionales, beneficiaría a otras 10.000 familias. Se ejecuta a ritmo lento.

- **P.I.D. de Madre de Dios:** programado para abarcar 7'840.000 ha. y beneficiar principalmente a la población actual (35.000 habitantes) y de colonos ajenos. Está en la etapa de estudios.

- **Diversos Asentamientos Militares:** principalmente para la ocupación de fronteras. Carecen de los estudios y medios básicos de colonización.

Los costos de implantación son desconocidos en la realidad, ya que requieren de generación de tecnología aparente para cada ecosistema. Sin embargo, los estimados giran en torno a US\$ 5.000 por hectárea y la recuperación es aún desconocida, ya que no se ha logrado concluir ninguno hasta su fase final consolidada.

Recientemente se ha dictado la Ley de Bases para el Desarrollo de la Amazonía, con la intención de alentar la ocupación de esta región. Lamentablemente, como ya se ha expresado, este dispositivo ignora el uso sostenible de la tierra en concordancia con el uso racional de los recursos naturales, propiciando una ocupación desordenada y sin considerar el equilibrio necesario en los ecosistemas amazónicos.

La programación del Instituto Nacional de Planificación (INP), previó un promedio de 25.000 ha/año de incorporación al cultivo por colonización en Selva, para el período 1984/1990. Esta cifra está lejos de la realidad ejecutada.

3.6.2 IRRIGACION

La irrigación es el procedimiento para colonizar las tierras áridas del país, con la finalidad de incrementar la superficie bajo cultivo. A diferencia de la colonización en Selva, los proyectos de irrigación se localizan cerca a los centros de consumo, lo que significa una ventaja para la comercialización de los productos.

Un proyecto de irrigación requiere de grandes inversiones, las que sustentadas en adecuadas técnicas de ingeniería civil y agraria, permiten alcanzar altas productividades y convertir las inversiones en redituables económica y socialmente.

Los proyectos de irrigación en el Perú, se orientan a ganar nuevas tierras y a mejorar el riego de las alledañas en uso, con la finalidad de obtener más cosechas por año. No obstante estos objetivos y ser una práctica ancestralmente ejecutada en el Perú, es recientemente que se ha comenzado a planificarlas



adecuadamente. Sin embargo, no es común operarlas racionalmente, pues por desatender la implementación de las cédulas de cultivo y el manejo eficiente del agua (sub-utilización del suelo, agua y clima), se obtiene baja rentabilidad y hasta el deterioro de las tierras bajas y fértiles de los valles aluviales en uso agrícola desde la época pre-Colombina, donde se llega no sólo a disminuir su productividad por mal drenaje, sino a reducir el área real de cultivo.

Las áreas irrigadas en el Perú representan alrededor del 28% de las tierras bajo cultivo, siendo que todas las tierras cultivadas de la Costa están bajo riego (20% del área cultivada del Perú).

Los proyectos de irrigación con estudios terminados o ya en construcción, se clasifican en Grandes, Medianos y Pequeños Proyectos, siendo los siguientes:

a- Grandes Proyectos.-

- Puyango-Tumbes:	36.000 ha. de tierras nuevas
- Chira-Piura:	35.000 ha. de tierras nuevas
- Olmos:	92.000 ha. de tierras nuevas
- Tinajones:	28.000 ha. de tierras nuevas
- Jequetepeque-Zaña:	16.400 ha. de tierras nuevas
- CHAVIMOCHIC:	31.400 ha. de tierras nuevas
- CHINECAS:	16.000 ha. de tierras nuevas
- Majes-Siguas:	57.000 ha. de tierras nuevas

Total: 311.800 ha. de tierras nuevas
 Inversión total aproximada: US\$ 3.700 A 3.200 millones
 Costos unitario: US\$ 10.100 a 12.000 por ha.

b- Medianos y Pequeños Proyectos.-

- Línea global:	aproximadamente 30.000 ha. nuevas
- Plan MERIS:	15.000 ha. nuevas, en 32 proyectos
- Pequeños proyectos de interés local:	4.200 ha. nuevas

Total: 49.200 ha. de tierras nuevas
 Inversión total aproximada: US\$ 133 a 150 millones
 Costo unitario: US\$ 2.700 a 3.050 por ha.

c- Mejoramiento de Riego.-

Salvo pequeñas excepciones, el mejoramiento del riego en zonas aledañas a los proyectos de irrigación está incluido en éstos y su costo dentro del indicado líneas arriba. Comprende mejorar la infraestructura de riego y, en ciertos casos, el uso de modernas tecnologías de riego. En tierras de cultivo antiguas, puede incluir mantenimiento y hasta modificación de trazos, tanto a nivel de predio, como de conjunto de estos. Las áreas de mejoramiento de riego



programadas son:

- Grandes Proyectos: 370.000 ha. de mejoramiento.
- Otros Proyectos 51.000 ha. de mejoramiento.

Al ritmo actual de incorporación de tierras por irrigación, el total de 361.000 ha. requeriría de aproximadamente 87 años para cumplir la meta, que significa el 41% del área potencialmente agrícola de la costa y aún no cultivada. Adicionalmente, se desconocen los costos para la puesta en marcha y mantenimiento, así como los retornos efectivos y la fecha de consolidación, salvo en teoría. La urgencia del país por aumentar su producción agraria va más lejos que estos resultados.

Para el período 1984/1990 el INP previó la incorporación en la Costa de 84.000 ha. de nuevas tierras, por irrigación, incluyendo los proyectos Tinajones (33.000 ha.), Chira-Piura (33.000 ha.), Jequetepeque-Zaña (9.000 ha.) y Majes-Siguas (9.000 ha.), significando un incremento de 14.000 ha/año. Este programa se ha cumplido en parte, ya que si bien son cerca de 25.000 ha. las incorporadas, considerando también el mejoramiento de riego. Sin embargo, los pasos correspondientes a la consolidación no se han dado o están minimizados.

En 1987 se ha iniciado las obras del proyecto CHAVIMOCHIC en su primera etapa, que cubre los eriazos desde el río Santa hasta el valle de Chao (15% del total); las obras están programadas de ser entregadas en 1990. También está en ejecución la irrigación Chimbote-Nepeña-Casma (CHINECAS) con agua del río Santa; el ritmo de trabajo es lento y financiado tan sólo por el Tesoro Público.

Tal como los proyectos de colonización, los de irrigación son de largo periodo de maduración y alto costo, habiendo significado siempre aumento de la deuda externa en cantidades importantes y sin recuperación aparente. Ejemplo de imprevisión y discontinuidad es el Proyecto Majes, donde luego de 25 años de iniciado, tan sólo hay 3.500 ha. en producción, a un costo actual estimado entre US\$ 20.000 a 25.000 por hectáreas.

La ejecución de los proyectos de irrigación ha estado siempre orientada a la implementación de la infraestructura mayor y menor de riego siendo que la inauguración de éstas ha significado la culminación del proyecto. Sin embargo, hasta ese punto tan sólo se ha concluido el aspecto de obra civil y a partir de allí se inicia el proceso de producción agropecuaria, que es el objetivo de la inversión. Salvo casos recientes como CHAVIMOCHIC y Chira-Piura, entre otros, no se ha considerado la planificación de la producción, dejándose ésta para el final, o bien al libre albedrío de los colonos, con los problemas de baja productividad y reducida rentabilidad ya conocidos.



En este sentido, al igual que para un proyecto de colonización en Selva, la planificación y ejecución de un proyecto de irrigación, debe contemplar el desarrollo rural integral, incluyendo la ejecución de estudios integrados para el uso racional de los recursos naturales, la calificación y capacitación de colonos, la implementación de los servicios de educación, salud, transporte, comunicación, etc. y la infraestructura de transformación que otorgue un valor agregado a la producción agropecuaria. Adicionalmente, la transferencia de tecnología agropecuaria debe continuar constantemente y la investigación debe ser permanente, para resolver los problemas de los productores.

En general, la falta de éxito en los proyectos de irrigación, se ha debido a diversos tipos de problemas, entre los cuales se puede mencionar los siguientes:

- **Institucionales.**- Presencia de varias entidades que actúan en este campo, sin coordinación y con sus propias reglas. Falta de apoyo de la investigación y extensión en la fase de operación; entre otros.
- **Técnicos.**- Insuficiencia de recursos humanos especializados, para la elaboración de estudios y ejecución y supervisión de obras. Inexistencia de normas generales para la formulación de estudios. Falta de priorización para la ejecución de los proyectos más aparentes.
- **Financieros.**- La inadecuada provisión de fondos (en cantidad y oportunidad) para la ejecución programada, que conlleva a la elevación de costos, o la disminución del ritmo de ejecución y/o a la paralización, con el consiguiente deterioro de lo ejecutado. Falta de financiamiento para la fase de desarrollo agrícola; entre otros.
- **Productivos.**- Baja intensidad del uso de la tierra. Escasa aplicación de metodologías de riego modernas, que deviene en el irracional uso del agua y deterioro del suelo.
- **Sociales.**- Debido a la falta de participación de los beneficiarios en las fases de estudios, obras y operación, hay poca receptividad por parte de éstos, ocasionando hasta el abandono parcial o total (Irrigaciones de Asillo y Taraco en el Altiplano).

3.6.3 DRENAJE

Esta es una práctica mediante la cual se puede resolver total o parcialmente los problemas de salinización y/o de anegamiento de las tierras de cultivo. La causa del problema es, por lo general, el uso inadecuado del agua y suelo en las tierras



localizadas en cotas superiores. Es común observar, principalmente en la Costa, que la irrigación de nuevas tierras, provoque el ensalitramiento y/o anegamiento de tierras antiguas de cultivo en las partes bajas de los valles.

Este uso irracional del agua de riego, se debe usualmente a una inadecuada cédula de cultivo en las tierras nuevas, generalmente con suelos muy permeables y que son regadas con altos volúmenes de agua. El exceso, cargado de sales solubles, discurre subterráneamente a las tierras bajas, elevando la napa freática y la concentración de sales en el suelo.

Tanto el cumplimiento de la legislación y reglamentación existentes para el uso del recurso hídrico (Ley General de Aguas), como las prácticas de riego irracionales y el precio irrisorio del agua de riego, propician este tipo de problema.

La Costa peruana cuenta con alrededor de 300.000 ha. de suelos, de cultivo ancestral, con algún problema de salinización, mal drenaje y/o anegamiento. Mediante la práctica del drenaje de tierras ya están en proceso de recuperación o se han recuperado, cerca de 15.000 ha. de cultivo, a un costo promedio de US\$ 1.400 por ha. que incluyen la infraestructura mayor de drenaje y las obras de drenaje parcelario.

El Programa de Rehabilitación de Tierras Costeras-REHATIC, hoy denominado Programa Nacional de Drenaje y Recuperación de Tierras-PRONADRET, al ejecutar las obras de drenaje en los valles de Cañete, Pisco, Camaná y Tambo, ejecutó como complemento, obras para el mejoramiento del riego en dichos valles, beneficiando cerca de 28.000 ha. adicionales. El costo de mejoramiento de riego, que incluye también esta labor en las superficies drenadas, fué de US\$ 590.00 por ha. En esta forma se ha beneficiado al 70% de las tierras antiguas de estos valles (43.000 ha.) en 2.5 años de trabajo, además de permitir la incorporación adicional de 2.200 ha. de tierras nuevas.

El Programa cuenta con estudios sobre 96.500 ha. adicionales, en la Costa, con diversos niveles de detalle. Estas tierras, con un adecuado apoyo podrían recuperarse y mejorar su infraestructura de riego, en un período no mayor de 4 años, con base en la experiencia ya adquirida. Para alcanzar esta meta es necesario contar con los recursos financieros debidos, pues se dispone del personal capacitado para esta labor y de los equipos especiales para la construcción. De continuarse los estudios con mayor intensidad, podría recuperarse la totalidad de tierras afectadas en la Costa, en los próximos 10 ó 15 años.



IV DISCUSION SOBRE LA TECNOLOGIA DE PRODUCCION AGRARIA

Al referirse a la tecnología agraria, es necesario relacionarla con la investigación, extensión y fomento agrarios en función del desarrollo.

En los procesos de desarrollo rural, intervienen con especial importancia la generación y transferencia de tecnologías. Estas deben estar guiadas principalmente por los problemas y necesidades de los clientes, es decir responder a las necesidades del productor agrario.

Desde esta óptica y no obstante que la investigación y la extensión utilizan diferentes metodologías, por el mismo hecho de ser interdependientes necesitan estar integradas a nivel del productor rural. En tal sentido el ISNAR en 1985 concluye en este aspecto que "la combinación de la investigación y extensión en una misma organización, es la mejor estrategia para servir a la agricultura del Perú, para lo cual se requiere de un período de adaptación y convivencia para llegar a coordinar adecuadamente las acciones".

El objetivo principal de la investigación/extensión será aumentar la productividad sin elevar el costo unitario de producción, de forma que conlleve a la disminución del precio de venta, beneficiando a productores y consumidores.

Para determinar los beneficios que representan la investigación y extensión en forma conjunta, Norton y Ganoza (1985) realizaron una evaluación sobre los cinco cultivos que priorizaba el INIPA mediante los Programas Nacionales, con los resultados económicos que se observan en el Cuadro No. 4.1



Cuadro No. 4.1

BENEFICIOS DE LA INVESTIGACION/EXTENSION
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)
(1981/1984)

PRODUCTO	TIR-mínimo* CONSERVADOR	TIR* MENOS CONSERVADOR
Arroz	17%	35%
Maíz	10%	23%
Trigo	18%	28%
Papa	22%	42%
Frijol	14%	24%
Agregado 5 productos	17%	33%

* Incluye los costos de extensión aún antes del lanzamiento de nuevas tecnologías. No se consideró la expansión futura de áreas.

FUENTE: Norton, G. y Ganoza, V.G.; "Beneficios de la Investigación-Extensión en el Perú", INIPA, 1985.

Adicionalmente, estos mismos autores concluyen, entre otros, en lo siguiente:

- La extensión sin resultados de investigación, disminuye los resultados totales, y viceversa;
- Los gastos en investigación y extensión son inversiones, con beneficios derivados durante un largo tiempo, pero sujetos a depreciación;
- Las tasas de retorno son superadas tan sólo por las del Sector Educación y difíciles de encontrar en otra inversión pública;
- Hay otros beneficios indirectos, no contabilizados, como la economía de divisas, reducción del precio interno, elevación del nivel de empleo rural, etc;
- Al estimarse el TIR para 1981-1986, es decir dos años adicionales, las tasas de retorno se mantendrían si continúan al mismo nivel de 1984, pero podrían aumentar para el maíz, trigo y arroz.

La reactivación del Sector Agrario debe visualizar el aumento de la producción con los objetivos de propiciar la seguridad alimentaria nacional, el desarrollo regional e incrementar la oferta exportable.



Una de las formas de elevar el nivel de la producción agraria, es el mejoramiento de la productividad, a través del desarrollo tecnológico que propicie el aumento de la productividad de la tierra y del trabajo. Esto se logra mediante la aplicación de técnicas agrarias asociadas con el desarrollo de la capacidad gerencial y de los servicios básicos (salud, educación, etc.).

La mejora de la productividad requiere de diversos factores, entre los cuales destacan los siguientes:

- Existencia de Tecnología.-

Es indispensable para lograr un aumento sostenido. La tecnología, además de asequible al productor, debe ser más productiva, de mayor rentabilidad y de menor riesgo que el conocimiento anterior.

- Transferencia de Tecnología.-

Acciones de extensión agraria y difusión, para hacer llegar dicha tecnología a los productores. Igualmente servirá de retroalimentación hacia la investigación, para resolver los nuevos problemas del agricultor.

- Generación de Tecnología.-

Investigación agraria básica y aplicada, conocedora de la demanda de los productores y que resuelva sus problemas. Para esto es imprescindible que, dentro de lo posible, se adelante a los problemas. Un ejemplo es el caso de la variedad del arroz CICA 8 en Selva, que a los pocos años de liberada, se presentó una mutación de los patógenos y redujeron su productividad. La investigación que previó este problema, ya estaba en condiciones de liberar otra variedad en reemplazo; lo hizo y no hubo perjuicio para los agricultores.

- Recurso Humano.-

Ejecutar las funciones de generación y transferencia de tecnología, requiere de recurso humano adecuadamente capacitado, para alcanzar los objetivos buscados.

- Apoyo del Sector Público.-

Porque tiene una función eminentemente social, al distribuir los beneficios entre productores y consumidores. El retorno social es elevado y en corto plazo. Es necesaria la participación de las Universidades en las diversas etapas de la educación profesional.



- **Participación del Sector Privado.-**

Tanto en la investigación, como en la transferencia y difusión. Generalmente es el primer beneficiario y deberá participar en el establecimiento de prioridades, por ser el cliente final.

- **Financiación.-**

Debe provenir del Sector Público y Privado. Es importante que la financiación sea justa y oportuna, tanto para la investigación y la transferencia, como para el productor.

- **Política Económica.-**

Basada en dispositivos que garanticen una relativa estabilidad de precios de insumos y productos, además de brindar efectivo apoyo a la generación y transferencia de tecnología, así como a la educación, entre otros.

4.1 LA INVESTIGACION AGRICOLA

Desde los inicios de la investigación en el país, ha habido participación de los sectores Público y Privado, siendo el primero de ellos quien dió inicio a la investigación, no obstante que con la creación de la Escuela Nacional de Agricultura (1902), se iniciaron los primeros experimentos con la introducción de nuevos cultivos y ganado mejorado.

Hasta la aplicación de la Reforma Agraria en 1969, la participación del Sector Privado ha sido permanente en la investigación, tanto realizándola directamente, como prestando apoyo a la universidad. Su participación fué siempre de acuerdo a sus necesidades y no necesariamente en función de las políticas nacionales de desarrollo.

El Sector Público, excepto por la actividad de investigación en la universidad, ha tenido una participación interrumpida y de cortos periodos, en cuanto a la investigación sistemática. El primer periodo se inicia con el Programa Cooperativo de Experimentación Agrícola en 1954 y continúa hasta 1965, ya en el Servicio de Investigación y Producción Agropecuaria (SIPA) del Ministerio de Agricultura. Sin embargo, reduce la intensidad de su accionar a partir de 1961, para desaparecer en la práctica en 1965. Luego renace en 1979, a través del INIA y continúa con el INIPA e INIAA hasta la fecha. Es característica de la actividad investigación en el Sector Público, el que su financiación ha sido posible gracias al aporte externo, ya que la participación financiera del Sector Público tan sólo ha servido para pagar algunos de los magros sueldos del personal. Es decir que el Estado ni siquiera le ha prestado el apoyo económico que requiere



para complementar el aporte externo, no obstante que debería ser a la inversa, dada su importancia para el desarrollo del país.

Por otro lado, la participación del sector privado en la investigación agropecuaria ha sido más constante hasta la ejecución de la Reforma Agraria de 1969, habiéndose reiniciado en 1983, aunque sin alcanzar aún los niveles anteriores a 1969.

La investigación agrícola realizada por el Sector Privado se ha caracterizado por:

- Buscar el más rápido y mayor retorno económico, por lo que prefiere los cultivos de ciclo corto y no los perennes;
- Ser muy práctica y aplicada a los más importantes problemas de los productores, además de contar con un excelente contacto con éstos;
- Su ejecución es muy económica, sin grandes inversiones ni gastos innecesarios y con una administración ágil, flexible y sin burocracia;
- Los técnicos, además de ser cuidadosamente reclutados, tenían estabilidad y daban la necesaria continuidad. No tuvo ingerencias políticas;
- Propiciaba la realización profesional, elevando el nivel de la investigación;
- Daba simultaneidad de acciones a la investigación y transferencia de tecnología.

4.2 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

De la misma forma que la investigación, la extensión agropecuaria ha sido realizada por los Sectores Público y Privado, así como que la participación del sector privado ha sido más constante hasta 1969, pero orientada a sus fines y público en particular.

El Sector Público inicia su accionar sistematizado con la creación de SCIPA en 1943 y continúa con el asesoramiento y apoyo de la cooperación internacional hasta 1960, cuando comienza a decaer en su intensidad y prácticamente desaparece en su actividad sistemática, en 1969. Se reinicia en 1981 en el INIPA y con el retiro de la extensión de este Instituto hacia el Ministerio de Agricultura, vuelve a desaparecer en la práctica, en 1988.

La política aplicada en el SCIPA a partir de su creación, fué la de adaptar tecnologías nacionales o extranjeras para transferirlas a los agricultores, mediante un intensivo trabajo de campo, que rindió resultados alentadores. Es importante



anotar que el universo de clientes de la extensión para atención directa, era proporcionalmente inverso en número y en superficie al actual (Cuadro No. 2.1), es decir con un 50% de las unidades agropecuarias y 30% de las superficie agrícola, lo que facilitaba en gran manera sus posibilidades de impactar positivamente, como que así fué. Los agricultores con propiedades mayores de 40 ha. buscaban las mejoras tecnológicas en las Estaciones Experimentales privadas o públicas, o bien adaptaban tecnología importada por ellos mismos u organizaciones de productores. La participación del Sector Privado fué de gran beneficio en la transferencia de tecnología, dentro de sus fines.

Cuando fué creado el INIPA (1981) y comenzó a operar la extensión en 1982/83 con apoyo financiero proveniente del AID, Banco Mundial y BID, además del Tesoro Público, la estructura de clientes (pequeños agricultores) comprendía el 70% del total de predios (agricultores con menos de 5 ha.) y un 20% adicional con superficie de 5 a 20 ha., cubriendo más del 70% del área cultivada del país.

El servicio nacional de extensión se forma destinando gran parte del personal de diferentes reparticiones del Ministerio de Agricultura, quienes durante los últimos 15 años no habían realizado esta labor, o bien nunca la habían practicado y no estaban entrenados para ello. En tal forma, la Alta Dirección dispone la contratación de un grupo de expertos de la Asociación Israelí para la Cooperación Internacional (AICI), para apoyar la implantación de la metodología de extensión conocida como Capacitación y Visita (C y V). Esta metodología, mal llamada "Sistema", que había dado excelentes resultados en Costa Rica y Santo Domingo, incorpora todos los métodos grupales e individuales de extensión, además de la obligatoriedad de capacitación quincenal de los extensionistas en las Agencias de Extensión. Esta metodología, salvo en el Cusco, Arequipa, Moquegua y Tacna, fué de poco impacto y aceptación por parte de los extensionistas. De poca aceptación, porque obligaba a una programación rígida, necesaria para sentar obligaciones y disciplina en un personal desacostumbrado o desconocedor de la extensión; y de poco impacto, por la baja aceptación de quienes debían aplicarla y por la falta de apoyo financiero del Gobierno para su implementación (equipo y materiales) y operación. Otro hubiera sido el resultado de contarse con los medios económicos necesarios y el tiempo requerido para la preparación técnica del personal de extensión.

4.3 INTERDEPENDENCIA INVESTIGACION-EXTENSION

La investigación y extensión agropecuarias guardan tal dependencia entre ellas, que es imposible la labor de una sin la participación de la otra. Puede decirse y así se hace algunas veces, que la investigación puede actuar sola para elevar la productividad, pero la realidad es que una vez generada y



validada la tecnología en cuestión, debe ser transferida a los productores. Si esta labor la hace la propia investigación, ya está practicando la extensión. De igual forma también se ha afirmado que la extensión puede trabajar sola, pero desde el momento en que transmite una nueva tecnología, ésta o ha sido generada por la investigación o bien ha sido generada o adaptada por los extensionistas, con lo cual estos últimos están haciendo investigación.

De igual forma sucedía con el sector privado al realizar investigación agrícola, pues el hecho de que la Estación Experimental transmitiera una tecnología mejorada, ya significaba que estaba realizando extensión, aunque se le disfrace con la denominación de "transferencia de tecnología". Igual es una labor de extensión, si se realiza directamente a los productores.

Por otro lado, la actividad de extensión necesita de la actividad de investigación para obtener el producto técnico que debe transmitir a los agricultores. Esta tecnología debe responder a las necesidades de los productores rurales, es decir resolver los problemas que estén afrontando en el campo, o bien llevarles medios que les permita mejoras de su producción en calidad y/o cantidad. Por otro lado, es responsabilidad de la investigación generar tecnologías con tales cualidades, para lo cual requiere de la extensión para recepcionar los problemas del día a día del agricultor en el campo.

Es opinión bastante generalizada y vertida por la mayoría de partidos políticos en el "II Congreso y Foro sobre Política Agraria 1990-2000", organizado por la Asociación Peruana de Economía Agrícola, en octubre 1989, que la investigación y extensión agrarias deben actuar conjuntamente en una misma institución y con una cierta independencia del Gobierno Central. Esta "cierta independencia" es necesaria porque requieren de alta eficiencia en su ejecución, la que entre otros aspectos depende de contar con los recursos económicos y materiales en la cantidad necesaria y en la oportunidad adecuada, para lograr resultados positivos. Por otro lado, si las actividades de la investigación/extensión son de ejecución directa en el campo, las del Gobierno Central son planificar, normar y supervisar las acciones del Sector estableciendo la Política de Desarrollo Agrario. Funciones totalmente diferentes.

Esto ha sido posible de comprobarse con los antiguos SCIPA y PCEA, que hasta 1960 disponían de una cierta independencia de ejecución con relación a las labores normales del Ministerio de Agricultura, cuando su impacto fué significativo. Este resultado disminuyó en su eficiencia, desde el nacimiento del SIPA. Igualmente sucedió con el INIPA, donde, cuando la extensión estaba ya comenzando a impactar luego de un período de organización e inicio de la capacitación de recursos humanos, fué transferida al Gobierno Central, perdiendo casi totalmente su



capacidad de acción y presencia en el campo.

Los problemas y limitaciones que sufrió el INIPA durante su accionar, conjugando la investigación y extensión en la misma organización, fueron de diversa índole, entre los cuales destacan los siguientes, que de una forma u otra aún se mantienen en el INIAA:

a- Capital Humano.-

Originalmente en 1981, la institución, se formó con base a excedentes de diversas reparticiones del Ministerio de Agricultura, no necesariamente capacitados para estas funciones, salvo un reducido porcentaje. El total del personal llegó a cerca de 7.000 personas en 1987, de los cuales el 41% eran administrativos, el 25% profesionales, el 30% técnicos de mando medio y 4% directivos. Dado el origen del personal con función técnica, la falta de preparación y la motivación eran deficientes, razón por la cual iguales resultados se hubieran alcanzado con el 60% de este personal. Igualmente el exceso de personal administrativo burocratizó la institución y restó posibilidades de mejores salarios al personal técnico.

Actualmente el INIAA ha tenido oportunidad de seleccionar su personal, pero por diferentes motivos es aún excesivo, ya que cuenta con cerca de 4.000 personas. De éstos, los 2,168 (55%) realizan funciones técnicas o directivas, y 1.812 (45%) administrativas.

De los 371 investigadores de diferentes niveles con que cuenta el INIAA, tan sólo 5 tienen el grado de Ph.D. y 27 de M.Sc. Otros 249 tienen grado de ingeniero o equivalente y 31 el de bachilleres. Los 20 programas nacionales de investigación que en la actualidad conduce, requieren de por lo menos y como implementación básica pero no óptima, de 40 Ph.D. y 80 M.Sc.

b- Recursos Financieros.-

Desde su creación en 1981, el INIPA ha contado en términos generales, con un 50% de su presupuesto, proveniente de fuentes externas. Hasta 1988 ha invertido la suma de US\$ 197.4 millones (Chavez, A., 1989), distribuidos de la siguiente forma:

1981	US\$ 23.0	millones	1985	US\$ 22.0	millones
1982	32.4	"	1986	30.3	"
1983	33.4	"	1987	16.3	"
1984	33.0	"	1988	7.0	"



Gran parte de la inversión de fuentes externas realizada hasta 1985 fué orientada a la organización, implementación material y operación. La totalidad de la proveniente del Tesoro Público, con algo de fuente extranjera, para sueldos del personal y algo de operación.

Estos montos de inversión, que en los países desarrollados donde no necesitan de mayores esfuerzos de investigación y extensión agraria, alcanzan al 1% del PBI Agrícola para la investigación y 2% del PBI Agrícola para la extensión. Sin embargo, en el Perú donde a partir de 1981 se inició una nueva época de "prioridad" para la generación y transferencia de tecnología, tan sólo se ha invertido en ambas actividades un máximo de 1.5% del PBI Agrícola (por demás reducido) conforme se muestra a continuación, destacando que la prioridad ha sido tan sólo teórica:

1981	0.9 %	del PBI Agrícola	1985	1.4%	del PBI Agrícola
1982	1.14%	"	1986	1.5%	"
1983	1.5 %	"	1987	1.3%	"
1984	1.4 %	"	1988	0.32%	"

Esta situación se ha dado no obstante que el costo de oportunidad del financiamiento externo para estas actividades es menor que el nacional, ya que existe gran receptividad por los organismos externos, tales como el AID, BID y BM, para financiarlos.

Como ejemplo del convencimiento de algunos países en vías de desarrollo, para con la investigación, podemos mencionar al Brasil, donde el 90% de la inversión en investigación es aportada por el Gobierno Central y tan sólo el 10% proviene de fuentes externas. Similar situación, aunque con mayor participación nacional, sucede en Chile. Está demás comentar los éxitos logrados por estos dos países en materia de producción agraria, durante los últimos 10 años, demostrando prácticamente que la inversión en investigación/extensión se paga en el menor plazo.

c- Diseminación de Esfuerzos

Si bien el mandato del INIPA dirigía sus esfuerzos principalmente a la producción de alimentos básicos y a los pequeños agricultores, y que con tal objetivo se trató de concentrar esfuerzos, debido a motivos financieros esto se hizo tan sólo con cinco Programas Nacionales por Productos: arroz, papa, maíz, cereales de grano pequeño y leguminosas de grano. Sin embargo la exiguidad de recursos luego de un gran período de desatención a la investigación y extensión, llevó a que sea también destinada una porción considerable a la implementación y operación básicas de ambas actividades. Debe considerarse que la implementación medianamente



equipada de una Estación Experimental, bordea la suma de US\$ 15 millones, por lo que no fué posible hacerlo sino con dos o tres de ellas y en un nivel inferior al indicado. Igual situación sucede con el servicio de extensión que, como ya ha sido mencionado, no contó con el aporte financiero requerido.

d- Colaboración Inter-Institucional

No obstante los esfuerzos realizados, la colaboración entre instituciones afines no ha sido la deseada por los responsables de la conducción del INIPA y del actual INIAA, tanto por limitaciones operativas, como financieras, en general.

Entre estas instituciones están la Universidad Nacional Agraria, que cuenta con la mejor implementación del país para ejecutar investigación básica y aplicada; el sistema internacional de investigación con instituciones tales como el CIAT, CIMMYT, CIP, etc., de quienes se ha logrado gran apoyo y asesoramiento, pero no en los niveles posibles y deseables, por los mismos problemas mencionados líneas arriba; instituciones de política agraria y económica y; el sector privado nacional. Con este último debido principalmente a que iniciaba su reorganización, luego de su desarticulación por la Reforma Agraria.

e- Credibilidad y Apoyo Político

La propia intermitencia con que se han realizado las acciones de investigación y extensión, así como el reducido apoyo financiero, han llevado a que los impactos reales en campo sean menores que la potencialidad existente, con lo cual la credibilidad del ámbito político para con los logros posibles de alcanzar mediante estas actividades sea muy reducida. Al presentarse esta situación y al no significar la investigación y extensión un medio ágil para conseguir figuración política, el apoyo de este sector ha sido siempre teórico y declarativo, al contrario de las obras de irrigación, que permiten figuración inmediata para sus gestores, aunque los resultados prácticos no sean palpables, a la vez de inciertos.

f- Inadecuadas Políticas Macroeconómicas.-

Los incentivos, precios y otros factores macroeconómicos no han contribuido con la eficacia necesaria a la aplicación de las tecnologías generadas. Si bien es cierto que gran parte de la investigación agropecuaria estuvo orientada al uso intensivo de insumos y maquinaria, en general importados, la provisión oportuna de créditos suficientes, así como la aplicación de políticas macroeconómicas apropiadas, hubiera



contribuido a impulsar la utilización de la tecnología existente.

g- Desarrollo de Recursos Humanos.-

Las labores de investigación y extensión requieren de una permanente capacitación, que es responsabilidad de o las instituciones encargadas de dichas actividades y más aún ante una implementación de personal proveniente de diversas instituciones, como la que afrontó el INIPA.

Las acciones realizadas en este sentido han sido de poca significación, pero no debido a la falta de previsión o voluntad ejecutarla, sino a la falta de medios para su implementación.

Desde esta óptica debe resaltarse que existe una brecha generacional importante en los recursos humanos capacitados para investigación y extensión, que debe ser superada para garantizar la continuidad en la generación y transferencia de tecnología mejorada. Igualmente el extensionista debe ser entrenado para saber cómo transferir la tecnología y asegurar la continuación de esta gestión en el tiempo.

4.4 TECNOLOGIA CONVENCIONAL AGROPECUARIA

Se ha mencionado en el Capítulo II, que existen dos tipos básicos de tecnología agropecuaria: la comercial y la tradicional o campesina. Igualmente se ha mencionado que la generación de tecnología se ha basado principalmente en la adaptación de tecnologías importadas, que usualmente están dirigidas a la agricultura comercial. El gran vacío actual es la disponibilidad de tecnologías mejoradas para la agricultura tradicional, mayormente localizada en la Sierra. La mayoría de las tecnologías comerciales existentes, difícilmente son aplicables en la pequeña agricultura, inclusive de la Costa.

4.4.1 TECNOLOGIA COMERCIAL

El Sector Privado, el Gobierno Central y las Universidades han generado tecnología que, si bien no alcanza los niveles comparativos de 1966, considerando a cada una en su época, es suficiente para provocar un incremento de la productividad y producción en el corto plazo y con impactos significativos.

La generada por el Sector Privado ha sufrido un periodo de estancamiento, pero aún así ha logrado recuperar parte de ella. Cuando fué necesario adaptó tecnologías importadas con marcado éxito, tal como puede notarse en la reciente expansión del espárrago y el riego sofisticado en productos de alta rentabilidad, entre otros. Sin embargo, algunos casos como la caña de azúcar, no obstante contar con tecnología de alta



calidad, son los aspectos de política interna y de gerenciamiento, los que han llevado a este cultivo a un retroceso en productividad y producción.

El Sector Público a través del INIPA e INIAA, que concentró gran parte de su limitada e inoportuna inversión en los principales productos alimenticios, según priorización sectorial de dicha época, ofertando tecnología suficiente para, de ser aplicada, liberar para otros cultivos hasta un 40% de las áreas actualmente cultivadas (Cuadro No.2.2), que en la práctica vendrían a significar algo más que el área hoy explotada por la agricultura de autoconsumo.

La universidad ha continuado con su accionar, aunque financieramente limitado, en algunos aspectos de investigación básica, destacando la labor desplegada por la Universidad Nacional Agraria - UNA, en cultivos como el maíz (híbridos y variedades), trigo (principalmente los llamados "de invierno"), hortalizas, algunos permanentes y pecuaria bovina y porcina, entre otros de menor significación.

De las otras universidades o facultades agrarias, tan sólo merecen mención la labor de la Universidad de Piura (algodón), Pedro Ruiz Gallao de Lambayeque (riego y algodón), San Antonio Abad del Cusco (cultivos andinos) y del Altiplano en Puno, en ganadería ovina, bovina y camélidos sudamericanos. Sin embargo, todas ellas con un potencial financiero sumamente bajo, que ha contribuido a no alcanzar logros de impacto significativo.

Es importante mencionar que la tendencia generalizada en la investigación agrícola, liderada mundialmente por los países desarrollados, ha sido la de grandes producciones en base a la intensificación del uso de maquinaria e insumos, redundando en grandes éxitos en los países generadores de esta tecnología, ya que respondía a su fácil acceso a los factores mencionados, así como a su estructura agraria, que permite la economía de escala. Nuestro país, tal cual el resto del Tercer Mundo, adoptó esta tendencia y generó o adaptó este tipo de tecnología, con el agravante de que los precios de la maquinaria, fertilizantes y agroquímicos son altos, (importados en casi su totalidad), elevando los costos de producción; o bien sobre utilizando dicha tecnología por falta de medios financieros para su óptima aplicación, obteniendo menores rendimientos por unidad de superficie, que conlleva a lograr un producto de mayor costo, en perjuicio del productor y del consumidor nacional.

Una comparación del enfoque actual de la generación de tecnología asociada al desarrollo agrícola, con la de la década del 60, podría ser la siguiente: en la actualidad está dirigida a los productos alimenticios (antes: a los no alimenticios); hoy a lograr una producción sostenible (antes: a grandes volúmenes); hoy a cultivos resistentes a factores adversos (antes: a los de



alto rendimiento); hoy a disminuir el uso de maquinaria y aumentar el uso de la tracción animal (antes: a la mecanización); hoy a producir cultivos intercalados (antes: al monocultivo); hoy a optimizar el uso del secano (antes: a introducir el riego, aún sin ser totalmente necesario); hoy a intensificar el uso de abonos orgánicos (antes: a fertilizantes minerales) y; hoy al control integrado de plagas (antes: al uso intensivo de plaguicidas químicos), entre otros aspectos.

Por estas razones y esencialmente debido al alto costo de la maquinaria agrícola, fertilizantes y agroquímicos, la tecnología tiende hoy a minimizar la necesidad de ellos, a través de un mayor potencial genético, tratos culturales, formas de cosecha y tratamientos de postcosecha. Conjuntamente a esto, participa como elemento fundamental el desarrollo de la capacidad gerencial, para permitir administrar adecuadamente los factores de producción.

Sin embargo, la agricultura comercial siempre requerirá de maquinaria e insumos, aunque en menor grado que en la actualidad, para lo cual es necesario un adecuado flujo de fertilizantes, agroquímicos y repuestos, no sólo en calidad y precio, sino en la cantidad y oportunidad adecuadas.

Hasta 1973 se vivió una euforia energética que llevó a duplicar y hasta triplicar los rendimientos, con base en la mecanización, **fertilizantes sintéticos**, pesticidas, potencialidad genética, etc. Como ejemplo podemos mencionar que en la década del 40 en los EE.UU. de Norte América se requería de 5.3 calorías de energía para producir una en los alimentos y en la década del 70 se pasó a 7.7 calorías para producir una (Dourojeanni, Mark J. 1982).

Por esta razón desde fines de la década del 70 se inició un proceso de investigación buscando mejorar esta relación, sin pretender llegar a la que se obtiene con la agricultura denominada "primitiva", donde con la inversión de 1 caloría se obtiene en la práctica 5 ó más calorías alimentarias. En la actualidad la investigación está avanzando a retomar acciones biológicas, tal como la fijación de nitrógeno por las leguminosas y otras plantas. Entre éstas figuran las algas azul-verde en asociación con helechos acuáticos, que en arrozales aportan más nitrógeno que el que la planta puede utilizar. Igualmente, en determinadas condiciones, la casuarina en simbiosis con acnomicetos fija hasta 60kg/N/ha/año. Son importantes los trabajos que se están realizando con diversas simbiosis propias de los bosques tropicales húmedos; así como en la recuperación de los residuos orgánicos humanos, animales, agrícolas y urbanos, que podrían aportar hasta 400 kg/N, 145 kg/P₂O₅ y 300 kg/K₂O por cada tonelada de residuo.



Igualmente ha tomado gran impulso la investigación en relación al control integrado de plagas, dada la gran magnitud de los efectos negativos del control químico tradicional. Esto ha provocado que en los últimos 20 años se desarrollen nuevas concepciones orientadas a minimizar el deterioro ecológico y aumentar la eficiencia del control, dando énfasis al control biológico, uso de pesticidas selectivos y no-tóxicos a insectos benéficos o no dañinos, así como el control por esterilización y cultural. Paralelamente se asocian métodos de control de plagas, potenciando las ventajas relativas de cada uno de ellos (aplicación de químicos antes de la liberación de parásitos o insectos esterilizados).

En general, el aumento de la producción tan sólo ocurrirá cuando los productores se sientan motivados a aumentar su propia producción y cuando exista un eficiente sistema de mercadeo, que además de permitir comercializar la producción, provea los insumos esenciales. Esta motivación, entre otros aspectos, también requiere de precios que permitan una razonable utilidad en chacra, un mercado estable y tecnologías apropiadas.

4.4.2 TECNOLOGIA CAMPESINA

Este tipo de tecnología, también denominada "tradicional", se presenta mayormente en la sierra, aunque en la Costa se observa en pequeñas magnitudes. La tecnología utilizada en la Selva es normalmente la "campesina", proveniente de una adaptación empírica realizada por los propios colonos, sean estos colonizadores dirigidos o espontáneos. Sin embargo y principalmente en la selva alta, existe tecnología comercial de primer nivel.

En la sierra, además de la influencia de los factores físicos y climáticos en el aumento de la productividad, participan los factores económicos, sociales y culturales, que hoy de una forma u otra también se presentan en la costa y selva, razón por la cual no es posible limitarse tan sólo a los factores tierra y trabajo, para provocar un aumento de la productividad. Sobre esto, cabe mencionar la conclusión del estudio socio económico realizado por V. Gómez en 1987: "Sólo un sector del campesinado alcanza niveles de productividad que elevan significativamente sus ingresos, y es aquel que tiene respuesta a la modernización".

La agricultura campesina de la sierra y selva es de secano y con bajo nivel de uso de insumos. Sin embargo, la economía campesina es capaz de alcanzar rendimientos similares a la agricultura comercial, cuando se trata de cultivos de bajo costo de producción. Tal es el caso de la cebada cervecera (comercial) y trigo (autoconsumo). La primera cuenta con bajo costo y seguridad de comercialización. Mientras que el trigo es importante para la alimentación y el trueque regional, todo lo cual para el agricultor comercial es marginal en sus tierras y



sus ganancias.

Estudios realizados sobre las brechas tecnológicas regionales, indican que muchos cambios técnicos no llegan a los pequeños agricultores y su efecto es entonces, el de aumentar las desigualdades. Por esta razón es necesario estudiar más intensamente si estos últimos no son capaces de adoptar los cambios o si son adoptadores tardíos.

Los campesinos con capacidad de respuesta (educación y otros), tal como los costeños, dan una mejor respuesta al cambio tecnológico. Pero los otros, con recursos deficientes, requieren de políticas complementarias, pues no logran beneficios adicionales con insumos provenientes de la industria (fertilizantes, pesticidas, etc.), al no llegar a pagar los costos. Cabe mencionar la experiencia ya vivida, cuando al hacerse extensión se trató de darle todo al campesino, pero cuando dicha ayuda extraordinaria se suspendió, el agricultor no supo valerse por sí mismo, al anularsele la creatividad e independencia, conduciéndolo al caos.

El Perú cuenta con una importante tecnología campesina regional, tal como se puede observar en Arequipa, Puno, Cañete, Tarma, Piura, y otros lugares. Esta debe ser rescatada y/o mejorada en cuanto a su potencial tecnológico. Como ejemplos se puede mencionar dos en la Meseta del Collao (Estrada, J.-1982):

- **En conservación de agua:** se removió 10 á 15 cm. de suelo, luego se depositó 5 cm. de arena y se colocó de nuevo la capa de suelo agrícola original. El suelo se convirtió en un reservorio para el agua. Con esto los antiguos demostraron tener conocimientos de física de suelos.
- **Protección a las temperaturas:** ampliaron el área de captación de energía solar con surcos en W y sembrando en el fondo del surco. Las plántulas quedaron protegidas de los vientos fríos y cortantes.

En la actualidad el déficit tecnológico está dado por la falta de tecnología para los pequeños agricultores, que conforman el gran espectro de la agricultura campesina. Es pues necesario generar tecnología apropiada y de bajo costo, principalmente basada en material genético mejorado y prácticas culturales simples. Así mismo es necesario intensificar el uso de la yunta y pasar poco a poco a una tecnología intermedia, acorde con el nivel económico, social y cultural del campesino.

En la actualidad el Perú no está tecnológicamente preparado para apoyar masiva y tal vez tuteladamente a los pequeños agricultores, que como se mencionó anteriormente, constituyen el 90-95% de los productores agrarios. Otros países con similares características estructurales que el Perú, como son China, Taiwan y Filipinas,



entre otros, mediante una adecuada planificación de la generación y transferencia tecnológica, lograron incrementar significativamente la productividad y producción agrarias. Lo hicieron generando o adaptando la tecnología disponible; capacitando acertadamente a los agricultores, mediante un efectivo sistema de extensión; aportando un buen flujo de información agraria y apoyados en los especialistas por cultivos necesarios.

Para esto dieron al aumento de productividad la prioridad del caso, ofertándole los medios económicos, la infraestructura y la implementación humana, que la generación y transferencia tecnológica requerían.

4.4.3 LA BRECHA TECNOLÓGICA

El crecimiento de la producción agrícola y la población del Perú, no guardan una relación equilibrada y, por ser mayor el de población, el atraso acumulado en producción de alimentos, conlleva a que el actual crecimiento de éstos debería ser del 6.8% anual. (Pacora, L. 1989). Estos índices están reflejados en las estadísticas siguientes:

Cuadro No. 4.2

CRECIMIENTO POBLACIONAL Y DE PRODUCCION AGRICOLA

PERIODO	CRECIMIENTO PRODUCCION AGRICOLA	CRECIMIENTO POBLACIONAL
1950/1969	2.6%	2.8%
1970/1980	0.8%	2.8%
1981/1985	2.6%	2.6%
1950/1985	2.0%	2.7%

Fuente: Pacora, L. 1989. Conferencia en la I Reunión Anual de Investigación Agraria.-FUNDEAGRO. Lima, Perú.

Uno de los problemas que conllevan a esta distorsión es la brecha tecnológica propiciada por las intermitencias en el accionar de la investigación y extensión, así como la falta de apoyo efectivo a estas actividades, no obstante que la producción agraria absorbe el 40% de la PEA nacional y tan sólo responde por el 12% al 15% del PBI total.

La actual brecha tecnológica se presentó en el cuadro No. 2.2 siendo que las tendencias son negativas para el sector y para los agricultores, en cuanto a tecnologías que incrementen la productividad. Por tal situación, se disminuyen las posibilidades de reducir los costos unitarios e incrementar la rentabilidad económica.



La pérdida de rentabilidad de algunos cultivos ha sido calculada por Ordinola, M. et ali, en julio de 1989, llegando a los siguientes resultados:

Cuadro No. 4.3

PERDIDA DE RENTABILIDAD DE ALGUNOS CULTIVOS

CULTIVO	CON COSTO FINANCIERO	SIN COSTO FINANCIERO
Algodón*	68%	35%
Arroz**	41%	10%
Maiz A.D.***	47%	36%

* set.86/may.87

** dic.86/may.87

*** mar/set.87

Fuente: Ordinola, Miguel et ali. "Política Agraria y Posibilidad de Innovación Tecnológica".- Revista del INIAA, julio 1989.

Adicionalmente con base a informaciones de la Oficina Sectorial de Estadística, del Ministerio de Agricultura (1987), procesados por la ONA, se conoce la situación de la rentabilidad de los principales cultivos alimenticios, presentados a continuación, con resultados negativos para los cinco productos analizados.

Cuadro No. 4.4

ALGUNOS PARAMETROS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD
COMPARATIVO 1986-1987

PRODUCTO	Area Cosechada	Producción	Rentabilidad
Arroz	+38%	+57%	- 4.3%*
Maiz A.D.	+14%	+11%	-13.5%**
Maiz Amiláceo	+ 1%	- 9%	- 2.3%
Papa	+ 9%	+ 1%	-34.6%
Trigo	+ 4%	+10%	-12.9%

Fuente: OSE/MA, 1987.- ONA, 1988.

*Demora de pago por ECASA

**Precio y demora de pago por ENCI

Dado que la investigación y extensión necesariamente deben estar enmarcados dentro de los Programas Nacionales de Desarrollo Agrario, se puede simular tres tipos de política general y determinar la brecha tecnológica hoy existente, conforme se presenta en el Cuadro No. 4.4. Las políticas planteadas serían las siguientes:



- **Política 1.-** Considerar que para 1995 se tenga una oferta alimentaria de 408 kg/año/porcápita (fué la oferta existente en 1973) y la provisión de 2.800 calorías/día/porcápita; así como reducir la dependencia exterior de 28% a 20%; y considerar un incremento de 150.000 ha. de tierras en cultivo.

- **Política 2.-** Considerar que todas las políticas son iguales a la 1, pero reduciendo la dependencia exterior a cero, es decir sin importaciones.

- **Política 3.-** Considerar las políticas anotadas en 2, pero con una oferta alimentaria de sólo 350 kg/año/porcápita y 2.500 calorías/día/porcápita.

Los rendimientos requeridos como promedio nacional, así como las brechas en productividad, se observan en el Cuadro No. 4.5 a continuación.

Cuadro No.4.5
RENDIMIENTOS NACIONALES PROMEDIO NECESARIOS EN 1995
PARA CUMPLIR TRES METAS SIMULADAS DE POLITICA
(Kg/ha)

PRODUCTO	Proecdio	POLITICA 1		POLITICA 2		POLITICA 3		
	Nacional	Rendia.	Brecha	Rendia.	Brecha	Rendia.	Brecha	%
	1988	Necesario	%	Necesario	%	Necesario	%	%
		1995		1995		1995		
Arroz	3.170	4.240	1.070 34	5.070	1.900 60	3.560	390 12	
Maiz amilaceo	1.140	2.050	910 80	2.050	910 80	1.750	610 53	
Maiz A.D.	2.900	6.690	3.790 130	8.260	5.360 185	5.780	2.880 99	
Sorgo	3.600	4.170	570 16	4.200	600 17	3.490	110 3	
Trigo	1.240	4.790	3.550 286	15.900	14.660 1.282	2.400	1.160 93	
Papa	8.610	12.900	4.290 50	12.901	4.291 50	10.960	2.350 27	
Frijol	800	1.550	750 94	1.550	750 94	1.330	530 66	
Haba	1.170	2.100	930 79	2.100	930 79	1.800	630 54	
Cebada	1.190	2.130	940 40	2.130	940 40	1.830	640 27	
Pallar	1.180	2.140	960 81	2.140	960 81	1.840	660 56	
Quinua	520	930	410 79	930	410 79	800	280 54	
Yuca	10.500	14.140	3.640 35	14.140	3.640 35	11.950	1.450 14	
Canote	11.830	14.960	3.130 26	14.960	3.130 26	12.600	770 7	
Cafe	580	1.650	1.070 184					
Tarwi	800	1.440	640 80	1.440	640 80	1.230	430 54	

Datos de Base: Ordinola, M.et ali.- julio 1989. Lima, Peru.

De acuerdo a la actual disponibilidad de tecnologías, las vías para alcanzar cualesquiera de las metas necesarias con cada una de las tres políticas simuladas, son las siguientes:



- **Via Transferencia de Tecnología.**- Arroz, maíz amiláceo, sorgo, papa, cebada, quinua, yuca, camote, café y tarwi.

- **Via Investigación.**- Maíz amarillo duro, trigo, frijol, haba y pallar.

Si se incluyera los productos pecuarios necesarios para equilibrar la dieta diaria, dentro de dichas políticas, se concluye en que existe suficiente tecnología disponible con respecto a la producción de carne de ave, huevos, leche de vaca y carne de vacuno, porcino y ovino. Sin embargo, alcanzar los rendimientos necesarios en los últimos 4 productos mencionados, aún cuando existieran óptimas condiciones con respecto a los otros factores incidentes en la producción y productividad, debido a la naturaleza biológica de estos productos, la implementación de las tecnologías requerirá de mayor tiempo que el mercado para el fin de la meta (1995).

Resulta alentador el que, al conciliar los rendimientos necesarios para cualquiera de las metas simuladas con los rendimientos obtenidos en campos demostrativos de agricultores, tan sólo el trigo y el maíz amarillo duro se presentan con metas difíciles de alcanzar en el mediano plazo en las Políticas 1 y 2, principalmente por la gran dependencia actual de las importaciones en tales productos. Sin embargo la Política 3 es factible de alcanzar, de contarse con un decidido y efectivo apoyo tanto a la extensión e investigación, como al productor en cuanto a precios, créditos y canales eficientes de comercialización de insumos y productos.

4.5 TECNOLOGIA DE COSECHA Y POSTCOSECHA

El sistema, forma o método de cosecha significa, en muchos casos, un importante aporte a la producción agrícola, ya que las pérdidas estimadas por utilizar prácticas inadecuadas de cosecha están entre el 10-15% (M. de Agricultura, 1986).

Adicionalmente se presentan mermas estimadas entre 20-25% provocadas por el manejo de postcosecha de los productos agrícolas, principalmente los alimenticios de consumo en fresco.

Con respecto a la cosecha de los productos agrícolas y en ciertos casos los pecuarios, existe suficiente tecnología que requiere adaptación a las condiciones particulares de cada caso y en forma asequible al tipo de productor correspondiente. Generalmente esta tecnología es conocida por los agricultores; principalmente los del "tipo comercial", dándose el caso de no ser utilizadas parcial o totalmente, por razones económicas, al resultar mayor el costo de aplicación que la pérdida en producto. En este caso influye generalmente el precio de venta del producto agrícola, que se encuentra deprimido por la irracionalidad hoy presente en los términos generales de intercambio campo-ciudad.



La generación de este tipo de tecnología para pequeños agricultores, principalmente de la sierra, es de importancia inmediata, debiéndose dedicar esfuerzos especiales en este sentido, ya que es casi inexistente.

Algunos productos agrícolas, alimenticios o no, requieren de cierto tratamiento posterior a la cosecha, generalmente denominado "beneficio". Dicho tratamiento tiene por finalidad transformar primariamente el producto, para darle determinadas características sin las cuales no tiene valor comercial. Ejemplo de esto viene a ser el pilado y secado del café, así como la quiebra, fermentación y secado del cacao. Este beneficio se procesa normalmente "en chacra" y al no realizarse adecuadamente, se pierde calidad, en parte o en el total de la producción, llegando a reducir su precio de acopio o, en casos extremos, a perder el lote completo, por no reunir las condiciones mínimas para su comercialización, aún tratándose de productos de alta rentabilidad.

Otro caso palpable es el del té, en el cual la cosechas debe procesarse en las tres o cuatro hojas nuevas terminales. Por motivos de inadecuada forma de procesamiento de cosecha o bien por la forma de pago al cosechador, éste recoge hasta 10 hojas terminales, con lo cual incluye hojas viejas esclerosadas y tallitos, algunas veces con la finalidad de entregar mayor peso y cobrar más. El resultado será que, aún contando con un excelente proceso de beneficio, el producto final será desuniforme en calidad, reduciéndola, además de incluir el denominado "té palito" de muy bajo precio, con lo que se perjudica el cosechador, el productor y la industria procesadora.

Otro problema que se presenta en productos alimenticios de consumo en fresco o no, es el manejo que se da a la producción después de la cosecha, que en ciertos casos queda expuesta a las inclemencias del clima por periodos largos, donde el sol, la lluvia o el frío afectan la calidad y/o presentación del producto agropecuario, produciendo mermas en peso o en calidad. Para solucionar esto se requiere generar o adaptar tecnologías simples de acopio y almacenamiento, concordantes con las características de los productos y difundirlas, principalmente a los pequeños productos. El productor comercial por lo general cuenta con acceso a tales tecnologías, estando limitado tan sólo por factores económicos relativos al precio de venta de su producto y al costo de aplicación de éstas.

Las formas de embalaje y transporte también influyen significativamente en las pérdidas de la producción agropecuaria, estando íntimamente ligadas en la generación de mermas que afectan el volumen final de producción comercializada y precio del producto.



4.6 TECNOLOGIA PARA PRODUCCION AGRICOLA NO-CONVENCIONAL

Este tipo de tecnología está dirigido a la producción agrícola que podría denominarse no-tradicional, es decir a la obtención de un producto de determinadas características, en función a los requerimientos de mercados sofisticados, sean estos del exterior o de la agroindustria nacional.

Ha sido muy común denominar la exportación agrícola como "exportación de los excedentes de producción". Esta denominación viene de ciertos productos agropecuarios de los países desarrollados, que por lo general están orientados a las industrias de alimentos de consumo masivo, cuyo uso requiere de una transformación "simple", tal como el trigo para producción de harina, la leche en polvo, o bien soya para extracción de aceite, entre otros de similares características generales. Tal denominación fué adoptada en el país, generalizando su interpretación.

Sin embargo, salvo los mencionados productos, algunas fibras (algodón, yute, pelo de alpaca, etc.) y lanas o cueros de bovinos, los compradores externos condicionan la venta a que se cubran características específicas de calidad. Inclusive algunos de los productos mencionados, también cuentan con condiciones especiales que inciden en la demanda y precio de los mismos. Un ejemplo de esto es la clasificación de los diferentes tipos de algodón y de lana, con destaque de la demanda y precio del algodón Pima y Tanguis, así como de la lana Merino, entre otros.

Igualmente, la agroindustria de productos alimenticios o los mercados de consumo en fresco, refrigerado o congelado, imponen algunas condiciones en el producto a ser adquirido, y si no se cubren las mismas no son aceptados. Tal es el caso de las verduras, frutas y flores, así como las leguminosas en verde.

Ejemplo típico de esta situación lo tenemos en el vecino país de Chile, que con alto grado de especialización en frutas de climas templados, en 6 ó 7 años de intensa investigación y promoción, han logrado expandir sus exportaciones agrícolas de US\$ 70 millones anuales a más de US\$ 1.500 millones. Para lograr esta meta, que continúa en aumento, requirieron no sólo adaptar características acordes con la demanda exterior, sino también la eliminación de plagas y enfermedades que podrían infestar los países receptores (mosca mediterránea, entre otros).

Siendo la Costa Peruana una región de clima "invernadero", se cuenta con el elemento básico para producir legumbres, frutas y flores para consumo en fresco o refrigerado en los países de clima templado, con lo que se elevaría notablemente la rentabilidad de la tierra y del hombre de campo.

Esta meta requiere de investigación y posterior transferencia de



tecnología, labores que obligatoriamente deben ser realizadas coordinadamente por los Sectores Público y Privado. Las primeras experiencias que demuestran su factibilidad ya han sido realizadas por la actividad privada, y pueden observarse a lo largo de la Costa, Sierra y Selva.

En la Costa referida a algunas frutas en fresco (mango, fresas) y ciertas legumbres; en la selva con los jugos de frutas exóticos; y en la Sierra con las flores.

Hasta la fecha los esfuerzos realizados han sido mínimos y tan sólo realizados por la actividad privada, gracias a su eficiencia y oportunismo. Sin embargo las posibilidades son ilimitadas, constituyendo un reto que depende de la acción conjunta del Estado y la actividad privada.

4.7 TECNOLOGIA DE PUNTA.-

Es común escuchar en ámbitos técnicos y de investigadores, que la **biotecnología**, desarrollada en su máxima expresión actual por los países desarrollados, podría devenir en perjuicios para los países en vías de desarrollo, en cuanto a la producción agrícola. Sin embargo, aún existiendo esta posibilidad, un país como el Perú, con bancos naturales de recursos genéticos, debe y está obligado a desarrollar esta importante rama tecnológica, si no con la capacidad de los países ricos, como medio de buscar el bienestar público y de defensa ante la posible "amenaza" futura de perjuicios externos.

Si bien la biotecnología se practica en el Perú a través de la esterilización de moscas de la fruta, multiplicación meristemática de la papa para limpieza de virus, e injerto de embriones, entre otras prácticas simples, también mediante técnicas simples de biotecnología puede establecerse bancos de germoplasma y cuidar los recursos genéticos actuales y potenciales del agro nacional.

También en el país, aunque a través del Centro Internacional de la Papa, se practica la tuberización en vitro, permitiendo una rápida multiplicación y uniformidad en el producto final, en apoyo a la investigación.

Es importante prestar apoyo a esta tecnología, tanto preparando recursos humanos, como implementándola con equipo e infraestructura aparente, visualizando acciones de largo, mediano y corto plazo, a través de la hibridación somática, micro injertía, diversidad genética, producción de feromonas, protección cruzada de plantas, detección de enfermedades e ingeniería genética, entre otras múltiples aplicaciones científicas o prácticas.



Un aspecto importante y de urgente necesidad para el país, es la investigación en procura de la fijación biológica de nitrógeno, especialmente considerando que el Perú es dependiente de las importaciones para su provisión de fertilizantes nitrogenados.

Se puede mencionar también como Tecnología de Punta, los cultivos hidropónicos y de invernadero. Los primeros son aún de alto costo para un país como el Perú, donde queda mucho por hacer en la tierra hoy utilizada y disponible, aunque ya existió un programa de investigación en este sentido, con financiamiento filantrópico de la actividad privada. Con respecto a invernaderos, aunque disponemos naturalmente de ellos, podría considerarse la producción de flores tropicales exóticas (orquídeas, etc.) para exportación, para lo cual ya existe tecnología disponible en la actividad privada.



V INTERRELACION DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION AGRARIA

Existe una relación directa entre las características de los recursos naturales incidentes en la producción agraria y la tecnología utilizada para lograr la mayor productividad posible y racional.

En términos generales, los recursos naturales pueden modificarse en cuanto a sus características de calidad. Este cambio es posible llevarlo hacia el deterioro de los mismos, o bien hacia una mejora de su calidad, dentro de límites que permitan su utilización sostenible.

También existe la alternativa de explotar los recursos naturales en forma sostenida pero no necesariamente rentable, tal cual lo han hecho los nativos de la Amazonía por miles de años, sin violar las reglas de la naturaleza. Es esta una forma de explotación de los recursos con fines exclusivamente de autosostenimiento.

La agricultura migratoria, por sus características de baja productividad, muy destructiva (ecológicamente) y de escasa rentabilidad, ya ha deteriorado más de 4.5 millones de hectáreas en la selva alta (Malleux, 1975).

En razón a que el objetivo perseguido es reactivar el Sector Agrario y elevar la producción, la anterior reflexión conlleva a concluir que la meta en el uso de los recursos naturales, es practicar una actividad agraria sostenible y para esto se requiere de la tecnología apropiada, que evite o limite al mínimo el deterioro de los recursos.

5.1 GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

En este punto es conveniente anotar que, en general y tan sólo con pocas excepciones, la actividad agraria practicada en la actualidad tiene un alto costo ecológico, principalmente en la sierra y selva. Se practica sin planificación, sin estudios apropiados y aplicando parcialmente tecnología importada de otras regiones. Sin embargo, es alentador saber que esta actitud está comenzando a cambiar.

Esta nueva actitud, seriamente enfrentada por el INIPA y por el INIAA, condujo al análisis detenido de la gran riqueza que el Perú tiene en recursos naturales. Este potencial significa una complejidad superior a 70 zonas ecológicas. Es así que dichas instituciones se abocaron a la tarea de simplificar esta diversidad en términos prácticos y orientados a facilitar la generación de tecnología apropiada para la explotación agraria racional de los recursos naturales. El resultado final fué la delimitación del territorio patrio en 11 zonas agroecológicas,



las que se presentan a continuación:

ZONAS		SEDE
Zona Agroecológica	I - Costa Tropical	Chiclayo
"	" II -Costa Sub-Tropical	Chincha
"	" III -Costa Templada Cálida	Arequipa
"	" IV -Sierra Tropical	Cajamarca
"	" V -Sierra Tropical Media Alta	Huancayo
"	" VI -Sierra Sub-Tropical	Cusco
"	" VII -Sierra Altiplánica	Puno
"	" VIII -Selva Alta Húmeda	Tarapoto
"	" IX -Selva Alta muy Húmeda	Yurimaguas
"	" X -Selva Baja Húmeda	Pichanaqui
"	" XI -Selva Baja muy Húmeda	Pucallpa

Fuente: Caballero, W. et ali, 1987. Zonas Agroecológicas. Base Territorial. Sistema de Investigación Agropecuaria. INIAA. Lima, Perú.

Este loable esfuerzo, permitirá concentrar actividades de generación y transferencia de tecnología, dentro de ámbitos de características similares en la incidencia de los recursos naturales, en procura de la aplicación de tecnologías de producción agraria aparentes a cada una de las referidas zonas.

En función a tal delimitación, las 33 estaciones experimentales con que cuenta el INIAA en el territorio nacional, se han reclasificado con la intención de concentrar la mayor parte de la implementación en las denominadas EE. Zonales y realizar las labores de investigación y experimentación en red, con base a estas estaciones y las de Tipo A y Tipo B. Dicha reclasificación es como sigue:



ESTACIONES EXPERIMENTALES-INIAA

Zonas Agroecológicas	Zonales	Tipo A	Tipo B
I- Costa Tropical	La Molina Vista Florida	Virú Chira	Los Cedros
II- Costa Sub-Tropical	Chincha	Donoso Ica	
III- Costa Templada Cálida	San Camilo	La Agro- mómica	Moquegua
IV- Sierra Tropical	Baños del Inca	Tingua	Luya Cajamarca*
V- Sierra Tropical Media Alta	Santa Ana	Carreban Canaán	
VI- Sierra Sub-Tropical	Andenes	-----	Chumbibamba
VII- Sierra Altiplánica	Illpa	-----	-----
VIII- Selva Alta Húmeda	El Porvenir	Yanayacu	Huarangopampa
IX- Selva Alta muy Húmeda	Pichanaqui	-----	Tulumayo La Esperanza Sahuayacu
X- Selva Baja	San Ramón	San Roque	-----
XI- Selva Baja muy Húmeda	Pucallpa	-----	Pto. Maldonado Pucallpa*

* Estas dos E.E. son exclusivamente forestales.
Fuente: INIAA, 1989.

En función a la cantidad de tierra de cultivo que cada una de las EE Zonales representa, así como al nivel de los agricultores de la región, a la mayor participación de productos de consumo en la zona y considerando las tres regiones naturales, el INIAA ha seleccionado 5 estaciones zonales para priorizar acciones:

- Vista Florida.- Lambayeque, Zona Agroecológica I
- Chinca.- Ica, Zona Agroecológica II
- Baños del Inca.- Cajamarca, Zona Agroecológica IV
- Santa Ana.- Huancayo, Zona Agroecológica V
- El Porvenir.- Tarapoto, Zona Agroecológica VIII

Desde otro ángulo, la generación de tecnología deberá enfrentar el reemplazo de la población rural que ha emigrado a las ciudades, por tecnología mecánica, enfatizando el tipo de mecanización apropiada para elevar la productividad de los pequeños agricultores, concordantemente con la producción interna de insumos y equipos (semillas, fertilizantes, defensivos, etc.).

1871

No obstante existir brechas de productividad, entre la investigación y los promedios nacionales de producción, éstas se podrán superar por medio de adecuados programas de extensión y tecnologías mejoradas (acordes con las características regionales), además de mercados eficientes, crédito oportuno y políticas aparentes.

Cabe mencionar a E. Evenson, de la Yale University, 1985, quien luego de minuciosos estudios concluye en que "Por lo general en los países en desarrollo, los sistemas de extensión están mal diseñados y administrados, y cuentan con limitada capacidad técnica", así como que "la estrategia de enfatizar sistemas de extensión de bajo nivel, ha producido muy poco desarrollo agrícola.

Con relación a algunos de estos factores, una encuesta de la Organización Nacional Agraria, con motivo de su I Congreso Nacional, en 1988, arroja los siguientes resultados:

- Asistencia Técnica: . El 73% opina que es indispensable.
. El 42% la recibe del INIPA y es de regular calidad.
. El 52% no la recibe.
- Inversión en el Sector: el 86% opina que es insuficiente.
- Insumos: el 93% tiene dificultades de abastecimiento.
- Crédito: el 100% opina que es insuficiente e inoportuno.
- Comercialización: el 100% manifiesta que es mala y que la participación de los intermediarios es perjudicial.

5.2 AMPLIACION DE AREAS Y AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD

Son éstas las dos opciones para lograr el incremento de la producción. Ambas requieren de tecnología apropiada y su transferencia a los agricultores.

Ha sido una constante en las políticas de desarrollo agropecuario del Perú, dar énfasis a la ampliación de áreas de cultivo mediante la construcción de irrigaciones y colonización. Esta opción, en la actualidad compromete el 90% de la inversión del Sector, siendo que el restante 10% ha sido invertido en generación y transferencia de tecnología, sistemas de información y en supervisión.

Esta inadecuada proporción está dada principalmente por el gran énfasis que siempre se ha dado al desarrollo de la Costa, y a que el beneficio político que se logra con las obras de irrigación se



obtiene en el corto o inmediato plazo, aún sin resultados de producción. En menor grado se ha pronunciado la colonización en Selva.

Tampoco se ha dado la importancia debida a la remodelación de los sistemas de conducción de los valles costeros, que constituye una inversión muy redituable y en corto plazo, ya que disminuye las pérdidas de agua de riego y permite el uso más racional del recurso, inclusive previniendo el deterioro de los suelos. Puede añadirse que constituye un costo muy por debajo de las irrigaciones y que incide sobre las tierras más fértiles y con varias decenas de años en cultivo.

Para tener un mejor entendimiento de ambas opciones de desarrollo agrario, conviene analizar las características de cada una:

- CARACTERISTICAS DE LA AMPLIACION DE AREAS DE CULTIVO

- . Es importante política y geopolíticamente, así como en términos de seguridad nacional;
- . Impulsa el desarrollo regional mediante la tecnología, agroindustrias, mayores puestos de trabajo, comercio, etc.;
- . Es muy costosa por unidad de área;
- . Siempre ha requerido gran intervención estatal y de recursos externos (deuda);
- . Su puesta en operación productiva, requiere de mecanismos complicados;
- . El retorno económico es bajo e incierto, siendo que normalmente es toda la sociedad quien paga por esto;
- . Supone altos precios de transporte, tanto en cuanto a insumos como a los productos; y
- . Tiene requerimientos muy específicos de tecnología y mano de obra.

- CARACTERISTICAS DEL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

- . Economiza tierra y otros recursos para aumentar la producción;
- . Los resultados se obtienen en menor tiempo que con la ampliación de áreas de cultivo;
- . Mayor eficiencia en la producción, ofertando por esto menores precios por unidad de producto;



- . Impulsa el desarrollo de los mercados nacionales de insumos y productos, en el corto y mediano plazo;

- . No requiere de grandes inversiones del estado, salvo en lo referente al crédito agrícola, que también es necesario para la ampliación de áreas de cultivo;

- . Compromete la continuación de la generación y transferencia de tecnología, en el largo plazo; y

- . Requiere de un sistema de información eficiente, contar con insumos y equipos, crédito adecuado y oportuno, algún tipo de seguro agrícola contra imponderables de la naturaleza y organización de los agricultores, entre otros. Todo lo cual también es requerido por la ampliación de áreas de cultivo.

Por estas razones se hace difícil medir económicamente las ventajas y desventajas entre el incremento de la productividad y el aumento de áreas de cultivo (irrigación y colonización), considerando también la necesidad de ocupar racionalmente el territorio nacional y disminuir la presión que hoy existe sobre la tierra y sus tensiones sociales.

De cualquier forma, se debe considerar que existe una demanda creciente de producción agraria, que obliga a la urgencia de aumentarla.

Adicionalmente, el costo de aumentar las áreas de cultivo crece con el tiempo, ya que las tierras se hacen más distantes de los mercados de insumos y productos (costos de transporte), así como que primero se han utilizado las tierras más fértiles y las disponibles normalmente tienen limitaciones (mayor costo).

Sin embargo, el costo de aumentar la productividad también crece con el tiempo, dado que la metodología lleva a que inicialmente se adapte tecnologías de otros países o regiones y la transferencia se haga con los agricultores más avanzados. Debido a estas razones, los primeros aumentos son los mayores, para luego hacerse más difíciles y costosos. En el aumento de la productividad se conjuga la relación clima-agua-suelo-planta, dando una configuración físico-químico-biológica, que requiere equilibrarla adecuadamente para alcanzar los logros perseguidos.

En función al uso racional de los recursos, es recomendable analizar la estructura de la producción, visualizando reemplazar actividades de baja productividad por otras mejores; así como utilizar permanentemente las áreas de "descanso", no necesariamente dejando que la propia naturaleza reponga la fertilidad del suelo y su biología.



VI CONCLUSIONES

Luego de haberse identificado y evaluado los principales factores relacionados con los recursos naturales y tecnologías, que facilitan o traban la producción agropecuaria, en este capítulo se destacan las principales conclusiones en tal sentido.

6.1 RECURSOS NATURALES

a- La superficie de tierras actualmente utilizadas para la actividad agrícola en el país se estima en alrededor de 3.2 millones de hectáreas. Adicionalmente existen 4'891.000 ha. aptas para incorporarse a esta actividad (3.8% del territorio nacional), sin incluir las tierras aptas para pastos y explotación forestal. La disponibilidad de tierras con aptitud agrícola aún no explotadas en la Costa es de 877.000 ha. y en la Selva de 4'150.000 ha. En la Sierra el recurso suelo está agrícolamente sobre utilizado en aproximadamente 600.000 ha.

La relación actual tierra cultivada/habitante es 0.15. Una proyección optimista de incorporación de tierras a la actividad agrícola durante los próximos 25 años, llevaría esta relación hasta 0.30, que aún es de las más bajas del mundo. Por tanto, puede afirmarse que el Perú dispone de una limitada superficie con aptitud para la explotación agrícola.

b- El recurso hídrico que discurre en las tres vertientes del territorio nacional alcanza a poco más de 2 billones de m³/año y se utilizan tan sólo 15,300 millones de m³/año. En la vertiente oriental sólo se usa para fines agropecuarios el 0.1% del escurrimiento; en la occidental se aprovecha el 27%; y en la del Titicaca el 0.8%. Esta situación es de impacto negativo para la producción, especialmente en la Costa árida y el Altiplano semiárido.

c- El recurso forestal también es actualmente sub-utilizado, ya que de 77 millones de hectáreas con bosques naturales en el país (99% en Selva y 1% en Costa), tan sólo se explota algo más de 300.000 ha/año con una intensidad promedio de 3.5 m³/ha, siendo la disponibilidad maderable de 120-150 m³/ha.

Una explotación racional de madera rolliza en los bosques de aprovechamiento inmediato y con rotaciones de 40 años, significaría una explotación anual de 100 millones de m³, generando aproximadamente 10 mil millones de dólares americanos por año.



La flora silvestre Amazónica, que constituye el mayor banco natural de germoplasma tropical del mundo, está siendo sub-aprovechada e inadecuadamente conservada. El aprovechamiento de productos forestales distintos a la madera (jefe, castaña, tara, algarrobo, etc.) ha reducido su volumen de extracción, debido principalmente a la falta de incentivos.

Diversas especies de fauna silvestre, se encuentran en peligro de extinción, debido a su explotación irracional.

d- El clima correspondiente a la Costa es árido tropical y árido sub-tropical, lo que obliga a la práctica del riego para obtener cosechas, dado que la precipitación no excede los 150mm/año en promedio y generalmente en forma de garúa.

En la Sierra el clima está directamente influenciado por el factor altitud, en cuanto a sus temperaturas, con medias que pueden sobrepasar los 20 grados centígrados en los valles interandinos, y ser hasta de 6 grados centígrados en la puna, sin considerar las zonas con nieves perpetuas. Por lo general el clima es semi-árido, con precipitaciones pluviales estacionales (6-7 meses). El volumen de lluvia varía alrededor de 700 mm. en la mayor parte de la sierra; en zonas aisladas llega hasta 1.200 mm. anuales.

El clima de la Selva puede ser tropical húmedo o sub-tropical muy húmedo. En el primero, la precipitación promedio anual es igual o algo menor a 2.000 mm., con temperaturas medias de 25 grados centígrados o mayores. El segundo presenta más de 2.000 mm. anuales de precipitación y temperaturas medias iguales o por debajo de 22 grados centígrados.

En general los climas de la Costa y Selva son favorables a la producción agrícola tropical; y el de la sierra presenta restricciones a los cultivos tropicales, adaptándose mejor los templados, pero siempre con limitaciones en cuanto a su adaptación y productividad, en razón básicamente a la altitud.

e- Practicar una **agricultura sostenible** requiere, entre otros factores, de un adecuado equilibrio en el uso de los recursos naturales presentes en cada medio, contribuyendo a que la producción agraria sea racional y continuada. Cualquiera de los recursos naturales puede deteriorarse debido a interferencias en la estrecha interrelación de éstos en el proceso productivo agrario.

f- El inapropiado uso de los recursos agua y suelo en la Costa, ha provocado la degradación de suelos fértiles cultivados ancestralmente, debido al mal manejo del riego y



salinización (40% de la superficie cultivada está afectada), pérdida de tierras de cultivo por erosión fluvial (10% de la superficie) y uso de la tierra para otros fines (asentamientos humanos, ladrillos, etc.). Asimismo, la contaminación química de los suelos es causal de la disminución de la producción; tal como lo es la disminución de la disponibilidad de agua de riego (inadecuado ordenamiento de la infraestructura), entre otros daños. La eficiencia total de riego en esta región no es mayor del 30%, en promedio.

En la Sierra el principal problema por el uso inadecuado del recurso suelo, es la pérdida de tierras de uso agrario debido a la erosión hídrica, que afecta con distintos grados de deterioro al 50% de la superficie de esta región. Los volúmenes de erosión son del orden de 1.500 TM/Km²/año, siendo que el volumen permisible es de 30 TM/km²/año. Este daño también ha sido causa importante de la migración social hacia la Costa.

Adicionalmente, el uso inadecuado del suelo y de los bosques naturales, en ciertos casos ha provocado la alteración del ciclo hidrológico, afectando la producción agraria al reducir la oferta de aguas pluviales. El impacto negativo en la Costa es la reducción del período de escurrimiento superficial en las cuencas y la oferta total de agua. En la sierra ha disminuido la precipitación y alterado las temperaturas.

La Selva Alta está afectada mayormente por la degradación de suelos provocada por la erosión, al someter estas tierras a usos agrarios inapropiados, conjugados con la deforestación masiva de laderas. Este daño se presenta en alrededor de 5 millones de hectáreas y, en el mediano plazo, puede significar cambios climáticos irreversibles, además de la pérdida de áreas de cultivo.

La Selva baja está mayormente afectada por agotamiento prematuro de suelos (hasta en 1 año), al someterlos a usos mayores a los permitidos por los ecosistemas.

g- El clima imperante en la región Costa que es ameno y con características de "invernadero" y apto para todos los cultivos tropicales y sub-tropicales, ha sido históricamente sub-aprovechado con cultivos de baja rentabilidad y muy exigentes en agua de riego. No se aprovecha la alta productividad potencial de la región mediante cultivos altamente rentables y de exportación, como son las frutas, hortalizas y flores en fresco para los países templados, además de su transformación o acondicionamiento agroindustrial.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

En la Sierra el clima ejerce influencia negativa en la producción, por los factores altitud, adaptabilidad y reducción de la potencialidad genética de los cultivos y crianzas, además de la baja precipitación concentrada en pocos meses del año. Fenómenos naturales como las "heladas" y sequías, entre otros, también tienen impacto negativo.

El clima de la Selva no presenta ningún obstáculo, para la producción agraria tropical y sub tropical, excepto por las pocas diferencias de precipitación que influyen en determinados cultivos. Aún así, el rango potencial de cultivos aparentes es muy amplio y está limitado por factores ajenos al clima.

h- La depredación del recurso forestal en la Costa, ya de por sí escaso, con aproximadamente 20.000 ha/año de deforestación y en la práctica ninguna reforestación, han provocado alteraciones climáticas desfavorables en la región Norte, donde se concentra la mayor superficie de bosques naturales. Estos bosques naturales podrán haberse eliminado totalmente en el mediano plazo, de continuar esta tendencia depredadora.

En la Sierra los bosques naturales son casi inexistentes debido a su total eliminación. Esto, como se ha mencionado, ha provocado modificaciones climáticas que podrían ser permanentes. Cuenta con algo más de 25 millones de hectáreas aptas para explotación forestal y bosques de protección.

En la Selva la deforestación irracional promedia 250.000 ha. anuales y la reforestación es prácticamente nula. De continuar este ritmo, en pocas décadas se habrá deforestado la Amazonía Peruana. Causa principal de esta situación, es la política agraria de dar énfasis a la producción de alimentos mediante ocupación de tierras por colonizaciones, alentadas por el Estado o espontáneas. Esta política ha provocado la destrucción del recurso forestal en más de 6 millones de hectáreas de la Amazonía. En la práctica, la actividad agropecuaria compite con la forestería, cuando lo recomendable sería que convivan.

Un evento positivo, ha sido la puesta en marcha del Plan Nacional de Acción Forestal 1988-2000, con prioridades técnicamente establecidas y 72 proyectos totalmente financiados. Es un primer paso auspicioso que augura futuros éxitos.

Las Unidades de Conservación están siendo invadidas paulatinamente por la agricultura migratoria, no obstante significar la mayor "despensa" de material genético tropical y sub tropical del mundo.



La industria forestal ha retrocedido en cuanto a producción, debido al desabastecimiento de materia prima, a la maquinaria obsoleta, la problemática financiera nacional, diversos problemas de mercado y a la falta de una política concertada entre los Sectores Público y Privado. La capacidad instalada industrial maderera, es actualmente utilizada en menos del 30%.

i- La colonización en Selva ha sido y es espontánea y/o dirigida o alentada por el Estado. Se ha caracterizado por carecer de planificación y estudios técnicos serios. Estas condiciones contribuyen a la pérdida de suelos, al deterioro ambiental y a la existencia de indeseables condiciones socio-económicas para los colonos. La orientación general fue implantar cultivos anuales y/o ganadería, sin contar con tecnología apropiada y mayormente sobre tierras con aptitud forestal. No se consideró la fragilidad del ecosistema, ni el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Salvo muy escasas excepciones, las colonizaciones han sido un total fracaso técnico, aunque no necesariamente político. Los costos estimados de implantación sobrepasan los US\$5.000 por hectárea y la recuperación y rentabilidad son desconocidos.

La actual Ley de Bases para el Desarrollo de la Amazonía alienta la ocupación irracional de este territorio, propiciando el deterioro del ecosistema. El INP previó una incorporación anual al cultivo de 25.000 ha/año para el período 1984/1990. Esta cifra está muy lejos de la realidad ejecutada y más aún de los resultados socio económicos esperados.

j- Los proyectos de irrigación son la forma de colonizar tierras áridas, pero tampoco han rendido los efectos esperados en incremento de la producción, salvo raras excepciones. Este reducido impacto, se debe a la lenta maduración de los proyectos, a la incierta recuperación y a la falta de apoyo a los colonos en la etapa de operación y producción.

Los costos unitarios de construcción giran alrededor de US\$10.000 a 12.000 en los grandes proyectos; y US\$2.700 a 3.050 en los medianos y pequeños proyectos. Ambos costos son elevados, y más aún considerando la recuperación y producción agropecuaria real logradas. Proporcionalmente, los pequeños proyectos de irrigación han resultado en mayores beneficios socio-económicos.

El INP previó la incorporación de 84.000 ha. por irrigación



en el período 1984/1990, que al cumplirse parcialmente ha significado sólo 25.000 ha incorporadas, pero sin contar con el imprescindible apoyo para la consolidación de la ocupación de tierras. En general, los grandes proyectos de irrigación han significado un incremento de la deuda externa sin recuperación conocida. La mayoría de los proyectos de irrigación han adolecido de planificación adecuada, eficiencia y continuidad en su ejecución, además de la falta de apoyo que requiere el proceso de producción agropecuaria posterior a la construcción. En ningún caso han contemplaron el desarrollo rural integral.

k- La recuperación de tierras afectadas por mal drenaje y/o salinización se ha venido estudiando desde la década de 1960, principalmente en las superficies afectadas de la Costa.

Al año 1988 se ha recuperado 15.000 ha. de tierras fértiles de cultivo en dos años de ejecución, a un costo de US\$1.400 por ha. Adicionalmente a estas obras, se ha mejorado la infraestructura de riego de parte de los valles recuperados, rehabilitándose cerca de 28.000 ha. a un costo de US\$590 por ha. Dichos beneficios han alcanzado al 70% de las tierras antiguas cultivadas de los valles de Cañete, Pisco, Camaná y Tambo.

El Ministerio de Agricultura cuenta con estudios de recuperación sobre 96.500 ha. adicionales, a la espera de financiación para ejecutar la recuperación y/o mejoramiento, que sería posible de realizarse en un plazo de 4 años, gracias a la experiencia adquirida. Tan sólo se requiere financiamiento suficiente y oportuno.

6.2 TECNOLOGIA

l- La investigación y extensión son los medios utilizados para generar y transferir tecnología agraria y, no obstante que utilizan diferentes metodologías, por el mismo hecho de ser tan interdependientes, necesitan estar integradas a nivel del productor rural. Estas dos actividades han sido realizadas en el Perú durante los últimos 80 años, con diversos niveles de tecnificación e intensidad, pero durante períodos intermitentes. La ejecución ha estado a cargo del Sector Público y Sector privado, sin producir el impacto que en la realidad debió tener. Cuando fueron realizadas por el Sector Privado redundaron en apreciables éxitos, pero tan sólo en los productos de interés para este sector, sin ensamblarse dentro de las políticas nacionales agrarias de desarrollo. El Sector Público ha sido siempre dependiente del apoyo financiero externo para la ejecución de estas actividades, sin prestarle el apoyo financiero que teóricamente les otorgó, motivo por el cual su impacto ha

sido escaso.

La Universidad fué más constante en la generación y transferencia tecnológicas, principalmente en investigación básica y también con poco impacto, dadas sus limitaciones financieras y a su principal finalidad, que es la formación profesional.

m- La disponibilidad actual de tecnología agrícola es suficiente para, de ser aplicada, alcanzar niveles de productividad que permitirían lograr los mismos volúmenes de producción actuales en el 60% de la superficie cultivada, liberando el 40% restante para otros cultivos. Esto es posible realizarlo con papa, arroz, maíz amarillo duro y amiláceo, trigo, leguminosas de grano, haba, quinua, caña de azúcar, café y tarwi, entre otros.

Lamentablemente dicha tecnología tan sólo alcanzaría al sector denominado "agricultura comercial", ya que el tipo de tecnología existente no es aparente para la "agricultura campesina" o "tradicional" (pequeños propietarios), sino en una limitada proporción. Estos pequeños propietarios representan más del 80% de las unidades agropecuarias y más del 60% de la superficie cultivada nacional.

La tecnología agrícola disponible en el país, se basa en la utilización intensiva de insumos y maquinaria, que son de difícil asequibilidad a la "agricultura campesina".

El Estado ha iniciado la producción de semilla básica mejorada, pero aún no existen los canales e incentivos necesarios para interesar a la empresa privada, en la producción de semilla certificada. Se están dando los primeros pasos en este sentido y se nota falta de motivación en el Sector Privado.

m- En cuanto a la disponibilidad de tecnología pecuaria, ésta es suficiente para superar gran parte de las deficiencias de producción nacionales. La mayor parte de dicha tecnología ha sido generada por las universidades (vacunos, ovinos y porcinos) y por la actividad privada (aves y leche), tanto en la Costa, como en la Sierra.

En Selva se han realizado intermitentes esfuerzos de generación de tecnología pecuaria y con diferentes niveles de intensidad, principalmente en vacunos de carne y leche, pero sin encontrar aún una solución técnica que permita la sostenibilidad de la operación y el equilibrio del medio ambiente.



o- La tendencia en la generación de tecnología forestal nacional, ha sido la de acumular investigación por parte del investigador y personalizarla, sin difundirla o intercambiarla con otros investigadores. Aún en esta condición, los más reputados expertos nacionales manifiestan que existe un apreciable stock de conocimientos sin ordenamiento y sistematización. Al cumplirse esta condición, el Perú contaría con suficiente base tecnológica para liderar el manejo de los bosques amazónicos.

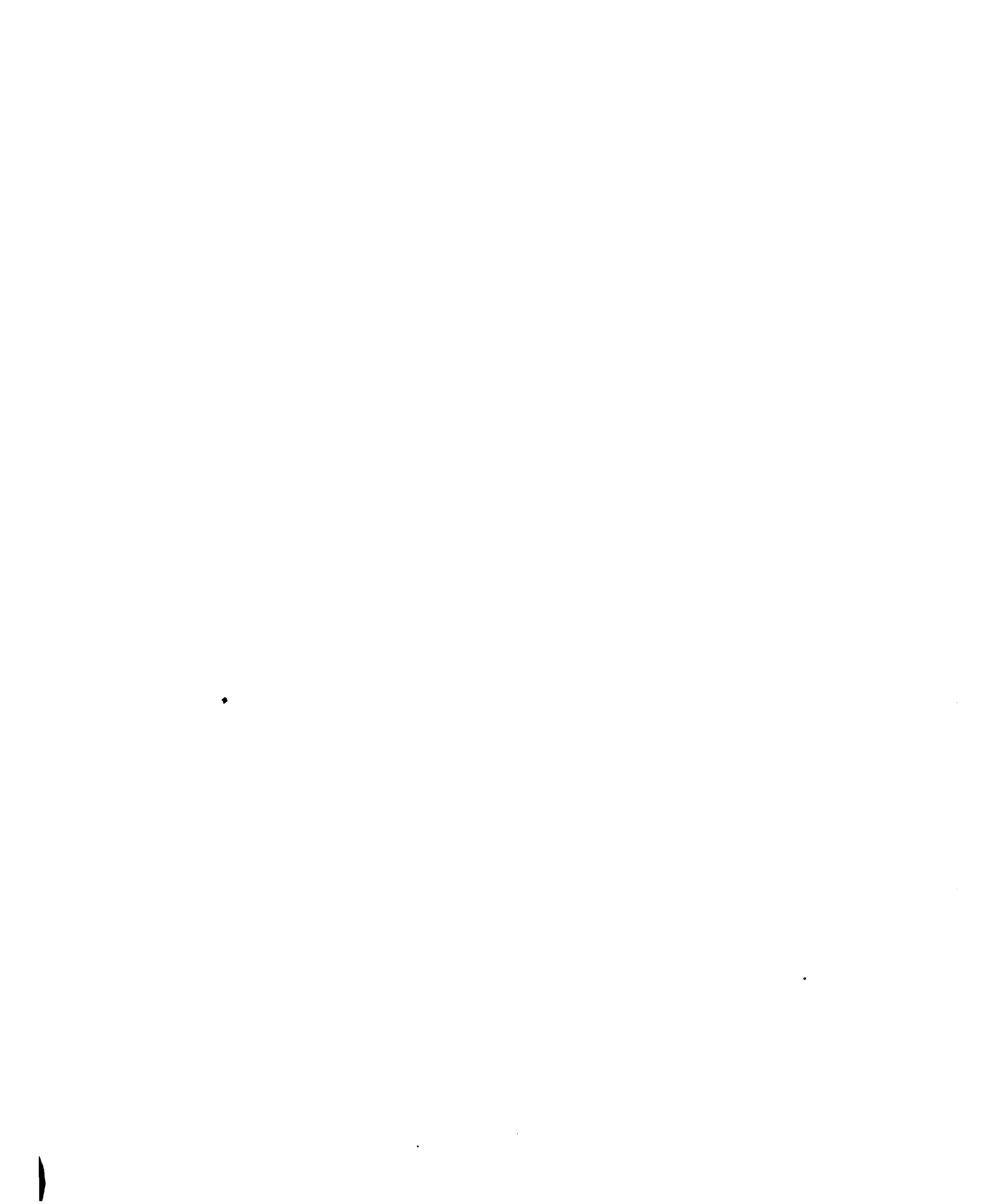
En la sierra las experiencias son en reforestación, habiéndose alcanzado logros satisfactorios en superficies hasta 6.000 ha., llegándose a producir modificaciones climatológicas positivas, que han favorecido la producción agropecuaria de las zonas aledañas a las reforestadas.

Con relación a especies alimenticias nativas de la amazonía, el INIAA continúa con la investigación de varias originarias del Perú y la adaptación de otras importadas. Destaca la investigación aplicada realizada sobre el Pijuayo, orientada a la producción escalonada de palmito y fruto (grano). Se está finalizando la etapa de comprobación en campo. El pijuayo grano puede reemplazar al maíz en las raciones para alimentación animal, hasta en un 30%.

Las tecnologías generadas y ya comprobadas, para el manejo de suelos ácidos y sistemas agroforestales, realizadas por el proyecto de manejo de suelos tropicales amazónicos, conducido por la Universidad Estatal de Carolina del Norte (NCSU) y el INIAA, con importante apoyo externo, merecen especial mención, pues significan los primeros logros efectivos en la materia.

p- Los beneficios económicos de la investigación/extensión han sido evaluados en el Perú desde décadas pasadas, determinándose altas Tasas Internas de Retorno para cualquiera de los casos analizados (superiores al 17% en términos conservadores y al 30% en casos menos conservadores), aún sin considerar los beneficios indirectos. Es difícil que otra inversión legal supere tales beneficios.

El aumento de la productividad no sólo requiere de la existencia de tecnología apropiada y su transferencia a los productores, sino una permanente generación, que con simulaciones se adelante a la solución de problemas que aún no se han presentado en el campo. Paralelamente, la investigación y extensión requieren del recurso humano capacitado para ejecutar estas dos funciones, además de la participación efectiva del Sector Privado por tratarse del cliente final. Para lograr un impacto socio económico significativo con estas actividades, es indispensable el



apoyo decidido del Sector Público, en cuanto a recursos financieros suficientes y oportunos, así como de una política socio económica aparente, que motive al Sector Privado.

q- La financiación de la investigación y extensión, necesariamente tiene que ser suficiente para cumplir sus objetivos, ya que una disponibilidad financiera mediatizada en cantidad y oportunidad, perjudica su acción y limita su impacto, creando una falsa imagen de su importancia y posibilidades.

El sustento financiero de la investigación y extensión ejecutadas por el Sector Público, se ha basado en el apoyo externo en más del 50%, han tenido algún impacto. Al ser casi totalmente financiadas por el Gobierno, sus resultados fueron mínimos. Los países desarrollados aplican el 3% de su PBI Agrícola (PBIA) para financiar estas actividades, aunque el Sector Agrario no sea ya básico para su desarrollo. El Perú, que sí requiere prioritariamente del Agro para desarrollar, nunca ha destinado más del 1.5% del PBIA a la investigación/extensión y en 1988 destinó menos del 0.4% del PBIA, incluyendo la ayuda externa. Esta posición redonda en que su impacto sea muy limitado y crea problemas futuros de tecnología, al restringir su accionar en generación y transferencia continuadas. Adicionalmente existen deficiencias de capital humano capacitado, principalmente con estudios de postgrado (MSc y Ph D), así como de colaboración inter-institucional, entre otros aspectos.

r- La generación de tecnología agraria nacional se ha basado en las tendencias seguidas por los países desarrollados, esto es mediante la intensificación del uso de maquinaria e insumos químicos, que son de fácil acceso a estos países y concordantes con su estructura fundiaria. Dicha tendencia ha provocado que en el Perú y otros países del Tercer Mundo, se eleven los costos de producción, por tratarse de bienes importados en casi su totalidad y al alcance tan sólo de una parte de la agricultura comercial y fuera del alcance de la agricultura campesina.

Por su parte la agricultura campesina o tradicional ha demostrado su capacidad de alcanzar rendimientos similares a la agricultura comercial, cuando se trata de cultivos de bajo costo de producción y con tecnologías mejoradas simples. Lamentablemente la generación de tecnología no ha estado orientada a ese objetivo, salvo pocas excepciones y, por tanto, fuera del alcance y/o aceptación de la agricultura campesina. Los cambios tecnológicos no han llegado mayormente a los pequeños agricultores, siendo su



efecto final, el aumento de las desigualdades. Sin embargo, el caudal de tecnología campesina regional existente es muy importante, requiriendo ser rescatado y mejorada. El Perú no está preparado en la actualidad, para apoyar tecnológica y masivamente a los pequeños agricultores.

s- El mayor crecimiento de la población en relación con el de la producción agropecuaria, así como la pérdida de rentabilidad de la mayoría de los cultivos son alarmantes. Sin embargo, es posible superar la brecha tecnológica existente a través de la tecnología agrícola disponible: vía transferencia en un 80% y vía investigación en el 20% restante. Adicionalmente se requiere de adecuados canales de comercialización y políticas macroeconómicas de apoyo a este objetivo, ya que el aumento de la producción ocurrirá tan sólo cuando los productores se sientan motivados a aumentar su propia producción y cuenten con un eficiente sistema de mercadeo.

t- Muy poco se ha avanzado en la aplicación de tecnologías de cosecha y post-cosecha, no obstante que se conocen las metodologías aparentes para el manejo de la producción agraria entre el campo y el consumidor. Los estimados de pérdidas en esta etapa, llegan a índices entre el 30% y 40%, dependiendo del producto. La tecnología disponible está más al alcance de la agricultura comercial que de la campesina, que por lo general no tiene acceso a ella o no está capacitado o motivado para aplicarla.

u- La utilización de biotecnología en el Perú, aunque se remonta a muchos años en sus formas más simples, puede calificarse de incipiente. Destacan las tecnologías desarrolladas o adaptadas para esterilización de la mosca mediterránea, limpieza de virus en papa e injerto de embriones en vacunos y ovinos, aunque todos en forma muy limitada. Elevar la intensidad de su aplicación, permitiría acortar plazos en la investigación básica y aplicada.

6.3 INCREMENTO DE AREAS DE CULTIVO Y AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

v- La interrelación entre los recursos naturales y la tecnología es tan estrecha en la producción agraria, que el uso de los recursos naturales mediante tecnologías inapropiadas, ha llevado a su deterioro masivo y, en algunos casos, irreversible. La causa principal ha sido la falta de conocimiento o responsabilidad del Estado y de los productores, en conservar el equilibrio de los ecosistemas imperantes en cada zona o región.

En este problema han tenido especial incidencia las equivocadas políticas de relegar la prioridad básica que



tienen la generación y transferencia de tecnología en la producción agraria. El INIPA, aún sin contar con el apoyo necesario, inició los estudios de zonificación agroecológica, que el INIAA ha concluido. Esta acción tiene la finalidad de concentrar las acciones de investigación y extensión en zonas homogéneas, con el objetivo de apoyar el incremento de la producción, con base en la generación y transferencia de tecnologías que propicien el uso agrario sostenible de los recursos naturales, utilizando prácticas adecuadas al ecosistema.

De esta forma, se ha delimitado el país en 11 zonas agroecológicas y reclasificado las 33 Estaciones Experimentales del INIAA, para concentrar la generación de tecnología y permitir sistematizar la investigación en red. De estas estaciones, se ha priorizado las acciones en cinco de ellas. Lamentablemente no se está integrando la transferencia tecnológica en este sistema.

w- El objetivo de incrementar la producción agrícola puede alcanzarse mediante la ampliación de áreas de cultivo, por el aumento de la productividad de las áreas actualmente explotadas, o bien por una combinación de ambos medios.

Durante los últimos 30 años, la inversión para incrementar la producción se ha concentrado en un 85.9% en irrigaciones y colonización. Tan sólo del 3% al 5% de esta inversión se ha aplicado en la generación y transferencia de tecnología. El resultado ha sido no cumplir con las metas de ampliación de áreas programadas, limitar el aumento de la producción agrícola y minimizar el impacto de las actividades de generación y transferencia tecnológica. Este último impacto afectó incluso a las pocas áreas nuevas incorporadas a la explotación agropecuaria, al no contar con la tecnología específica que requiere, ni el apoyo del sistema de transferencia de tecnología, por falta de medios económicos. La causa principal de esta situación está dada por los dividendos políticos que aportan las irrigaciones y colonizaciones en el corto o inmediato plazo, aún antes de haber producido el primer kilogramo de producto agrícola.

Los resultados de aumento de la producción mediante el incremento de la productividad, son posibles de alcanzar en el corto plazo transfiriendo la tecnología hoy existente; y continuar en el largo plazo con la generación y extensión de nuevas y mejores tecnologías. Ambas metas requieren de adecuados y seguros mercados, precios, etc., así como de la liberación nacional del terrorismo, que impide la acción eficiente del personal encargado. La investigación y extensión agrarias, se ejecutan en el campo, donde la convulsión socio política y el narcotráfico son trabas importantes para su accionar. Igual problema sufren las



inversiones en colonización e irrigación.

Es difícil medir económicamente las ventajas de estas dos opciones, ya que son palpables las necesidades de ocupar racionalmente el territorio nacional y amainar la presión social sobre la tierra. De cualquier forma, existe una demanda creciente de producción agraria que obliga a la urgencia de aumentarla y una racional combinación de estas opciones, podría contribuir a resolver en el menor plazo las deficiencias de producción agropecuaria. En tal sentido, una efectiva prioridad financiera para con la generación y transferencia tecnológica, en ningún caso será mayor al 20% de la inversión total en el Sector, pero que debe corresponder como mínimo del 3% al 5% del PBI Agrícola nacional.

VII PROPUESTAS SOBRE CURSOS DE ACCION O ALTERNATIVAS

Este Capítulo comprende algunas propuestas sobre cursos de acción o alternativas, orientadas a apoyar la reactivación del agro y elevar la producción agraria. Este objetivo se enmarca dentro de parámetros del uso racional y sostenido de los recursos naturales, en un alcance con carácter de primer análisis global del problema, aunque con planteamientos puntuales, en algunos casos.

Quedan vacíos por llenar, tanto en la identificación de trabas y/o facilidades que inciden en la producción agraria y en la reactivación del agro nacional, como en un mayor detalle de lo aquí expuesto y en los planteamientos de organización, para delinear políticas y cursos de acción favorables y concordantes con el proceso de Regionalización.

a- Es indispensable incorporar la dimensión ambiental en los planes de desarrollo agrario, para encontrar el aprovechamiento racional de los recursos naturales incidentes en la producción agraria, conservando los recursos que se utilizan. Esto es, practicar una explotación agraria sostenible.

b- El uso del suelo requiere regirse por su capacidad de Uso Mayor; y el del agua de riego con base a un ordenamiento racional, que evite la sobre utilización y sistematice su aplicación. Urge una Ley General de Conservación de Suelos, que propicie la preservación de este recurso.

La tarifa por uso de agua para riego, debe tener concordancia con su característica de insumo agrícola y cubrir los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura de riego de cada Sistema Hídrico en particular.



La región Costa requiere elevar la eficiencia de riego mediante métodos tecnificados de irrigación, que no sólo signifiquen un ahorro de agua, sino racionalizar su utilización, evitando el deterioro o pérdida por mal drenaje y/o salinización, de fértiles y antiguas áreas de cultivo.

c- La conservación del recurso forestal, así como el incentivar su uso racional, debe ser una preocupación inmediata del Estado, no sólo aportando los dispositivos legales que normen su explotación, sino otorgando los medios necesarios para ordenarla y supervisarla adecuadamente. La Ley de Bases para el Desarrollo de la Amazonía debe ser derogada o en su defecto modificada, contando con el aporte técnico de los más destacados profesionales forestales y de las entidades involucradas.

La flora y fauna silvestres deberán recibir tratamiento técnico, tomando las medidas necesarias para su protección, así como para hacer uso de la despena natural de germoplasma que significan.

d- La reforestación de cuencas, principalmente en la vertiente occidental, es un problema que requiere atención inmediata, para evitar la permanente erosión de tierras y restituir la capacidad original de producción hídrica, así como sus características de almacenamiento natural.

La recuperación de andenes en la Sierra es una tarea que, de realizarse con verdadera prioridad, contribuirá a incrementar la producción, así como a la conservación de suelos y agua. Esta labor deberá ejecutarse paralelamente con la reforestación de áreas con aptitud de uso forestal o de protección, aprovechando las experiencias adquiridas.

La Selva Alta requiere de urgentes medidas de control de la deforestación, para evitar la erosión, pérdida de suelos agrícolas y modificaciones climáticas tal vez irreversibles.

Esta situación es también importante en la Selva Baja, donde se requiere de la intervención Estatal para limitar la migración espontánea, que está provocando deforestación indiscriminada de 700 ha/día en promedio. El control estricto de la Unidades de Conservación, es de especial necesidad, ya que su uso está permitido tan sólo para la investigación y turismo.

e- La colonización en la Selva Amazónica, sea ésta dirigida o alentada por el Estado, deberá reformularse dentro de parámetros técnica y financieramente factibles, ya que si es necesario ocupar el territorio nacional, también lo es velar por la preservación de los recursos naturales, así como



prestar el apoyo y asesoramiento que los colonos requieren. Los costos de implantación y ocupación racional de tierras son altos, y deben estar sustentados en estudios técnicos solventes, que garanticen alcanzar la producción y beneficios socio-económicos programados, tal como la rentabilidad del emprendimiento, la recuperación total o parcial esperada y el bienestar de los colonos.

f- Los proyectos de irrigación deberán priorizarse para concluirlos ordenadamente en el menor plazo posible, considerando que los mismos sólo representan inversión y generalmente deuda externa, hasta que se ponen en operación y consolidan su producción.

No es conveniente iniciar nuevos proyectos de irrigación, si los medios financieros y/o técnicos disponibles impiden concluir los que están en ejecución, ya que las obras parcialmente terminadas y sin uso corren peligro de deterioro, aumentando los costos totales, antes de generar producción agropecuaria.

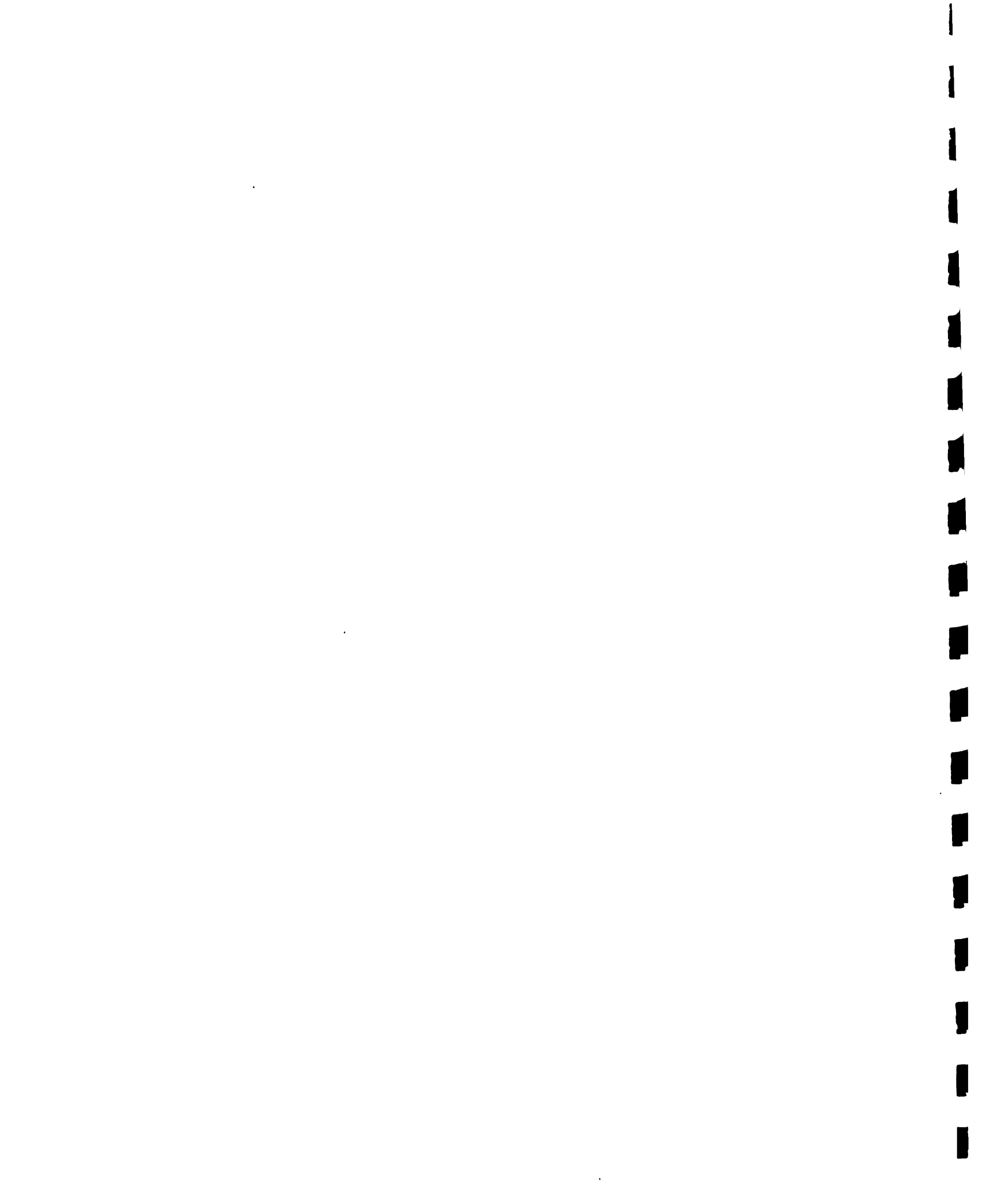
Está comprobado que los pequeños y medianos proyectos de irrigación, reditúan más rápidos beneficios a los agricultores y al país, a la vez que inciden sobre la población rural más deprimida.

Es importante divorciar los beneficios políticos de la priorización que se da a la ejecución de irrigaciones y colonizaciones.

g- Especial interés nacional con relación al aumento de producción, reviste la recuperación de suelos afectados por mal drenaje y salinidad. Ejecutando obras de drenaje, los beneficios se alcanzan en el corto plazo, ya que estas tierras son naturalmente fértiles, de uso centenario y se localizan muy cerca de los centros de consumo. Este tipo de proyectos, adecuadamente financiados y ejecutados, pueden redituar beneficios hasta en el tercer año, considerando el primero para su ejecución, el segundo para su recuperación y el tercero para la producción inicial. Los costos de rehabilitación son muy bajos, aún sin considerar que la tierra beneficiada es normalmente de la mejor calidad disponible.

h- La investigación y extensión agropecuarias deben contar con la prioridad y apoyo gubernamental efectivos, para contribuir a generar impactos importantes en el aumento de la producción.

La interdependencia de estas dos actividades, requiere de una adecuada coordinación entre ellas y de la participación de los Sectores Público y Privado, incluyendo las



Universidades, en forma sistemática y coordinada. La organización de un Sistema Nacional de Generación y Transferencia de Tecnología, se hace necesario en un país en proceso de desarrollo, como el Perú, que al igual que los países más adelantados del mundo, debe sustentar sus políticas de desarrollo en la actividad agraria, generadora primaria de bienestar general y principal fuente de ocupación para el mayor porcentaje de la PEA.

i- Para cumplir con las metas iniciales de incremento de la producción a través del aumento de la productividad, se dispone de suficiente tecnología que requiere ser extendida; así como de los incentivos necesarios que motiven su aplicación por parte del productor rural.

Dado que esta tecnología es básicamente asequible a la "agricultura comercial", las metas finales de producción y generación de bienestar para la gran masa de productores rurales que constituyen la "agricultura campesina" o "tradicional", requieren que se intensifique la investigación agropecuaria dirigida a este gran grupo productor. La orientación debe basarse principalmente en el mejoramiento de los tratos culturales, mecanización con yunta o equipo mecánico pequeño y en el acceso a semillas mejoradas. Es decir, generar tecnologías simples y de bajo costo, asequibles al nivel cultural y económico del campesino.

Es de particular importancia rescatar y mejorar la tecnología tradicional regional y ancestral que existe en el país, principalmente en la sierra. Este es el resultado de la iniciativa y capacidad innata del campesinado peruano, de adecuar su actividad agrícola a las condiciones limitantes del campo, en función a la experiencia de hasta muchas centurias. La técnica moderna es capaz de mejorar gran parte de esta tradicional tecnología.

j- Es imperativo ordenar y sistematizar los resultados de la investigación forestal en poder de un amplio número de profesionales involucrados en la materia, y aplicarlos en la explotación racional de bosques naturales, en módulos de 50.000 a 100.000 ha.

La reforestación de áreas en la sierra es necesaria para restituir al clima las características favorables para la producción agropecuaria, a la vez de propiciar otro medio de ingresos económicos a la población campesina, mediante la explotación de bosques cultivados.

k- No obstante los importantes avances en generación de tecnología y organización y operación de la transferencia (extensión) logrados durante los últimos siete años,



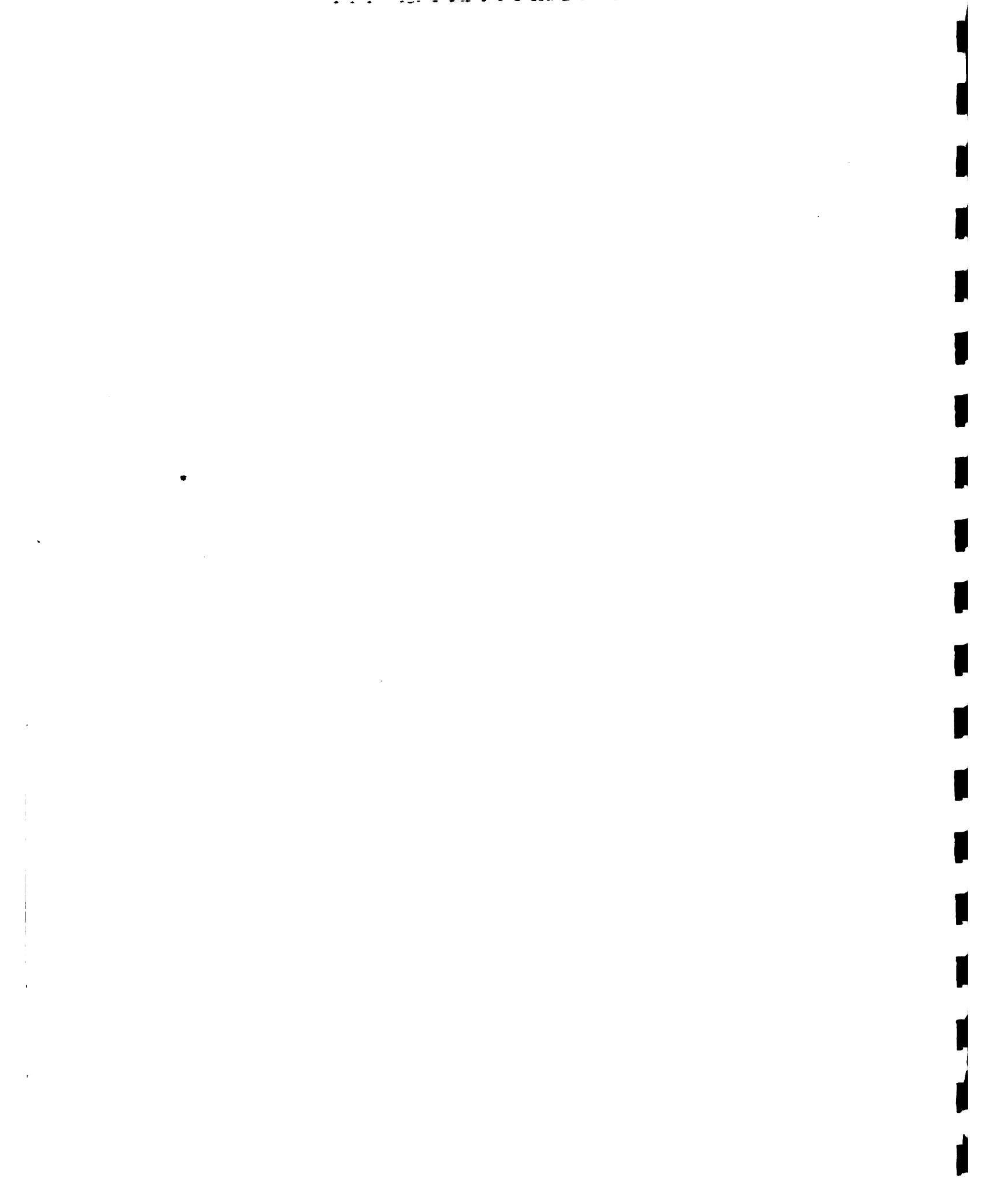
conviene aumentar su ritmo de acción para mejorar la eficacia de su gestión, obtener mayor eficiencia técnica y ampliar su área de influencia. Para alcanzar este objetivo se requiere de mayor y más consecuente apoyo financiero e institucional. Financiero, ofertándole no menos del 3% del PBI Agrícola anual como presupuesto de implementación y operación; e institucional reconociendo la necesaria libertad de acción que requiere, enmarcada dentro de los lineamientos de política agraria nacional.

Dentro de esta tónica general, se puede afirmar que la tecnología generada por la investigación agraria, es un "producto" que debe ser vendido por la extensión, por lo cual debe responder a la demanda de los agricultores. Es conveniente evitar duplicidad de esfuerzos, consultando o verificando resultados de investigaciones ya realizadas. La investigación agropecuaria conducida por el Sector Público debe orientarse a obtener el mayor retorno social, así como preocuparse de la demanda potencial con 10 ó 15 años de anticipación; es decir, visualizar los resultados a largo plazo, que son los menos importantes para la generalidad del Sector Privado agrario.

l- La extensión agropecuaria requiere adecuar su metodología de operación, a las características de las diferentes zonas del país, aunque dentro de ciertos límites que no excedan la racionalidad metodológica. Así mismo conviene adaptarla o variarla de acuerdo con la tecnología a ser transmitida, con las posibilidades de manejo de los productores y con la disponibilidad de infraestructura, bienes y servicios; además de crear una eficiente comunicación de dos sentidos, entre productores e investigadores.

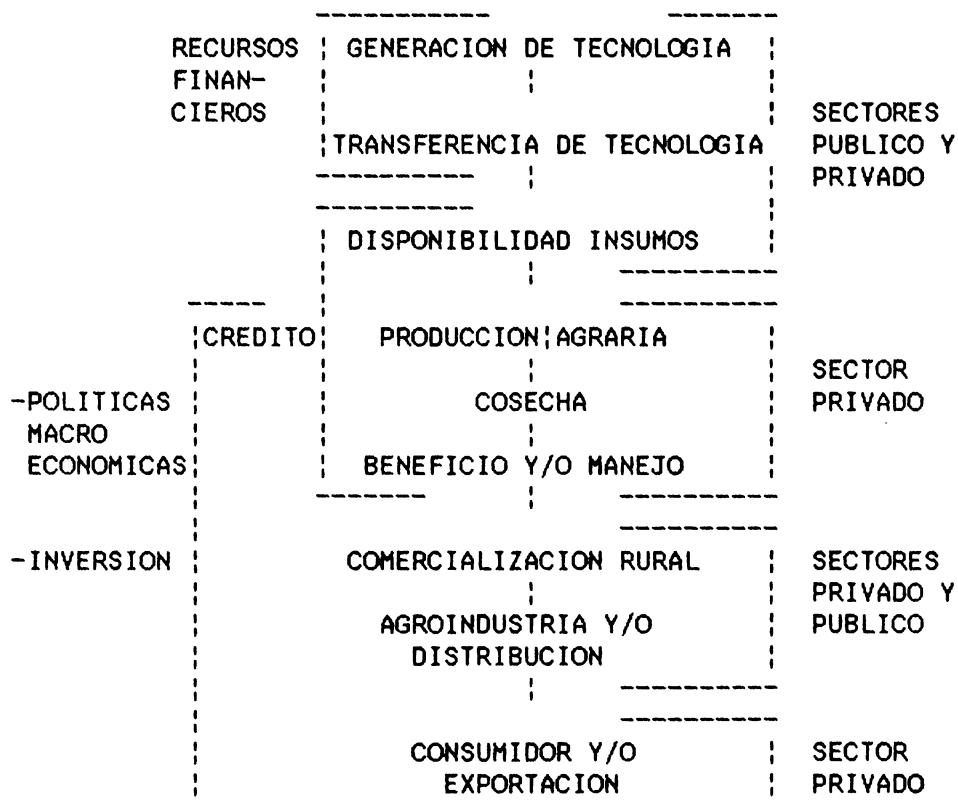
Dado que la extensión agropecuaria conducida por el Sector Público, en razón a su eminente función social debe orientarse a la gran cantidad de pequeños productores de la Sierra y Selva, y a los más deprimidos de la Costa, es necesario que intensifique el uso de métodos grupales, medios masivos de difusión, la acción con comunidades campesinas y concertar acciones con gremios o asociaciones de productores, para alcanzar resultados palpables en el menor plazo posible.

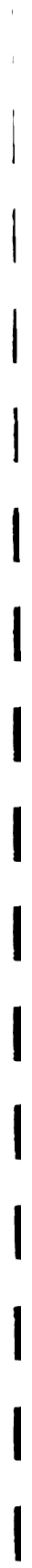
m- Entre los años 1982 y 1987 se han realizado grandes esfuerzos para reconstruir el sistema de Investigación/Extensión, pero no fueron suficientes por no lograrse la participación del Sector Privado. Para que este actúe en las mencionadas actividades, requiere de incentivos para formalizar organizaciones regionales de productores rurales, mejor legislación y disponibilidad de recursos para créditos de largo plazo (principalmente para investigación y fomento).



Su participación puede también concretarse en las decisiones locales de desarrollo agrario regional, ejecutar la investigación agropecuaria dirigida a sus fines particulares, prestar asistencia técnica en los ámbitos no deprimidos, fortalecer la capacidad gerencial de los agricultores, participar en la capacitación profesional, participar en el sistema de información sectorial y fomentar la asociación y agremiación de los productores rurales, entre otras.

n- La interacción coordinada de los Sectores Público y Privado para incrementar la producción, sea por la vía del aumento de áreas de cultivo o por el aumento de la productividad, requiere de generación y transferencia de tecnologías, crédito, canales de comercialización y, en ciertos casos, de la agroindustria. Un esquema alternativo de participación de ambos Sectores se propone a continuación:





Adicionalmente otros factores inciden en que la mayor producción redunde en los beneficios socio económicos totales, esto es, hasta llegar en cantidades suficientes y precios asequibles a los consumidores. Entre éstos, debe prestarse especial atención a las vías de comunicación, para evitar el deterioro de la producción al no poder transportarse fluidamente y con bajo costo.

o- Es necesario intensificar esfuerzos en la generación de tecnologías simples de cosecha, beneficio y manejo de los productos agrarios, para reducir al mínimo las pérdidas de cosecha y post-cosecha.

Asimismo la investigación agraria en función de la agroindustria, requiere ocuparse de generar mayores condiciones agroindustriales en los productos que potencialmente tienen ese destino. Ejemplos estarían dados por el potencial de la papa amarga, mayores condiciones de la papa para producción de féculas, incremento de sólidos totales en otros cultivos, etc., todo lo cual beneficiará al productor al permitirle orientar sus cosechas a mercados alternativos.

El desarrollo de la biotecnología seriamente apoyada, puede producir resultados importantes en el corto o mediano plazo, el que siempre será menor que el requerido con la utilización de técnicas convencionales de investigación.

p- No obstante la importancia de la ampliación de áreas de cultivo ("frontera agrícola") para el incremento de la producción, éste será en menor plazo a través del aumento de la productividad. Por tal razón y dada la actual crisis en la producción agropecuaria, el aumento vertical de la producción debe ser promovido a una tasa más alta que la expansión de áreas de cultivo (colonización e irrigación). La actual brecha tecnológica entre los resultados de la generación de tecnología y los productores, requiere de adecuada transferencia y motivación de los agricultores, para superar la crisis en el corto plazo. Paralelamente la investigación deberá continuar trabajando con mayores esfuerzos, para adelantarse a los futuros problemas de la producción agraria en el Perú; y la extensión ampliando su radio de influencia y mejorando su eficiencia.

REVISION BIBLIOGRAFICA

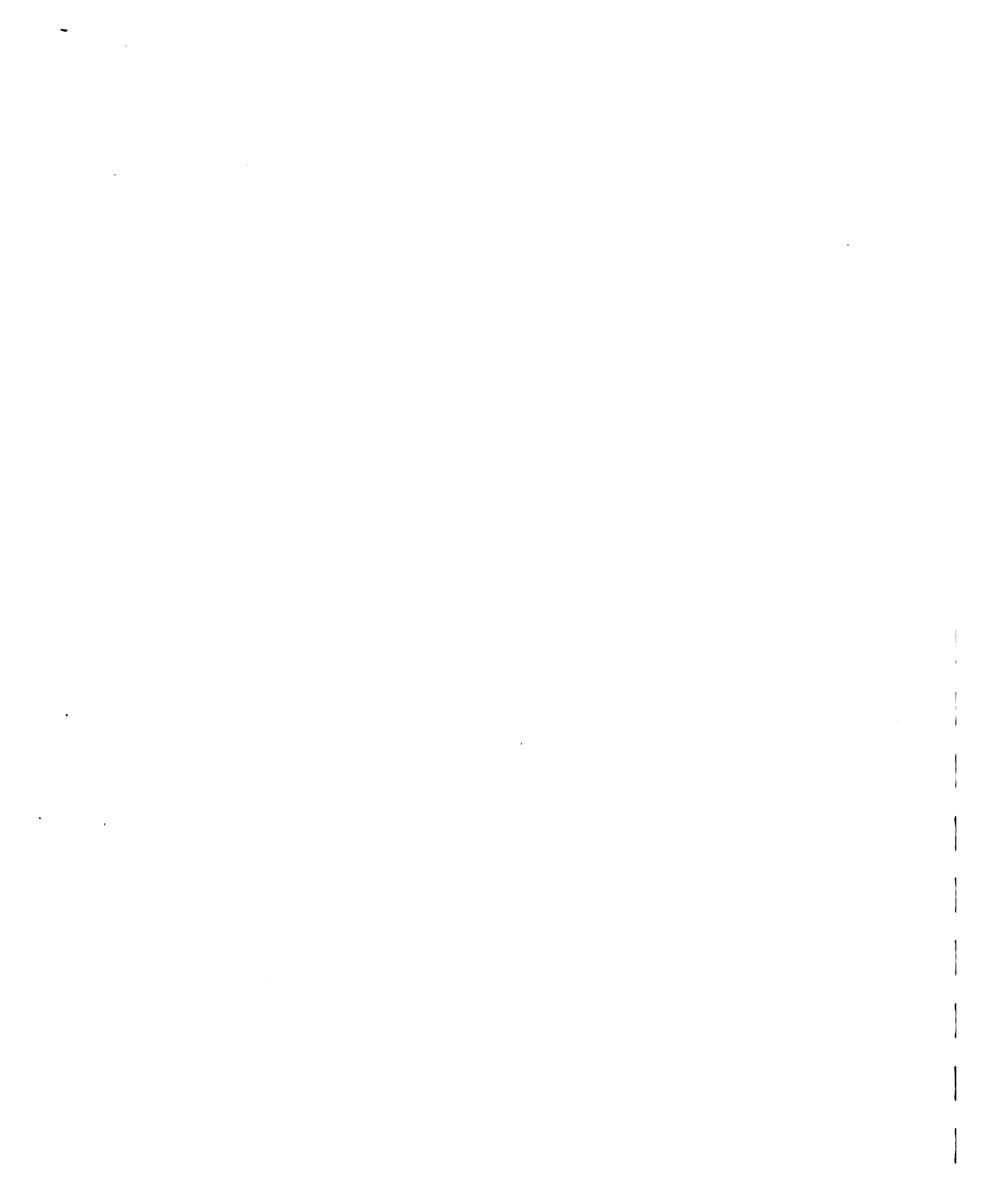
- 1.- **ACOSTA, Gonzalo (1988).**- La Problemática de los Procesos de Post-Cosecha en los Productos Agrícolas de Exportación en Fresco y sus Necesidades de Investigación.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria en la Región Costa Tropical.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Chiclayo, Perú.
- 2.- **ALVIM, Paulo de Tarso (1988).**- Aspectos Relevantes de la Investigación en Cultivos Industriales.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 3.- **ARROYO V., Roger (1988).**- Aumento de Oportunidades de Investigación.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 4.- **(1988).**- PERU: Evolución en Cifras. Banco Popular.- Lima, Perú.
- 5.- **BURGA, Eduardo, 1989.**- Inventario 1988/1989, Proyectos Agroindustriales en el Perú. OIT/PNUD/CEDEP. Lima, Perú.
- 6.- **CABALLERO A., W. et ali, 1987.**- Zonas Agroecológicas, Base Territorial. Sistema de Investigación Agropecuaria. INIAA-Perú.
- 7.- **CARDENAS V., Truman (1989).**- Política de Ampliación de la Frontera Agrícola.- Exposición presentada en el Seminario: Política Sobre Uso y Conservación de los Recursos Naturales. Proyecto Planificación Agrícola y Desarrollo Institucional (PADI) Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 8.- **CCAMA, Faustino y otros (1988).**- Estructura de la Producción Agrícola en el Perú.- Proyecto Planificación Agrícola y Desarrollo Institucional-PADI, Serie Estudios Agroeconómicos, No. 4-88.- Lima, Perú.
- 9.- **CERRATE V., Alfonso (1988).**- La Investigación Agropecuaria en la Universidad.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.-FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.



- 10.- (1989).- Forum: Desarrollo del Cultivo de la Palma Aceitera en la Amazonia Peruana.- Colegio de Ingenieros del Perú. Lima.
- 11.- CHAVEZ V., Antonio (1988).- La Investigación Agropecuaria en el Sector Estatal.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 12.- (1989).- Ante Proyecto: "Ley General de Conservación de Suelos". Dirección General de Aguas y Suelos, Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 13.- DOUROJEANNI, Marc J. (1982).- Recursos Naturales y Desarrollo en América Latina y el Caribe.- Universidad de Lima.- Lima, Perú.
- 14.- ESTRADA, José (1982).- La Tecnología Edáfica en el Agro Peruano: Situación Actual y Perspectivas.- DESCO, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.- Lima, Perú.
- 15.- EVENSON, Robert E. (1985).- Consideraciones sobre Investigación, Extensión y Desarrollo Agrícola.- Yale University, USA.
- 16.- FAIRLIE, Tommy (1988).- Los Programas de Investigación del INIAA una Estrategia de Acción.- Conferencia en el Seminario Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria en la Región Costa Tropical.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Chiclayo, Perú.
- 17.- (1981).- La Agricultura hacia el Año 2000. Desarrollo Económico y Social N. 23.- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación - FAO.- Roma, Italia.
- 18.- FRANCIOSI, Rafael (1988).- Potencial de los Productos Agrícolas de Exportación.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria en la Región Costa Tropical.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Chiclayo, Perú.
- 19.- FRANCIS, Charles A. and HILDEBRAND, Peter E. (sin fecha).- "Farming Systems Research and Extension in Support of Sustainable Agriculture".- University of Nebraska, USA.
- 20.- GALARZA B., Santos (1989).- Política de Uso de los Recursos Hídricos.- Exposición presentada en el Seminario: Política Sobre Uso y Conservación de los Recursos Naturales.

Proyecto Planificación Agrícola y Desarrollo Institucional-
PADI.- Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.

- 21.- GOMEZ, Vilma (1987).- Tipos de Agricultores y Cambio Tecnológico. SEPIA II.- Lima, Perú.
- 22.- GROBMAN, Alexander (1988).- Situación Actual de la Actividad Semillerista.- Conferencia presentada en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Industria de Semillas.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 23.- GROBMAN, Alexander (1988).- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria en la Región Costa Tropical.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Chiclayo, Perú.
- 24.- HURTADO, M., J.C. (1986).- National Food Security and Agricultural Development Through Science and Technology and Economic Policy.- Ponencia en el "Ad-hoc Panel of Experts on Science and Technology and Self-Sufficiency in Food".- Harare, Zimbawe.
- 25.- (1988).- Seminario Taller sobre Organización y Administración de Estaciones Experimentales.- INIAA/IICA.- Lima, Perú.
- 26.- (1989).- Avances en la Evaluación del Desarrollo Institucional de las Estaciones Experimentales del INIAA.- INIAA/IICA.- Lima, Perú.
- 27.- (1984).- Metodología para la Evaluación de Acciones y Resultados en Extensión Agrícola.- INIPA y Asociación Israelí de Cooperación Internacional. AICI.-Lima, Perú.
- 28.- (1985).- La Respuesta del INIPA a la Demanda de Investigación y Extensión Agropecuaria en el Perú.- International Service for National Agricultural Research- ISNAR.- Holanda.
- 30.- MARTINEZ, D. y TEALDO, A. (1983).- El Agro Peruano 1970-1980: Análisis y Perspectivas.- CEDEP- Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación.- Lima, Perú.
- 31.- MASSON M., Luis (1982).- Los Recursos Naturales en el Agro: Consideraciones sobre el Recurso Suelo y las Posibilidades de Ampliación de la Frontera Agrícola.- DESCO, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.- Lima, Perú.
- 32.- MENDIVIL B., Alfredo (1985).- La Extensión Agrícola en el Perú 1981-1985.- INIPA. Serie: Apuntes Agroeconómicos No. 28-85.- Lima, Perú.



- 33.- (1987).- Plan Nacional de Acción Forestal 1988-2000.- Dirección General de Forestal y Fauna- Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional.- Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 34.- (1989).- Reglamento de Organización de Usuarios de Agua. Decreto Supremo No.037-89.- Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 35.- (1989).- Informe Final de la Mesa Redonda sobre Coordinación de la Cooperación Técnica y Económica Internacional para el Plan Nacional de Acción Forestal 1988-2000.- Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 36.- NARVAEZ S., Ricardo (1989).- Política de Aprovechamiento y Conservación de los Recursos Forestales.- Exposición presentada en el Seminario: Política Sobre Uso y Conservación de los Recursos Naturales.- Proyecto Planificación Agrícola y Desarrollo Institucional-PADI.- Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 37.- NORTON, G. y GANDEZA, V.G. (1985).- "The Benefits of Agricultural Research and Extension in Peru".- PAE-AP-15-85. Programa Nacional de Agroeconomía, INIPA.- Lima, Perú.
- 38.- (1988).- Memoria del I Congreso Nacional, Tomos II y III.- Organización Nacional Agraria- ONA.- Lima, Perú.
- 39.- (1985).- Recursos Naturales del Perú.- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales-ONERN.- Lima, Perú.
- 40.- ORDINOLA et alii (1989).- Política Agraria y Posibilidad de Innovación Tecnológica.- Revista del INIAA, No. 1.- Lima, Perú.
- 41.- PAJARES T., Gonzalo (1989).- Política de Uso y Conservación de los Recursos Agrológicos.- Exposición presentada en el Seminario: Política Sobre Uso y Conservación de los Recursos Naturales. Proyecto Planificación Agraria y Desarrollo Institucional-PADI.- Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 42.- PALMA V., Victor (1985).- Productividad o Expansión de la Frontera.- AGRO, Revista del Banco Agrario del Perú. Año II, No. 3.- Lima, Perú.
- 41.- PALMA V., Victor (1987).- El Modelo de Investigación, Extensión y Educación en el Perú.- ISNAR-International Service for National Agricultural Research.- Lima, Perú.
- 42.- PALMA V. Victor y GOMEZ J., José (1988).- Retornos de las Inversiones en Investigación Agropecuaria.- Conferencia en



- el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 43.- PAZ, Paulo Brazil (1988).- Rol del Sector Público y del Sector Privado en la Investigación Agropecuaria.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 44.- PAZ, L.J. y PIUGGROS, J. (1985).- Potencial y Posibilidades de la Investigación y Extensión Agropecuaria Privada.- Lima, Perú.
- 45.- PAZ Elera, José.- 1986.- Capacidad Instalada del Sector Público Agrario al Servicio de los Agricultores.- Serie: Apuntes Agroeconómicos, PAE-AP-36.- INIPA.- Lima, Perú.
- 46.- PONCE DEL P., Carlos (1982).- Los Recursos Naturales Renovables de la Amazonía y su Uso: Situación Actual y Perspectivas.- DESCO, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.- Lima, Perú.
- 47.- PULIDO, C., Victor (1989).- Política de Utilización y Conservación de la Flora y Fauna Silvestres.- Exposición presentada en la Seminario: Política Sobre Uso y Conservación de los Recursos Naturales.- Proyecto Planificación Agraria y Desarrollo Institucional-PADI.- Ministerio de Agricultura.- Lima, Perú.
- 48.- QUIJANDRIA, B. et alii (1987).- Sistemas de Producción y Economía Campesina.- SEPIA II.- Lima, Perú.
- 49.- QUIJANDRIA, Benjamín (1988).- Priorización de la Investigación Pecuaria en el Perú.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 50.- ROBLES, Fausto (1988).- La Investigación en el Sector Privado.- Conferencia en el Seminario-Taller: Estrategias para el Desarrollo de la Investigación Agropecuaria.- FUNDEAGRO-Fundación para el Desarrollo del Agro.- Lima, Perú.
- 51.- VASQUEZ, V., Absalón (1989).- Política de Uso de los Recursos Naturales y el Desarrollo Agrario.- Exposición presentada en el Seminario: Políticas Sobre Uso y Conservación de los Recursos Naturales.- Proyecto Planificación Agraria y Desarrollo Institucional-PADI.- Ministerio de Agricultura.- Lima, Peru.

52.- (1989).- Ley No. 24994. "Ley de Bases para el Desarrollo Rural de la Amazonía Peruana.



PARTICIPACION EN EVENTOS TECNICOS

- IV Congreso Nacional de Ingenieros Agrarios
Asociación Peruana de Ingenieros Agrónomos - APIA
Lima, 20 al 23 de setiembre de 1989.
- SEMINARIO: "Política sobre Uso y Conservación de los Recursos
Naturales".
Proyecto PADI, Ministerio de Agricultura
Lima, 25 al 27 de setiembre de 1989.
- II Congreso y Foro sobre Política Agraria 1990-1995
Asociación Peruana de Economía Agrícola - APEA
Lima, 6 y 7 de octubre de 1989.
- Primera Conferencia Anual de Investigación Agraria
Fundación para el Desarrollo del Agro - FUNDEAGRO
Lima, 26 y 27 de octubre de 1989.



ENTREVISTAS

- Ing. Santos Galarza Bejarano
Director General de Aguas y Suelos
Ministerio de Agricultura
- Ing. Truman Cárdenas Vela
Director General de Irrigaciones
Ministerio de Agricultura
- Ing. Lorenzo Chang Navarro
Especialista en Recursos Agua y Tierra
Profesor Principal. UNA La Molina
- Ing. Amilcare Gaita Zanatti
Director Ejecutivo del Programa Nacional de
Drenaje de Tierras
Ministerio de Agricultura
- Ing. Carlos Zamora Jimeno
Ex-Jefe de la ONERN. Especialista en Conservación
de Recursos Naturales
- Ing. Luis Cueto Aragón
Director General de Investigaciones Forestal
y de Fauna. INIAA
- Ing. Humberto Raffo Asin
Especialista en Hidrología e Irrigaciones
Instituto Nacional de Desarrollo - INADE
- Ing. Luis García Corrochano
Consultor
Ex-Secretario Técnico de FUNDEAL
- Econ. Oscar Zaldivar
Banco Central de Reserva
- Dr. Dale E. Bandy
Jefe de la Misión Universidad Estatal Carolina
del Norte (USA)
- Dr. José Irineu Cabral
Director CERES- Consultores Asociados.
Ex-Presidente FMBRAPA (Brasil)
- Dr. Fernando Ezeta
Jefe del Departamento de Capacitación
Centro Internacional de la Papa - CIP



- Ing. Juan Carlos Hurtado Miller
Ex Ministro de Agricultura
- Dr. William L. Johnson
Asesor en Investigación Agraria - INIAA
Profesor de la Universidad Estatal Carolina
del Norte.-USA
- Ing. Pedro Carrasco
Director del Programa de Investigación en
Cultivos Tropicales. INIAA
- Dr. Carlos Amat y León
Universidad del Pacífico
- Dr. Martín Openshaw
Asesor en Transferencia de Tecnología - INIAA
Profesor de la Universidad Estatal Carolina
del Norte.-USA
- Ing. Ricardo Fort Larco
Gerente Central de Fertilizantes - ENCI
Especialista en Comercialización Agrícola
- Dr. Marino Dizy
Experto en Agroindustria
ONUDI-Lima
- Ing. Ernesto Velarde S.M.
Especialista en Ganadería
- Ing. Ernesto Moreno B.
Especialista en Avicultura
- Dr. Rafael Ravettino
Especialista en Derecho Agrario
FUNDEAGRO
- Ing. Mariano Gómez Sánchez
Consultor -Especialista en
Agroindustria Azucarera
- Ing. Carlos Uribe Chuecas
Director de Preservación y Conservación
de Aguas y Suelos
Ministerio de Agricultura



