

C 00
G 500
0000

MLA-111A

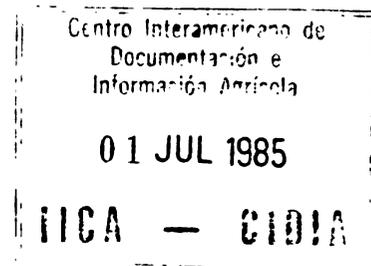
2 reunión regional de profesores de la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios



ministerio de alimentación
universidad nacional agraria
instituto interamericano de ciencias agrícolas

serie: conferencias, cursos y reuniones n° 84

MINISTERIO DE ALIMENTACION
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA - LA MOLINA
INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA



**REUNION REGIONAL DE PROFESORES DE ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE
PRODUCTOS AGROPECUARIOS**

27 al 29 de mayo, 1975

Lima, Perú

~~003751~~

00600053

~~00000052~~

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

01 JUL 1985

IICA — CIDA

C O N T E N I D O

C O N T E N I D O

A. Documentos Informativos

- A.1 Introducción
- A.2 Lista de Participantes
- A.3 Programa
- A.4 Acto de Inauguración
- A.5 Mecánica de la Reunión
- A.6 Actividades de la Reunión

Clausura

B. Conclusiones y Recomendaciones

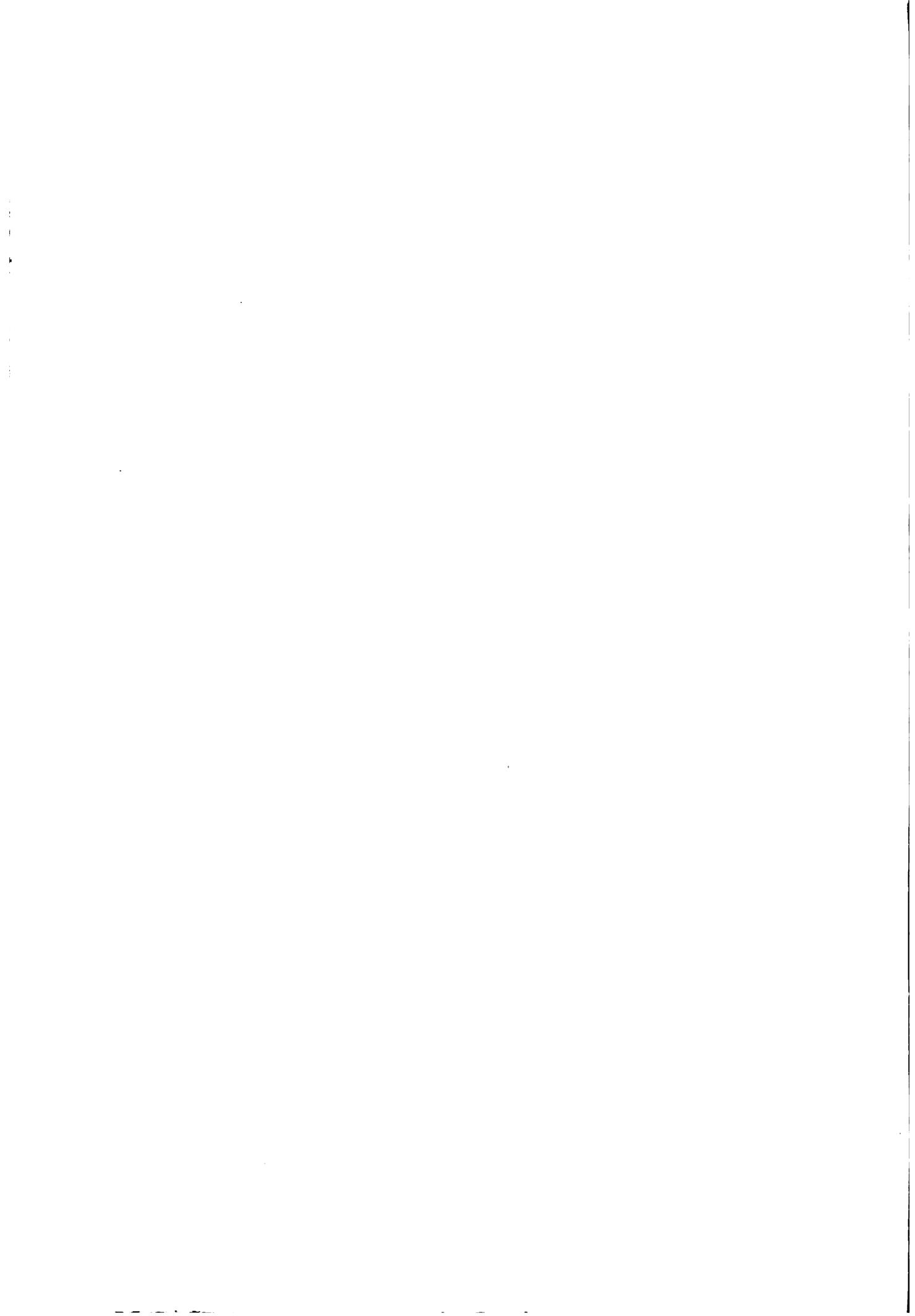
- B.1 Conclusiones y Recomendaciones

C. Conferencias

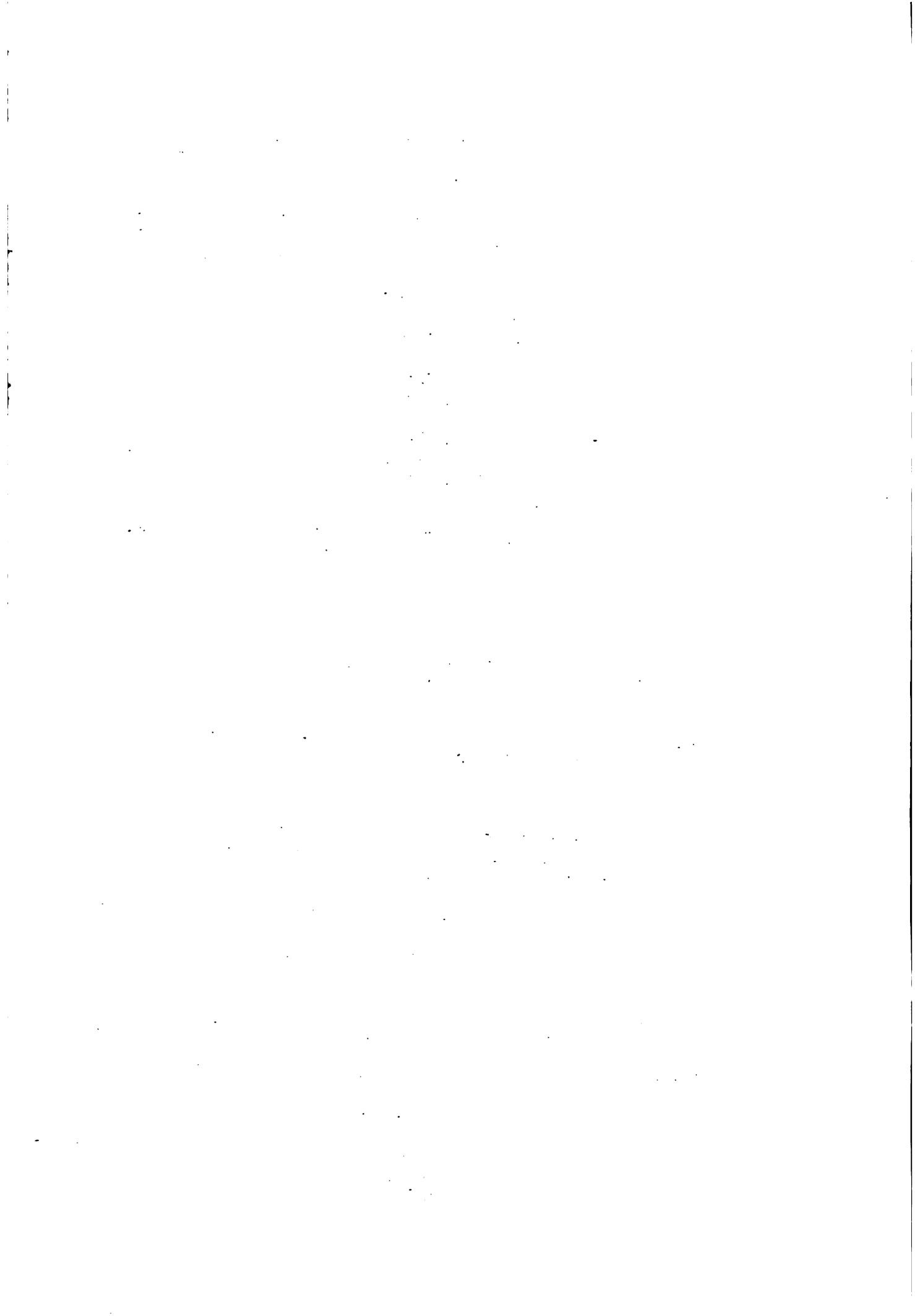
- C.1 Una apreciación de la situación general de la Agroindustria en los países de la Zona Andina.
- C.2 La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con las exigencias del desarrollo del país.
- C.3 Criterios básicos para la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios.
- C.4 Adopción, adaptación o creación de Tecnología.
- C.5 Significado del Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas para un país subdesarrollado.

D. Documentos de Trabajo

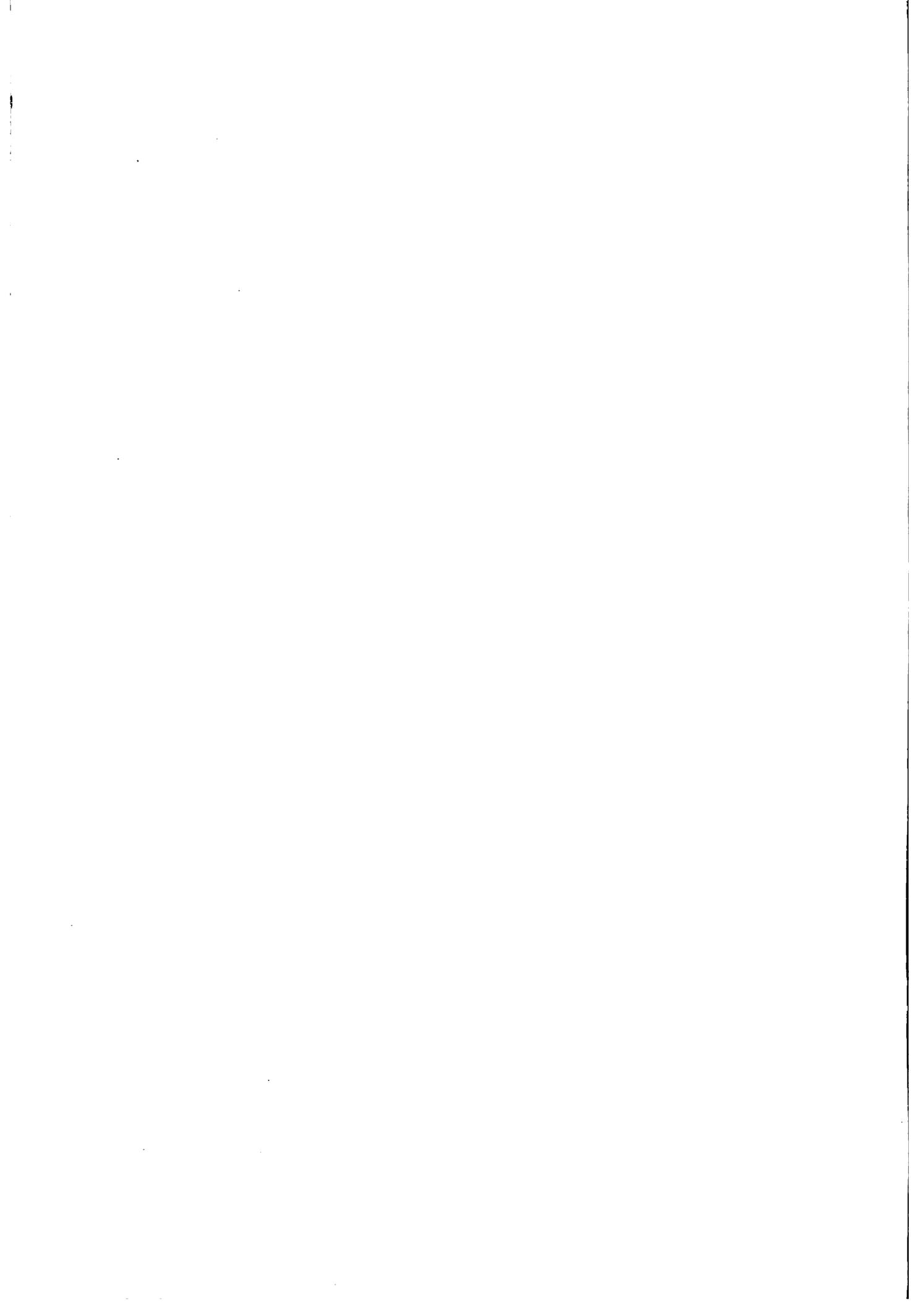
- D.1 La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Agronomía con y sin orientación en Tecnología de Alimentos.
 - D.1.I La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con Agricultura en las Facultades de Agronomía, con y sin orientación en Tecnología de Alimentos. (Universidad Central del Ecuador).



- D.1.II La enseñanza de la Tecnología de los Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia.
 - D.1.III La Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco.
 - D.1.IV La Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en la Universidad Nacional Técnica del Altiplano.
 - D.1.V La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en las Universidades Agrarias.
 - D.1.VI Estado actual de la Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios, en las Facultades de Agronomía de Colombia, con o sin orientación en Tecnología de Alimentos.
 - D.1.VII La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en la Universidad Boliviana Gabriel René Moreno.
- D.2 La enseñanza de la Tecnología de productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Ciencias Veterinarias con y sin orientación en Tecnología de Alimentos.
- D.2.I Productos Alimentarios de origen animal - Tecnología y Ciencia del Animal. Aprovechamiento industrial del Animal.
 - D.2.II La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la agroindustria en la Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador.
 - D.2.III La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- D.3 La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Zootecnia.
- D.3.I La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en la Escuela de Zootecnia, Dirección del Núcleo de Monagas, de la Universidad de Oriente.
 - D.3.II La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en el Programa Académico de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria.



- D.4 La enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Industrias Alimentarias.
- D.5 Resumen de la situación de la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios.



A. DOCUMENTOS INFORMATIVOS



A.1 INTRODUCCION

En diversas reuniones de educación agrícola superior, se ha puesto de manifiesto cambios fundamentales en los programas de enseñanza universitaria.

En los países de la Zona Andina se ha introducido la enseñanza de disciplinas que hace algunos años no existían, y los antiguos sistemas están dando paso a modernas técnicas en la transmisión del conocimiento.

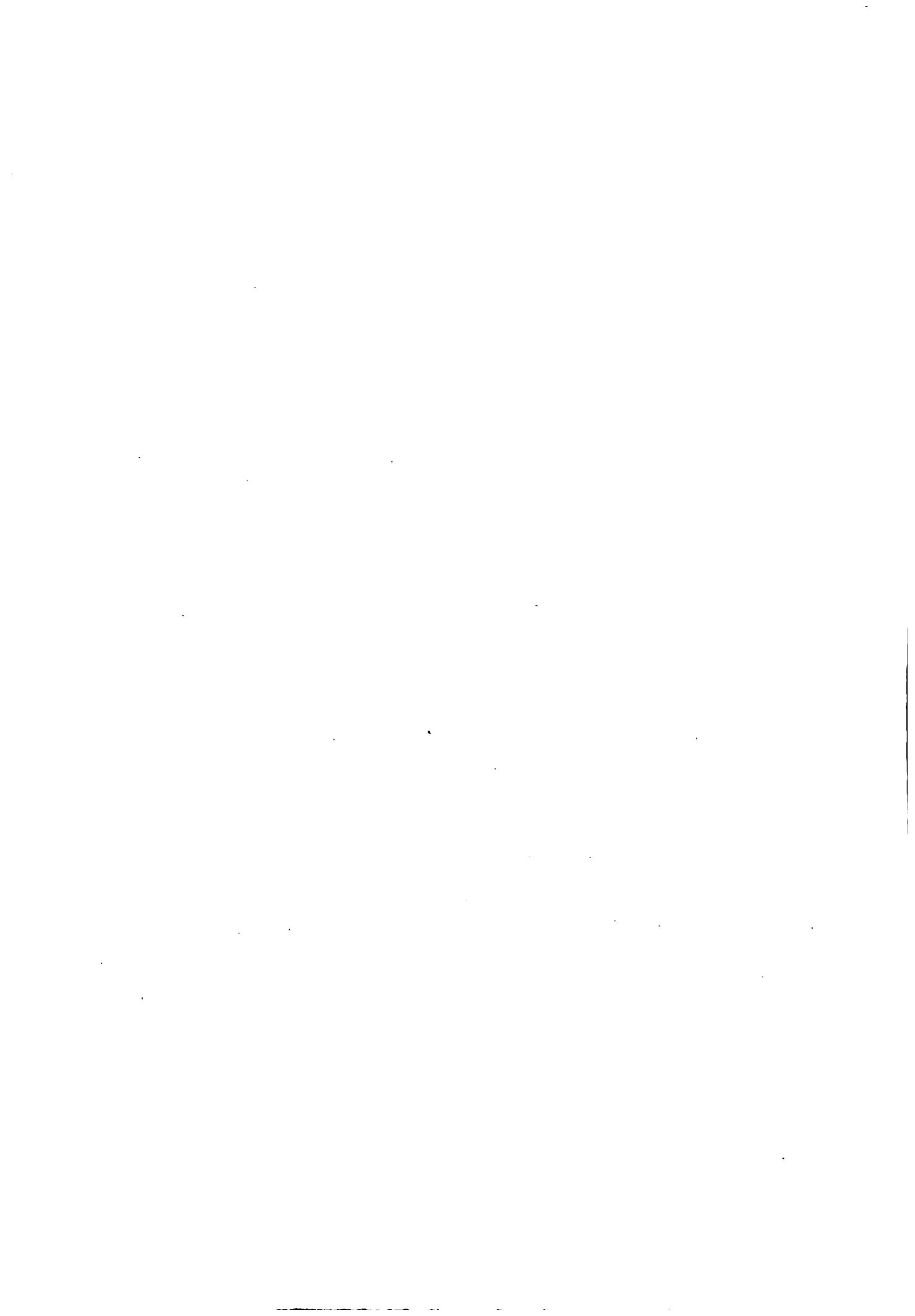
El contenido de los programas de las asignaturas consideradas como tradicionales en los planes de estudio de las carreras de agronomía y ciencias veterinarias está evolucionando permanentemente.

La enseñanza de la tecnología de alimentos y productos agropecuarios, viene sufriendo un proceso semejante al de otras disciplinas; el incremento de los conocimientos de esta especialidad constituye una respuesta positiva al progreso.

Siguiendo el mismo proceso histórico de otras profesiones como son la Ingeniería Forestal, la Economía Agrícola, la Zootecnia, la Ingeniería de Alimentos y Productos Agropecuarios, se está enseñando en algunos casos como una carrera independiente.

Falta un conocimiento claro de lo que demanda la profesión y su relación con la enseñanza actual. El auge que existe en la agroindustria de los países de la Zona Andina, evidencia la necesidad de complementar acciones de enseñanza en las características apremiantes del sector agroindustrial.

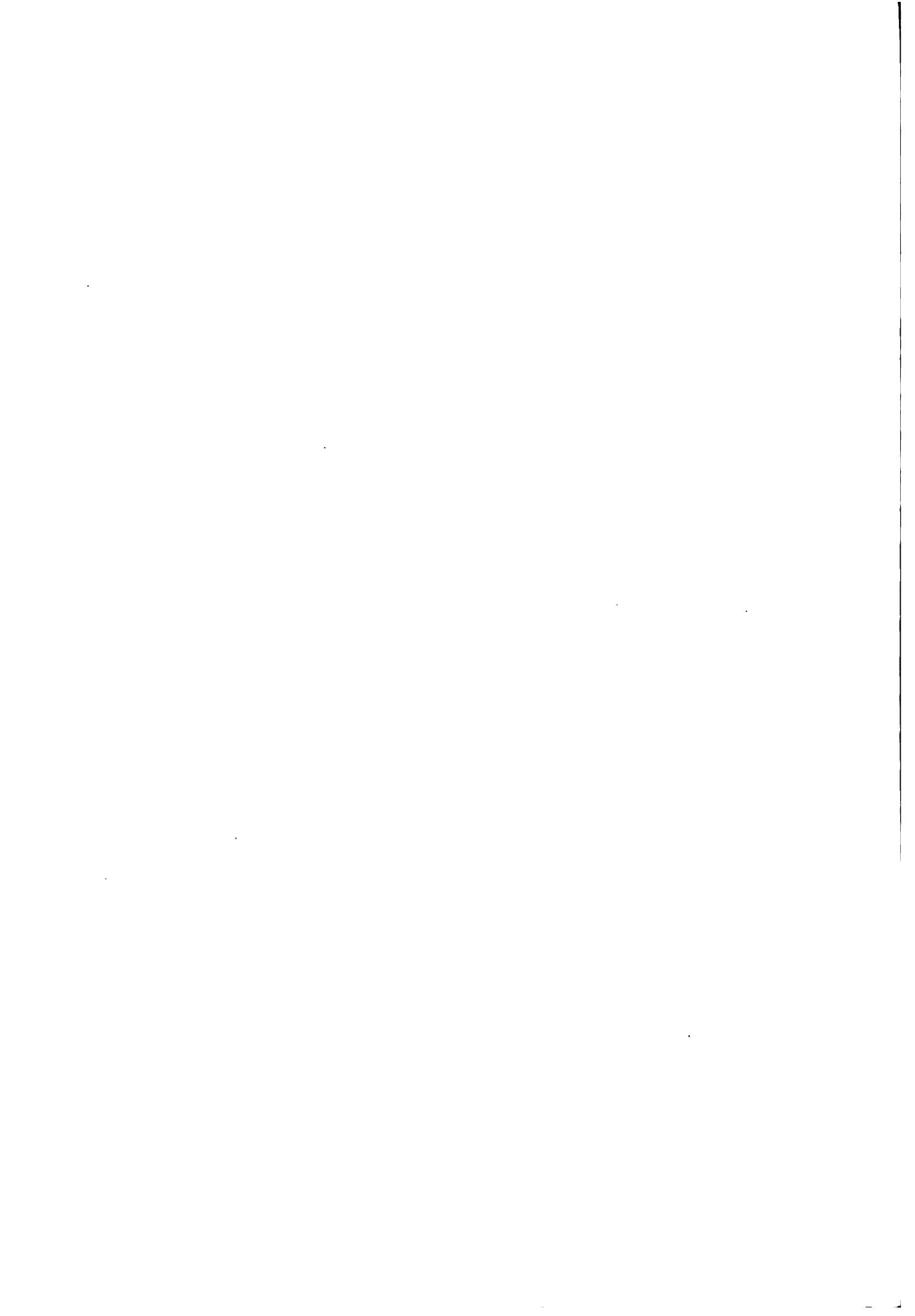
En estas circunstancias se hace necesario un intercambio de ideas a nivel regional, entre profesores responsables de esta disciplina con el fin de fijar algunas normas que permitan programar racionalmente la enseñanza de la tecnología de alimentos y productos agropecuarios, así como



de lograr un balance en la enseñanza que se imparte y las exigencias de la agroindustria.

Objetivos

- a. Recoger y analizar información sobre el estado actual de la enseñanza de la tecnología de alimentos y productos agropecuarios en las Facultades de Educación Agrícola Superior de la Zona Andina, en relación con su aplicación en agroindustria.
- b. Promover el intercambio de conocimientos y experiencias en la enseñanza de tecnología de productos agropecuarios entre los profesores de esta disciplina.
- c. Determinar futuros campos de acción en la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios, con especial referencia en su aplicación en agroindustria.
- d. Proporcionar a los profesores de esta área de conocimientos un documento para que en reuniones nacionales se analicen y discutan las recomendaciones de esta Reunión.



A.2 LISTA DE PARTICIPANTES

BOLIVIA

Dr. J. Daniel Candía
Decano, Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Gabriel René Moreno
Santa Cruz, Bolivia

Ing. Waldo Valle
Jefe Departamento Agroindustria
Ministerio Industria, Comercio y Turismo
La Paz, Bolivia

COLOMBIA

Ing. Wenceslao Vargas O.
Profesor, Facultad de Agronomía
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

ECUADOR

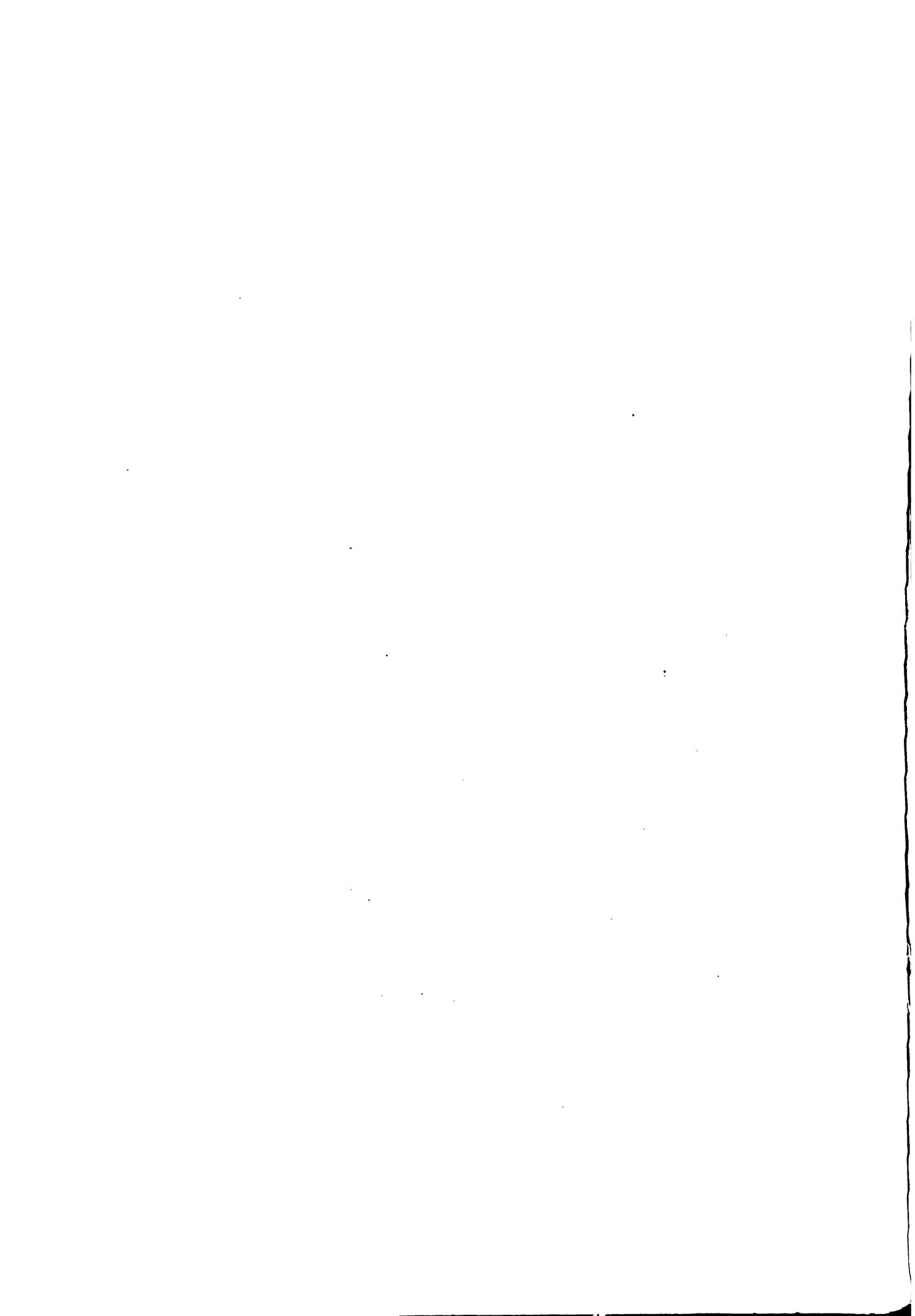
Ing. Alfonso Herdoíza Gallegos
Profesor, Facultad de Ingeniería Agronómica y
Medicina Veterinaria
Universidad Central
Quito, Ecuador

Dr. Germán Aníbal Fierro V.
Profesor, Facultad de Ingeniería Agronómica
y Medicina Veterinaria
Universidad Central
Quito, Ecuador

Dr. Luis Cabrera Terán
Profesor, Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad de Guayaquil
Guayaquil, Ecuador

Dr. Gilberto López Dueñas
Profesor, Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo, Ecuador

Dr. Oswaldo Espinosa E.
Delegación Zona I
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Santo Domingo de los Colorados, Ecuador



VENEZUELA

Dr. Nilo Rivas R.
 Profesor, Facultad de Agronomía
 Universidad Central de Venezuela
 Maracay, Venezuela

Dr. Agustín Escoda
 Profesor, Facultad de Agronomía
 Universidad del Zulia
 Maracaibo, Venezuela

Dr. Walter Dubuc M.
 Profesor, Facultad de Ciencias Veterinarias
 Universidad del Zulia
 Maracaibo, Venezuela

Ing. Luis Chang Cheng
 Profesor, Escuela de Zootecnia
 Universidad de Oriente
 Jusepín, Venezuela

PERUMinisterio de Alimentación

Ing. Marciano Morales Bermúdez
 Director Superior
 Ministerio de Alimentación
 Lima, Perú

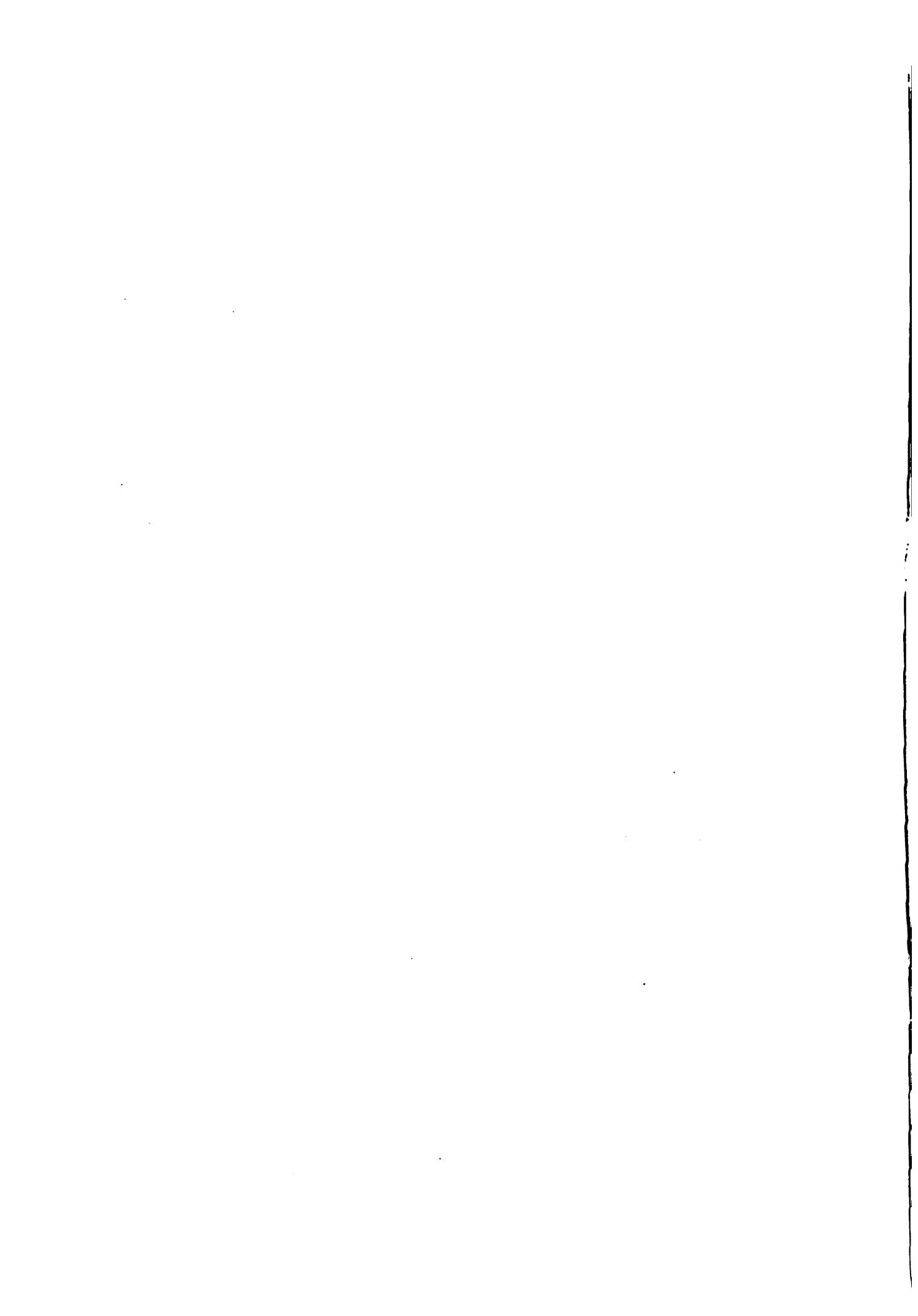
Universidad Nacional Agraria

Dr. Federico Anavitarte Condemarín
 Rector
 Universidad Nacional Agraria
 Lima, Perú

Ing. Teófilo Jorge Aliaga O.
 Director del Programa Académico de Industrias Alimentarias
 Universidad Nacional Agraria
 Lima, Perú

Ing. Juan Herrera R.
 Profesor, Programa Académico de Industrias Alimentarias
 Universidad Nacional Agraria
 Lima, Perú

Ing. Fernando Hurtado P.
 Jefe, Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios
 Universidad Nacional Agraria
 Lima, Perú



Ing. Carlos Lescano A.
Profesor, Programa Académico de Industrias Alimentarias
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Miguel Ora de Saint-Paulet
Profesor, Programa Académico de Industrias Alimentarias
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Augusto Montes G.
Profesor, Programa Académico de Industrias Alimentarias
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. José Guillermo Téllez V.
Profesor, Programa Académico de Industrias Alimentarias
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Dr. Carlos Rodríguez V.
Profesor, Programa Académico de Zootecnia
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Jorge Malleux O.
Director de Proyección Social
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Miguel Zarria
Director, Programa Académico de Zootecnia
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Dr. I. Antonio Ramírez
Programa Académico de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Dra. Beatriz Madrid
Programa Académico de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Dr. Felipe San Martín
Programa Académico de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Dr. Alberto Huajasquiche S.
Programa Académico de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú



Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco

Ing. Basíldes Calero del Mar
 Profesor, Departamento Agricultura
 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco
 Cuzco

Universidad Nacional Técnica del Altiplano

Ing. Fernando Zarauz V.
 Profesor, Programa de Agronomía
 Universidad Nacional Técnica del Altiplano
 Puno

Instituto de Investigaciones Agroindustriales

Dr. Carlos Roessl L.
 Gerente General
 Instituto de Investigaciones Agroindustriales
 Lima, Perú

Ing. Adolfo Chang Vay
 Jefe, División de Tecnología Alimentaria
 Instituto de Investigaciones Agroindustriales
 Lima, Perú

Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas

Ing.. Else Zink Corveto
 Dirección de Tecnología
 ITINTEC
 Lima, Perú

Ing. Angel F. Vizurraga S.
 Dirección de Normalización
 ITINTEC
 Lima, Perú

Ing. Carlos VillaGarcía Vargas
 Dirección de Tecnología
 ITINTEC
 Lima, Perú

I I C A

Dr. Paúl Soikes
 Especialista en Educación
 Representación en Ecuador
 IICA
 Quito, Ecuador



Dr. Francisco Sylvester
Especialista en Educación
Representación en Venezuela
IICA
Caracas, Venezuela

OBSERVADORES

Ing. Luis Rincón La Torre
Profesor, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Huacho, Perú

Ing. Juan M. Valdivia V.
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Zelmira Reynoso Zárate
Profesor, Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Augusto N. Quiroz Alva
Empresa Ganadera EPSA S.A.
Lima, Perú

Ing. Enrique Rubio D.
Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Víctor Luna Peralta
Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Ela Leila Estrada O.
Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Abel Sifuentes V.
Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Ing. Fernando E. Torres Ibañez
Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú



Dr. Leoncio Martos Pita
Jefatura del Servicio Veterinario
Guardia Civil del Perú
Lima, Perú

Ing. Miguel Vallejos Lizarraga
Estudiante, Programa de Posgrado
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Srta. Gladys Tarazona R.
Estudiante
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Sr. Luis Enrique Delgado Amorín
Br. en Ciencias-Industrias Alimentarias
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Srta. Daniela Bosmans Bourgeois
Estudiante
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Srta. Ana López Preciado
Estudiante
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Sr. Jorge J. del Rio Silva
Estudiante
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú



COMITE ORGANIZADOR DE LA REUNION

Ing. Jorge Aliaga Osorio
Director del Programa Académico de Industrias Alimentarias
Universidad Nacional Agraria

Ing. Fernando Hurtado
Jefe del Departamento de Tecnología Agrícola y Productos
Agropecuarios
Universidad Nacional Agraria

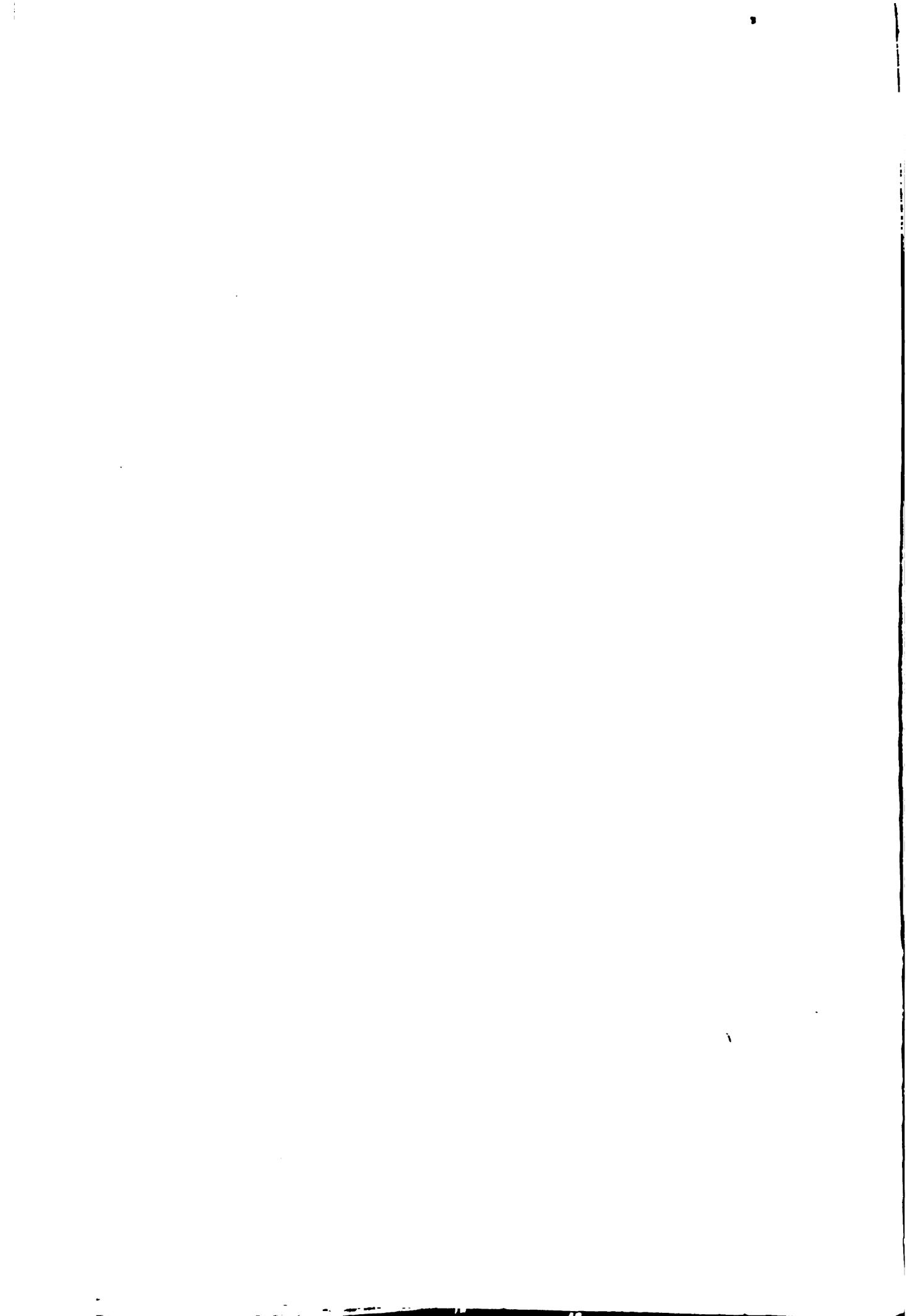
Ing. Francisco Sylvester
Especialista en Educación Agrícola
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas
Representación en Venezuela

COMITE DIRECTIVO DE LA REUNION

Ing. Jorge Aliaga Osorio (Presidente)

Dr. J. Daniel Candia (Vice-Presidente)

Ing. Francisco Sylvester (Coordinador)



A.3 PROGRAMA

Martes 27

Mañana

- 08.30 - 09.30 Inscripción de los participantes
- 09.30 - 10.00 Acto Inaugural
- 10.00 - 10.15 Receso
- 10.15 - 10.30 Explicación de la mecánica de la Peunión
- 10.30 - 11.30 Tema 1. "Una apreciación de la situación general de la Agroindustria en los países de la Zona Andina"
Dr. Hugo A. Torres
- 11.30 - 12.30 Tema 2. "La Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en relación con las Exigencias del desarrollo del país".
Dr. Nilo Rivas

Tarde

- 02.30 - 03.30 Tema 3. "Criterios básicos para la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios"
Ing. Fernando Hurtado
Ing. Miguel Lora
- 03.30 - 03.45 Receso
- 03.45 - 04.45 Tema 4. "Adopción, Adaptación o Creación de Tecnología"
Ing. Francisco Sylvester
- 04.45 - 05.30 Discusión
- 05.30 - 06.30 Tema 5. "Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas", Su significado y proyección para un país.
Ing. Else Zink Corvetto
Ing. Angel Vizurraga



Miércoles 28Mañana

08.30 - 09.30 Tema 6. "La enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Agronomía con y sin orientación en tecnología de alimentos"
 Dr. Alfonso Herdoíza
 Dr. Agustín Escoda
 Ing. Basílides Calero
 Ing. Fernando Zarauz
 Ing. Juan Herrera
 Ing. Wenceslao Vargas

09.30 - 10.00 Debate

10.00 - 10.45 Receso

10.45 - 11.15 Tema 7. "La enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Ciencias Veterinarias con y sin orientación en tecnología de alimentos"
 Dr. Walter Dubuc
 Dr. Germán Fierro

11.15 - 11.45 Debate

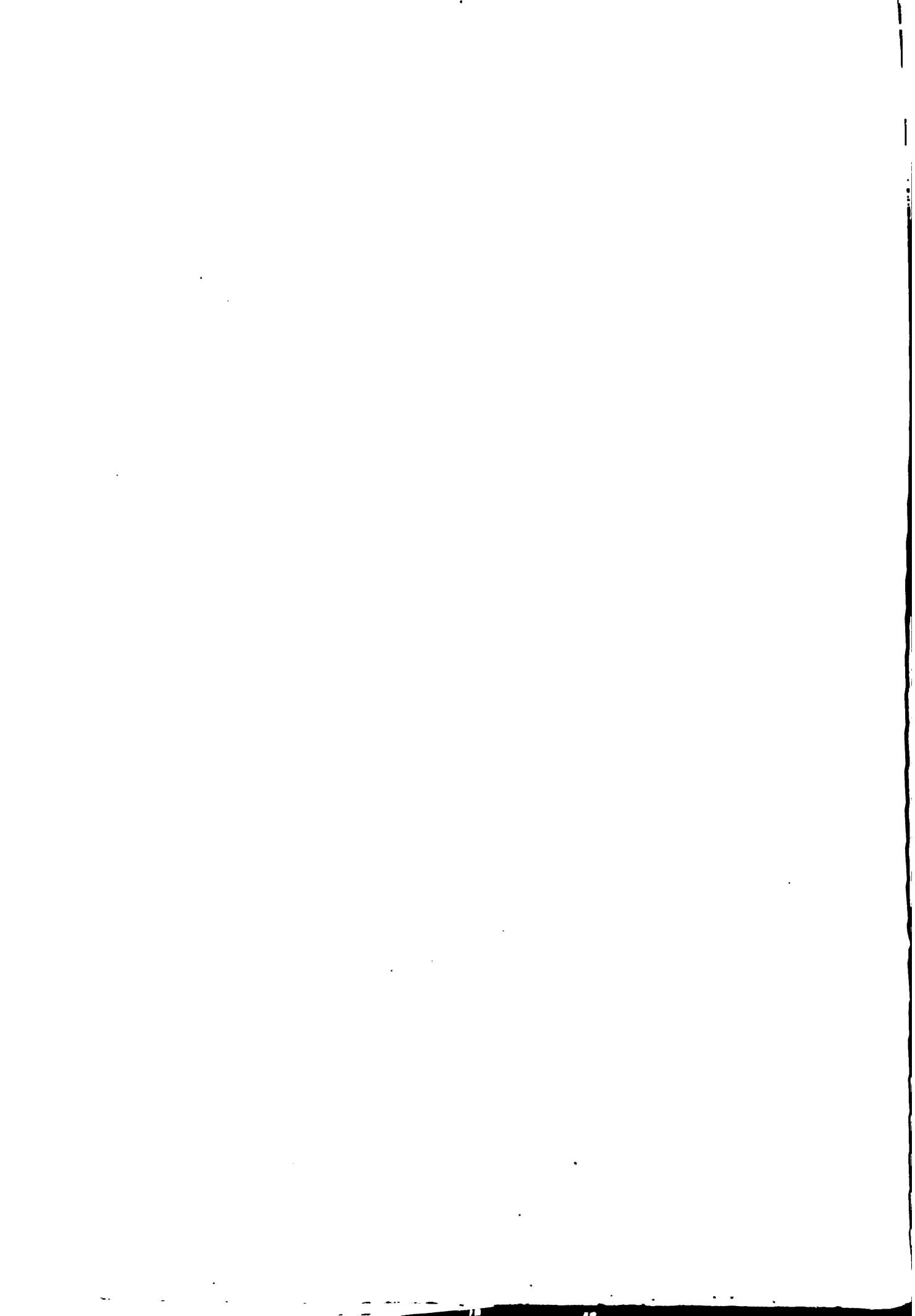
Tarde

02.30 - 03.30 Tema 8. "La enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Zootecnia".
 Ing. Luis Chang Cheng
 Ing. José Téllez Villena
 Ing. Andrés Reggiardo

03.30 - 04.00 Debate

04.00 - 05.00 Tema 9. "La enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios en relación con la Agroindustria en las Facultades de Industrias Alimentarias".
 Ing. T. Jorge Aliaga Osorio

05.00 - 06.00 Discusión



Jueves 29

Mañana

09.00 - 10.00 Resumen de la situación de la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios.

Dr. Paul Soikes

10.00 - 12.00 Trabajo de Comisiones

Tarde

02.30 - 06.00 Presentación de trabajo de comisiones - Plenaria

07.00 Clausura

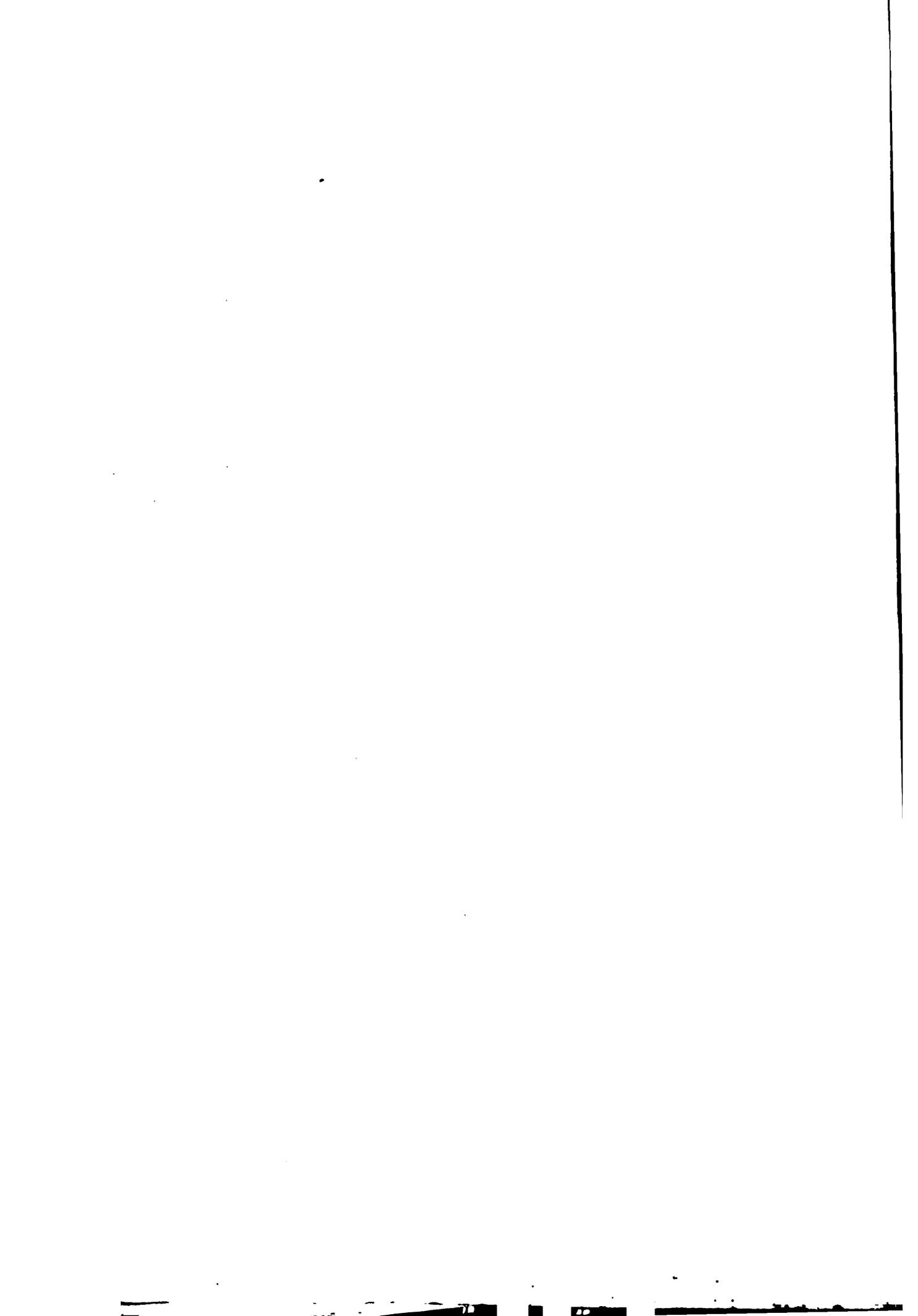
08.00 Agazajo ofrecido por la Dirección Regional del IICA-Zona Andina a los participantes.



A.4 ACTO DE INAUGURACION

El acto de apertura de la Reunión Regional de Profesores de la Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios, tuvo lugar el 27 de mayo, a las 9.30 horas, en el salón de ceremonias del Hotel Crillón en Lima, Perú.

Hicieron uso de la palabra, el Dr. Federico Anavitarte, Rector de la Universidad Nacional Agraria de la Molina y el Dr. Hugo Torres, Director Regional Encargado para la Zona Andina del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas-OEA.



A.4.1 PALABRAS DEL DR. HUGO A. TORRES, DIRECTOR REGIONAL ENCARGADO
PARA LA ZONA ANDINA DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS
AGRICOLAS-OEA

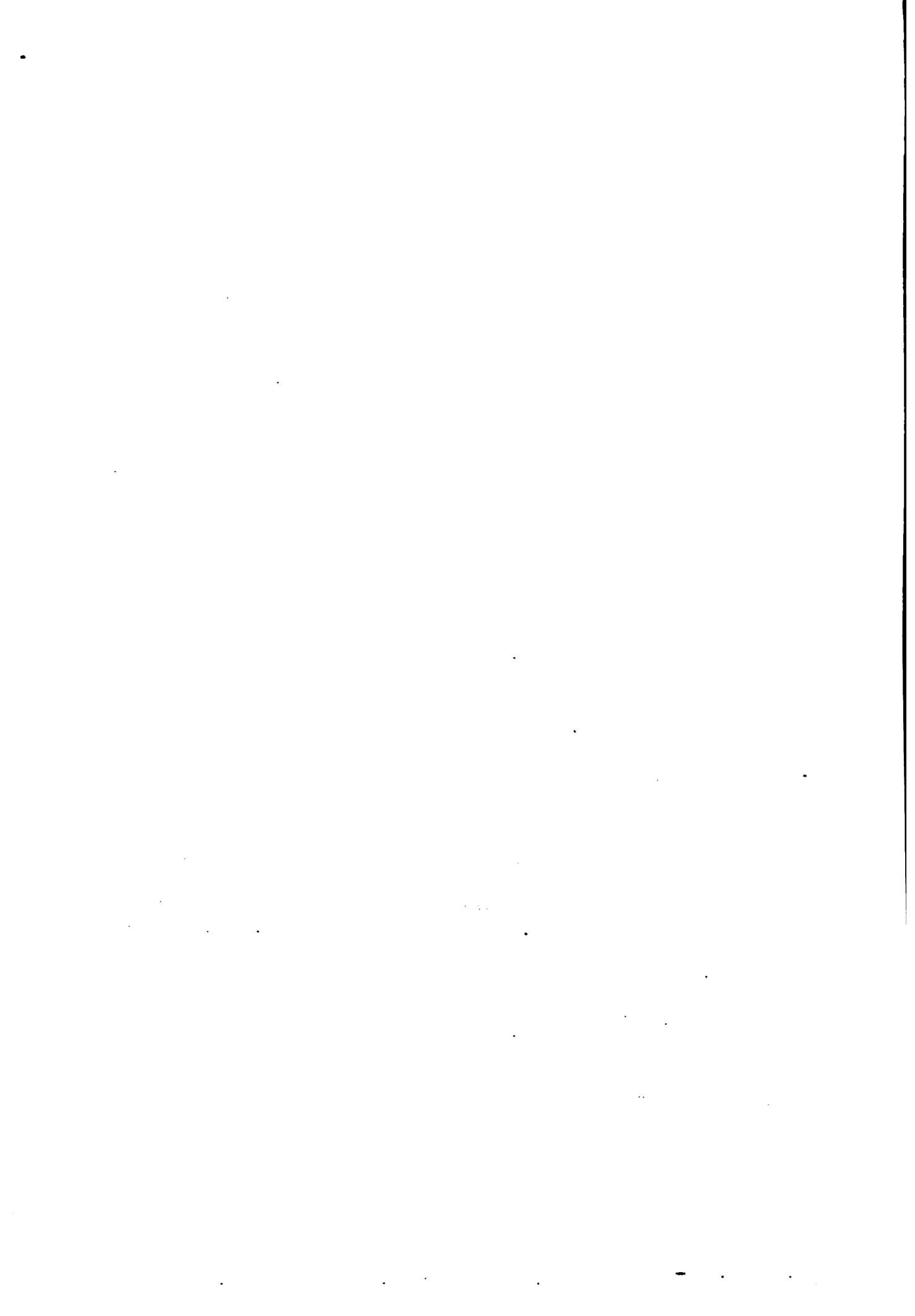
Los países aquí presentes son testigos de los cambios drásticos en lo económico, social y político, que se están realizando en cada uno de ellos. Dichos cambios se originan gracias a la presión del desarrollo económico y social. No importa el derrotero social y político que estén siguiendo, la dinámica del proceso económico es cada vez más rápida, más urgente e impone cambios en las estructuras económicas, sociales y políticas.

La universidad ante semejantes cambios debe vincularse con la misma comunidad que es en realidad la que le da vida, aceptación y le permite actuar en diversos campos.

En los países de la Zona Andina se ha venido introduciendo la enseñanza de diversas disciplinas que hace algunos años no existían. La enseñanza de la tecnología de alimentos y productos agropecuarios viene a ser la respuesta a los requerimientos estratégicos que el mismo desarrollo económico le impone a su país.

La alta tasa de crecimiento de la población de los países de la Zona Andina, junto a una demanda alta por alimentos son de por sí indicadores alarmantes de nuestra situación, cuando sabemos que la tasa de crecimiento de la producción está muy por debajo de los anteriormente mencionados.

Las condiciones anteriormente anotadas se agudizan cuando al analizar los productos básicos alimenticios de nuestra población, y en especial la de más bajos ingresos, existe una dependencia hacia otros países por el abastecimiento de materia prima básica para la alimentación. Esto ha conllevado por ^{sup}uesto a que la tecnología también haya tenido que ser importada.



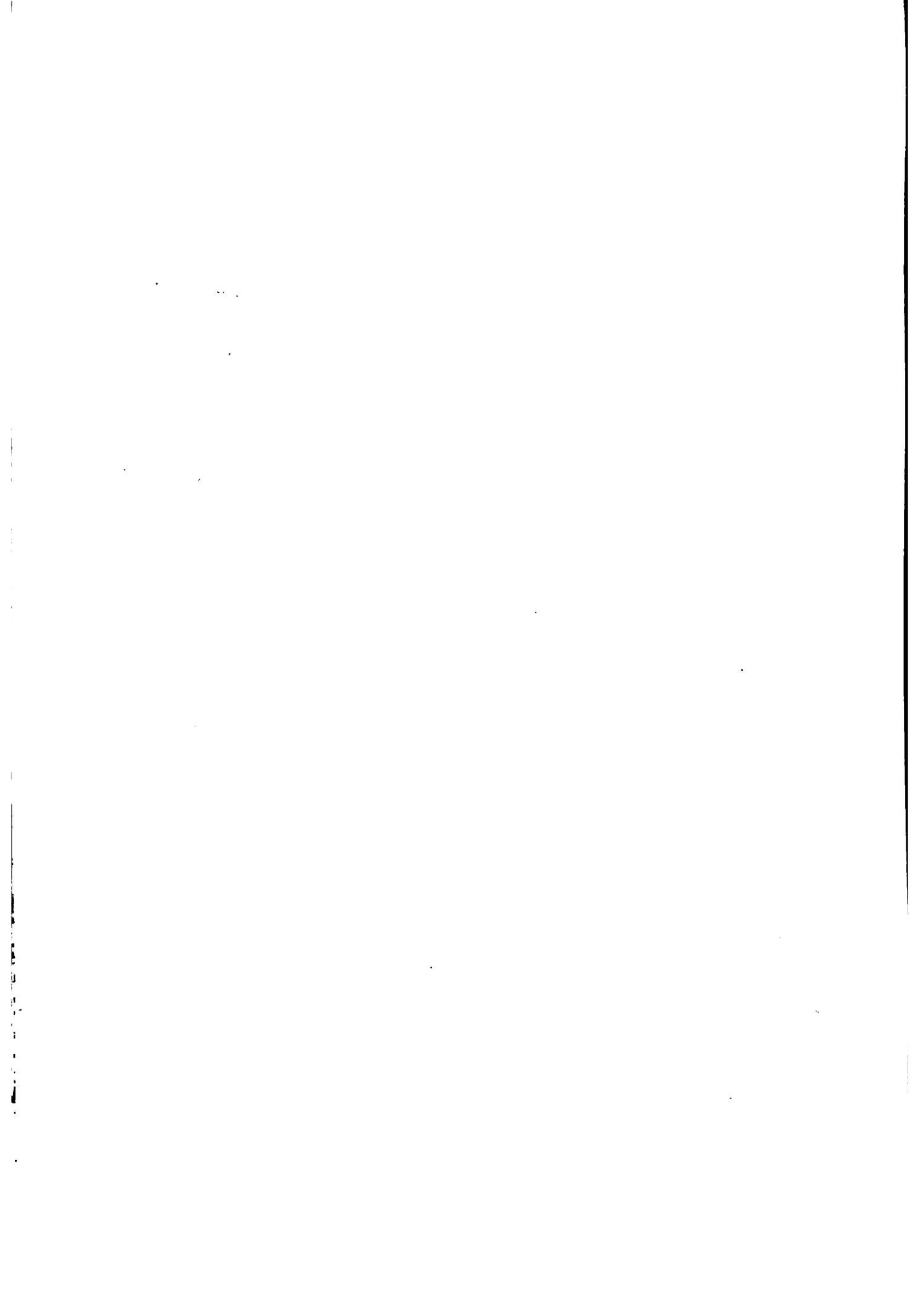
Además, la enseñanza universitaria sobre proceso e industrialización de productos agropecuarios es muy incipiente en materia de asignaturas, planes de estudios, investigación básica. De allí que el incremento de los conocimientos en esta área no sólo es necesaria sino que es estratégica para el momento actual que requiere de incrementos en la producción y productividad ante la aguda escasez mundial de alimentos y tendencia alcista de precios.

La universidad debe colaborar con los gobiernos en dar respuestas viables y establecer programas académicos que verdaderamente reflejen la realidad en que vivimos. Los requerimientos alimenticios son cada vez mayores y la universidad debe preparar el elemento humano capaz de desarrollar tecnología, capaz de aplicarla y capaz de hacerla disponible a aquellos que la utilizan.

El elemento humano es fundamental en el proceso de desarrollo económico y social, de allí que la universidad debe ajustarse ante esos cambios que se le impone y responder académicamente a través de la enseñanza, la investigación y la proyección social.

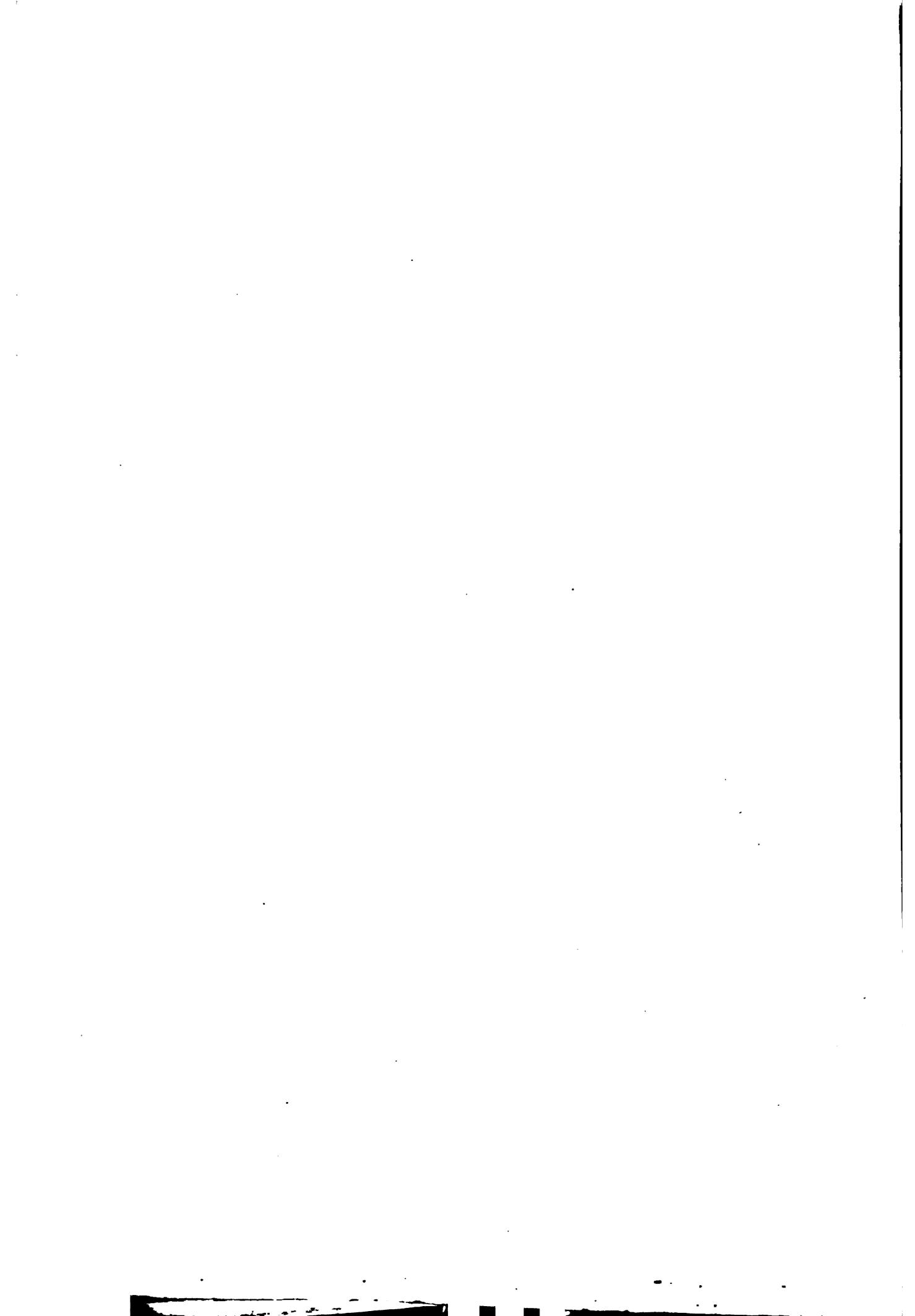
El IICA ha querido como una contribución al fortalecimiento institucional y al fomento de la producción y productividad de la industria de alimentos y Productos agropecuarios, el reunir a los más destacados profesionales del área andina en estos aspectos. Se desea conocer el estado actual de la enseñanza de la tecnología de alimentos y productos agropecuarios en las Facultades de Educación Agrícola Superior de la Zona Andina y analizar su relación con la agroindustria.

No sólo queremos que exista el intercambio de conocimientos y experiencias, sino que se señalen los futuros campos de acción en la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios. Posteriormente, deseamos continuar colaborando a nivel de cada país en el fortalecimiento de las instituciones que estén trabajando en estas áreas.



Por último deseo expresar mis agradecimientos a nombre del IICA, de todos y cada uno de los participantes, y de manera especial a los conferencistas y moderadores invitados, así como a la excelente colaboración de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Ministerio de Alimentación e Instituto de Investigaciones Agroindustriales.

Les deseo el mayor de los éxitos en todas y cada una de las reuniones.



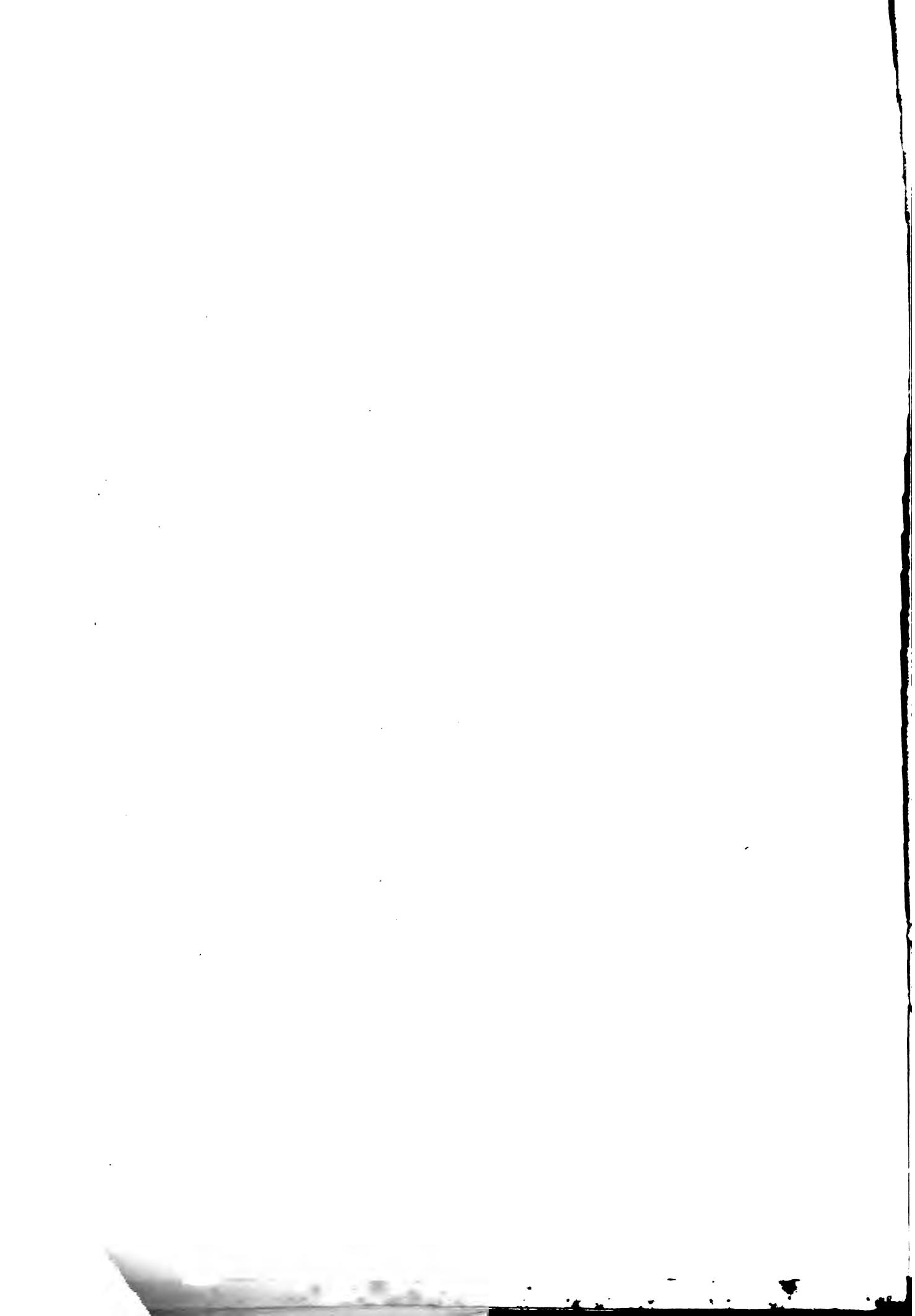
A.4.2 PALABRAS DEL DR. FEDERICO ANAVITARTE CONDEMARIN, RECTOR DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Señor Representante del Ministro de Alimentación
Señor Director Regional de la Zona Andina
Señor Presidente de la APIEAU
Señor Presidente de la Junta Directiva de este Certamen
Señoras y señores:

En mi calidad de Rector de la Universidad Nacional Agraria, me fue sumamente honroso aceptar la gentil invitación que me hiciera el Comité Organizador para presidir la sesión inaugural de la Reunión Regional de Profesores de Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios, certamen organizado por el Ministerio de Alimentación, la Universidad Nacional Agraria del Perú y la APIEAU, bajo los auspicios del IICA.

La Universidad Nacional Agraria al participar en este certamen, al lado de representantes de otras instituciones educacionales de países hermanos de América, lo hace en el convencimiento que solo un conocimiento pleno de nuestro potencial humano y el estrechamiento y contacto con profesores e investigadores de otras instituciones permitirá plantear las medidas del caso para alcanzar las metas que redunden en legítimo servicio de nuestras propias comunidades, a la cual la Universidad primordialmente se debe.

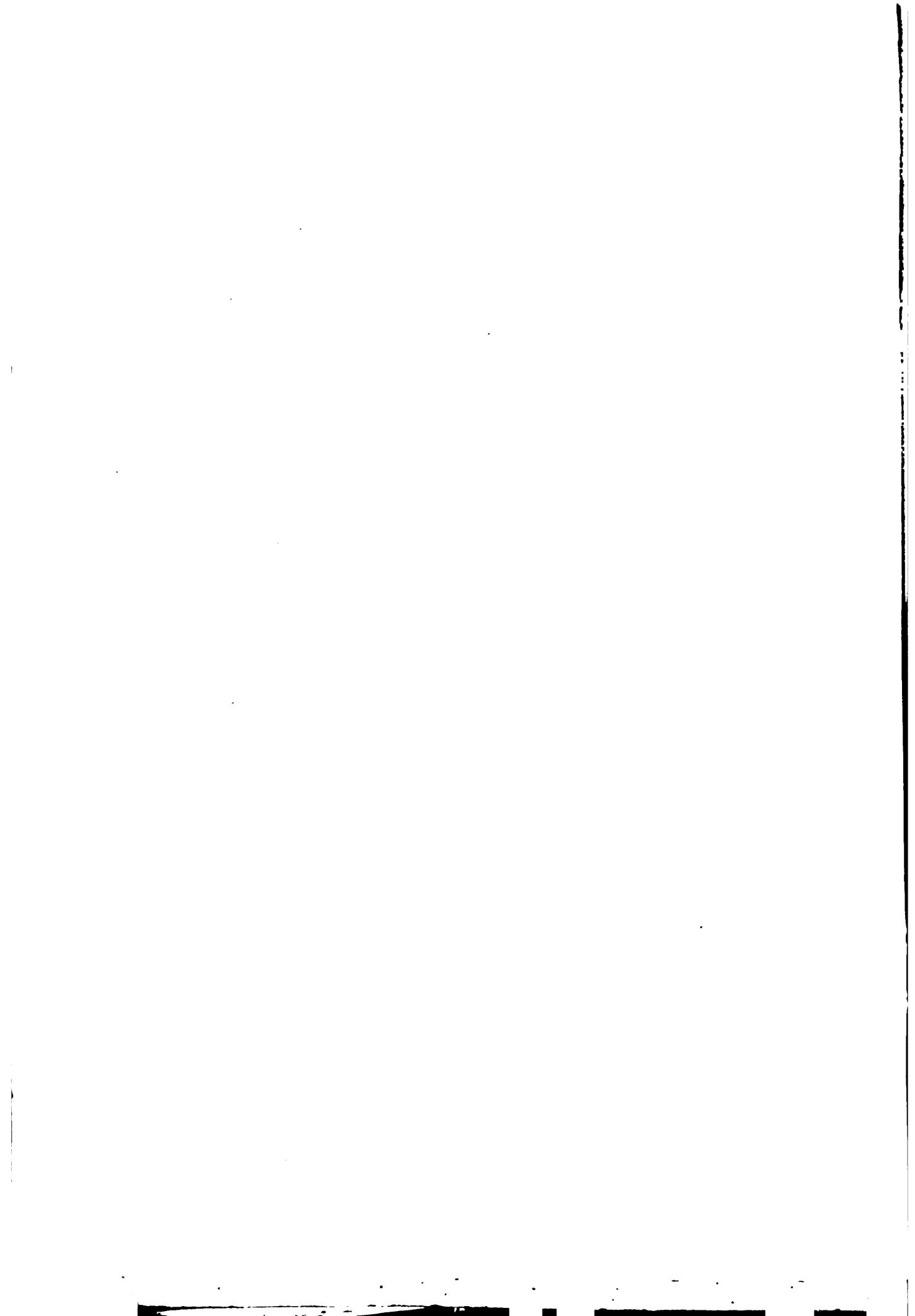
La capacidad científica y técnica que nuestros países con tanto esfuerzo han instalado en nuestras instituciones universitarias, centros e institutos de investigación, encuentra ahora, plena justificación y debe ser utilizada racional e íntegramente para desarrollar una labor científica, que asegure la solución de los problemas que aflige al ser humano en concreto. La acción del investigador, pese al conglomerado de la problemática, si se quiere el de la agro-industria, debe atender a los imperativos económicos y sociales, enraizados en los problemas profundos de nuestro subdesarrollo, dentro de los cuales se encuentra la deficiente nutrición del pueblo y el mal aprovechamiento de los productos que encierran nuestros recursos naturales como potencial aún no aprovechado.



La impresionante acumulación de conocimientos indígenas sobre las propiedades del mundo vegetal no puede ser explicada simplemente como un producto del misticismo o de la magia incaica. El descubrimiento de las acciones alimentarias en muchas especies de la flora peruana, fué con toda seguridad, el resultado de prolongados períodos de observación y experimentación que, aunque disfrazados con ropaje místico, están registrados entre las leyendas que ilustran el pasado peruano. Sin aventurarnos demasiado, dice Cabieses en su libro "Medicina en el Antiguo Perú"- no es difícil vislumbrar en estos personajes, herbolarios, a hombres geniales o a una escuela de hombres que dedicaron su vida al estudio de las plantas medicinales y alimentarias que entran al mundo del Siglo XVI, y podemos decir sin falsa vanagloria que sin el aporte de la "ciencia incaica" con la coca, curare y la quinina, en la actualidad no se podrían realizar los trasplantes cardiacos, ni vencido casi la malaria.

"Al sentarnos a la mesa en un restaurante moderno, hallamos muchas cosas que no podrían gozarse ahora sino fuera por la incansable y cuidadosa investigación llevada a cabo por los botánicos indígenas en la aurora de las civilizaciones andinas; miremos el menú: papas, toda clase de frijoles, maíz, camote, yuca, ají, tomate, paltas, papaya, lúcuma... aún el cigarrillo que uno fuma o la coca-cola; todas estas plantas alimenticias y unas cuantas docenas más de productos nutritivos de la tierra, fueron incorporados a la dieta humana por los herbolarios anónimos que resultan personificados en los hijos del Dios Wiracocha".

Hay otros productos de la tierra andina que han continuado formando parte importante de la alimentación indígena contemporánea, muchos de ellos poco conocidos fuera del área geográfica de su producción: la quinua, la oca, la cañihua, el olluco, etc.

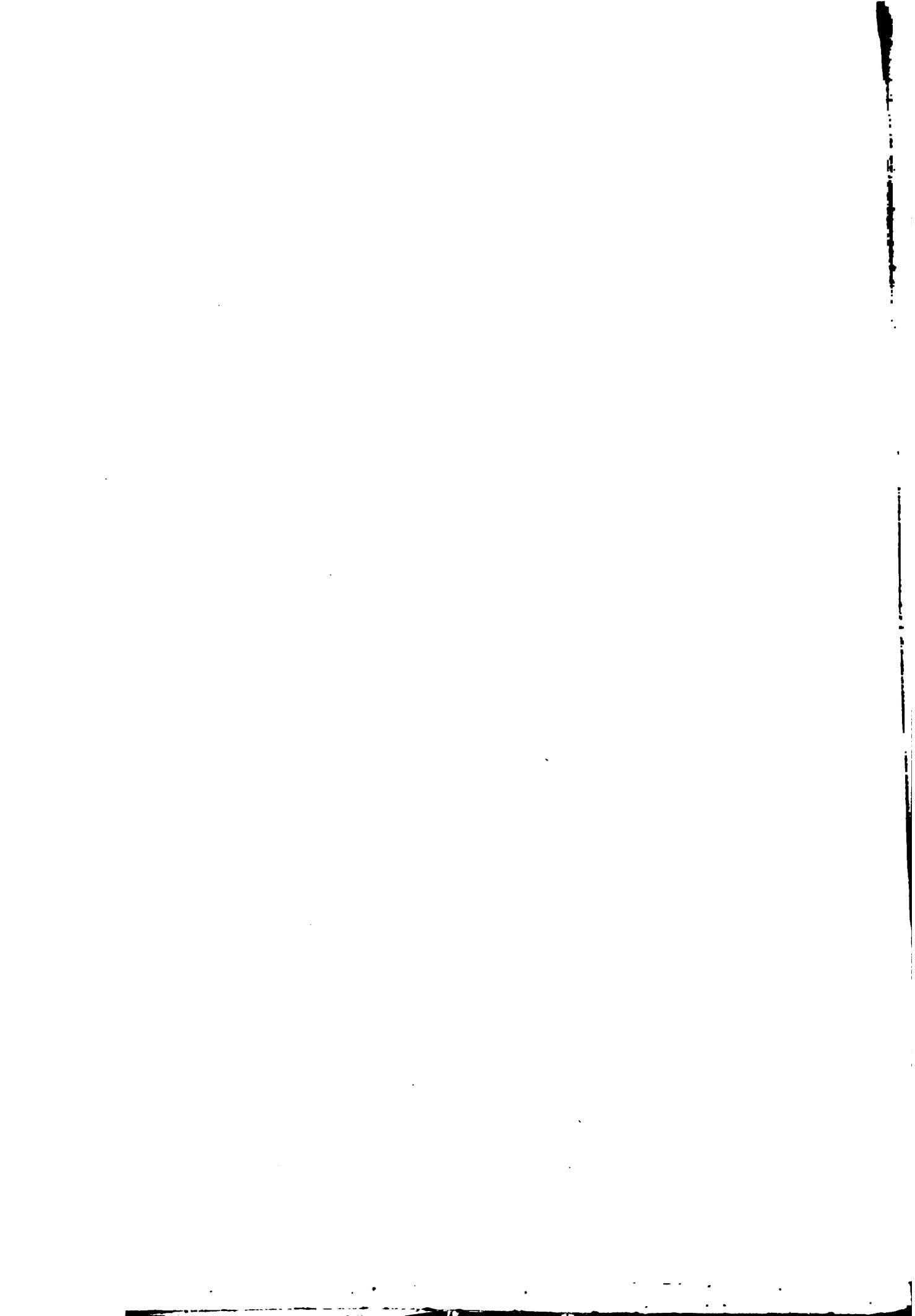


La Universidad Nacional Agraria de La Molina, ante la crisis de la producción mundial y ante la urgencia del problema de alimentación del hombre peruano que frena su desarrollo y restringe su bienestar, ha aceptado el reto histórico de la hora actual, enarbolando la bandera de abierta lucha por la "Independencia Alimentaria del Perú", poniendo al servicio de esta lucha, el íntegro de su capacidad instalada: agropecuaria, pesquera e industrial, a fin de incrementar aceleradamente la producción e industrialización de los alimentos nacionales nutritivos, más ligados a nuestra cultura y realidad social y económica de nuestra población, procurando la coordinación e integración de los recursos humanos y materiales con que cuentan los Programas universitarios, vinculados por las mismas inquietudes de investigación y producción agro-industrial y nutricional, sobre la base de recuperar del Ande milenario y la inexplorada Selva, la flora y la fauna que constituya una reserva medicinal y alimentaria que la humanidad podría utilizar en el futuro.

La sociedad sabe del aporte de la UNA al desarrollo de la investigación y la formación de los recursos humanos para el desarrollo agropecuario y pesquero que requiere la nación.

Las actividades de enseñanza, investigación y proyección social se realizan a través de los Departamentos Académicos y en forma interdisciplinaria en los Programas de Investigación. En la actualidad se cuenta con 19 Programas de Investigación, entre los cuales se puede mencionar, el de Alimentos Populares, de Maíz, el de Papa, el de Frutales Nativos, Carne, Leche, etc.

Utilizando las técnicas y variedades creadas o adaptadas por sus investigadores, se ha logrado obtener documentos significativos en la Producción Agrícola y Pecuaria. En el aspecto de la Investigación Agro-Industrial, hemos desarrollado tecnologías que nos permiten producir nuevos tipos de alimentos de alto valor nutritivo, aprovechando insumos autóctonos que nos legaron los



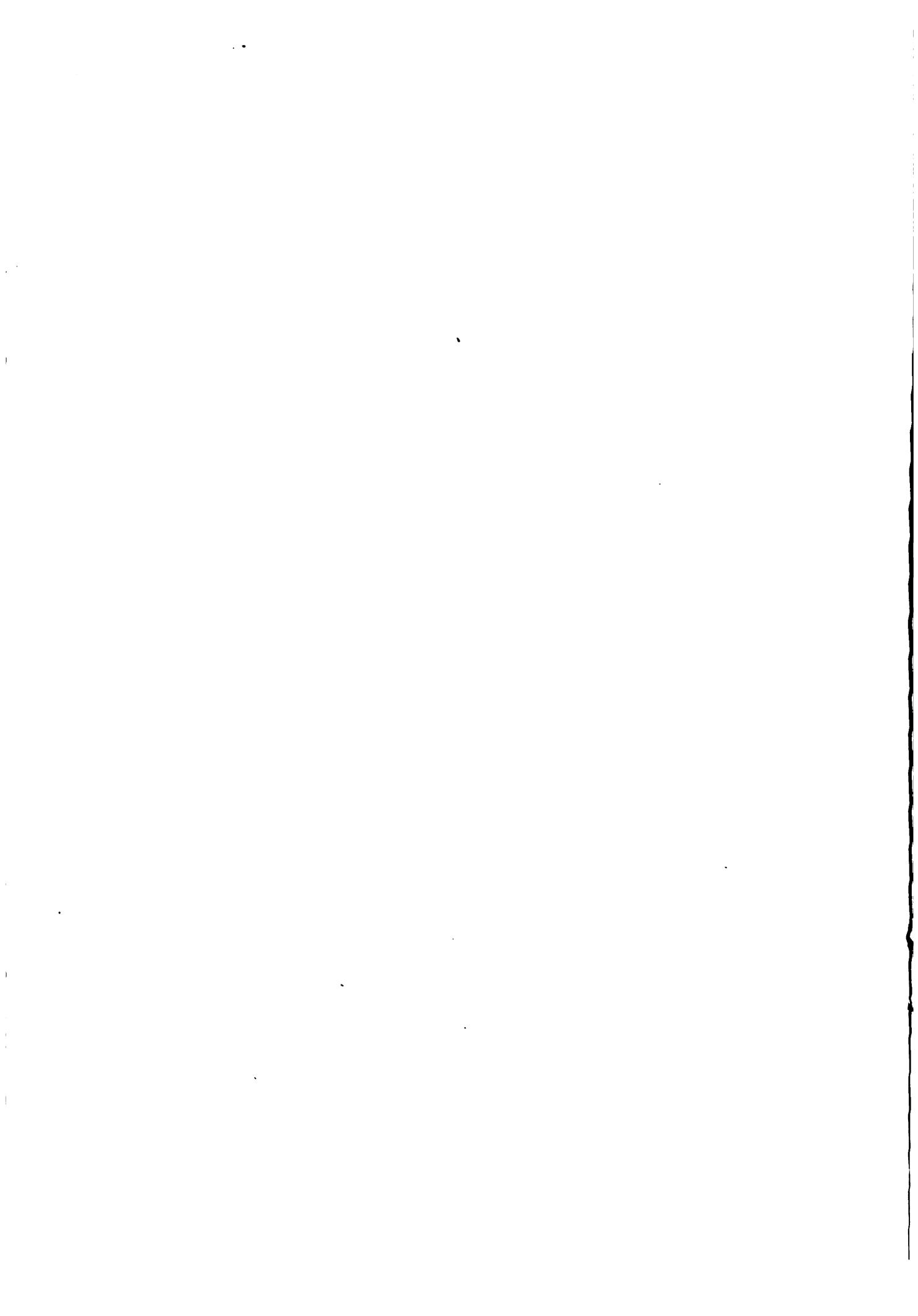
herbolarios indígenas, lo cual permitirá sustituir paulatinamente muchos alimentos importados que gravitan desfavorablemente en la economía del país.

Cabe destacar los Programas para la Industrialización de la Quinua: panificación de la papa, camote, jugos, aceites esenciales y néctares de frutales nativos, mejoramiento genético del algodón para fines alimentarios; la mejor utilización del pescado, mediante embutidos, conservas y procesos de secado y ahumado, así como el mejor aprovechamiento del aceite. En el área forestal, la investigación está orientada a la explotación y aprovechamiento racional de los recursos de la flora y la fauna de los bosques; ejemplos: pulpa para papel, conservación de la vida silvestre y desarrollo de parques nacionales.

Transferencia de Tecnología al Medio Rural

La Universidad Nacional Agraria con su potencial educativo, científico y técnico, perfectamente imbuída de las dificultades operacionales de los planes de desarrollo, constituye un gran núcleo de trabajo que aplica y promueve las soluciones ya probadas en las áreas de nuestra competencia.

Los apremiantes problemas que confrontan vastos sectores de la humanidad, por la escasez de alimentos, el aumento de la población y la necesidad de aumentar la producción para reducir la dependencia del exterior, constituyen un reto que hay que afrontar mediante la adopción y difusión de una tecnología adecuada y que depende del contexto en el cual ella se inserta y de las consecuencias que su incorporación provoca. No es apropiada la tecnología que introduce instrumentos o equipos de trabajo no adecuados a las características socio-culturales y económicas de una región, y menos aún cuando la tecnología trata de incorporar al agro, productos o insumos que fluyen a través de corrientes comerciales interesados en vender productos caros fuera del alcance de las mayorías campesinas, y solo adecuadas y al alcance de los países que los diseñan y fabrican.



Hay dos tipos de innovación tecnológica en la agricultura, una se refiere a la biología de las plantas, como son las variedades de semillas y la aplicación de insecticidas y fertilizantes que constituyen lo que se ha llamado la "Revolución Verde", en segundo lugar está el desarrollo industrial del agro. "El desarrollo Agro-Industrial de las zonas rurales debe considerarse prioritario en toda estrategia de desarrollo orientada hacia el empleo". Es necesario tener en cuenta de que más del 80% de la población total de los países en desarrollo está concentrada en las zonas rurales. A pesar de esta realidad, es la ciudad, es la población urbana la que ejerce una influencia decisiva deformando el debido uso de los recursos existentes. Como un formidable boomerang el menos precio del sector rural se vuelve carestía de alimentos que impacta a las mismas ciudades y, fundamentalmente a los sectores populares dentro de ellas.

Modelo de Transferencia Tecnológica

Esta situación ha llevado a la UNA a plantearse la siguiente interrogante: **Cómo se puede introducir ajustes y modificaciones a los sistemas tradicionales de transferencia de tecnología aplicados en los países desarrollados, por lo general dentro de un ambiente ecológico, económico y socio-cultural muy distintos a nuestras realidades, con un alto índice de analfabetismo y recursos limitados?**

En este afán, nuestra Universidad, a través de un Convenio con el Ministerio de Agricultura, está desarrollando un programa de Asistencia Técnica a las Empresas Agrícolas Asociativas, que permite en una forma directa y a bajo costo, la transferencia de la tecnología agrícola que conduzca al desarrollo de áreas rurales y en especial de las pequeñas comunidades campesinas.

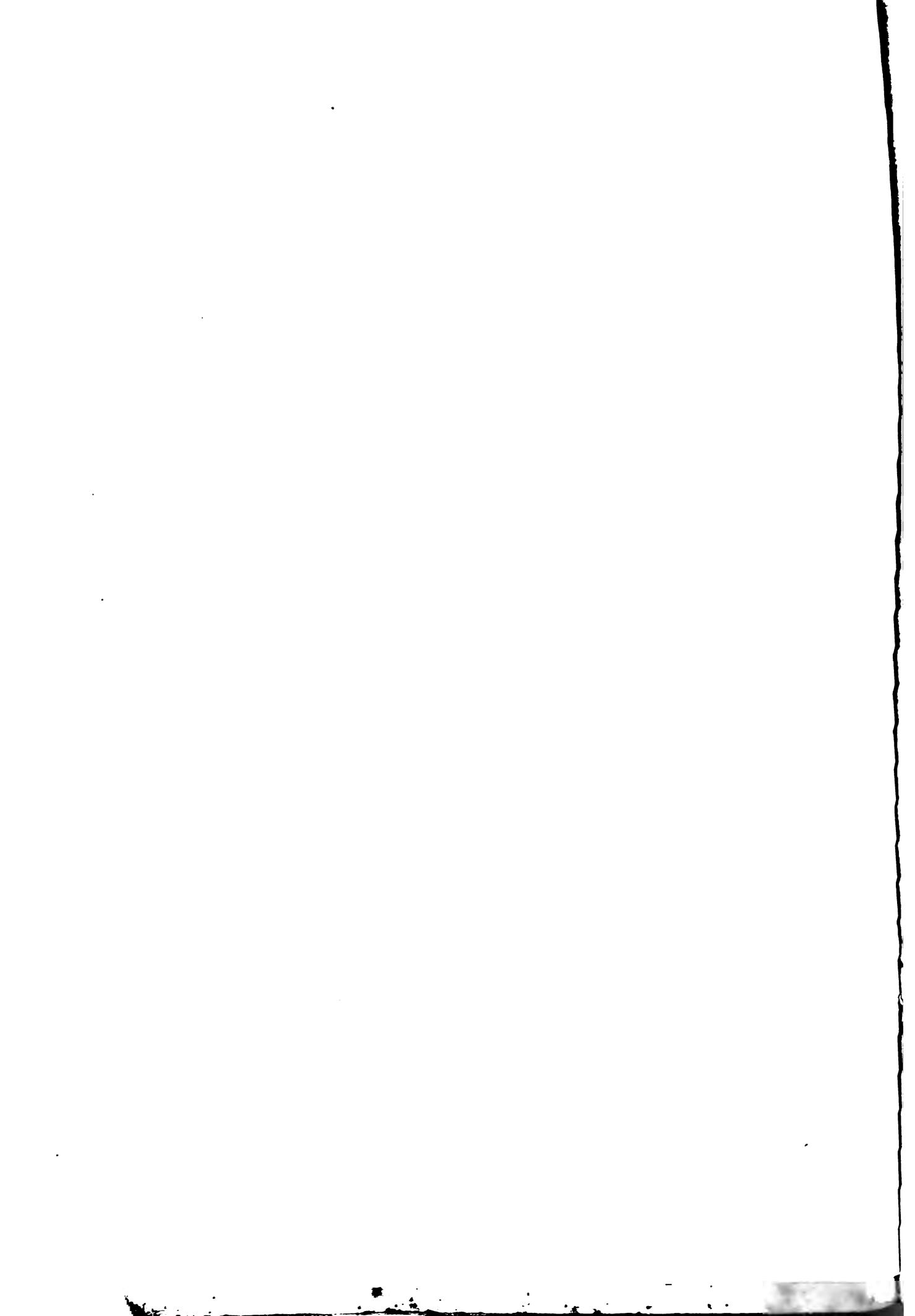


El personaje base de este Sistema, es el estudiante que, en la mayoría de los casos tiene una textura humana, que hace que se sientan en esta labor, verdaderos actores poseídos de su papel de mensajeros con verdad, con trabajo, entusiasmo y desprendimiento. Estos jóvenes conforman brigadas de trabajo multidisciplinarios, que bajo la guía y dirección de profesores de la Universidad, salen al campo en respuesta a solicitudes de las empresas o comunidades campesinas para transmitir la tecnología más apropiada para cada caso.

En este programa que se cumple durante el año lectivo y en períodos vacacionales, los estudiantes se instalan por períodos de hasta dos meses en las propias comunidades campesinas, correspondiéndoles a éstas, brindar la facilidad de alimentación y, en muchos casos de vivienda. Su labor consiste en tomar conocimiento de los problemas de la comunidad, asesorándolos y trabajando conjuntamente con los campesinos en la búsqueda de las soluciones más adecuadas.

Así, dando y recibiendo, los estudiantes adquieren competencia profesional con una formación integral en los aspectos técnicos y sociales, favoreciendo una mejor relación humana entre el futuro profesional y el campesino. Otra de las ventajas es que permite recoger in situ problemas que enriquecen los programas de investigación de la Universidad, a través de proyectos de tesis, motivando a los estudiantes a su ejecución, con una mejor visión sobre la realidad del país, Actualmente se están ejecutando proyectos financiados por el Convenio UNA-MA.

Esta idea puesta en práctica por la UNA, la vemos recogida en la Ley General de Educación, con el "Servicio Civil de Graduandos", a través del cual "los educandos, varones y mujeres, deben prestar, al culminar sus estudios profesionales, servicios en forma de trabajo calificado, como requisito para obtener el título correspondiente.



Todo este esfuerzo que parte de la Universidad Nacional Agraria, pertenece a los hombres universitarios del país y lo ponemos a disposición del profesional precisado de estos logros, y en lo general lo ofrecemos a países hermanos con problemas similares y que desean orientar a las instituciones tutelares de la técnica y la ciencia, hacia acciones concretas dentro de un nuevo marco conceptual de formación del recurso humano para el desarrollo.

Autocrítica

Si bien toda esta labor cumplida por la UNA, ha sido de gran aporte al desarrollo del país, consideramos sin embargo, en actitud de autocrítica, que hay ciertos factores que nos han impedido la optimización de nuestro quehacer.

Factores como:

1. La falta de continuidad de las acciones de investigación, asistencia técnica y transferencia de tecnología debido a que, si bien se recibe la colaboración temporal del sector rural en algunas localidades, la Universidad no puede asegurar la permanencia de la acción por falta de disponibilidades físicas permanentes.
2. Programas de investigación limitados a determinadas áreas ecológicas en base a ciertas facilidades que la Universidad recibe;
3. El crecimiento urbano de la ciudad de Lima que, en pocos años más, nos obligará a desplazar totalmente nuestros centros de producción y de investigación hoy instalados en La Molina;
4. La falta de facilidades para que los estudiantes realicen un programa de prácticas in situ en los lugares más caracterizados de las distintas regiones naturales del país;
5. Limitaciones para la irradiación de la tecnología desarrollada por la UNA, cuyos modelos operacionales servirían de ejemplo en el campo.



Universidad para el Desarrollo

De todo este acopio de experiencias y acciones, surge el tener que replantear acciones en lo que damos en llamar " Universidad para el desarrollo".

El rol que nos hemos impuesto, trae aparejado una nueva política institucional y universitaria, conducente a robustecer y asegurar un mejor servicio a la comunidad, en consonancia con las tareas actuales y futuras del desarrollo del país que fundamentalmente requiere de la formación de los recursos humanos para el desarrollo agropecuario con otra visión y perspectiva.

Concebimos para este nuevo marco conceptual, la organización: de Institutos Regionales de Desarrollo, con sus correspondientes Núcleos Básicos y Periféricos (con sede fuera de La Molina) y una Sede Central en La Molina.

Los Institutos Regionales de Desarrollo, con sus Núcleos Básicos y Periféricos, responden en cuanto a su ubicación y nuestra realidad geográfica de Costa, Sierra y Selva, y perspectivas de desarrollo en dichas regiones, lo cual trae aparejado la diversidad ecológica que incide en las características culturales, antropológicas y sociales de la población.

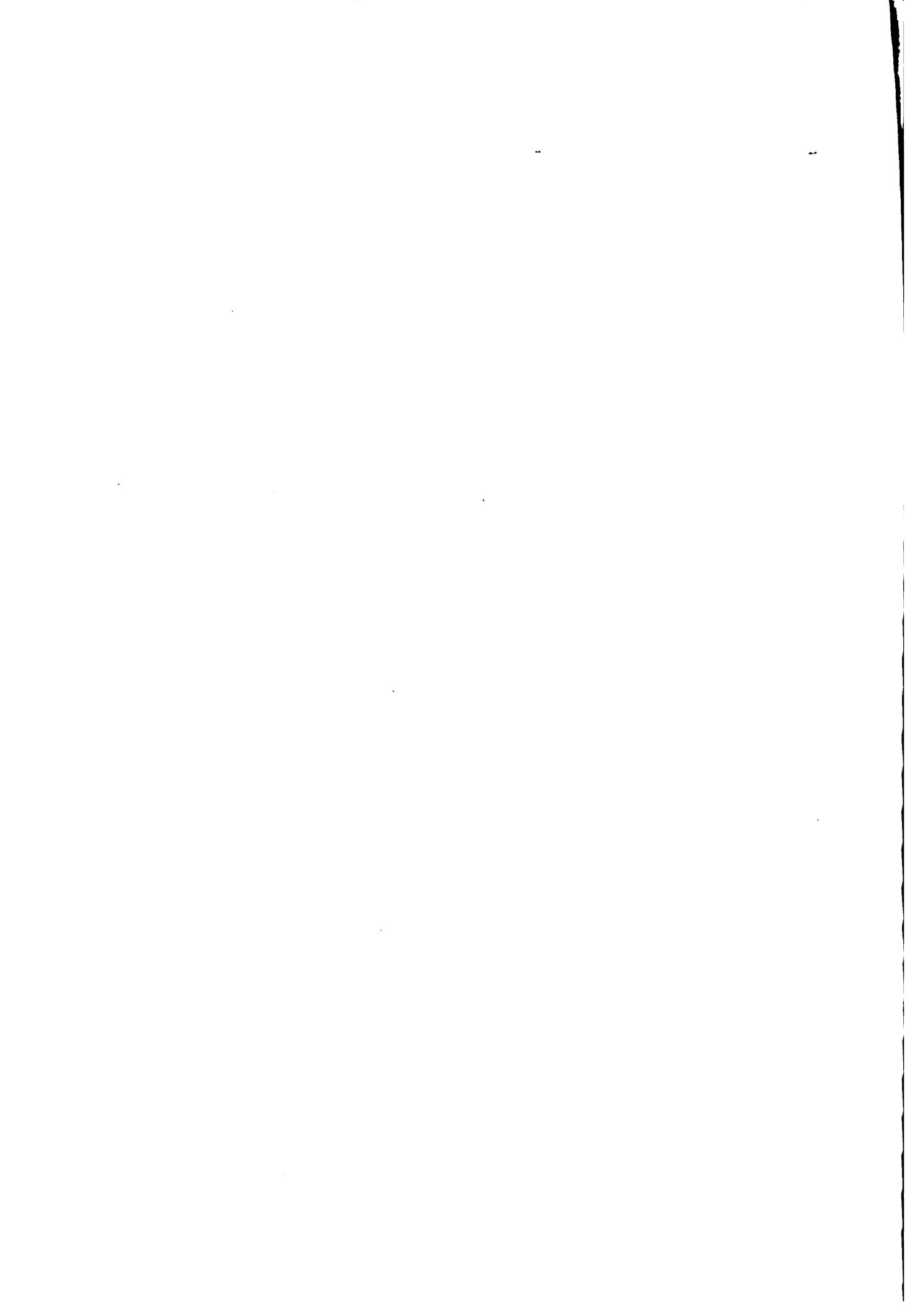
La acción a cumplirse en estos Institutos, será principalmente:

- de producción de bienes y administración de empresas, con fines de lograr su autofinanciamiento;
- de investigación;
- de apoyo directo a la enseñanza en sus distintos niveles, escolarizado y no escolarizado; o sea, el dirigido a la comunidad campesina circundante.

Por qué hemos pensado en estos Institutos?

Porque hay que ofrecer a los estudiantes:

- Contacto con una realidad concreta que solo se da in situ para cada una de las especialidades;



- favorecer el desarrollo de una región en acciones integradas con otros sectores;
- favorecer el vínculo entre el futuro profesional y el usuario campesino para una mejor comprensión humana y transferencia tecnológica.

Los Institutos con sus Núcleos Periféricos realizarán además de la enseñanza práctica de campo a los estudiantes regulares, labor de:

- consulta, asesoría, charlas de divulgación, días de campo ilustrados con parcelas demostrativas; llegando por esta vía a la mejor capacitación del campesino de la Zona de influencia.

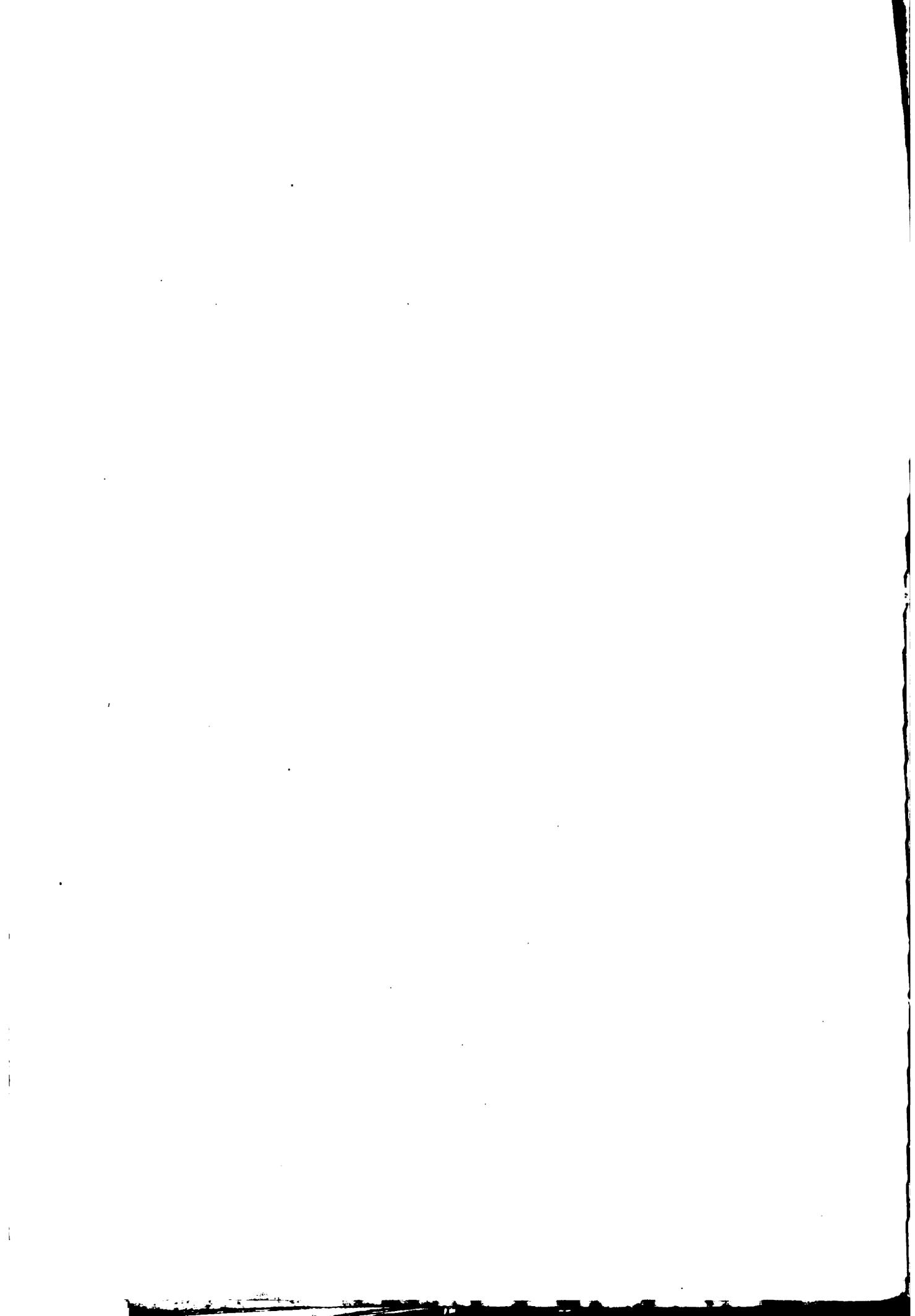
La sede central de la UNA en La Molina, será:

- Centro administrativo y académico.
- Centro de enseñanza regular de las ciencias agrarias y pesqueras, profesional y de posgrado.
- Centro de Investigación básica que sirvan de apoyo a las investigaciones aplicadas que realicen los Institutos de Desarrollo.

SEÑORES:

Concluyo esta exposición, complacido de haber dado a conocer estas ideas ante tan distinguido auditorio y autoridades en el campo de la educación superior. A través de lo expuesto, he querido transmitirles la experiencia y perspectivas de una Corporación pujante como es la Universidad Nacional Agraria de La Molina, que consciente de su rol, en el momento histórico que vive el Perú, intenta robustecer su contribución por la superación del país y sus ciudadanos.

Al declarar inaugurado este Certamen, felicito a sus organizadores y especialistas participantes, deseando que las conclusiones a que esta Reunión



arriba, sean el punto de partida para acciones concretas orientadas fundamentalmente a la realización de programas educacionales de la agro-industria. Por ello formulo los mejores votos por que el éxito corone los esfuerzos desplegados.

Gracias.

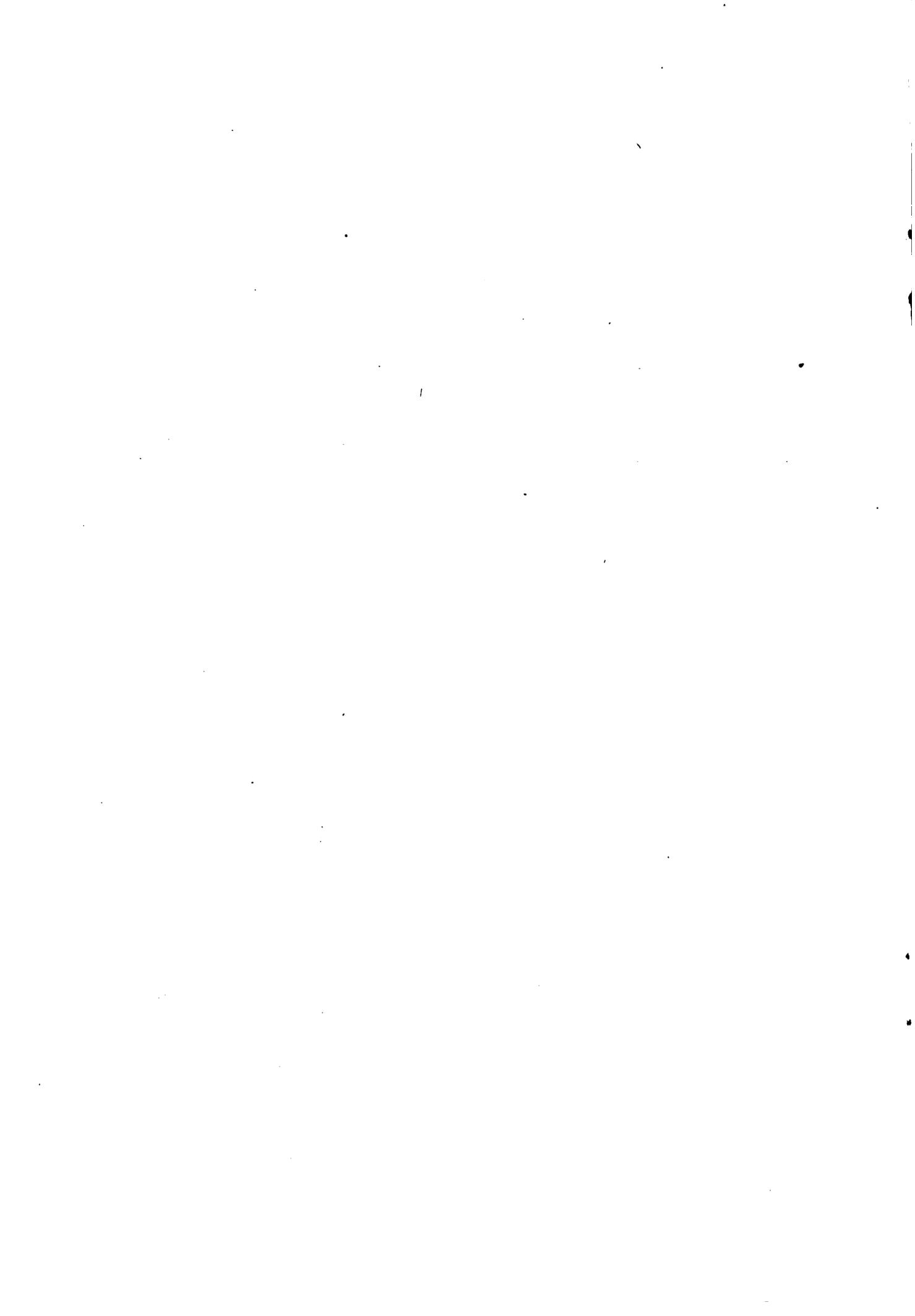




Dr. Jorge Aliaga Osorio
Presidente de la Reunión



Rector de la UNA
Inaugurando la Reunión



A.5 MECANICA DE LA REUNION

Las sesiones iniciales de trabajo se desarrollaron en base a conferencias de destacados especialistas que establecieron un marco de referencia para el trabajo de comisiones.

El trabajo de comisiones estuvo orientado al análisis crítico de la situación actual de la enseñanza de la Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios en las diferentes Facultades y Escuelas de Agronomía, Zootecnia y Medicina Veterinaria. Se estudió, en base a la experiencia de los participantes, las posibilidades de uniformizar criterios en cuanto a la enseñanza de esta disciplina, dentro del marco del desarrollo agroindustrial, a nivel de la Educación Agrícola Superior.

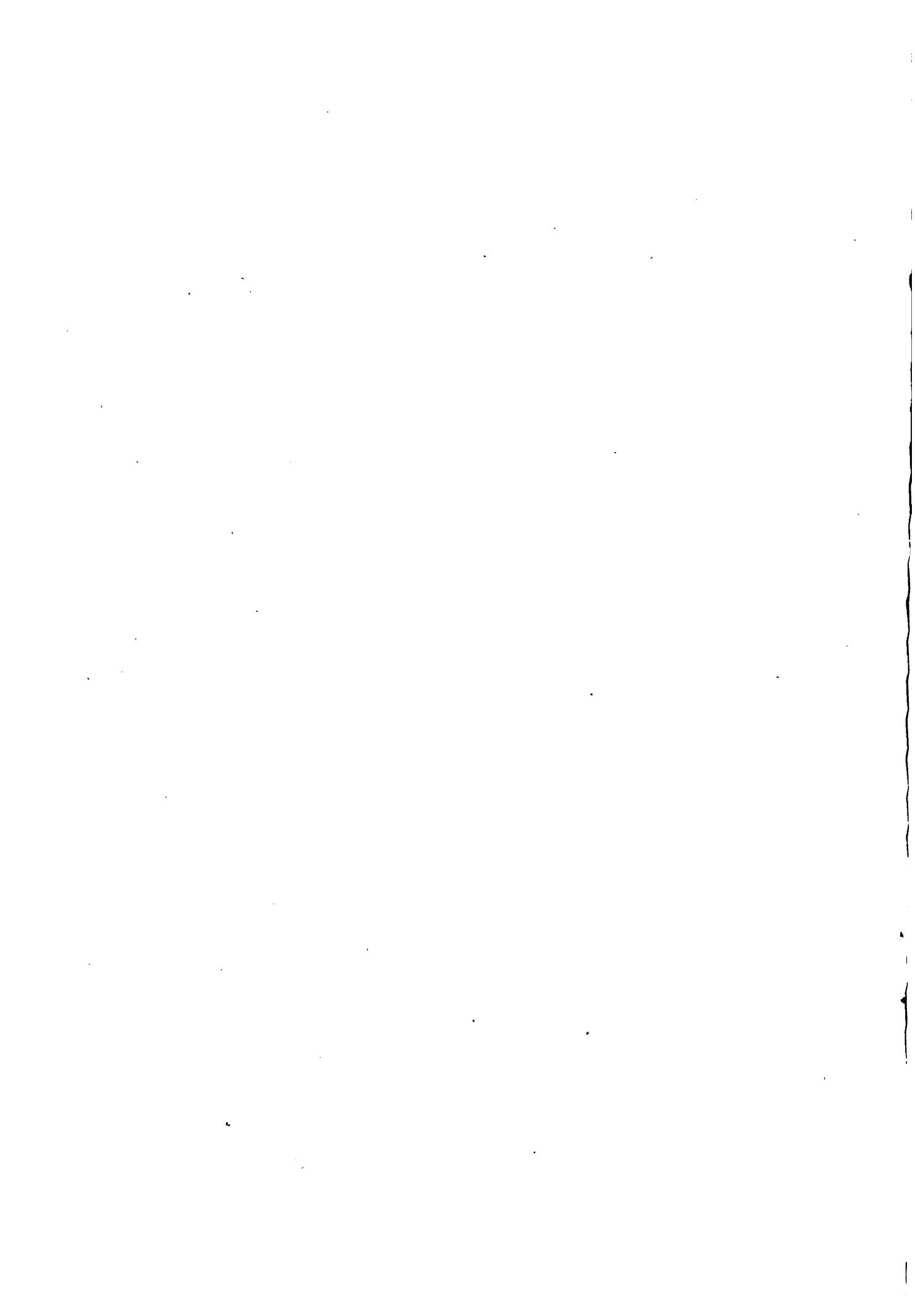
Los resultados obtenidos en los trabajos de comisiones, fueron expuestos en la reunión plenaria, de donde salieron las conclusiones que han sido consignadas en el volumen final de la Reunión.





COMISIONES





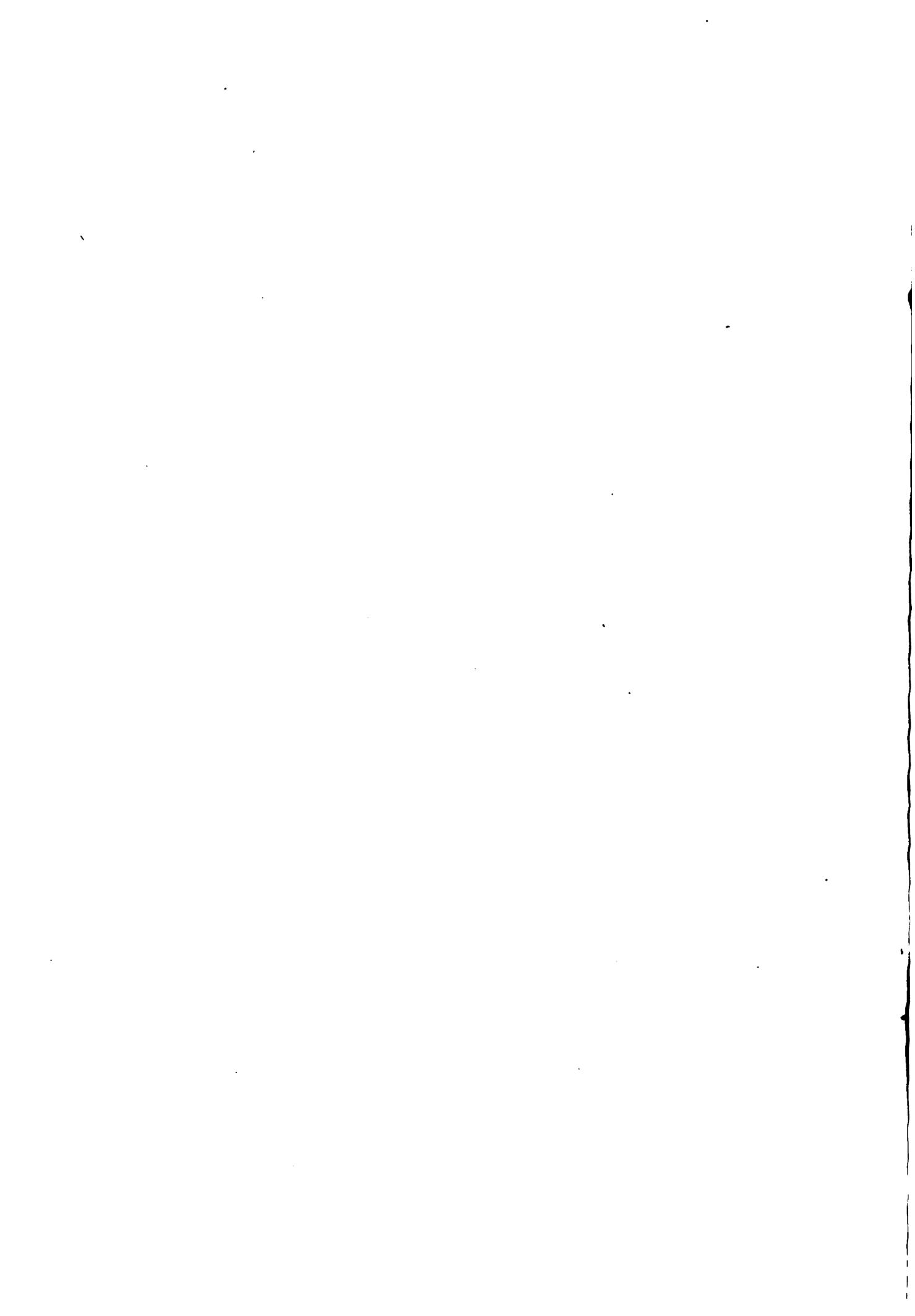
CLAUSURA

El día viernes 29 de mayo, después de la Sesión Plenaria en la cual se emitieron las recomendaciones y conclusiones de los temas tratados en la reunión, se realizó la Sesión de Clausura.

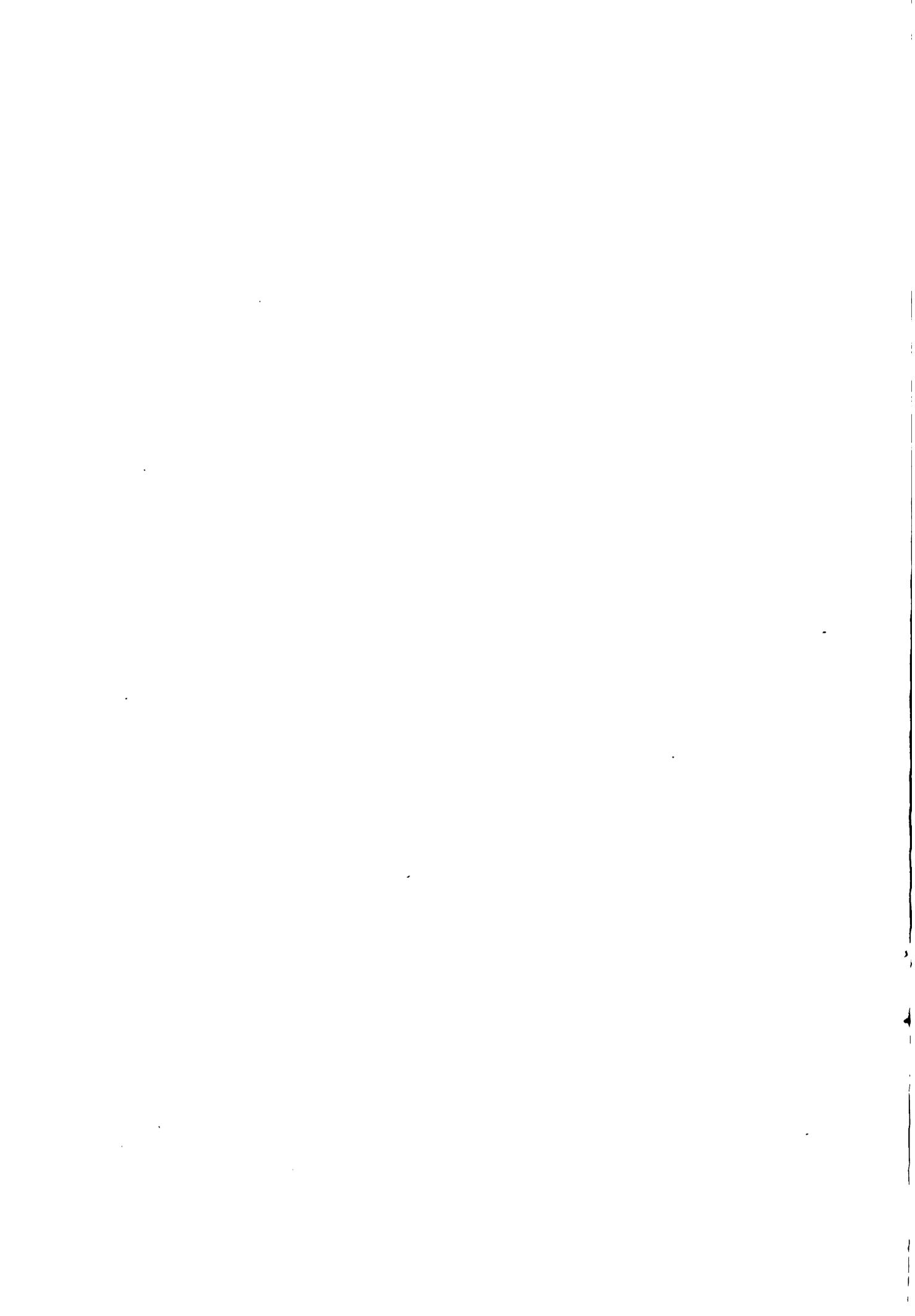
En este acto, el Ing. Francisco Sylvester dió cuenta de que los objetivos de la reunión se habían cumplido en su totalidad. Acto seguido, hizo uso de la palabra el Dr. Wenceslao Vargas, Representante de Colombia, expresando que "se sentía muy honrado y complacido de ser portavoz de los demás participantes" de la reunión para manifestar en Primer lugar su agradecimiento al país sede por la hospitalidad que habían recibido y a la Comisión Coordinadora del evento por haber tomado la iniciativa de organizar un certamen acerca de la Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios dentro del marco de la Agroindustria, ya que era un problema urgente en todos los países de la Zona Andina. Igualmente enfatizó que la reunión se había desarrollado no sólo en un alto nivel técnico, sino que era evidente la excelencia académica y la experiencia vivida de los participantes.

Finalizó diciendo que "reuniones de esta naturaleza nos hacen ver con mayor optimismo el futuro de la Educación Superior más aún, hoy en día cuando la universidad Latinoamericana está buscando nuevos horizontes.

Finalmente, el Ing. Jorge Aliaga Osorio, en emotivas palabras, mostró su agradecimiento al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas por el aporte recibido para la gestión de la actividad realizada y dando por clausurada la reunión en su calidad de Presidente. Para



terminar agregó, "quiero hacerles llegar a todos los participantes nuestros mejores deseos de un regreso feliz a sus hogares, con la esperanza de que las conclusiones aprobadas en esta importante reunión sean seriamente consideradas en cada una de las instituciones a las cuales representamos.



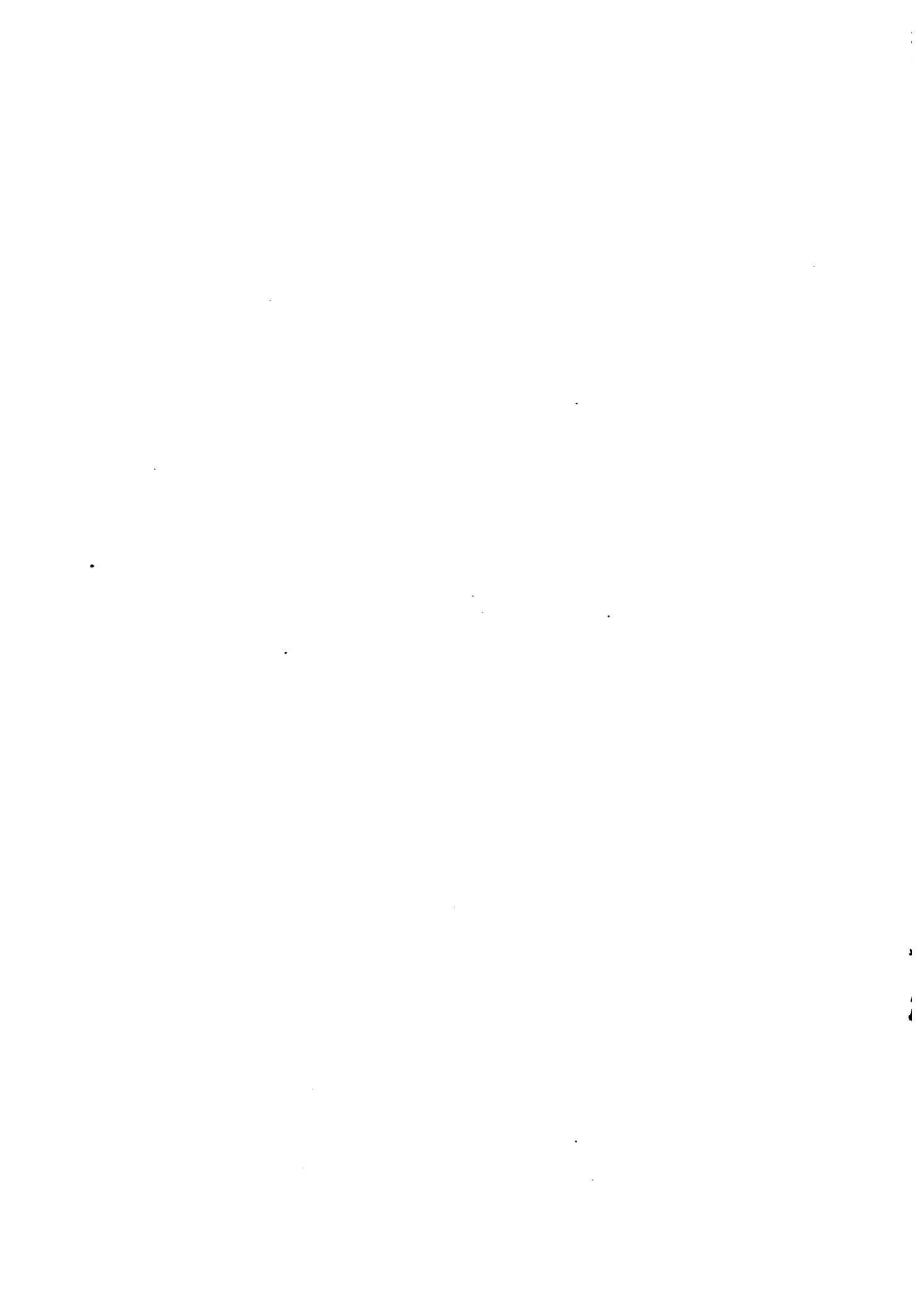
A.6 ACTIVIDADES DE LA REUNION

Durante el curso de la Reunión de Profesores de la Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios, se visitaron diferentes instalaciones de enseñanza y laboratorios de investigación en el área de alimentos de los Programas Académicos de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria de La Molina y del Programa Académico de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Se visitó igualmente el Instituto de Investigaciones Agroindustriales, del Ministerio de Alimentación.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas-OEA, ofreció el jueves 29, un agazajo a los participantes en un prestigioso local social de Lima.

B. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

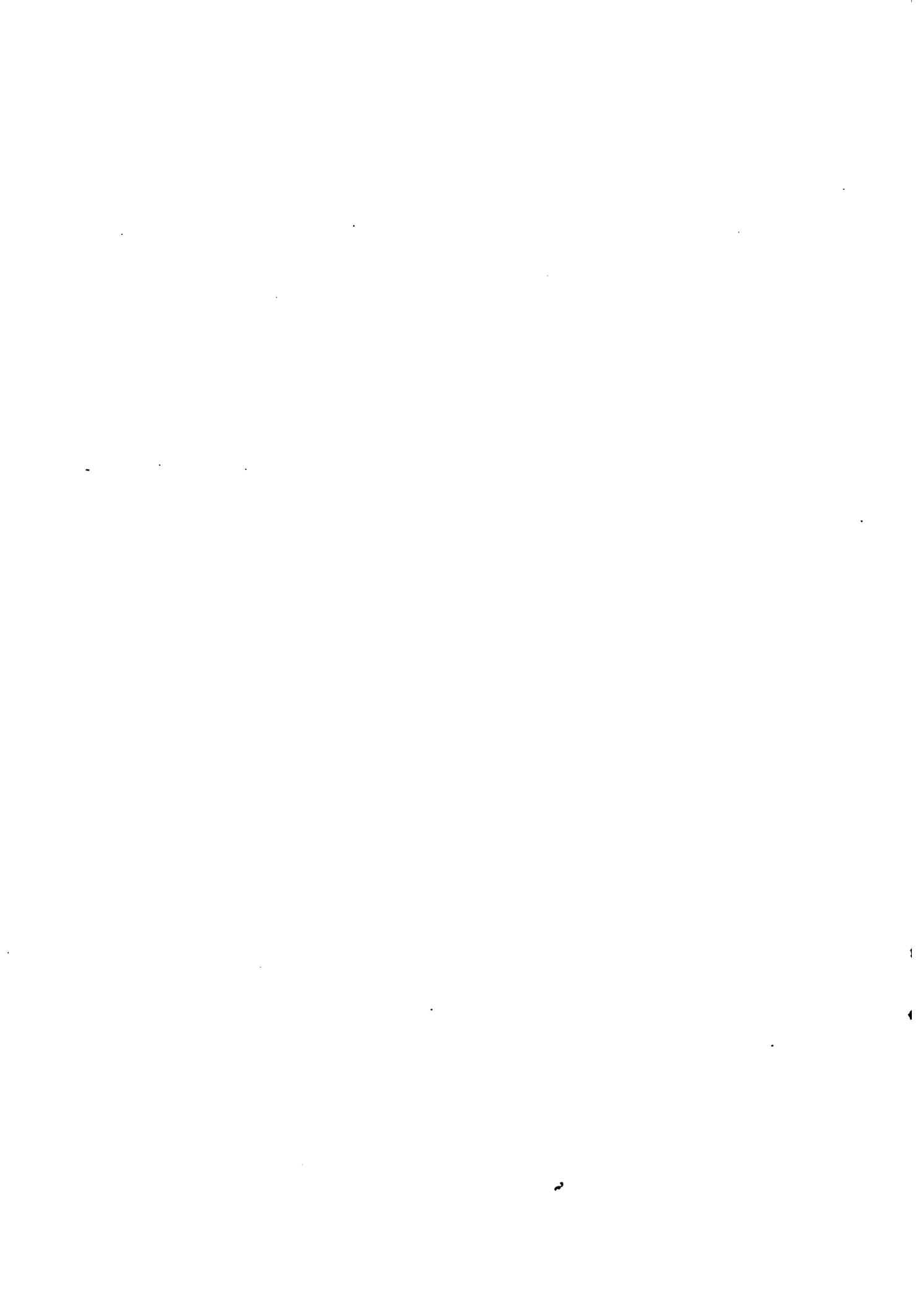


B.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Reunión Regional de Profesores de la Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios, en su Asamblea Plenaria del día 29 de mayo de 1975,

CONSIDERANDO:

1. Que la educación agrícola superior, como parte de un sistema educativo, tiene por objeto promover el desarrollo económico y social de nuestros países, con la finalidad de procurar un mejoramiento permanente en el nivel de vida de los habitantes de la Zona Andina.
2. Que para la programación del desarrollo tecnológico, la formación y capacitación de personal es una necesidad intrínseca y determinante.
3. Que el desarrollo económico y social concebido de esta forma, implica la transformación de las estructuras sociales con el fin de producir cambios cualitativos en la vida de los habitantes de nuestros países, en las instituciones educativas y en las unidades productivas.
4. Que la política económica de los países de la Zona Andina, está tratando de incorporar explícitamente la tecnología como factor determinante del desarrollo económico y social.
5. Que existe en la actualidad, una situación de acentuada dependencia tecnológica de los factores del desarrollo, como consecuencia de la falta de investigación bien orientada.



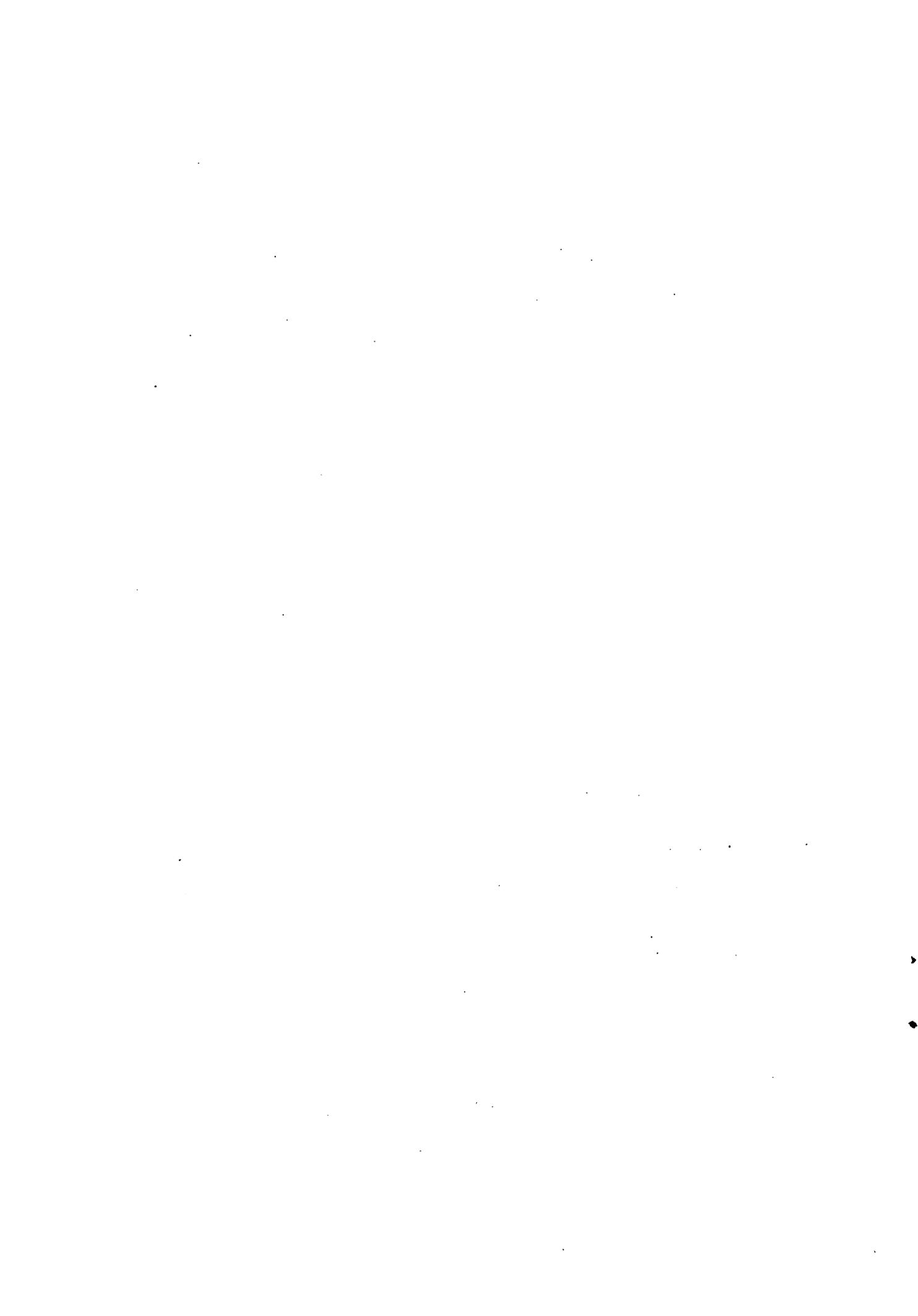
6. Que los esfuerzos en materia científico-tecnológica realizados en la Zona Andina han tenido, por lo general, una orientación poco vinculada a los problemas reales del desarrollo, ya que el tipo de proceso de importación de tecnología en el pasado sigue generando serios efectos acumulativos, por falta de relación entre la infraestructura tecnológica y los sectores de actividad económica, con el agravante de que las características de bienes de consumo y patrones de preferencia desde terceros países, han tenido un impacto determinante sobre los requerimientos tecnológicos, siendo más notable su efecto en el campo agroindustrial.
7. Que el desarrollo tecnológico y la aplicación de conocimientos en actividades productivas, tienen un efecto determinante sobre el nivel y la estructura de ocupación de una sociedad y que los niveles de desempleo y subempleo existentes en la subregión exigen la utilización de tecnología intensiva en uso de mano de obra, en los casos que ello resulte económicamente conveniente, dentro de las estrategias de desarrollo fijadas por nuestros países.
8. Que se debe tener en cuenta que, en materia de conocimientos, las ventajas comparativas no están dadas, sino que se crean con un esfuerzo deliberado en el campo de la Ciencia y Tecnología, indispensable para conocer y coordinar sistemáticamente los esfuerzos encaminados a la producción interna de tecnología y al rescate de conocimientos existentes en los países de la Zona Andina, así como a la selección, importación, adaptación y asimilación de tecnología extranjera.



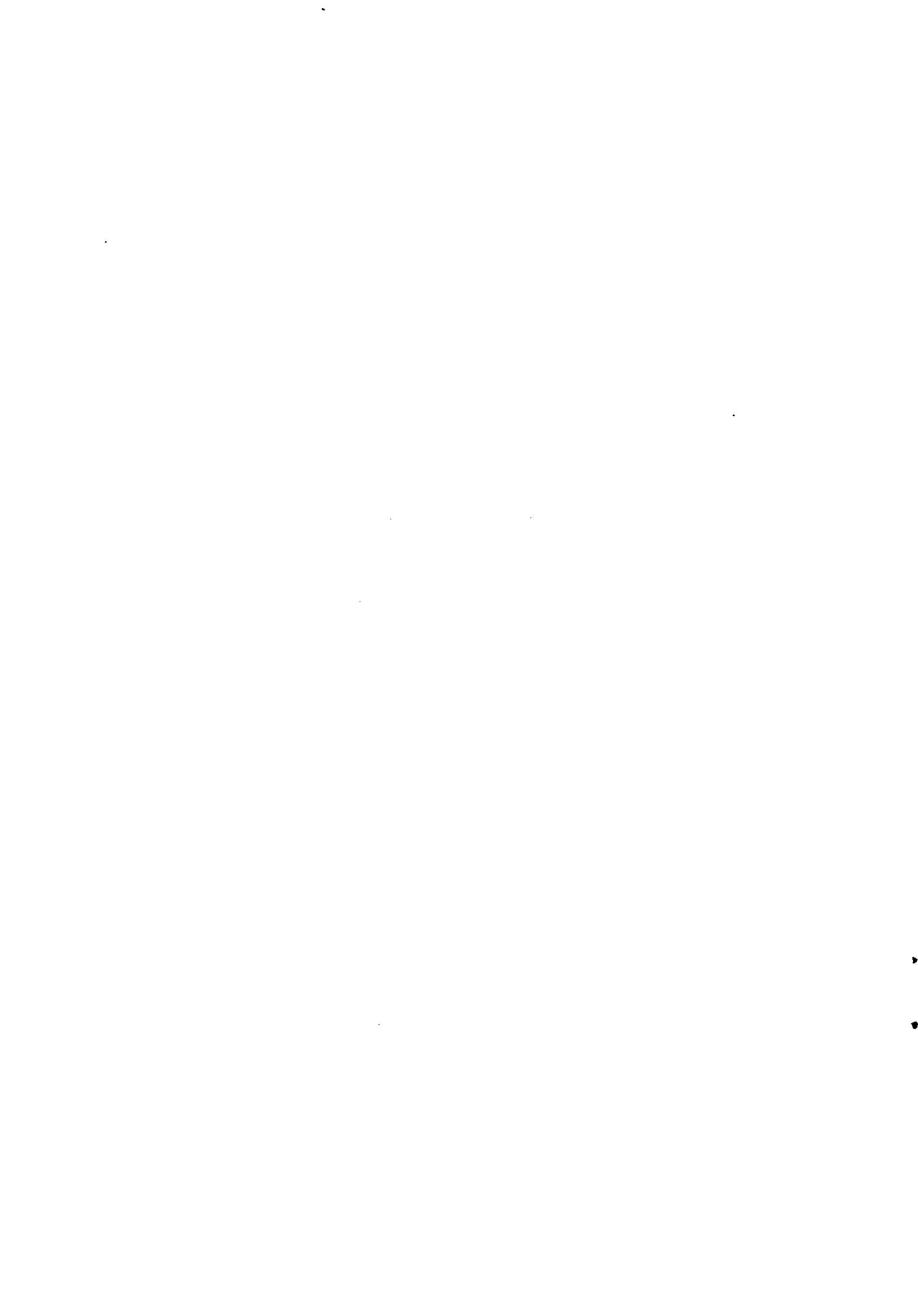
9. Que el desarrollo agropecuario requiere, como instrumento fundamental, la industrialización, de manera que la agricultura pueda captar mayores recursos económicos, a través de generar mayor capacidad de comercialización, mayor valor agregado a sus productos y fuentes de trabajo.
10. Que en los países de la Zona Andina, el estado actual de la industria agropecuaria exige la formación de profesionales de diferentes niveles, en el área de la ciencia y tecnología agroindustrial.
11. Que existe diversidad de criterios en los diferentes centros de educación superior en ciencias agropecuarias, de los países de la Zona Andina, en cuanto a la enseñanza de la Ciencia y Tecnología agroindustrial.
12. Que la formación de profesionales en el campo agroindustrial es una de las más costosas a la vez que su financiamiento estatal es insuficiente debido a ser considerada erróneamente como no prioritaria.
13. Que en los países de la Zona Andina, la formación y disponibilidad de profesionales en ciencia y tecnología agroindustrial es insuficiente.
14. Que en los países de la Zona Andina no existe una difusión adecuada de experiencias en el campo de la Ciencia y Tecnología Agroindustrial.

SE RECOMIENDA:

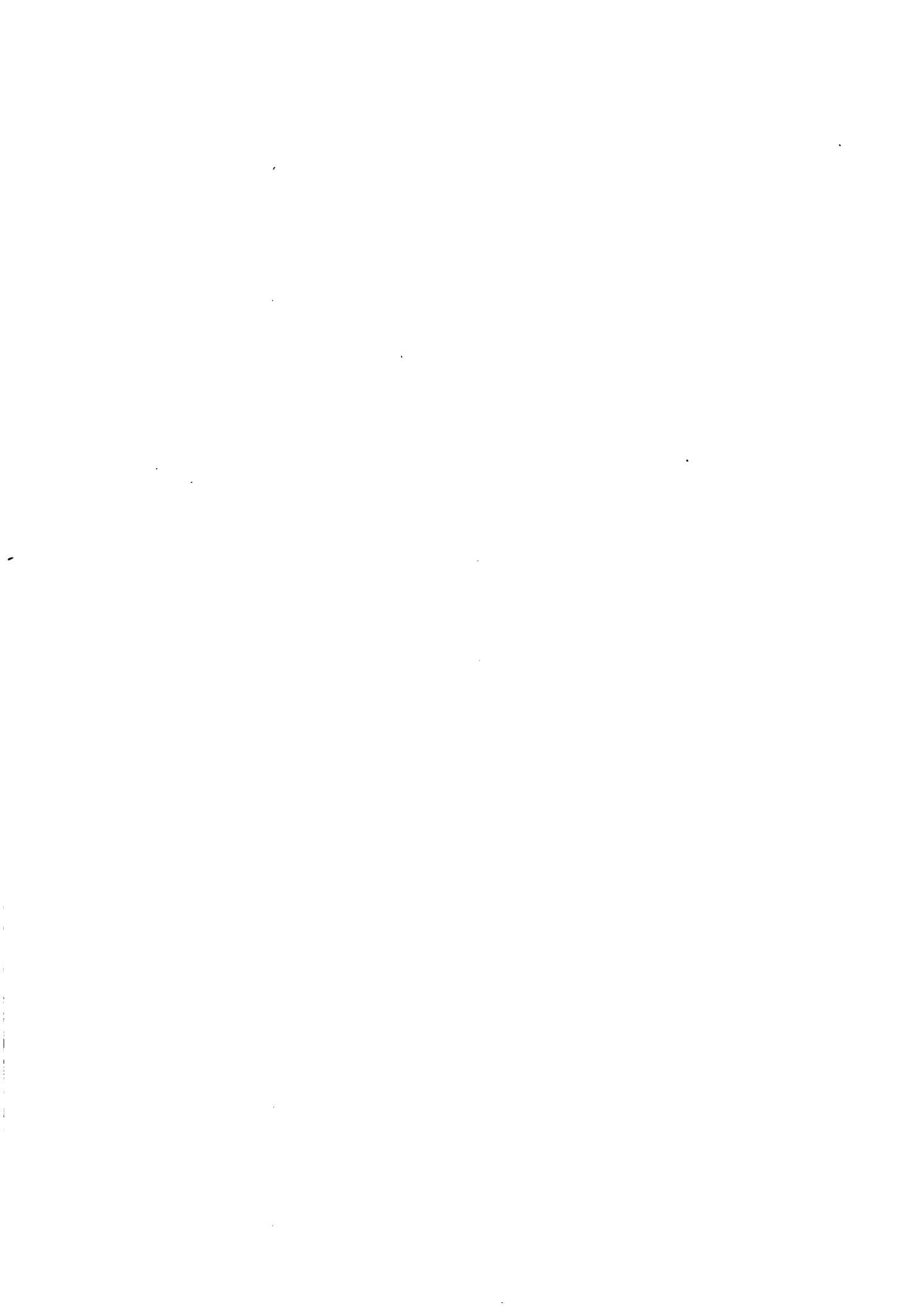
1. Establecer en las instituciones de educación agrícola superior, Programas o Departamentos, para la formación de profesionales en Agroindustria de acuerdo a la realidad de cada país.



2. Establecer en los Centros de Formación Profesional en Agroindustria, convenios de financiación con los organismos Gubernamentales a fin de hacer factible la realización de acciones propendientes a la creación y adaptación de Ciencia y Tecnología acorde con nuestras necesidades.
3. Promover la creación de Escuelas de Post-grado en Ciencia y Tecnología Agroindustrial, así como la implementación de cursos regulares de capacitación de personal a nivel medio.
4. Incluir en la formación de profesionales del agro, la enseñanza de aspectos básicos en Ciencia y Tecnología Agroindustrial, para capacitarlos en la conservación y transformación a nivel primario, de los productos agropecuarios.
5. Promover la difusión y el intercambio de experiencias relacionadas al campo de la Ciencia y Tecnología Agroindustrial, entre los centros de educación agropecuaria superior, para evitar la duplicidad de esfuerzos y buscar la óptima utilización de la infraestructura física y de recursos humanos disponibles en la Zona Andina.



C. CONFERENCIAS



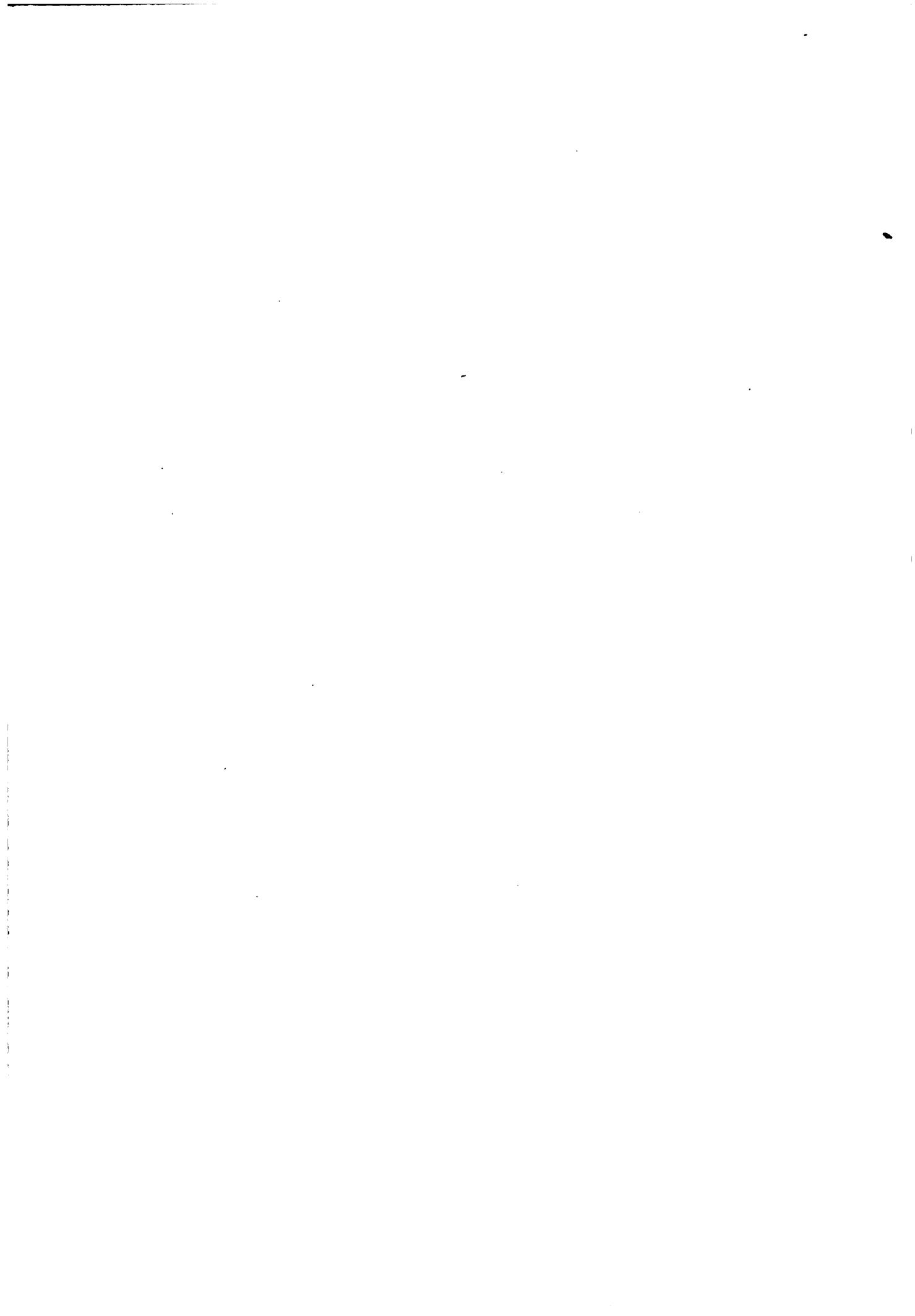
UNA APRECIACION DE LA SITUACION GENERAL DE LA
AGROINDUSTRIA EN LOS PAISES DE LA ZONA ANDINA

Dr. Hugo A. Torres 1/

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
1. Definición y Ubicación de la Agroindustria	2
2. El papel de la Agroindustria en Economías en Desarrollo	5
3. Requerimientos de la Agroindustria de otros sectores y sus relaciones de interdependencia sectorial	8
PARTICIPACION DE LA AGROINDUSTRIA EN LOS PAISES DE LA ZONA ANDINA	11
1. Desarrollo Histórico de la Agroindustria y Tendencia Actual	11
ORGANIZACION INSTITUCIONAL DE LA AGROINDUSTRIA EN LOS PAISES DE LA ZONA ANDINA	15

1/ Se agradece la contribución del Ing. José Hernández al presente trabajo, así como la colaboración de los técnicos del IICA, Zona Andina, ingenieros Francisco Sylvester, Nelson Suárez y José Luis Pando.



UNA APRECIACION DE LA SITUACION GENERAL DE LA
AGROINDUSTRIA EN LOS PAISES DE LA ZONA ANDINA

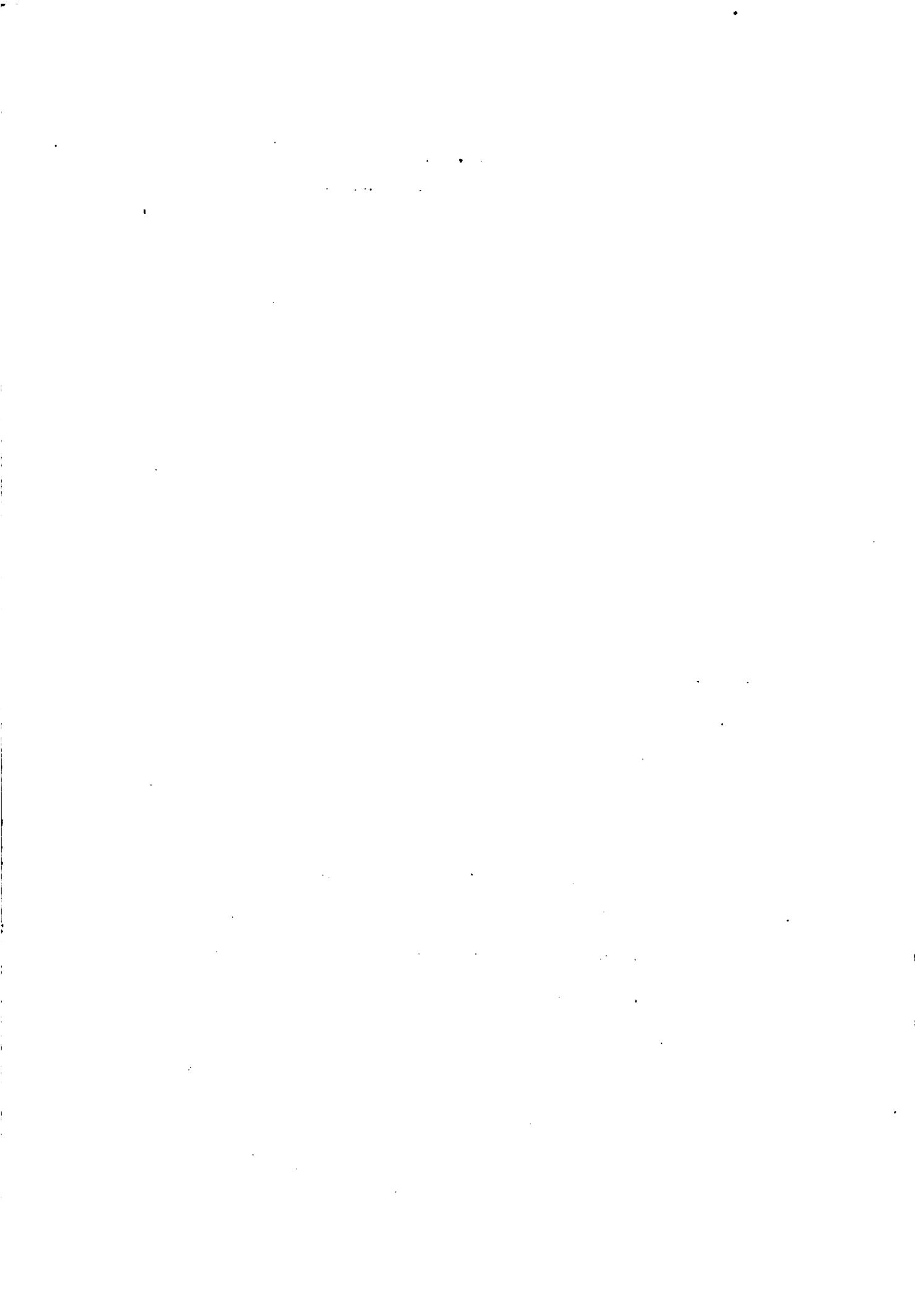
Dr. Hugo A. Torres
Esp. en Comercialización
IICA, Zona Andina

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo principal el dar a conocer las características más sobresalientes de la agroindustria en los cinco países de la Zona Andina del IICA (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela). Se discuten varios aspectos del desarrollo agroindustrial en dichos países, los cuales han sido analizados por varios compañeros del IICA ubicados en Ecuador, Venezuela y en el Perú. El documento se inicia dando un marco de referencia sobre la importancia de la agroindustria en las economías en desarrollo y destaca las relaciones de dependencia sectorial así como las condiciones del mercado con las organizaciones de la producción, en especial con aquellas que abastecen de materia prima nacional.

Posteriormente, se hace una descripción histórica de la participación de la agroindustria en la economía y se visualizan los principales determinantes y el efecto multiplicador de la agroindustria al participar con las principales variables macroeconómicas.

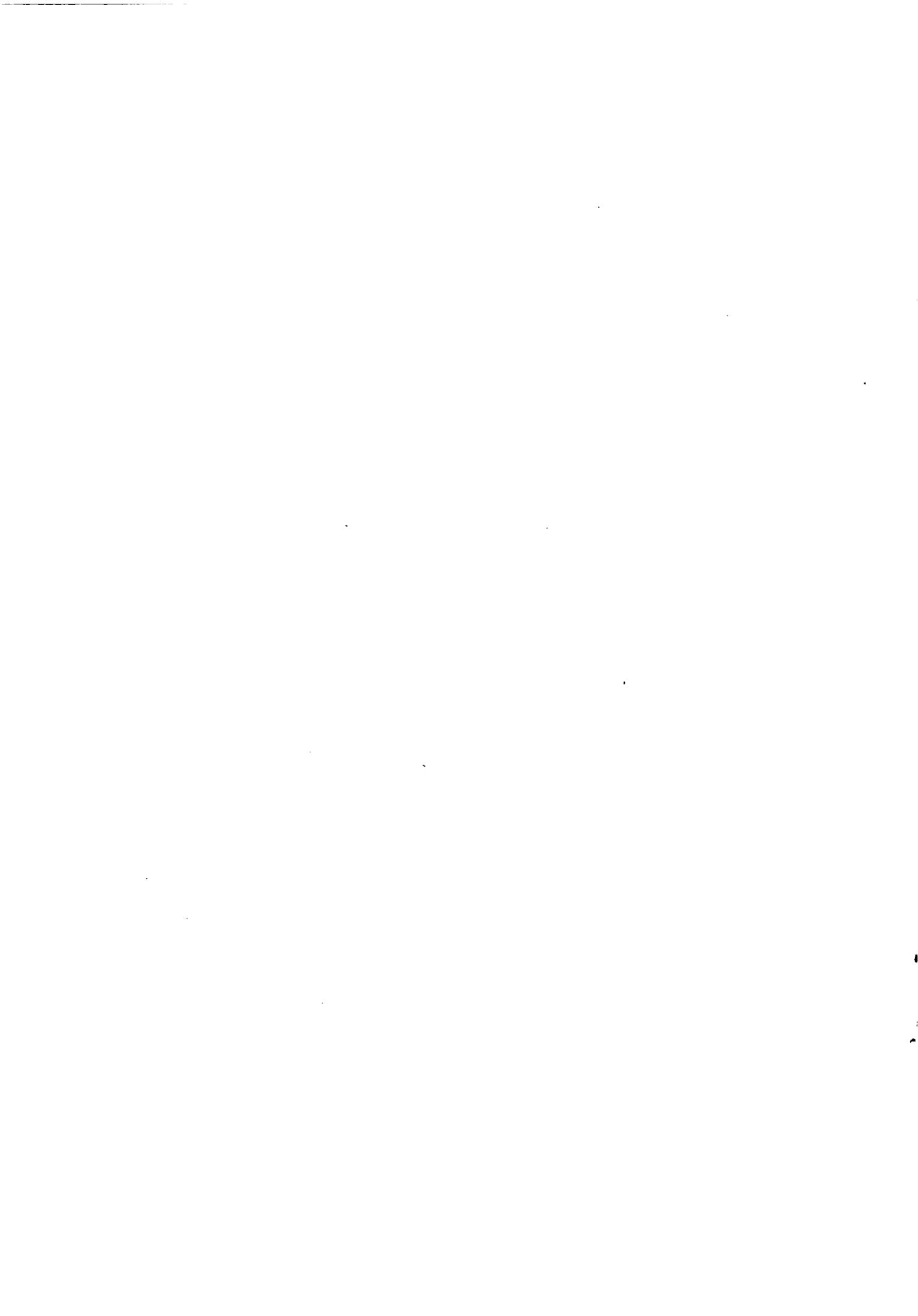
Finalmente, como una contribución a los objetivos de la reunión se discuten los requerimientos de orden institucional para lograr un desarrollo agroindustrial en países en desarrollo. El análisis se hace a través de comparaciones entre varios países con organización económica, social y política diferente.



1. Definición y Ubicación de la Agroindustria

El Director General del IICA, Dr. José Emilio Araujo, recientemente en una reunión multinacional sobre café, manifestaba que en el IICA se tiene el convencimiento que la integración vertical de la producción agrícola con su procesamiento forma un valor agregado de gran trascendencia para el área de la agroindustria. Indicaba que altos dirigentes del BID han manifestado en repetidas ocasiones la existencia en América Latina de un ambiente excepcionalmente favorable para el desarrollo de la agroindustrial. En su discurso identificó variables tales como el crecimiento demográfico, el aumento en los niveles de ingreso y el proceso de urbanización, las cuales se conjugan con la oferta disponible y subempleada de mano de obra y promueve las perspectivas de establecer agroindustrias. Dentro de este contexto y dada la creciente demanda de productos alimenticios se empieza a pensar en la agroindustria como una solución importante para los problemas del continente.

Por un lado, se puede mirar la agroindustria como un factor de anclaje de la población joven en el campo, pero al mismo tiempo se puede mirar como un factor de redistribución del ingreso si el valor agregado por la agroindustria queda en el campo, o por lo menos parcialmente se revierte a dicho sector y si se le permite ser factor dinámico del proceso productivo agropecuario. El despegue del proceso agroindustrial a nivel rural puede propiciar polos de desarrollo en áreas críticas de un país y conlleva a fomentar su desarrollo económico y social de manera inmediata.



El IICA ha venido propiciando las formas asociativas de producción campesina, como solución social y económica de la distribución de la tierra; por lo tanto, sus organizaciones de segundo grado -integradas verticalmente- producción, acopio, procesamiento, y comercialización, se miran como las que permitirán lograr para sus beneficiarios las economías de escala de la producción asociativa y deben ser materia de estudio permanente. Por otro lado, se pueden mencionar otras ventajas adicionales de la agroindustria si se hacen comparaciones de qué sucede sin agroindustria y qué sucede con agroindustria.

Sin agroindustria los productores agrícolas, los consumidores y participantes del mercado se enfrentan, entre otros, a las siguientes situaciones: abastecimiento irregular de productos, fluctuaciones cambiantes debido a la estacionalidad de los productos, clara falta de normas de calidad, grandes pérdidas durante el proceso de intercambio comercial, necesidad de implantar uso de empaques adecuados, débil posición negociadora de los agricultores, falta de dinamismo del sector agrícola frente a los otros sectores y bajos ingresos.

Con agroindustria se pueden proveer varias ventajas positivas además a las ya mencionadas en párrafos anteriores: posibilidad de regularizar la producción, programación de los flujos de producción, posibilidad de aumentar la conservación del producto, mayor estabilidad en los precios, estímulo a las normas de calidad y uso de sistemas de clasificación, reducción sustancial de pérdidas y utilización intensiva de las varias calidades de los productos,



mayor posibilidad de aumentar el empleo total en la economía, fortalecimiento de la posición negociadora de los agricultores, transferencia del valor agregado de la producción y de la comercialización hacia los sectores que verdaderamente aportan a todo el proceso, permite dinamizar a los otros sectores de la economía debido a su efecto multiplicador tanto en el sector agropecuario como en el industrial, estimula el subsector de productos frescos y perecederos. Los efectos sociales pueden ser sensiblemente dirigidos a beneficiar a los grupos campesinos quienes en primer término deben ser el sujeto de transferencia del valor agregado.

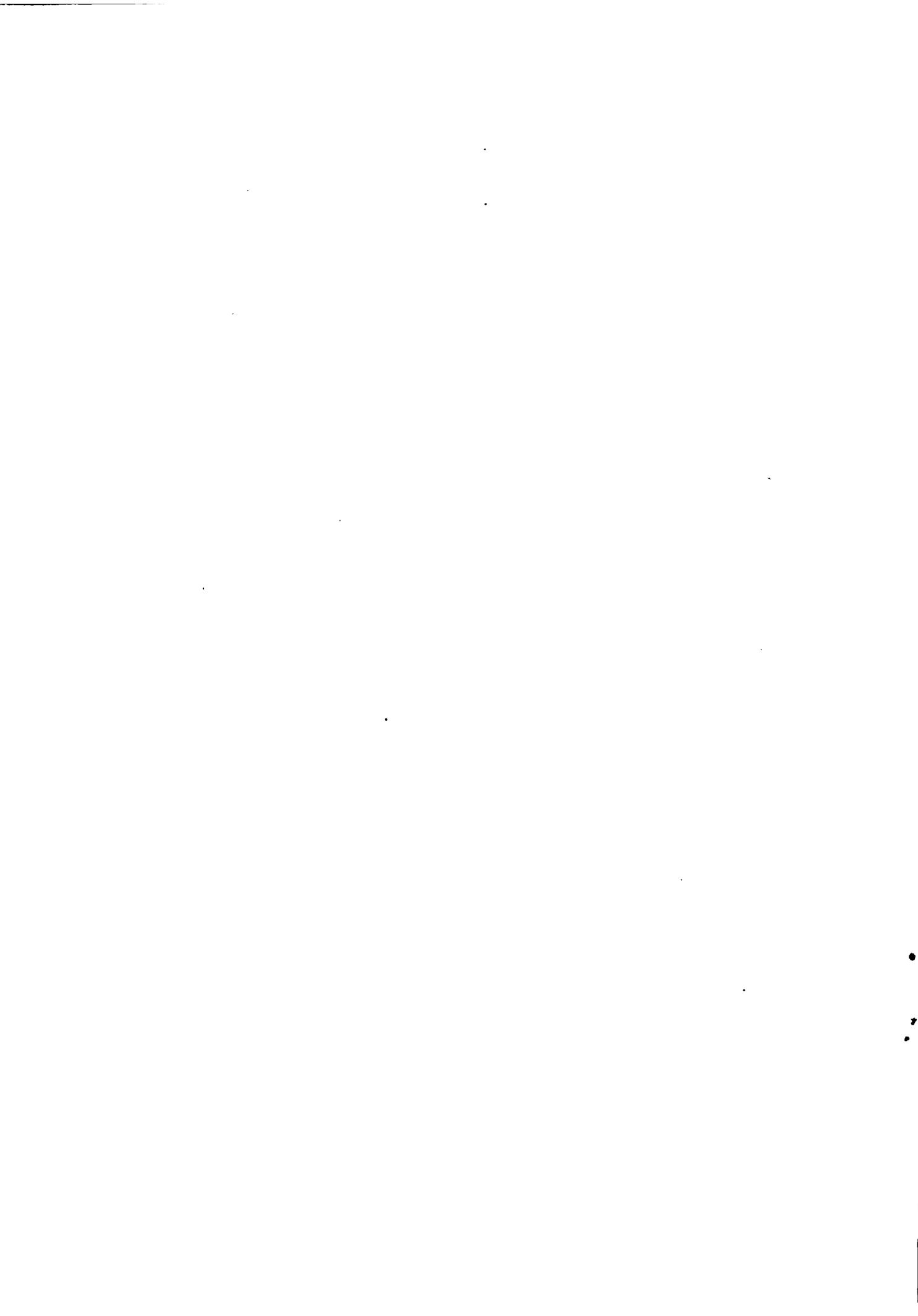
El desarrollo moderno del sector agrícola recomienda una estrategia en la cual la agricultura asuma el papel más dinámico que el que tradicionalmente ha ejercido. Dicha estrategia debe estar orientada a lograr un desenvolvimiento agroindustrial del sector. 1/

El campo de la agroindustria es bastante amplio y complejo. La expresión "agroindustria es descrita como aquella parte de la agroempresa que se ocupa de la elaboración o transformación primaria de las materias primas de la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y la fauna y su transformación en productos terminados o semi-terminados" 2/.

Los resultados preliminares del estudio que en la actualidad realiza el IICA con la colaboración de los propios países incluye

1/ IICA. Proyecto de Programa Presupuesto 1974/1975. San José, Costa Rica, 1974.

2/ MORAN, MICHAEL. Conceptos de agroempresa, comercialización agropecuaria y agroindustrial. IICA, Dirección General, San José, Costa Rica. Agosto, 1974. (sin publicar)



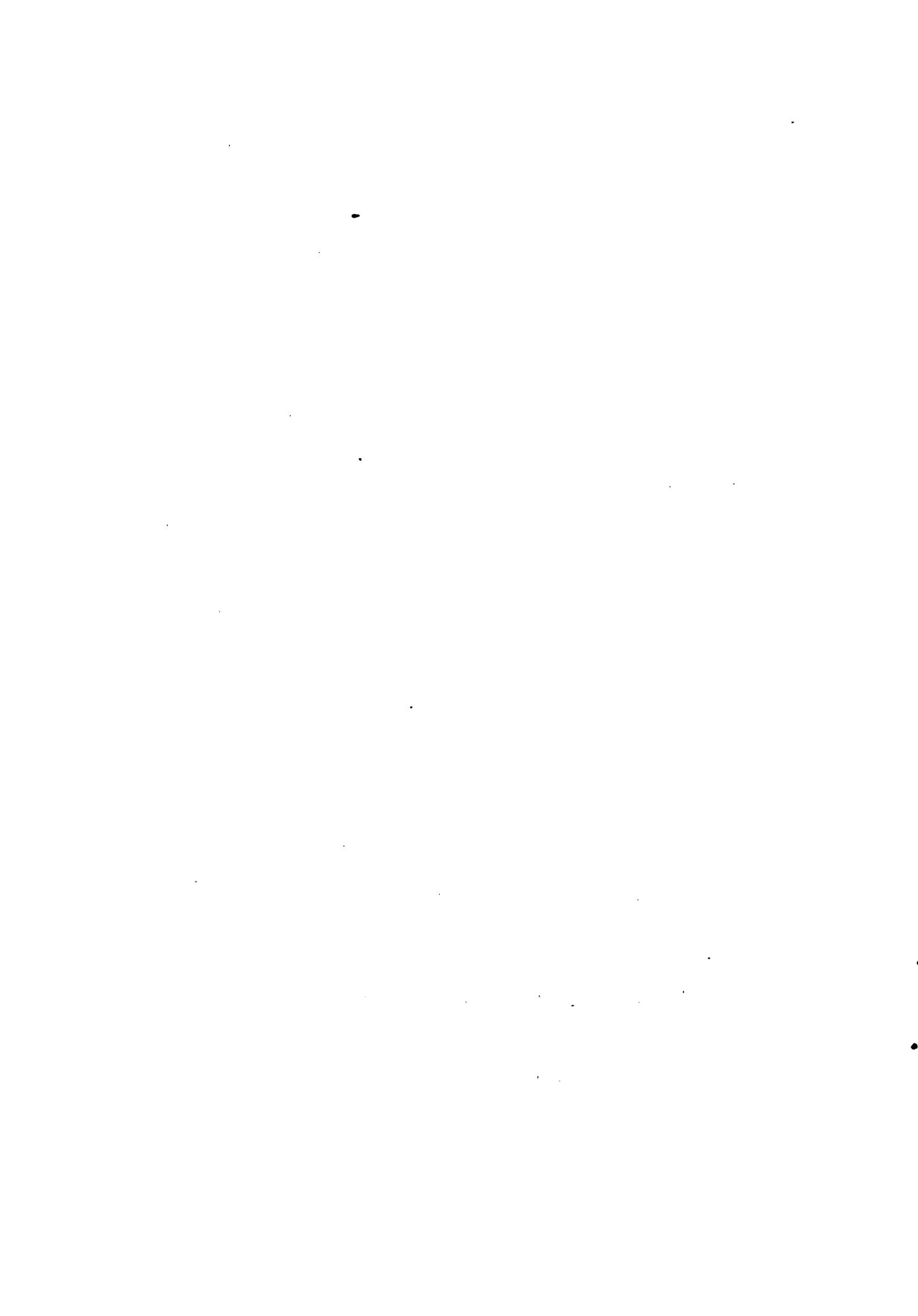
aquellos productos en donde prevalecían las siguientes características básicas:

- Que los productos del estudio fueran de uso en la alimentación humana o fueran complementarios o requeridos como insumos previos para el producto final.
- Que los productos o insumos fueran de importancia para el sector rural y en especial para las organizaciones campesinas existentes o en proceso de formación.
- El énfasis se haría en los productos perecederos, especialmente en hortalizas y frutas y aquellos considerados como no-tradicionales en el intercambio comercial entre países y al mismo tiempo se tendrían en cuenta aquellos productos que utilizaban intensivamente mano de obra.

Además se incluyó aquellos productos de la agroindustria que son de importancia en los planes nacionales de desarrollo y, en forma especial aquellos cuyo componente social es de gran importancia. Por ello se incluyeron también aquellos productos o grupo de productos que por su fuerza dinámica en el desarrollo agroindustrial pudieran tener un efecto multiplicador tanto en términos económicos como en los aspectos sociales.

2. El Papel de la Agroindustria en Economías en Desarrollo

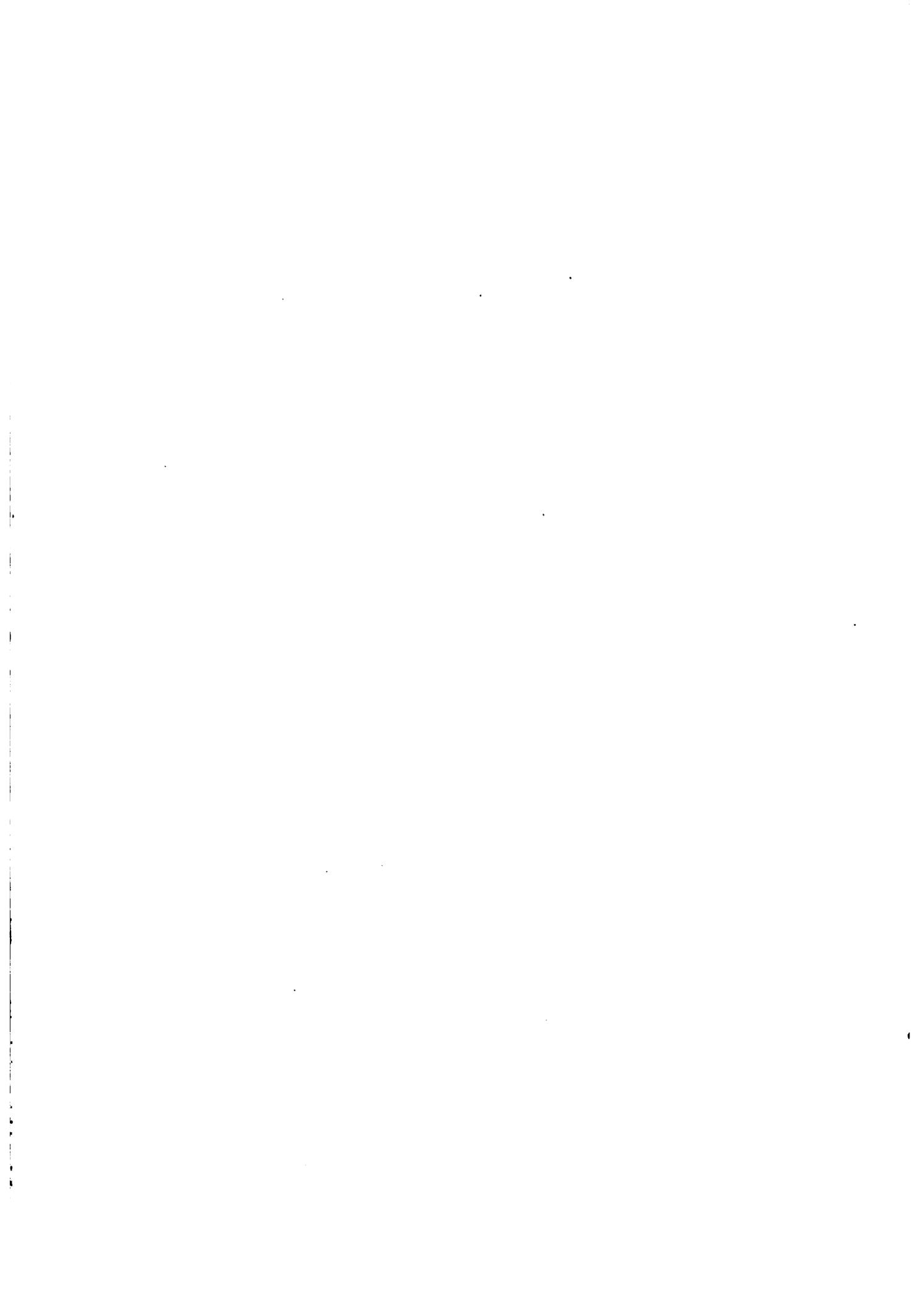
La agricultura en las primeras etapas del despegue económico de los países en desarrollo juega un papel muy importante, ya sea como abastecedor de productos agrícolas alimenticios, como sector que proporciona mano de obra disponible a los otros sectores,



generador de divisas y sector estratégico de programas de cambio. Ante ese hecho, el crecimiento económico de los países proviene esencialmente de una industrialización de todos los sectores, siendo la agroindustria, una de las áreas claves de iniciación industrial de dichos países.

La agroindustria se desarrolla gracias a que siendo la agricultura un sector estratégico para los países, viene acompañada de un continuo crecimiento de los ingresos de la población y es a su vez fuente atractiva de inversiones, lo cual proporciona incentivos propios para su incremento. La agroindustria se convierte en el abastecedor principal de materia prima y de productos alimenticios de mejor presentación. Además proporciona empleo, en especial, en áreas rurales o por lo menos muy cercanas a ellas. Por otro lado, canaliza las inversiones del sector agrícola hacia un sector muy cercano a la industrialización. Los ingresos derivados por la actividad agroindustrial normalmente conduce hacia un fortalecimiento del sector industrial y a su vez puede hacer expandir la frontera agrícola en regiones muy escogidas.

Al lograr tasas mayores de crecimiento económico, se origina incrementos y mejoramientos en la distribución del ingreso, lo cual propicia el desarrollo de una creciente demanda de bienes y servicios, especialmente provenientes del sector agrícola, por ejemplo: aceites, comestibles, granos procesados, carnes procesadas, abonos, productos concentrados, productos con proceso de refinación, productos de mayor conveniencia para el público consumidor.

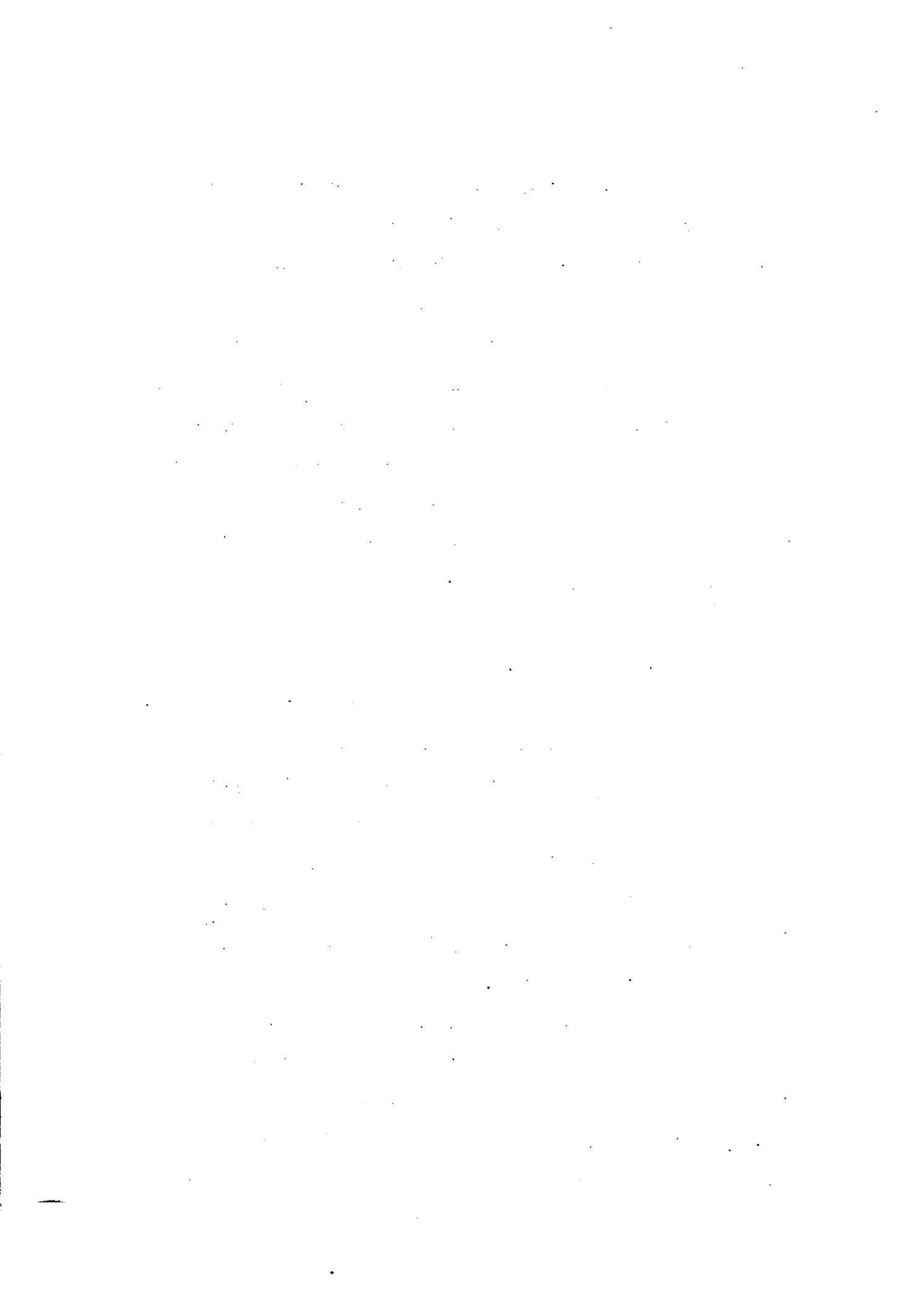


Al crearse y fomentarse un desarrollo agroindustrial en un país, se obtiene un liderazgo en la canalización de las inversiones que permiten mayor desarrollo industrial en un país. La dinámica del proceso de desarrollo agroindustrial necesariamente contribuye al desarrollo económico total.

Bajo esta concepción, es indudable que la agroindustria es un elemento vital del proceso de desarrollo de los países. La crisis mundial de alimentos y el déficit de los varios productos alimenticios para cada país fortalece la formación de sistemas integrales de la producción, transformación, comercialización y distribución de los productos. Los procesos de transformación y procesamiento vienen a ser los elementos claves para la expansión de la frontera agrícola, para la intensa utilización de las tierras en explotación. La industria de procesamiento de productos agrícolas conlleva hacia el desarrollo de ciertas regiones de los países con condiciones ecológicas y empresariales.

Así se puede ver en Bolivia, el desarrollo de la región de Santa Cruz, a través del incremento de cultivos agroindustriales, tales como azúcar, algodón, soya; el Valle del Cauca en Colombia, en donde a partir de 1954 se encuentra un desarrollo agroindustrial en base a caña de azúcar, algodón, maíz, sorgo, soya, y así se podrían seguir mencionando otros casos.

Un elemento fundamental de todo este desarrollo es el que los mismos empresarios agrícolas se han convertido en una u otra forma en accionistas e inversionistas de dichas empresas agroindustriales. En la mayoría de los casos, estas industrias son filiales de las empresas multinacionales y, por consiguiente, utilizan las mismas tácticas empresariales y la misma tecnología.



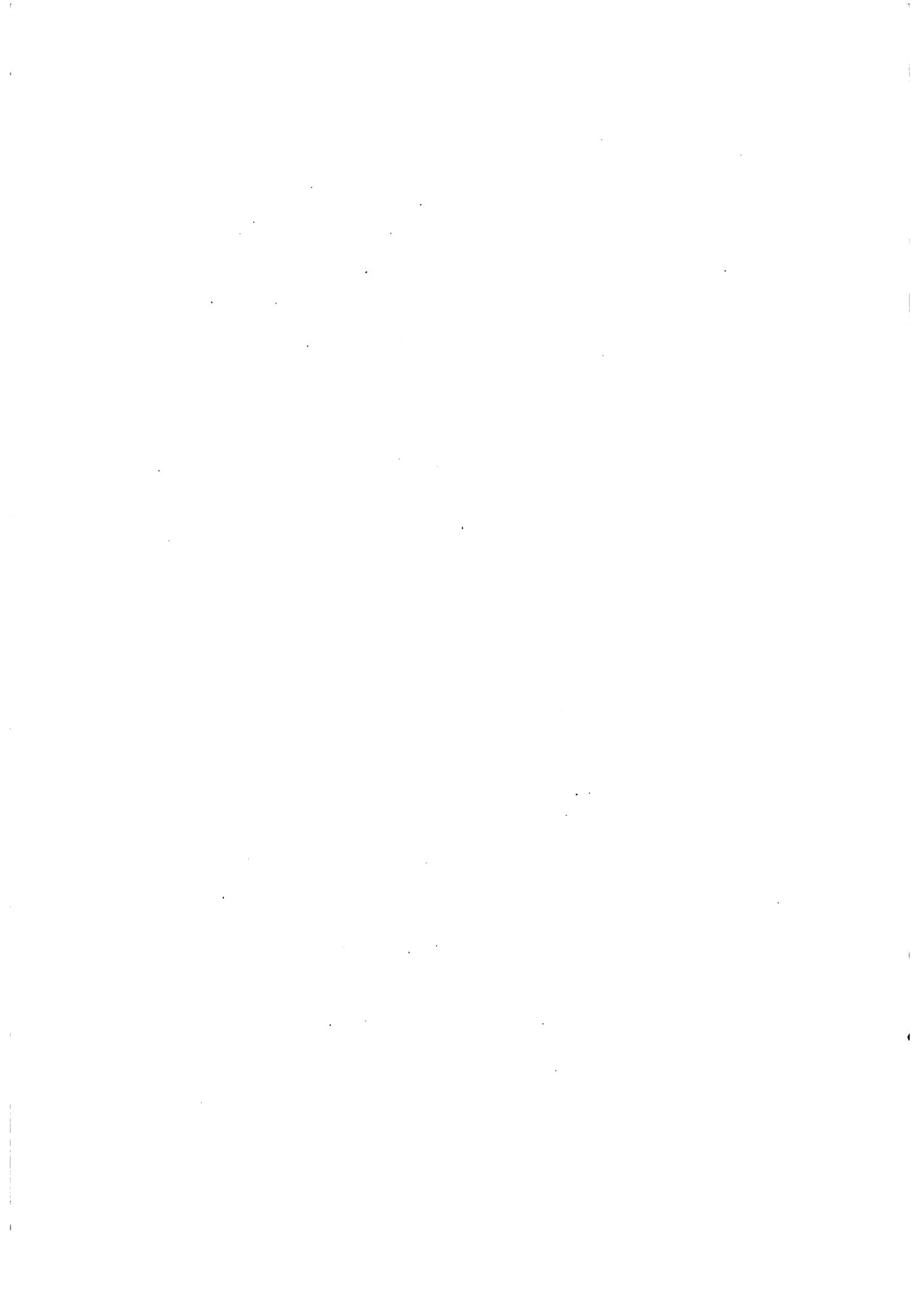
3. Requerimientos de la Agroindustria de otros sectores y sus relaciones de interdependencia sectorial

El sector agroindustrial por las características propias de los sectores de mayor vinculación -agropecuaria e industrial- origina la aparición de una serie de relaciones entre los dos sectores. Dichas relaciones son diferentes para cada producto en particular, pero existen diferentes conceptos de apreciación dentro de cada uno de los sectores.

La agroindustria para poder subsistir se provee de insumos básicos provenientes del sector agrícola, los cuales acompañados de los otros insumos de otros sectores, presentan un producto que se ofrece según las características del mercado que se busca. Esta orientación de la agroindustria hacia el mercado señala la importancia de la variable económica de la demanda de productos terminados, que por supuesto tiene características muy especiales.

Por el contrario, los productores agrícolas abastecedores de materia prima para la industria, orientan su producción hacia las características que les establece la agroindustria. Las características del producto procesado vienen a ser uno de los condicionantes que se exige a los abastecedores de materia prima. Esta condición de dependencia del sector agrícola debilita la posición negociadora de los agricultores.

Las principales razones de esa dependencia pueden ser explicadas en base a las siguientes características que genera la agroindustria, gracias a su posición estratégica. La industria



normalmente para ejercer un control sobre el abastecimiento tan desigual de los productos (debido a la estacionalidad de muchos productos) establece un control bien fuerte de la oferta de materia prima. Este control normalmente se realiza al exigir un abastecimiento continuo de un producto con una calidad determinada y ello se realiza proporcionando los insumos básicos de la producción, asistencia técnica y en la mayoría de los casos garantizando financieramente parcial o totalmente la producción. Estas acciones le permite al sector agroindustrial seleccionar sus clientes proveedores, fijar precios, controlar el abastecimiento y planificación de ventas de acuerdo a la planificación que pueda realizar de la oferta de productos agrícolas.

Por el lado de los agricultores las anteriores acciones aunque le permiten planificar su producción, recuperar la inversión fija, mantener un nivel de ingresos relativamente fijo, sin embargo los hace dependientes del sector agroindustrial. Este último sector que a su vez se encuentra con limitaciones de mercado, tecnológicos, financieros, puede limitar la acción del sector agrícola. Una de las posibles maneras de solucionar estos problemas es la de fortalecer la posición negociadora de los agricultores ya sea mejorando la calidad de los productos, organizando la oferta, control del sector agroindustrial y otras formas de negociación.

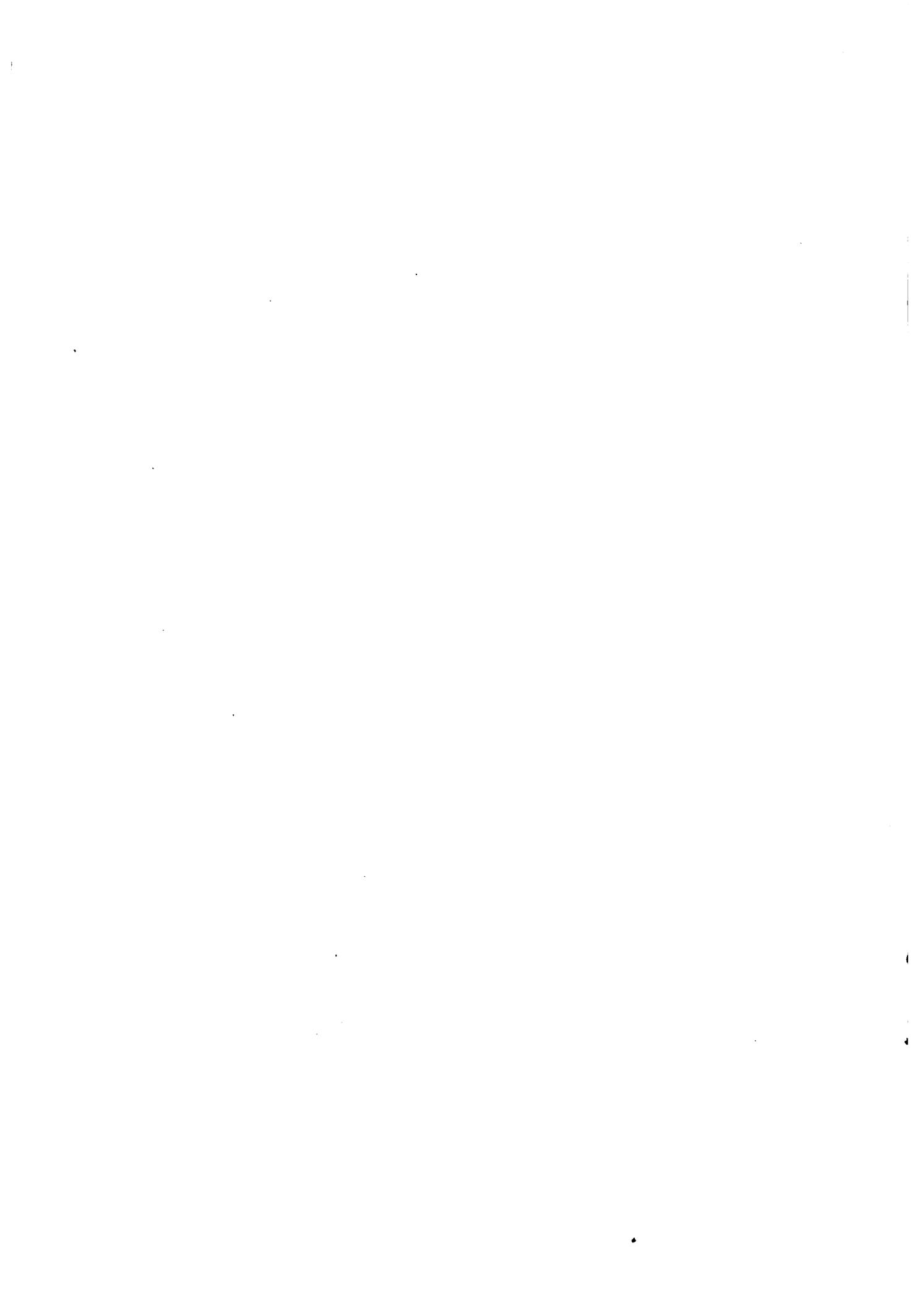
Aunque el sector agrícola es el principal abastecedor de materia prima, existen otros sectores importantes que influyen en la agroindustria; tal es el caso de energía, transporte, maquinaria

manufacturas y servicios, los cuales son básicos para el desarrollo agroindustrial, y desarrollar el flujo de inversiones de un sector a otro.

Sólo una debida integración entre los diversos sectores relacionados con la actividad agroindustrial, que considere la dinámica estructural del desarrollo, podrá solucionar en gran medida las limitaciones que actualmente afronta la agroindustria. De esa manera los efectos benéficos serán para la economía en su conjunto.

La agroindustria en la mayoría de los países aporta hacia los otros sectores propiciando ya sea su desarrollo (por ej. envases, transporte, maquinaria, publicidad), así como incrementando la demanda por servicios adicionales. La principal participación es en la generación de empleo. Aunque la tasa de empleo generada puede que no sea muy alta por cada industria en particular, al tener la suma total de la agroindustria en una región llega a representar un volumen considerable. Además dicho empleo se origina a nivel rural o en ciudades rurales que debido a la ubicación de la agroindustria inicia la formación de polos de desarrollo regional.

Otro aspecto que se tiene en cuenta es que la agroindustria en varios países ha permitido el incremento de divisas, al estar orientada hacia el mercado de exportación y en otros países ha permitido el ahorro de divisas al sustituir eficientemente productos traídos de los mercados transnacionales.



El establecimiento de la agroindustria ha permitido organizar y planificar la producción de productos básicos alimenticios y deficitarios en los países.

Al mismo tiempo, el incremento de la producción de bienes alimenticios transformados ha aumentado la demanda de los productos intermedios y a su vez se ha generado un valor agregado bastante alto que ha permitido la expansión de la capacidad instalada y de la industria como un todo.

PARTICIPACION DE LA AGROINDUSTRIA EN LOS PAISES DE LA ZONA ANDINA

1. Desarrollo Histórico de la Agroindustria y Tendencia Actual

Los países estudiados muestran un crecimiento acelerado del desarrollo agroindustrial y de su participación en el desarrollo industrial como un todo.

Por un lado, el alto crecimiento de la población de la sub-región andina ha venido ampliando en forma gradual el tamaño del mercado por productos obtenidos a través de la agroindustria. Por otro lado, aunque existe una inadecuada distribución del ingreso, el ingreso per cápita se ha visto incrementado en los últimos 10 años, razón por la cual la demanda per cápita por productos alimenticios se ha visto incrementada sustancialmente. Además cada vez aumenta más la demanda por productos alimenticios transformados al tener los países de la Zona Andina una tendencia a concentrar su población en áreas urbanas cuya tasa de crecimiento acumulativo anual (de 7 a 8% anual) sobrepasa la tasa promedio de crecimiento de la población total (3.2%).

En estos países la población normalmente se encuentra concentrada en la ciudad capital y en algunos casos en dos o tres ciudades. El abastecimiento adecuado de estas ciudades exige ofrecer productos de una calidad muy adecuada y acondicionada a los requerimientos de la vida moderna y es la agroindustria la respuesta a estas necesidades.

El problema radica no en el beneficio que aporta el sector agroindustrial, sino quién se queda con el valor agregado que genera la industria en base a productos ofrecidos por una infinidad de pequeños agricultores. Es la agroindustria la solución a la integración vertical de los pequeños y medianos agricultores? ¿Es posible transferirles a ellos parte de estos beneficios? ¿Cuáles son las formas más adecuadas? Estas y otras interrogantes saltan frecuentemente a la mente cuando se observan desajustes sociales y económicos en los países en desarrollo.

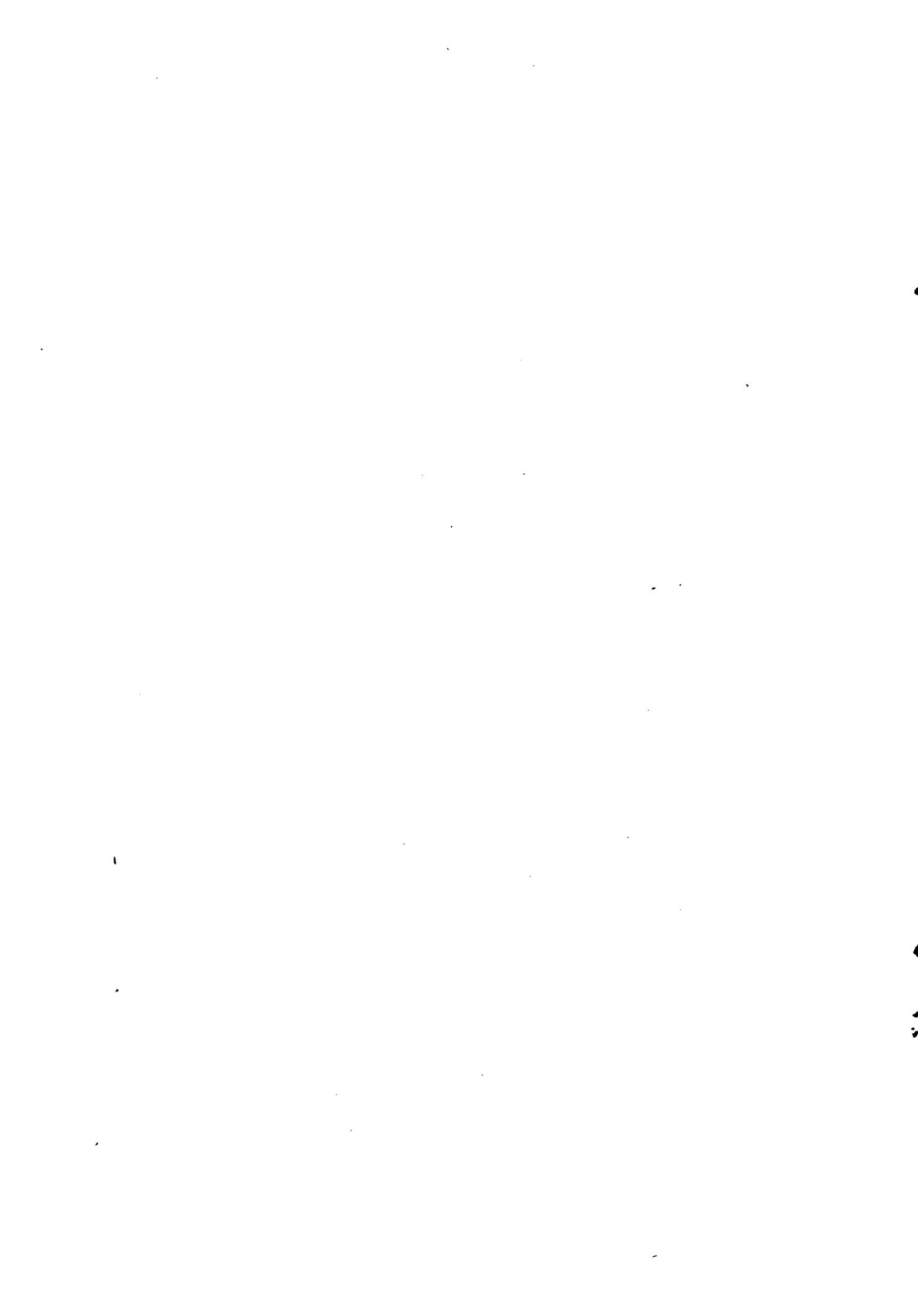
La tendencia de la agroindustria es hacia un incremento sustancial del número de industrias y a aumentar la capacidad y tamaño de plantas en operación. Las leyes de industrialización de los países están fomentando la creación de dichas industrias a través de la creación de incentivos de inversión y fomentando la descentralización de las inversiones.

La diversificación de la industria ha permitido el auge de la agroindustria en casi todos los países. Así se puede encontrar agroindustrias muy conocidas y ubicadas normalmente en áreas rurales y en ciudades de provincias que son ampliamente conocidas.

- a. Industrias de matanza, preparación y conservación de carnes;
- b. Industria de productos lácteos;
- c. Industria de envasado y conservación de frutas y legumbres;
- d. Industrias de productos de molinería;
- e. Industria de refinación del azúcar;
- f. Industria del cacao, chocolates y confitería;
- g. Industria de alimentos diversos;
- h. Industria del tabaco; y,
- i. Industria de aceites y grasas animales y vegetales.

Ahora bien, en los países en desarrollo, como los ubicados en la zona andina, se ha observado cierta concentración de las actividades agroindustriales verificadas en términos de: aspectos geográficos, tamaño de los establecimientos y concentración de la propiedad industrial. La concentración geográfica se produce especialmente alrededor de los mercados y de los recursos naturales, y depende en gran medida de la naturaleza de la agroindustria que se instale.

En el caso de Bolivia, la agroindustria está concentrada básicamente en Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, siendo la provincia de Santa Cruz la que tiene en la actualidad un liderazgo en términos de inversiones, empleo y empresas claves agroindustriales (aceites, azúcar y molinería).



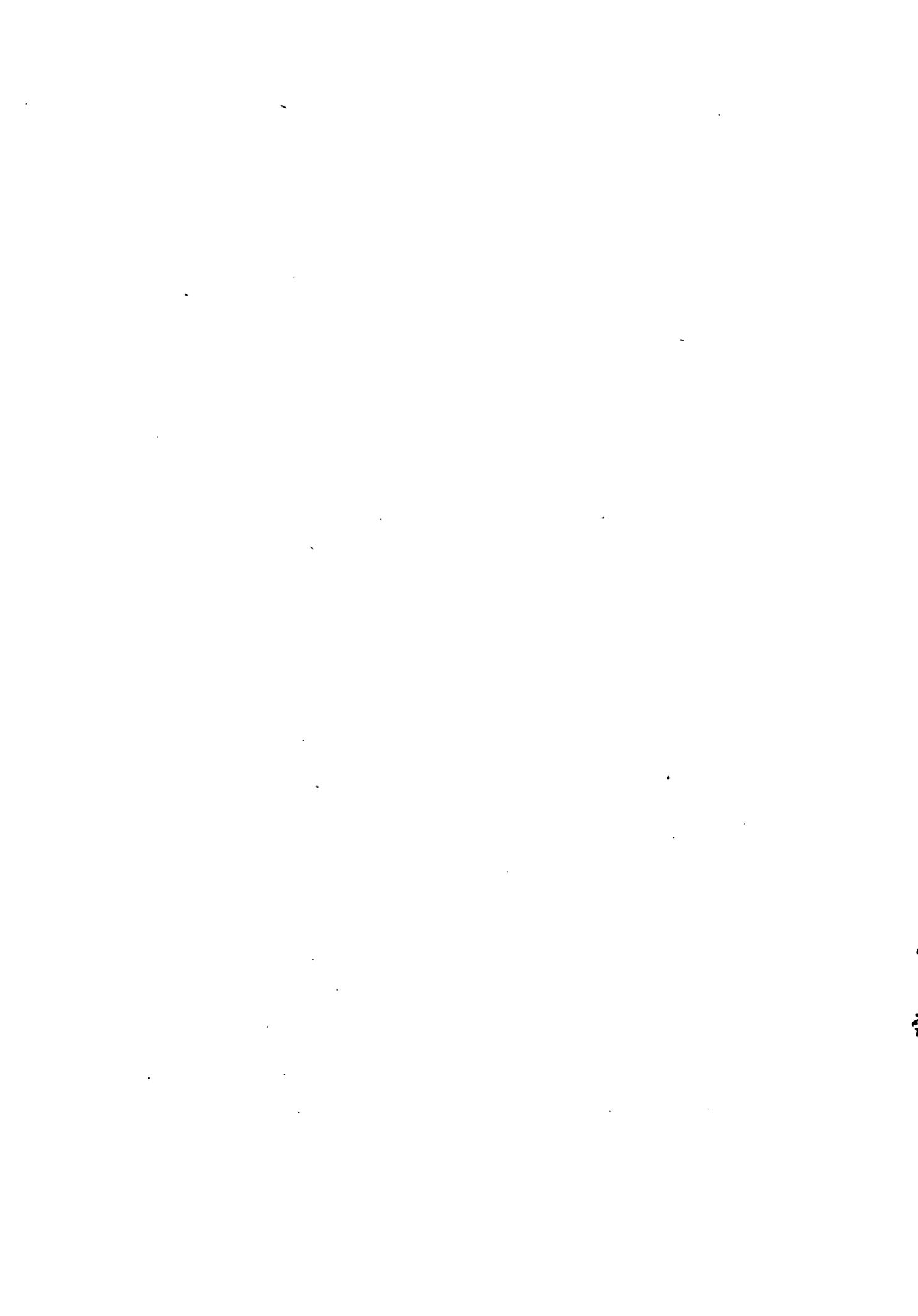
En el caso del Perú, en el área de Lima y Callao están ubicadas más del 50% de la agroindustria, con excepción de la industria de refinación del azúcar (La Libertad y Lambayeque) y de aceites y grasas animales y vegetales (50% en Piura, Ica y otras ciudades).

En Colombia, alrededor del área de influencia de Bogotá, Cali y Medellín está ubicada más del 90% de la agroindustria del país.

Al analizar no solo la ubicación de la agroindustria, sino también su tamaño y capacidad de operación, se puede observar que dichas inversiones han sido realizadas teniendo en cuenta más la demanda potencial por productos transformados que el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de la producción y del productor.

Es sorprendente notar que una gran porción de la industria actualmente en operación está trabajando por debajo de la capacidad óptima de operación.

La apreciación obtenida hasta ahora es la de que ha habido una superinversión en instalaciones, a veces con una tecnología muy avanzada y con rendimientos por encima de la disponibilidad actual de la producción. Aparentemente la inversión en maquinaria y edificaciones asegura en el futuro una capitalización sin mayor esfuerzo y sin prestar adecuados servicios a la comunidad. Este valor agregado de la inversión y la transferencia del valor agregado originado por la transformación, adicionado a las condiciones desiguales de empresario-abastecedor de materia prima



conduce a condiciones de reforma y planificación de la inversión y favorece la integración vertical de la empresa agrícola.

También se argumenta que el bajo índice de capacidad de operación obedece a fluctuaciones drásticas de la producción de productos que originalmente eran abastecidos en una zona y luego han ido desapareciendo ya sea por incremento de nuevos cultivos, por mejoras en las relaciones de precios o por competencia de tierras para otros usos. Indudablemente, en algunos grupos agroindustriales el suministro de materias primas en cantidad, calidad y oportunidad no ha sido eficiente, lo que ha ocasionado estrangulamiento en el crecimiento agroindustrial que ha repercutido en los diversos sectores relacionados. En algunos casos, la existencia de una sola empresa, se ha visto enfrentada a la aparición de inversionistas agresivos que han entrado a la industria generando una duplicación y hasta triplicación de la capacidad instalada sin tener una respuesta masiva de la producción.

ORGANIZACION INSTITUCIONAL DE LA AGROINDUSTRIA EN LOS PAISES DE LA ZONA ANDINA

El análisis de la agroindustria en los países de la Zona Andina ha sido realizado teniendo en cuenta principalmente la estructura institucional que está vinculada con la agroindustria y cuál es el papel que desempeña.

La estructura institucional utilizada más frecuentemente en la Zona Andina tiene el siguiente esquema:

Normalmente a través de la formulación de la política general se establecen los lineamientos básicos de la política industrial y se le asignan las prioridades básicas al sector agroindustrial.

Bolivia - Consejo Nacional de Planificación (CONEPLAN)

Colombia - Departamento Administrativo de Planificación (DAP)

Ecuador - Junta Nacional de Planificación

Perú - Instituto Nacional de Planificación (INP)

Venezuela - CORDIPLAN

Las políticas específicas del sector agroindustrial están preferentemente ubicadas dentro de los Ministerios de Industria de los países y hay la tendencia a buscar una armonización de políticas con los Ministerios de Agricultura, Ministerios de Fomento, Ministerios de Alimentación y Ministerios de Finanzas. El liderazgo normalmente ha recaído más en los Ministerios de Industria y Comercio.

Bolivia - Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

Ministerio de Asuntos Campesinos y de Agricultura

Colombia - Ministerio de Desarrollo

Ministerio de Agricultura

Ecuador - Ministerio de Industria y Comercio

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Perú - Ministerio de Alimentación

Ministerio de Agricultura

Ministerio de Industria

Ministerio de Comercio

Venezuela - Ministerio de Fomento

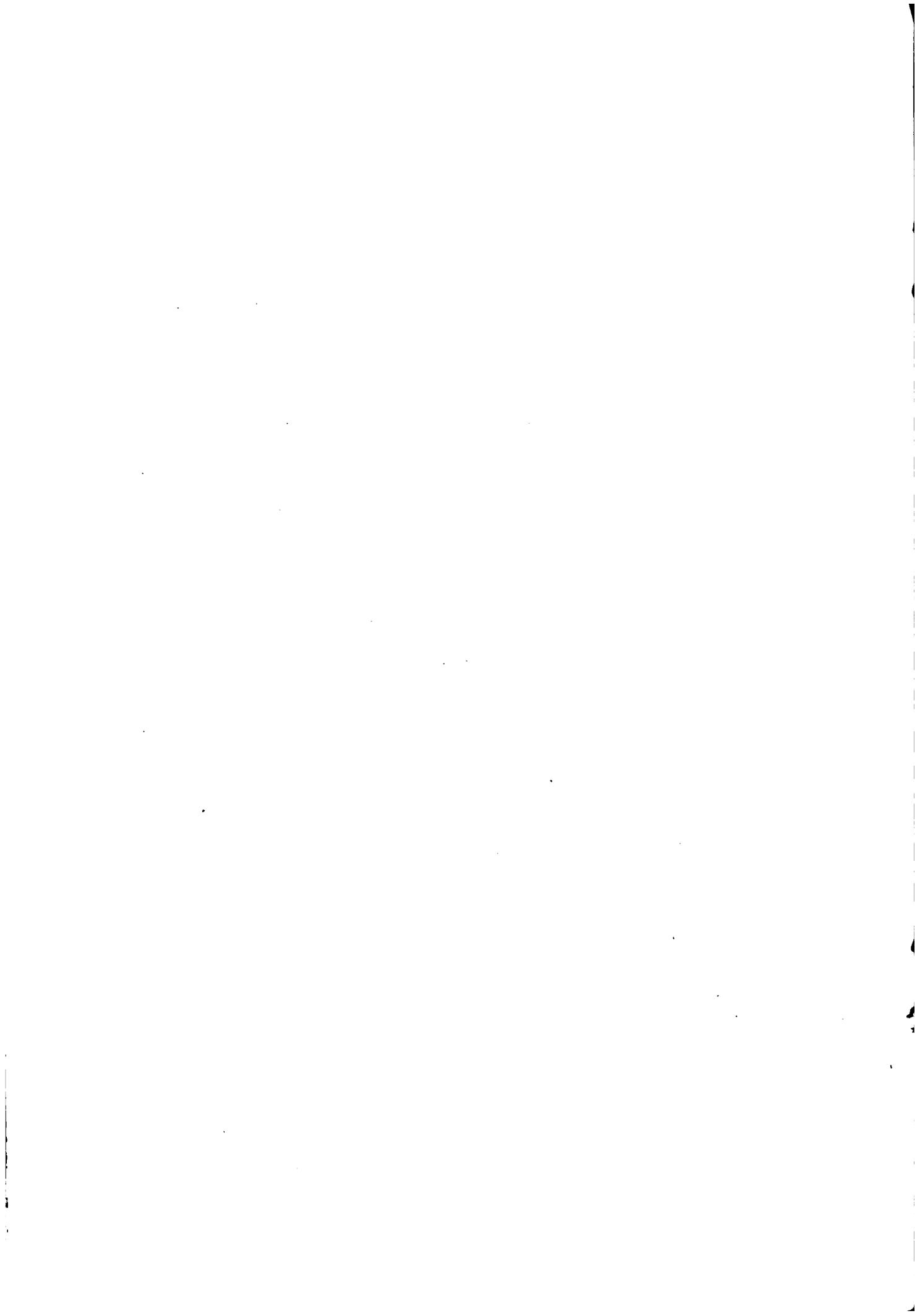
Ministerio de Agricultura y Cría

Estos Ministerios establecen las políticas relativas al sector agroindustrial y señalan las normas y reglamentaciones bajo las cuales deben actuar y los ajustan a los postulados del Plan Nacional de Desarrollo. En los cuatro países de orientación capitalista-empresa privada, así como en el tipo social participatorio, se establecen las reglas de juego de cada uno de los participantes, pero existe una tendencia muy generalizada hacia lograr una mejor planificación del sector industrial y se busca la armonización de políticas y la adecuada cuantía de inversiones en cada uno de los sectores de la economía. Esto conduce a un ordenamiento de la inversión y a un proceso selectivo de la industria prioritaria, así como su ubicación, todo lo cual debe obedecer a la estrategia del Plan Nacional de Desarrollo.

En casi todos los países existe una ley de inversiones, con su correspondiente reglamentación; hay una mentalidad de descentralización y se favorece aquella inversión que produce mayor empleo, aumento y/o ahorro de divisas y mayor valor agregado.

Como complemento a la formulación de la política de la agroindustria se encuentran una serie de instrumentos básicos para la promoción, inversión, financiamiento, capacitación, entrenamiento y de investigación.

Para la promoción agroindustrial, los países cuentan con organismos adscritos generalmente a los Ministerios de Industria y Comercio, los cuales estudian proyectos, logran su financiamiento, buscan inversionistas y promueven la formación de las empresas



ejecutoras. En este caso, hay algunas instituciones que hacen la promoción a nivel de bases campesinas (SINAMOS, Perú), otras que la hacen a nivel empresarial (INI, Instituto Nacional de Inversiones, Bolivia ; Instituto de Fomento Industrial, IFI, Colombia). A nivel de empresas campesinas existe gran interés por organizar a las bases campesinas y lograr su integración vertical, en especial en aquellos países donde se tienen programas de reforma agraria en funcionamiento.

La ejecución de las políticas normalmente se realiza a través de instituciones adscritas a los varios Ministerios o a través de oficinas propias de los mismos Ministerios.

En los aspectos financieros, los países han venido creando organismos propios dentro del sector industrial que atienden también al sector agroindustrial, además de estar unidos a los otros sectores de los insumos que requiere la industria (INI - CBF, Bolivia; COFIDE- Perú).

En el área de investigación, se ha trabajado más intensamente con el control de la calidad, y las reglamentaciones son supervisadas por los Ministerios de Industria.

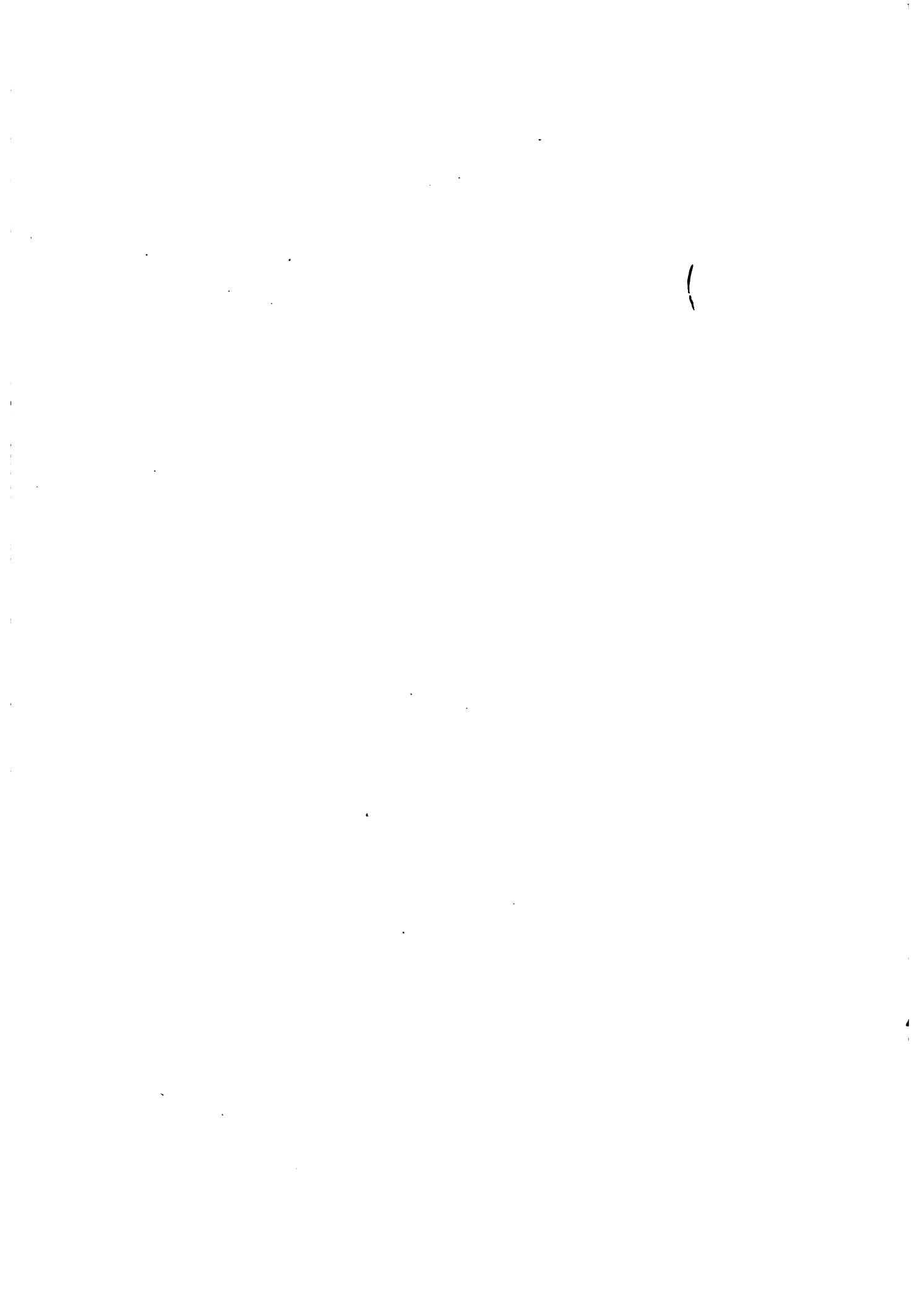
Existe en la región andina un gran interés por la investigación en el área de las industrias alimentarias, pero dichos esfuerzos se encuentran en forma separada. Como el resultado agroindustrial ha estado orientado por el sector privado, cada industria y empresa en particular, ha venido realizando su investigación de tipo industrial y adoptando y transfiriendo la más alta tecnología existente en otros países de mayor desarrollo relativo.

Por ello no se tiene una política definida de la investigación; en la universidad, en especial los programas que incluyen temas de transformación de productos, son los que han venido realizando una investigación sistemática sobre algunas características muy especiales de los productos y su transformación. En aquellas universidades donde no existe la especialidad de industrias alimentarias, la tesis es utilizada en algunos casos para incursionar en los temas de industrialización.

Aparentemente, existe un gran déficit de técnicos especializados en agroindustria y técnicas alimentarias.

Cuando se hace un análisis global de las instituciones que participan en el proceso agroindustrial de un país, es notoria la falta de coherencia de las políticas nacionales y la poca claridad en la formulación y ejecución de las actividades propias de la industria, debido a la interrelación de los varios sectores que intervienen y participan en el desarrollo agroindustrial.

Como se ha visto antes, el desarrollo agroindustrial continuará en aumento, por lo cual nuestros países deben estar preparados para responder técnicamente con los requerimientos propios de la industria. No puede haber duda de la importancia y el papel que debe desempeñar la universidad como sector estratégico en el mejoramiento del factor humano.



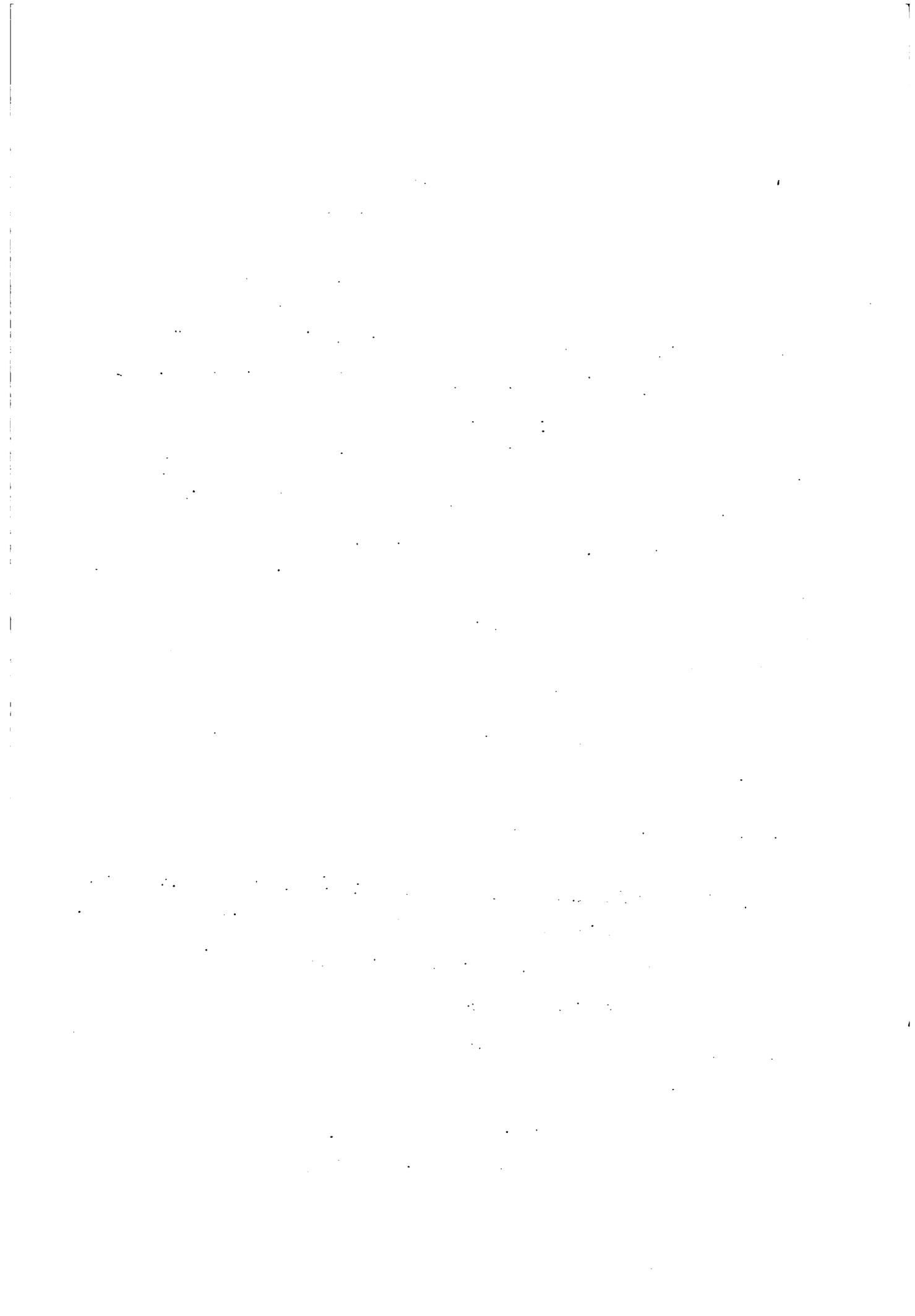
ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN
RELACION CON LAS EXIGENCIAS DEL DESARROLLO DEL PAIS

. Nilo Rivas R. *

La tecnología de alimentos y productos agropecuarios se encuentra a niveles muy avanzados en los países desarrollados, notándose una interrelación bastante estrecha entre los centros de producción y las industrias transformadoras. No se puede decir lo mismo de los países en vías de desarrollo, donde debido a diferentes motivos, entre ellos la ausencia de tecnología propia, se dejan de aprovechar cantidades considerables de materias primas perecederas, trayendo ésto como resultado elevadas pérdidas de productos necesarios a nivel nacional o como renglones de exportación. Encontrar e instrumentar las soluciones a este problema, el cual entraba el desarrollo soberano de nuestros países, representa un reto que debemos enfrentar. Una de estas soluciones viene a ser indudablemente la formación de los recursos técnicos humanos necesarios y la creación y/o fortalecimiento de los institutos de investigación relacionados con la especialidad.

I. Consideraciones generales acerca de nuestro desarrollo agroindustrial.

El desarrollo de la agroindustria en Venezuela se caracteriza por presentar niveles muy variados, encontrándose desde la pequeña fábrica artesanal hasta las más sofisticadas y modernas empresas. El grueso de la producción proviene de las últimas, siendo digno de mencionar aquí que en muchos casos la capacidad instalada no está siendo utilizada al máximo. Gran parte de los procesos tecnológicos utilizados han sido importados de otros países a base de royalty, licencias, convenios especiales o compra de maquinarias. Un buen porcentaje de la producción industrial proviene de empresas filiales



de compañías multinacionales, las cuales han simplemente trasplantado tecnología sin consideración de hábitos, costumbres o tradiciones.

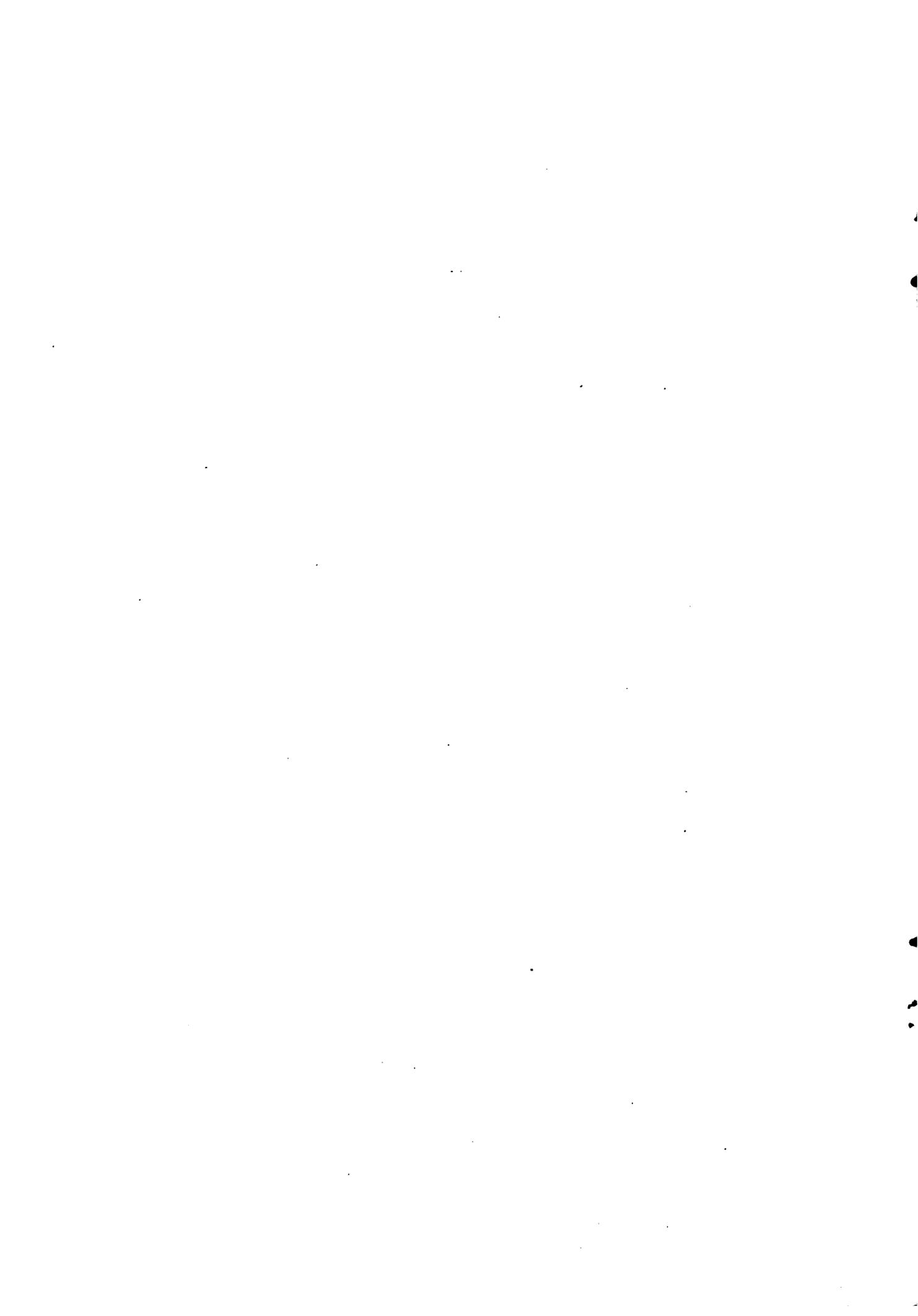
Todo esto quiere decir que en Venezuela no hay tecnología propia. No basta con los recursos financieros que poseemos. En el mundo contemporáneo, la independencia de un país está íntimamente relacionada con una infraestructura científica y tecnológica que le permita valorizar sus recursos naturales y desarrollar sus medios de producción. Es necesario que el país dedique el máximo de sus esfuerzos para adelantar una industria propia que se adapte a nuestras condiciones.

Las facultades agropecuarias y otros afines de las distintas instituciones universitarias están llamadas a prestar una gran labor a través de la formación de especialistas en agroindustria y llevando a cabo investigación bien concebida de los problemas existentes en este campo.

II. Recursos técnicos humanos ocupados en actividad agroindustrial.

El personal técnico profesional que labora en las agroindustrias establecidas en Venezuela se puede agrupar de la manera siguiente:

1. Economistas, veterinarios e ingenieros (químicos, industriales, mecánicos y agrónomos) sin especialización. Estos profesionales usualmente reciben un entrenamiento en la propia industria y en algunos casos también en la empresa matriz correspondiente.
2. Químicos y biólogos; en su mayoría graduados de la Facultad de Ciencias, UCV, los cuales generalmente han cursado la "opción" tecnología de alimentos.
3. Técnicos extranjeros traídos por empresas multinacionales, los cuales vienen a ocupar cargos claves ya sea administrativos o de producción y control de calidad.



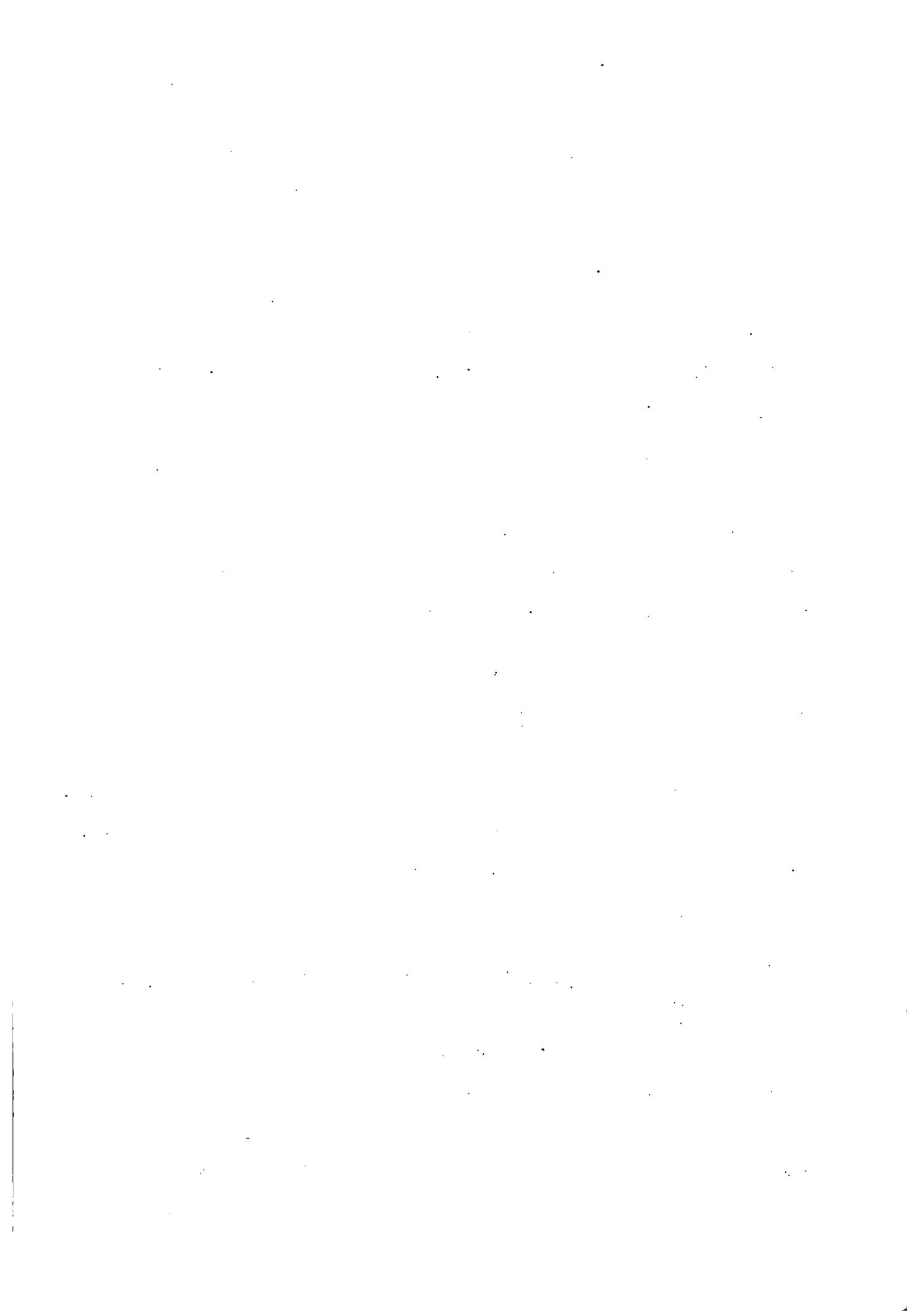
4. Especialistas venezolanos que han recibido su formación universitaria en el extranjero, especialmente en E.U. de América.
5. Inmigrantes europeos generalmente sin formación universitaria pero con entrenamiento práctico.

La opinión mayoritaria de las distintas comisiones que participaron en el 1er. Encuentro Nacional de Investigadores e Industriales de Alimentos, efectuado en la ciudad de San Felipe en noviembre de 1974, fué de que es imperativo el desarrollo de un programa académico con jerarquía propia en el área de la Tecnología Agroindustrial. Se habló allí de la notoria escasez de personal capacitado para industrias como las de cereales, harinas, carnes, alimentos para animales, frutas y hortalizas, azúcar y derivados. Confitería, productos lácteos y de otros renglones.

En el mes de junio de 1974 se realizó en la ciudad de Maracay el Seminario para Profesores de Agronomía, Ciencias Veterinarias y Zootecnia, organizado por la Línea de Educación Agrícola Superior del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Como resultado de este Seminario surgieron varias recomendaciones, una de las cuales fué la creación de la carrera tecnología de alimentos.

III. Estado actual de la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios en Venezuela.

En Venezuela ha habido muy poca comunicación entre los centros de formación profesional y tanto el sector industrial privado como las dependencias gubernamentales encargadas de programas de desarrollo agroindustrial. Quizás como consecuencia de ello, hasta estos momentos, la tecnología de alimentos, tecnología agroindustrial o ingeniería agroindustrial no se ofrecen



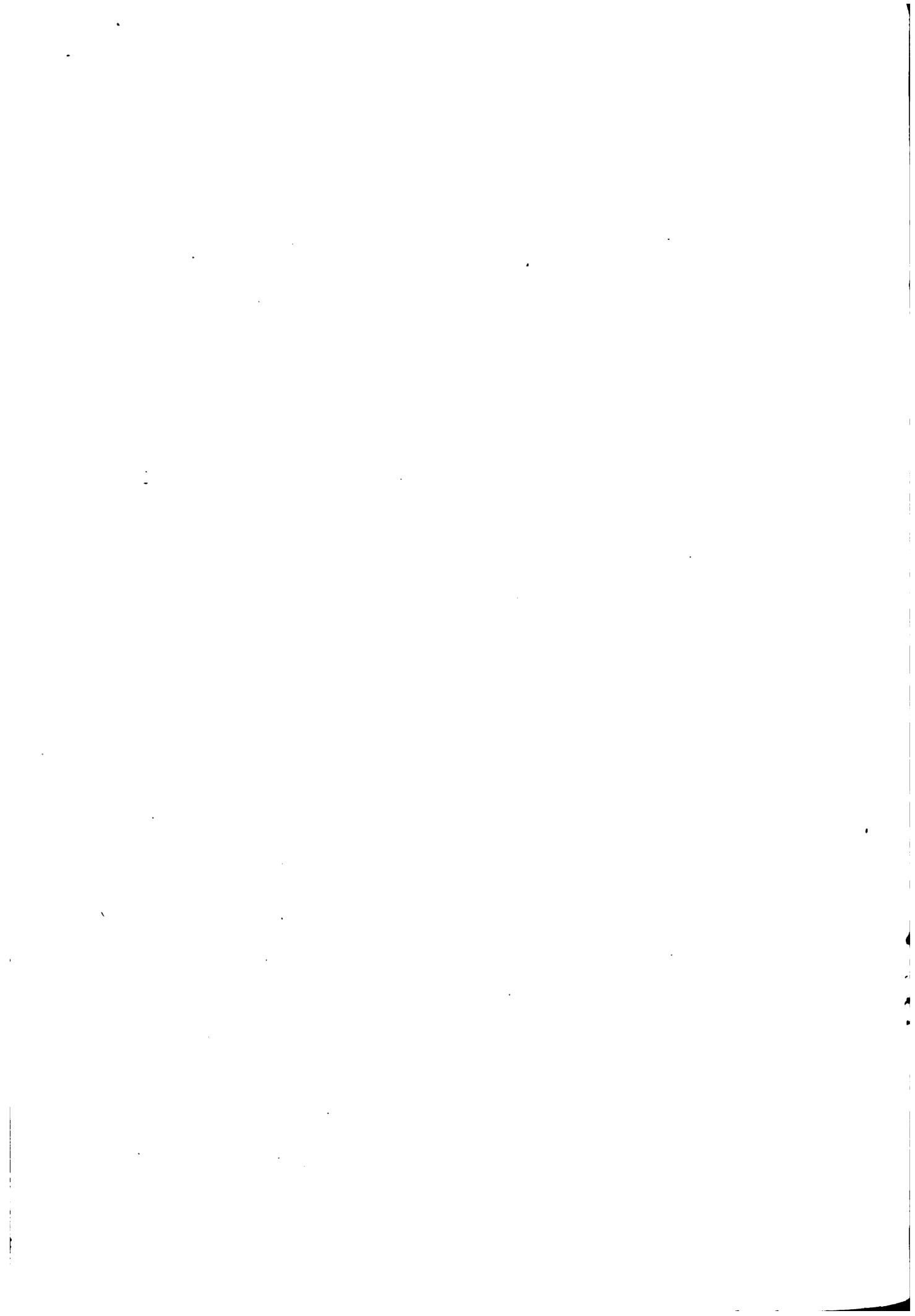
como carrera en ninguna de las universidades venezolanas.

En algunas escuelas universitarias existen conjuntos de asignaturas que constituyen "orientaciones" u "opciones" en tecnología de alimentos. En otras solo encontramos una o dos materias relacionadas con esta especialidad.

La creación en 1959 de la "opción" tecnología de alimentos en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, viene a ser el principio de los programas de formación universitaria en esta especialidad. La opción era constituida en sus inicios por un conjunto de 9 asignaturas, a saber: Introducción a la Tecnología de Alimentos, Análisis de Alimentos, Microbiología de Alimentos, Operaciones Unitarias I y II, Nutrición, Dibujo Técnico y Fabricación de Alimentos I y II. Estas materias eran electivas para estudiantes de Química, Biología e Ingeniería Química.

En la Facultad de Agronomía de la misma Universidad, a pesar de que ya en el año 1949 se ofrecían dos asignaturas sobre industrias lácteas, es a partir del año 1961 cuando se organiza un conjunto de 7 asignaturas, también electivas, que constituyen la denominada "orientación" Tecnología de Alimentos.

Lo limitado de estos programas así como el poco estímulo recibido hicieron que durante la década del 60 el avance fuera muy lento y poco significativo. Sin embargo, es necesario hacer la observación de que un buen porcentaje de los graduados en ese lapso, fueron absorbidos por la industria, universidades e institutos de investigación en labores relacionadas con su especialidad. Durante los últimos 5 años ha habido un cambio de mentalidad en relación a la importancia que tiene la tecnología de alimentos y productos agropecuarios en el desarrollo del país. Tanto el programa



de la Facultad de Ciencias como el de la Facultad de Agronomía han recibido recursos que les han permitido mejorar notablemente la infraestructura utilizada en su implementación. Además, en otras universidades e institutos Universitarios de Tecnología se han creado o se planifica la creación de programas similares e incluso de la carrera respectiva.

En los actuales momentos la situación es la siguiente:

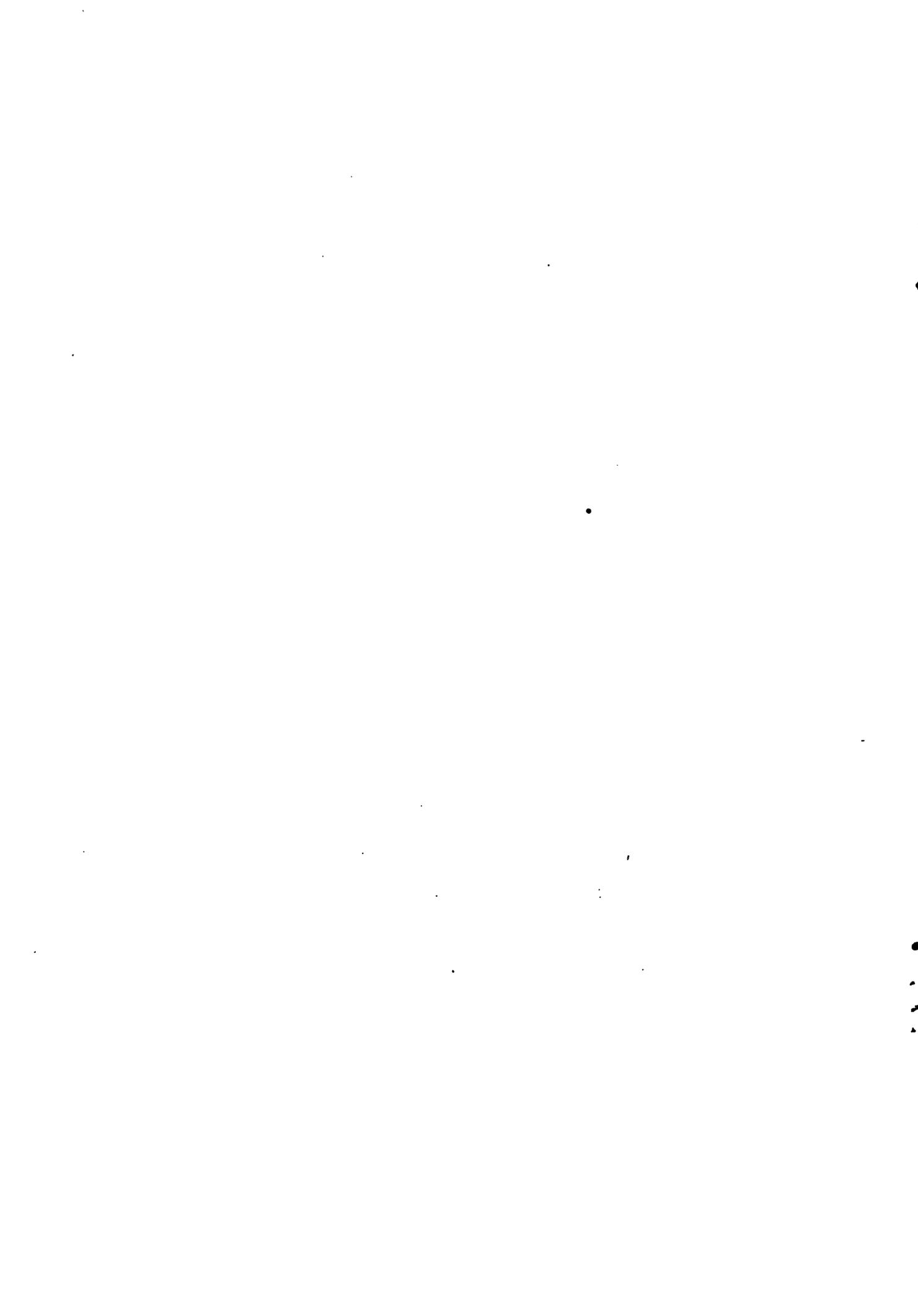
A. Universidades

1. Universidad Central de Venezuela

a. Facultad de Ciencias. La Escuela de Biología, a través de su Departamento de Tecnología de Alimentos, ofrece la "opción" del mismo nombre. Este programa de formación está constituido por un conjunto de asignaturas y un trabajo especial de grado, los cuales exigen una dedicación de aproximadamente el 80% del tiempo correspondiente a los 2 últimos años de la carrera (ver el cuadro N°1).

Los estudiantes se gradúan como licenciados en Biología, sin mención específica a la especialidad. Existen planes para la creación de la Licenciatura en Tecnología de Alimentos.

b. Facultad de Agronomía. El Departamento de Química y Tecnología ofrece la "orientación" tecnología de alimentos, la cual es constituida por 7 materias electivas para un total de 19 créditos (ver el Cuadro N°2). El estudiante "orientado" se gradúa como Ingeniero Agrónomo, sin mención alguna. La Facultad está viviendo un proceso de reestructuración docente, mencionándose la posibilidad de la creación de la carrera "agroindustrial".



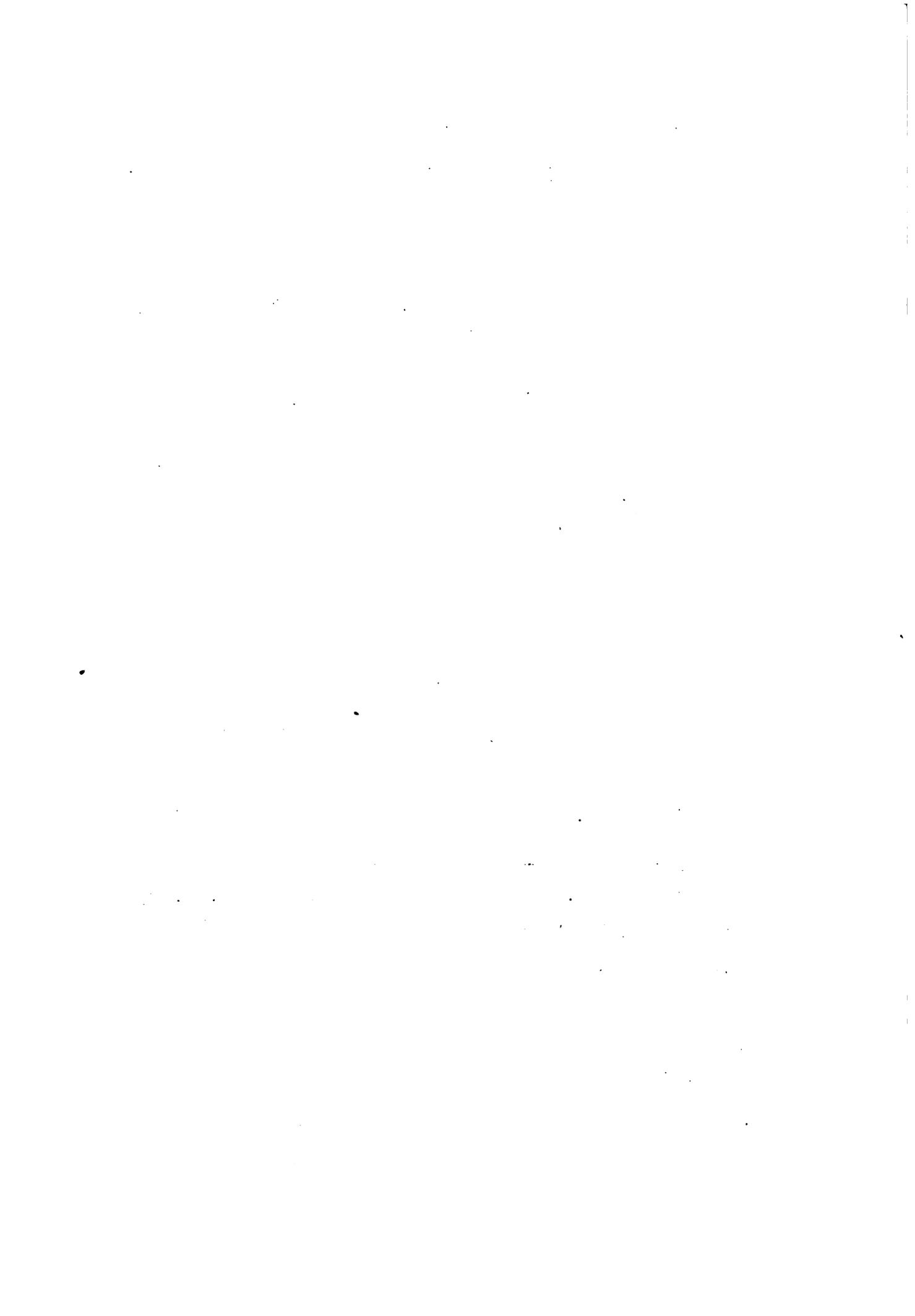
c. Facultad de Ciencias Veterinarias. Ofrece dentro del pensum las asignaturas Industria de la Carne, Industria de la Leche e Inspección de Productos Alimenticios.

Adicionalmente, una Comisión constituida por representantes de estas 3 facultades, más representantes de las facultades de Ingeniería, Farmacia y Medicina, estructura actualmente un programa de posgrado, a nivel de maestría, en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

2. Universidad del Zulia

a. Facultad de Agronomía. Ofrece la asignatura Industrias Lácteas.

b. Facultad de Ciencias Veterinarias. Esta Facultad ofrece, a través de su Departamento de Industria Animal, un conjunto de 5 materias relacionadas con este campo (ver el Cuadro N°3). Estas materias son electivas y se toman dentro del denominado "Programa de orientación en Producción e Industria Animal" que los estudiantes pueden iniciar a partir del 7º semestre (1). Actualmente se encuentra en discusión un nuevo pensum para la carrera de Ciencias Veterinarias, partiendo de la base del ciclo de "Estudios generales", que todos los estudiantes que ingresan a la Universidad del Zulia deben cursar. En este ciclo se incluyen algunas materias básicas importantes como matemáticas, biología y química. El pensum propio de la Facultad incluirá 2 asignaturas de Bioquímica y la "orientación" se ampliará con cursos de Bromatología, Microbiología de alimentos y un "programa especial" sobre un tópico de interés (ver el Cuadro N°4). (1).



Las 2 facultades arriba mencionadas, conjuntamente con la Facultad experimental de Ciencias, trabajan actualmente en la planificación de un programa de pre-grado o carrera en Tecnología de Alimentos.

3. Universidad Centro Occidental

- a. Facultad de Agronomía. Ofrece la asignatura Microbiología Agrícola e Industrial. Existen planes para la creación de la "orientación" tecnología de alimentos. Esta Facultad ofrece una carrera corta a nivel intermedio (3 años) en Tecnología azucarera.
- b. Facultad de Ciencias Veterinarias. Ofrece las materias Producción e Industria de la leche y Producción e Industria de la Carne.

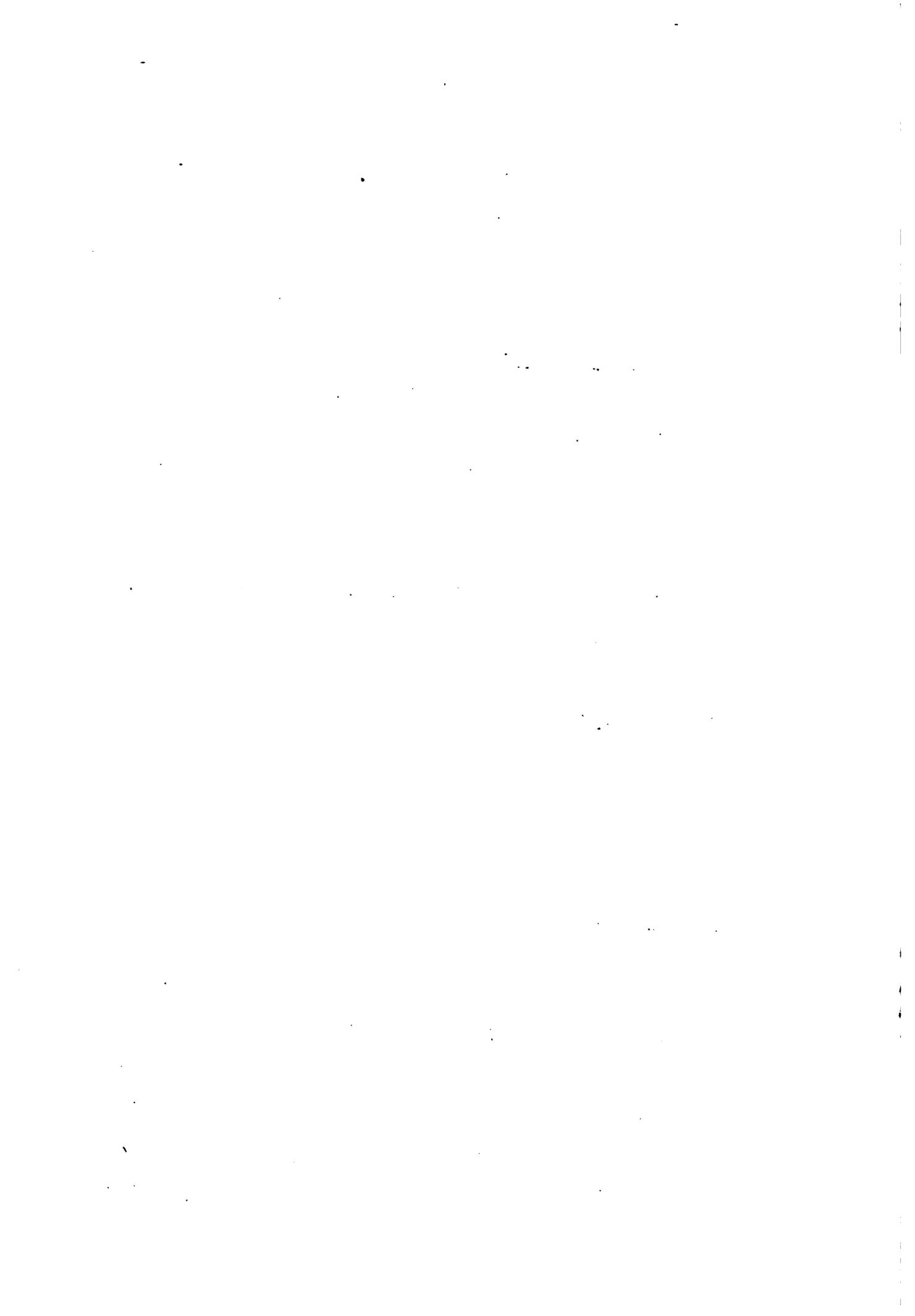
4. Universidad de Oriente

- a. Escuela de Agronomía. Ofrece la asignatura Tecnología de la Producción azucarera.
- b. Escuela de Zootecnia. Ofrece las asignaturas Tecnología de la Leche y Tecnología de la Carne.

5. Otras Universidades

La Universidad de Los Llanos, la cual está en proceso de organización, incluye como una de sus carreras claves la Ingeniería Agroindustrial o Tecnología Agroindustrial.

De acuerdo al cuadro presentado y a nuestras propias deducciones podemos concluir que posiblemente la Universidad del Zulia y la de los Llanos sean las primeras en ofrecer la carrera que nos interesa. La Universidad Central de Venezuela dispone de adecuados recursos humanos y físicos para su establecimiento; sin



embargo, ésto ha sido entrabado por la rigidez de sus estructuras académicas.

B. Institutos Universitarios de Tecnología.

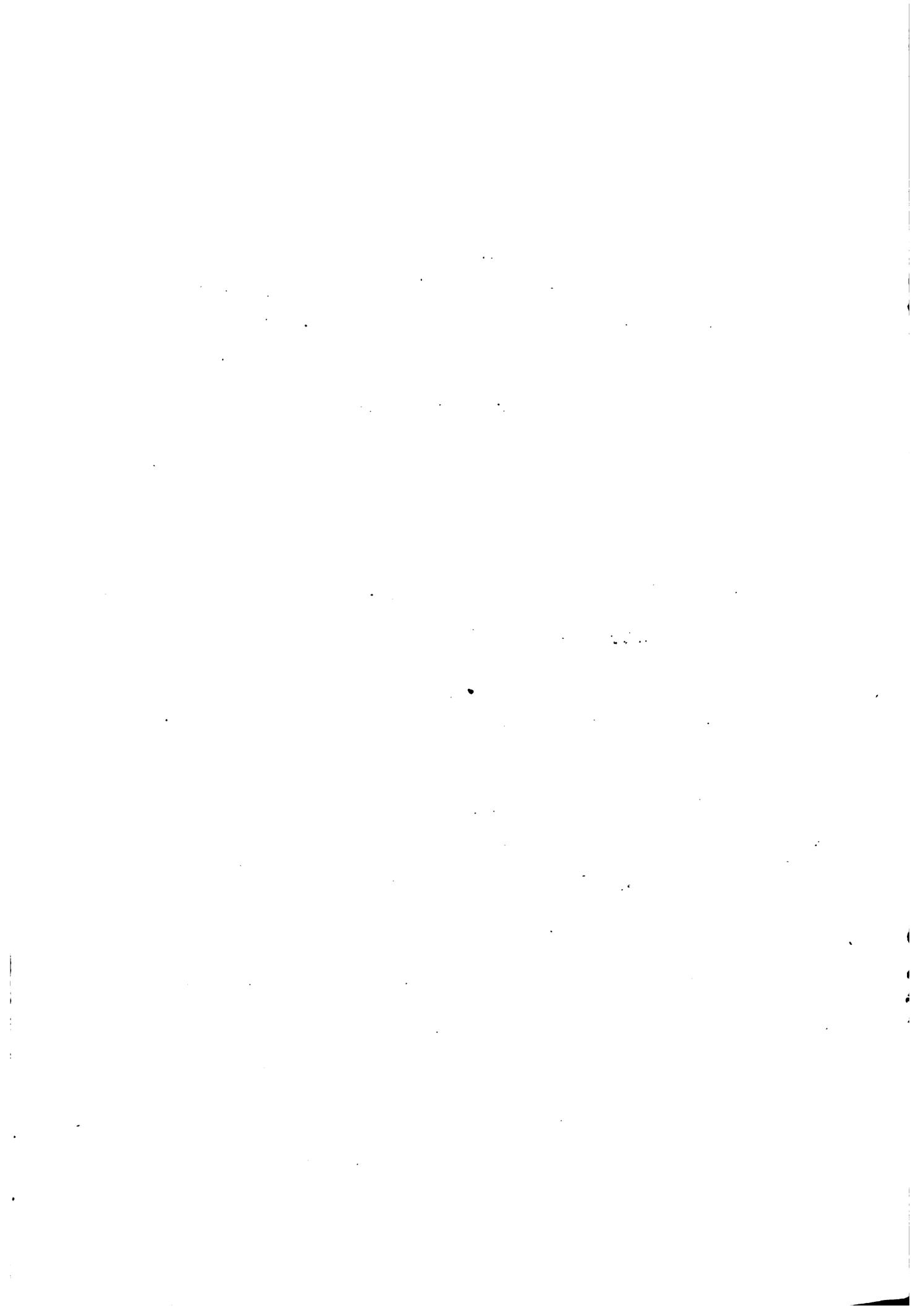
En Venezuela disponemos de un sistema de Institutos Universitarios de Tecnología (IUT), los cuales tienen la responsabilidad de organizar e instrumentar estudios tecnológicos de corta duración (2 a 3 años). Varios de ellos han mostrado interés en la enseñanza de la tecnología de alimentos. Sin embargo, hasta ahora solo el IUT agroindustrial de la Región Los Andes ofrece la especialidad, en un programa de 3 años de duración.

IV. Algunos criterios para el establecimiento de programas de formación de especialistas en agroindustria

En Venezuela no se han realizado estudios que permitan establecer las necesidades reales de especialistas en agroindustria ni la preparación académica que estos deben recibir. Sin embargo, de acuerdo a la opinión de expertos, tanto del sector industrial como de universidades e institutos de investigación agrícola (2), nuestro país requiere de la formación de estos especialistas a los distintos niveles: secundaria técnica, educación intermedia, educación universitaria y posgrado.

Considerando el grado de desarrollo actual del país, posiblemente la necesidad prioritaria radica en el profesional universitario y a él dedicaré el resto de mi exposición.

¿Cuál sería concretamente el campo de acción profesional del profesional universitario especialista en agroindustria?.



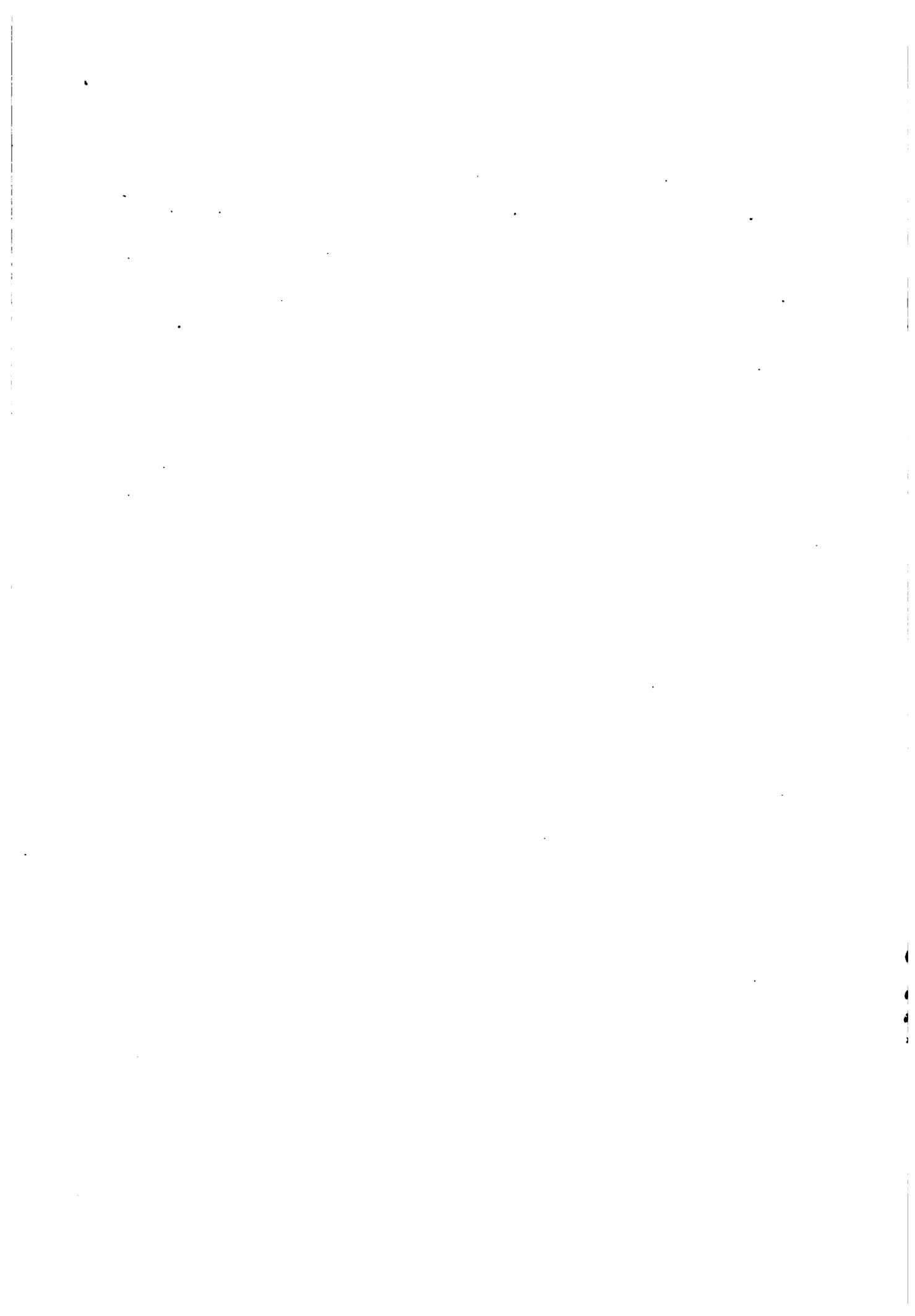
Esta pregunta se puede contestar en forma muy general diciendo que radicaría en todas aquellas actividades relacionadas con el trayecto que va desde la obtención de la materia prima hasta la entrega al consumo de los productos elaborados.

El futuro profesional debe ser capacitado de forma tal que pueda desenvolverse idóneamente en cualquiera de las líneas de trabajo indicadas en el Cuadro N°5.

Como puede observarse, el campo de acción profesional es muy variado requiriendo que el programa de formación descansa sobre una base amplia de conocimientos que se apoye tanto en los aspectos de carácter técnico como en los socio-económicos y administrativos.

Estoy de acuerdo con G. Luna (3) en el sentido que es necesario establecer una formación a base de estándares mínimos tomando en cuenta la composición multidisciplinaria de la tecnología de alimentos, en forma tal que, mediante el estudio de los fundamentos de las ciencias física y social; pueda el conocimiento de los principios científicos y tecnológicos de la Química, Matemáticas y Biología, ser aplicados a la conservación, distribución, evaluación y transformación de los alimentos.

El programa académico no debe reducirse al aprendizaje de técnicas comunes sino también a la comprensión de los principios básicos de la tecnología y a la adquisición de destrezas que permitan al graduado resolver problemas y desarrollar capacidad creadora. Este último aspecto es muy importante y no debe ser olvidado. Nuestros países requieren urgentemente de técnicos creadores que sientan las bases de nuestra independencia tecnológica.



Actualmente en Venezuela estamos en la fase de organización de currícula que nos permitan lograr los objetivos perseguidos. Como mencioné anteriormente, en varias de nuestras instituciones de educación superior existen planes concretos para el establecimiento de la carrera. Tenemos la seguridad que este evento nos ayudará considerablemente al logro de esos fines.

CUADRO Nº 1CURRICULUM DE LA "OPCION" TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

<u>6º semestre:</u>	<u>T</u>	<u>Pr.</u>	<u>Créditos</u>
Introducción a la Tecnología de Alimentos	3	-	3
<u>7º semestre:</u>			
Procesos unitarios	4	-	4
Química de alimentos	2	-	2
<u>8º semestre:</u>			
Análisis de alimentos	1	9	4
Nutrición	3	-	3
Microbiología industrial	1	6	3
<u>9º semestre:</u>			
Microbiología de alimentos	2	9	5
Fabricación de alimentos I	2	6	4
Seminario	-	-	2
Trabajo especial de grado	-	-	-
<u>10º semestre:</u>			
Fabricación de alimentos II	2	6	4
Trabajo especial de grado	-	-	-
Total			34



CUADRO N° 2

ASIGNATURAS DE LA ORIENTACION TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

<u>7° semestre:</u>	<u>T</u>	<u>Pr.</u>	<u>Créditos</u>
Introducción a la Tecnología de Alimentos	2	-	2
Microbiología Industrial	3	3	4
 <u>8° semestre:</u>			
Análisis químico industrial de Productos Agrícolas	2	3	3
 <u>9° semestre:</u>			
Fabricación de Alimentos I.	2	3	3
Equipos Industriales I	2	-	2
 <u>10° semestre:</u>			
Fabricación de Alimentos II	2	3	3
Equipos Industriales II	2	-	2
Total			19

CUADRO Nº 3

ASIGNATURAS OFRECIDAS EN EL DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA ANIMAL (ANTES TECNOLOGIA DE ALIMENTOS) DENTRO DEL PENSUM VIGENTE, EN LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA L.U.Z., MARACAIBO

Código	ASIGNATURAS	HORAS POR SEMANA 2/			PRELACIONES	
		Pr.	Total	Unds.		
TA-1751	Operaciones Unitarias	3	6	9	6	Bioquímica, Microbiología
TA-1792	Industrias Lácteas	3	6	9	6	TA-1751, Prod. Animal I y II, Economía Agropecuaria.
TA-1703	Industria de la Carne	3	6	9	6	Prod. Animal I y II, Porcinotecnia, Ovinos y Caprinos.
TA-1704	Industria Pesquera	3	6	9	6	150 Unidades Créditos
TA-1705	Inspección de Industrias y Alimentos	3	6	9	6	Salud Pública Veterinaria

C.2.13

1/ El código contiene las siglas del Departamento y cuatro dígitos que señalan: número de la escuela en la Facultad (1), número del departamento (7), número del semestre y orden correlativo dentro del Departamento.

2/ Los cursos se dictan por semestre (16 semanas).



CUADRO N° 4

ASIGNATURAS OFRECIDAS EN EL DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA ANIMAL DENTRO DEL NUEVO PENSUM DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE L.U.Z., MARACAIBO (FN ESTUDIO PARA SU APROBACION)

CODIGO	ASIGNATURAS	HORAS POR SEMANA			PRELACIONES	
		T	Pr.	Total		
IA-1361	Bromatología	2	2	4	3	Bioquímica I y II
IA-1372	Operaciones Unitarias	2	4	6	4	Bioquímica I y II, Micrología
IA-1373	Microbiología de Alimentos	2	2	4	3	Microbiología
IA-1394	Industria e Inspección de Leche	3	4	7	5	IA-1372
IA-1395	Industria e Inspección Pasquera	3	4	7	5	IA-1372
IA-1306	Industria e Inspección de Carnes	3	4	7	5	Bovinotecnia-Carne
IA-1307	Programación Industrial	2	4	6	4	IA-1394 ó IA-1395 ó IA-1306
IA-1308	Programas Especiales	0	6	6	3	150 Unidades crédito
IA-1309	Seminarios	0	4	4	2	150 unidades crédito

C.2.14

1/ El código contiene las siglas del Departamento y cuatro dígitos que señalan: número de la escuela en la Facultad (1), número del Departamento (7), número del semestre, y orden correlativo dentro del Departamento.

2/ Los cursos se dictan por semestres (16 semanas).

CUADRO Nº 5

CAMPOS DE ACCION PROFESIONAL PARA EL GRADUADO EN TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

- | | | |
|----|---|---|
| A. | Industria Transformadora | a. Producción
b. Control de calidad y desarrollo
c. Administración y Gerencia |
| B. | Conservación y comercialización de alimentos. | a. Empacadoras de frutas y hortalizas
b. Silos
c. Frigoríficos
d. Mataderos industriales |
| C. | Ciencia e Investigación | a. Universidades
b. Institutos de investigación
c. Institutos universitarios de tecnología |
| D. | Dependencias gubernamentales | a. Control e inspección
b. Normalización y certificación
c. Planificación de programas agroindustriales |
| E. | Otros. | |

V. Bibliografía

1. BOSCAN, L.A. Enseñanza de la Tecnología de Alimentos y productos agropecuarios en la facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. Seminario Nacional para Profesores de Educación Agrícola Superior en el área de la Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. IICA - Facultad de Agronomía, UCV, 26-28 de junio de 1974. Maracay.

2. CONICIT. Ier. Encuentro Nacional de Investigadores e Industriales de Alimentos. 28-30 noviembre de 1974. San Felipe.

3. LUNA, G. Principios básicos en la enseñanza de tecnología de alimentos. Seminario Nacional para Profesores de Educación Agrícola Superior en el área de la Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. IICA - Facultad de Agronomía, UCV, 26-28 de junio de 1974. Maracay.



CRITERIOS BASICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA
TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

Fernando Hurtado Pascual

En el año de 1970 en el Perú sucedió algo que nos pareció un hecho realmente insólito, el Perú tuvo que importar papa de Holanda a pesar de ser la papa originaria de nuestra región y aún mas sabemos que Holanda con una tecnología de producción más avanzada alcanza rendimientos hasta 40,000 Kg/Ha., mientras que en nuestro país en el mejor de los casos solo se puede alcanzar un rendimiento de 12,000 Kg/Ha. Pero existe un hecho aún más insólito, que está íntimamente relacionado con el tema motivo por el cual estamos aquí reunidos. En nuestra región Andina hace 5,000 años, el hombre primitivo creó una tecnología, para procesar y conservar la papa para las épocas de escasez. Esto lo consiguió a través de la utilización de la baja temperatura de las zonas altas de los Andes y de la baja humedad relativa. Desarrolló el producto conocido como "chuño".

Sin embargo esta tecnología del "chuño" creada tanto tiempo atrás, hasta el presente no ha sido desarrollada o aprovechada industrialmente.

Si nos trasladáramos en estos mismos instantes hacia ésta región, encontraríamos que el hombre nativo sigue utilizando exactamente la tecnología de la misma forma antigua para producir su "chuño"; y si así mismo apreciaráramos sus condiciones de vida probablemente no serían muy diferentes a las que tenía nuestro hombre de hace 5,000 años. No se ha desarrollado ni la tecnología ni el hombre, quizás esto último sea consecuencia de lo primero.

El principio de la conservación de los alimentos mediante la acción del calor y aislamiento del medio ambiente, fué ideado por el Francés Nicolás Appert en el año 1804. Appert envasó diversos tipos de alimentos en frascos y botellas, cerró los envases con un corcho reforzado con alambre y los calentó durante un largo tiempo en agua hirviendo, logrando así conservarlos. Appert tuvo que luchar durante 10 años probando su descubrimiento, para que al final fuera aceptado y recibiera un premio de 12,000 francos, que le otorgó el Ministerio del Interior del gobierno Francés. Desde ese entonces hasta el presente ésta tecnología ha sido tremendamente desarrollada, de tal forma que actualmente la Industria de conservas es de una gran magnitud a nivel Mundial.

Es indudable que Appert tuvo más suerte que nuestro señor primitivo, a Appert le costó 10 años para que se le diera la importancia debida a su tecnología creada y se desarrollara, mientras que en el caso de nuestro hombre de los Andes, a pesar de haber transcurrido 5,000 años, se sigue comentando que sería muy interesante estudiar el proceso de -



elaboración de "chuño" para ver la posibilidad de su desarrollo industrialmente.

He querido traer a colación éste hecho, no solo para significar, - lo poco o nada que se ha hecho en el desarrollo de la tecnología de - alimentos en nuestros países aprovechando nuestras propias condicio - nes, sino también para hacer resaltar el hecho de que el "chuño" elabo - rado por el hombre de los Andes hace 5,000 años, ha sido el primer - producto que haya sido procesado por el hombre para su conservación. Esto lo sostiene el Norteamericano; Salaman P.N. en una publicación - de la Revista "Chemical Industries", en el Nº 59 del año de 1940.

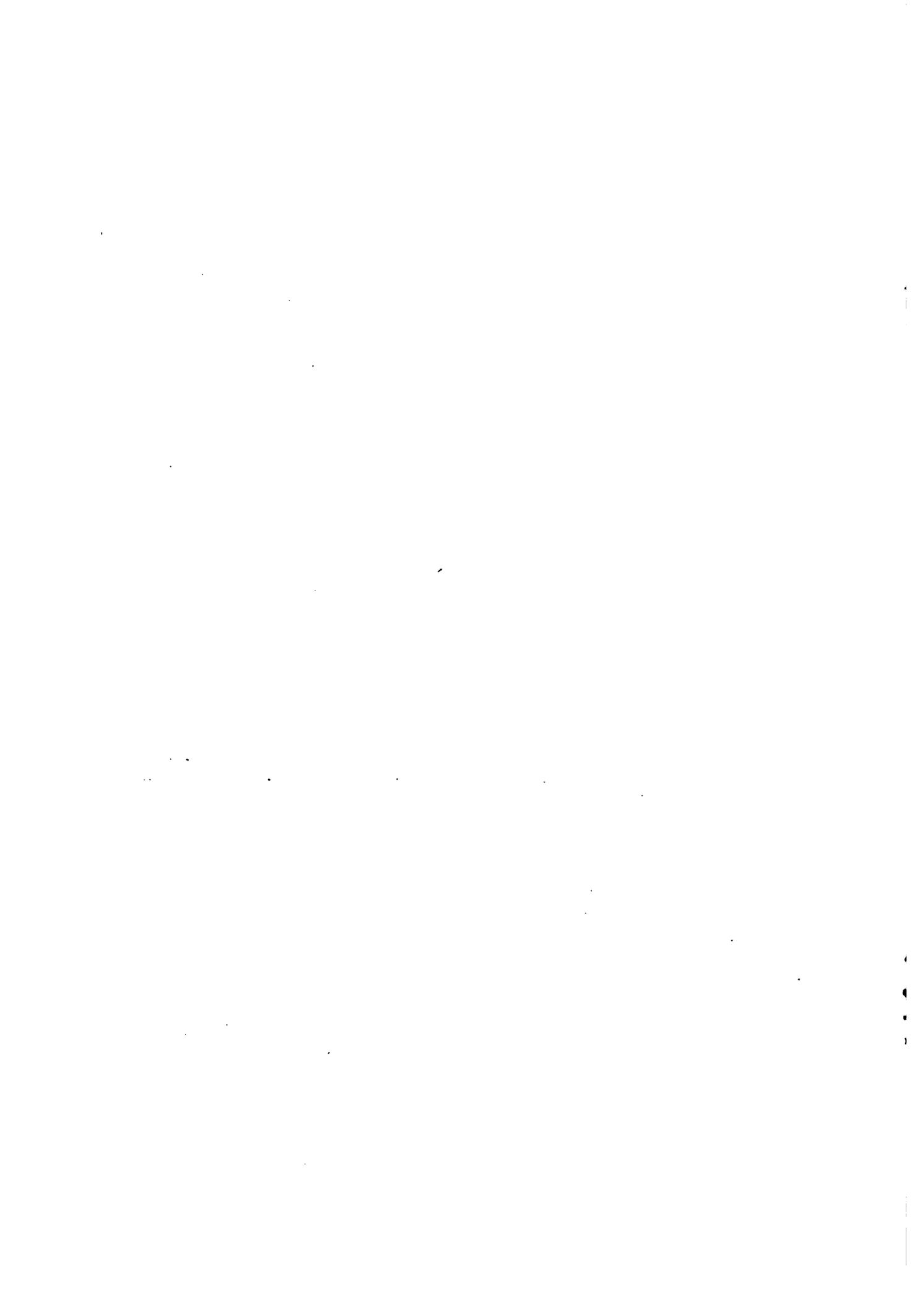
Lo mencionado anteriormente significaría que nuestros países han sido los creadores de la primera Tecnología Alimentaria, algo que con - trasta con nuestra situación actual en que constituimos países impor - tadores de tecnología para nuestra Industria Alimentaria.

¿Pero, qué significado tiene el ser importadores de Tecnología?, ¿Qué implicancias puede tener que otros creen y elaboren la Tecnología y nosotros la importemos? ¿Qué significado puede tener esto en Tecnología Alimentaria?. Para responder estas preguntas, permítanme primera - mente explicarles que entiendo por Tecnología de Alimentos y Produc - tos Agropecuarios en un marco global. En principio estableceremos - que la tecnología es una forma específica y susceptible de repeti - ción, de combinar los recursos económicos, de bienes de capital (equi - po), de trabajo (mano de obra) y de otros insumos, para la producción de bienes, a partir de materias primas determinadas. En el caso espe - cífico de la Tecnología de Alimentos, diremos que es cualquier trata - mientos de la materia prima agrícola que tiene una forma específica - de combinar, trabajo, bienes de capital y otros insumos para la producción de bienes alimenticios y que es susceptible de - repetición.

En la Figura Nº 1, podremos apreciar esquemáticamente lo que se ha - descrito como Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. En este esquema se puede apreciar como la Tecnología, es parte consti - tutiva del proceso. El proceso recibe materia prima de naturaleza - agrícola y/o pecuaria y lo conserva y/o transforma en un bien o pro - ducto alimenticio o no alimenticio. Es la naturaleza de la materia - prima y la del producto, o la del bien obtenido lo que adjetiviza a - ésta Tecnología de la de "Alimentos y Productos Agropecuarios".

Realizaremos un análisis un poco breve del significado que tiene - cada uno de los componentes mostrados en la Figura Nº 1 y que consti - tuen los fundamentos ó los conceptos básicos para la enseñanza de la Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios.

Comenzaremos con la Tecnología. La Tecnología como ha sido mencio - nado anteriormente es básicamente la forma de la combinación de recur - sos de bienes de capital y trabajo; es un bien intangible del proce - so de producción, pero que no constituye un bien libre, sino que más -



bien, es objeto de comercio y cuyo costo significa en los países en desarrollo la utilización de una gran parte de las divisas para su adquisición. La importación de Tecnología tiene muchas implicaciones, por ejemplo, muchas veces la tecnología importada no es apropiada, ya que ha sido desarrollada para condiciones diferentes a las nuestras; así tenemos que en el caso de nuestros países, el costo de la mano de obra es relativamente bajo con respecto al de los países desarrollados productores de la tecnología. Un trabajador norteamericano gana como mínimo S/. 20,000.00 mensuales, mientras que un trabajador peruano gana S/. 3,000.00 mensuales; ésto implica que al desarrollar tecnología para nuestras condiciones, ésta debe orientarse a una combinación donde se use relativamente más la mano de obra que el capital, lo cual nos permitirá optimizar económicamente.

Para poder visualizar mejor lo anteriormente expuesto, permítanos simplificarlo con un esquema (Figura Nº 2). En el eje de las ordenadas tenemos el costo que significa la producción de la unidad de un bien y en el eje de las abscisas la tecnología utilizada, que puede ir de una combinación extrema de casi nada de bienes de capital y mucho trabajo : o mano de obra, al otro extremo, de mucha inversión de bienes de capital y muy poco trabajo o mano de obra. Por ejemplo si nosotros queremos fabricar industrialmente jugo de naranja enlatado, podríamos hacer uso de una tecnología tan simple, con el uso de cortadores y exprimidores manuales, lo mismo que las llenadoras y las cerradoras serían de acción manual, al igual que autoclaves serían de carga descontinua etc, lo cual, requeriría una gran cantidad de mano de obra con una baja inversión de bienes de capital; otra posibilidad sería la de realizar, una inversión en un equipo altamente automatizado, con recepción, lavadoras, cortadoras, exprimidoras, llenadoras y cerradoras automáticas y hasta con esterilización y enfriamiento continuo. Estos tipos de equipos requerirían una cantidad muy baja de mano de obra y una inversión alta en bienes de capital; este sería el caso de una combinación con alta densidad de capital, muy frecuente en los países desarrollados.

Entre los extremos de tecnología ha utilizar descrita anteriormente, existirá una combinación de más bajo costo, es decir una tecnología económicamente óptima ubicada entre estos dos extremos. La ubicación de la tecnología óptima va a depender de los costos relativos que tengan los recursos de capital y de trabajo para cada país. En el caso de un país desarrollado la combinación óptima, estará más a la izquierda, por tener éstos escasa mano de obra y relativamente bajo costo de bienes de capital. En la situación de un país en desarrollo, el punto óptimo se desplazará hacia la derecha. En el gráfico Nº 2, podemos apreciar lo que significaría utilizar para un país en desarrollo la tecnología que es óptima para un país desarrollado (A), pero, que sin embargo, para un país en desarrollo resulta más cara; por lo que para optimizar económicamente en éste caso su tecnología, debe buscarse una mayor proporción o densidad de mano de obra (B).



El uso de una tecnología con una mayor densidad de mano de obra no solo conllevaría una optimización económica, sino - que además contribuiría a resolver un problema social, que es el desempleo ó sub-empleo existente sobre todo en las zonas rurales, que es donde debe estar localizada la agro-industria.

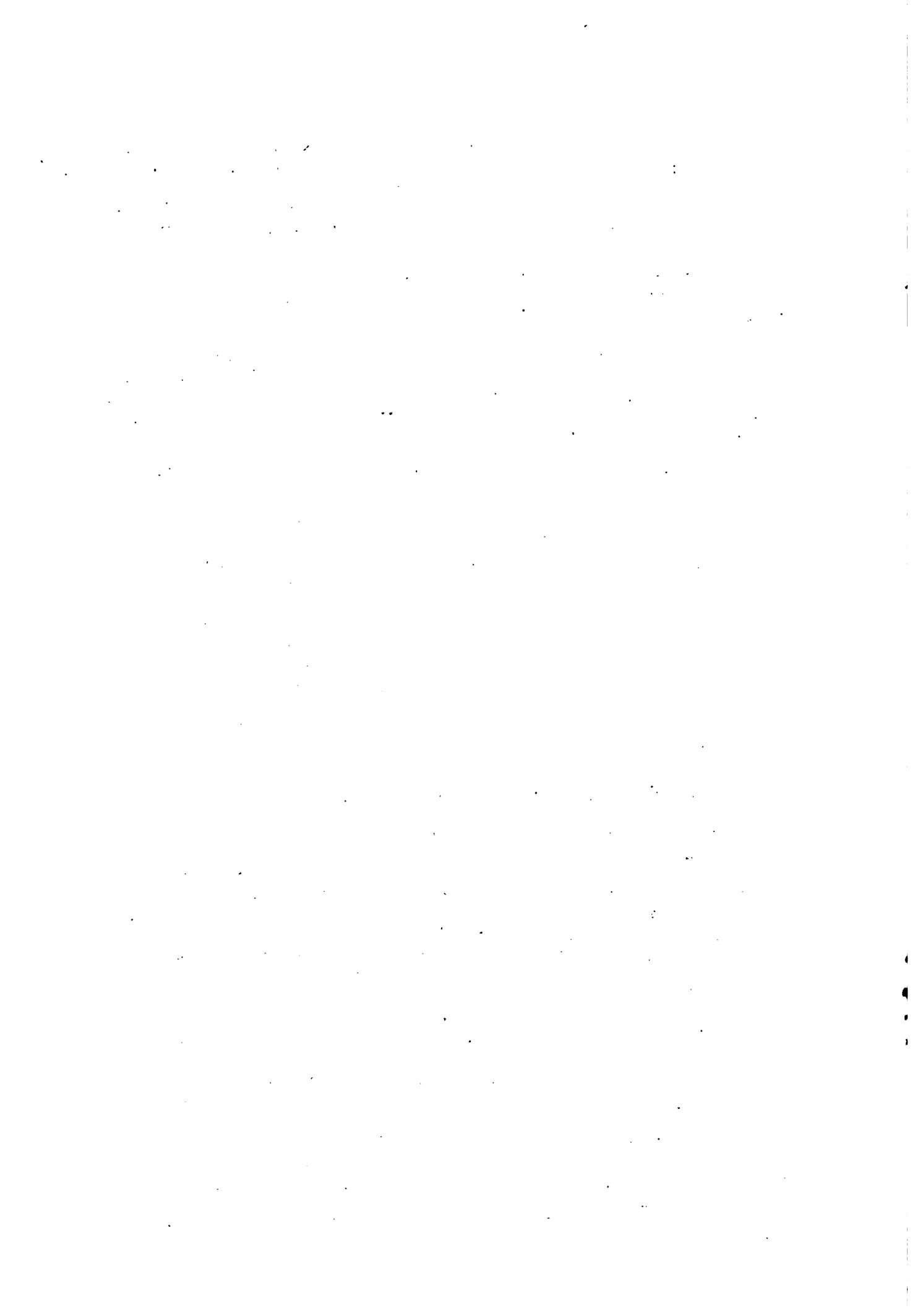
En nuestro sector industrial, en el ramo alimenticio, se importa tecnología, a pesar de ser estas muchas veces industrias de tecnología ampliamente difundida. Se importa "tecnología de segunda", que a veces copiamos sin siquiera entender y que conservamos como reliquias intocables sin animarnos a modificar lo que dicen "los expertos". La importación de tecnología implica un costo, ya sea en pago de regalías, ó en egreso de moneda extranjera por otros conceptos, como la contratación de personal o empresas foráneas para realizar cierto tipo de trabajo, o el envío de técnicos nacionales al extranjero para adquirir los conocimientos adecuados. La Tecnología importada es como el trabajador "fantasma", - que no se le vé, pero que sí cobra, y en este caso bastante y en moneda extranjera.

Lo manifestado anteriormente nos hace ver claramente la importancia que tiene la creación y generación de tecnología adaptada a nuestras condiciones, no solo para desarrollar nuestro potencial y capacidad técnica, sino que fundamentalmente por las implicancias a corto y a largo plazo - que significan para el desarrollo de nuestros países. Sigamos pues el ejemplo de nuestro antiguo hombre de los Andes - que no solo creó la primera tecnología alimentaria, sino - que supo aprovechar las condiciones existentes de su ambiente para desarrollar un método de transformación y conservación de su alimento.

En el Perú existen muchos ejemplos de importación de tecnología alimentaria a través de equipos sofisticados y automatizados y que no pueden ser aprovechados en su capacidad total y que en algunos casos ni siquiera se aprovecha en forma significativa. Pienso que deberíamos iniciar un esfuerzo para generar nuestra propia tecnología y en los casos en que es imprescindible hacerlo, se debería realizar con un espíritu más crítico y analítico, evitando sobre todo la importación de los llamados 'paquetes de tecnología'. Debemos ser conscientes de que está en juego nuestra dependencia tecnológica.

El otro componente importante en el esquema presentado - en la Figura N°1, es la materia prima ha utilizar. Esta utilización debe ser orientada al uso de materia prima nacional, que sustituya las importaciones que realizan nuestros países y a la generación de nuevos productos en base a los recursos naturales. Así tenemos por ejemplo que el Perú para el año-1975, tiene que destinar cerca de 11,000 millones de soles - a la importación de alimentos como aceites, carnes, leche, - trigo, maíz etc., que deberían ser sustituidos por materia prima nacional.

En el caso de aceites debemos propender al uso de nuestros recursos, así tenemos por ejemplo que, en investigaciones -



realizadas en el Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios de.....
 la Universidad Nacional Agraria se ha encontrado fuentes de aceite comestible a partir, de pepita de papaya, pepita de maracuyá, colza, ajonjolí, aguaje etc. . El aguaje por ejemplo, constituye un ingente recurso natural de nuestra selva, que podría contribuir a sustituir gran parte del aceite actualmente importado. Una fuente importante de aceite que actualmente viene siendo utilizada exitosamente, lo constituye el aceite de pescado, que ya está siendo incorporado en mezclas hasta de 50% como aceite comestible con el aceite de soya y el de algodón.

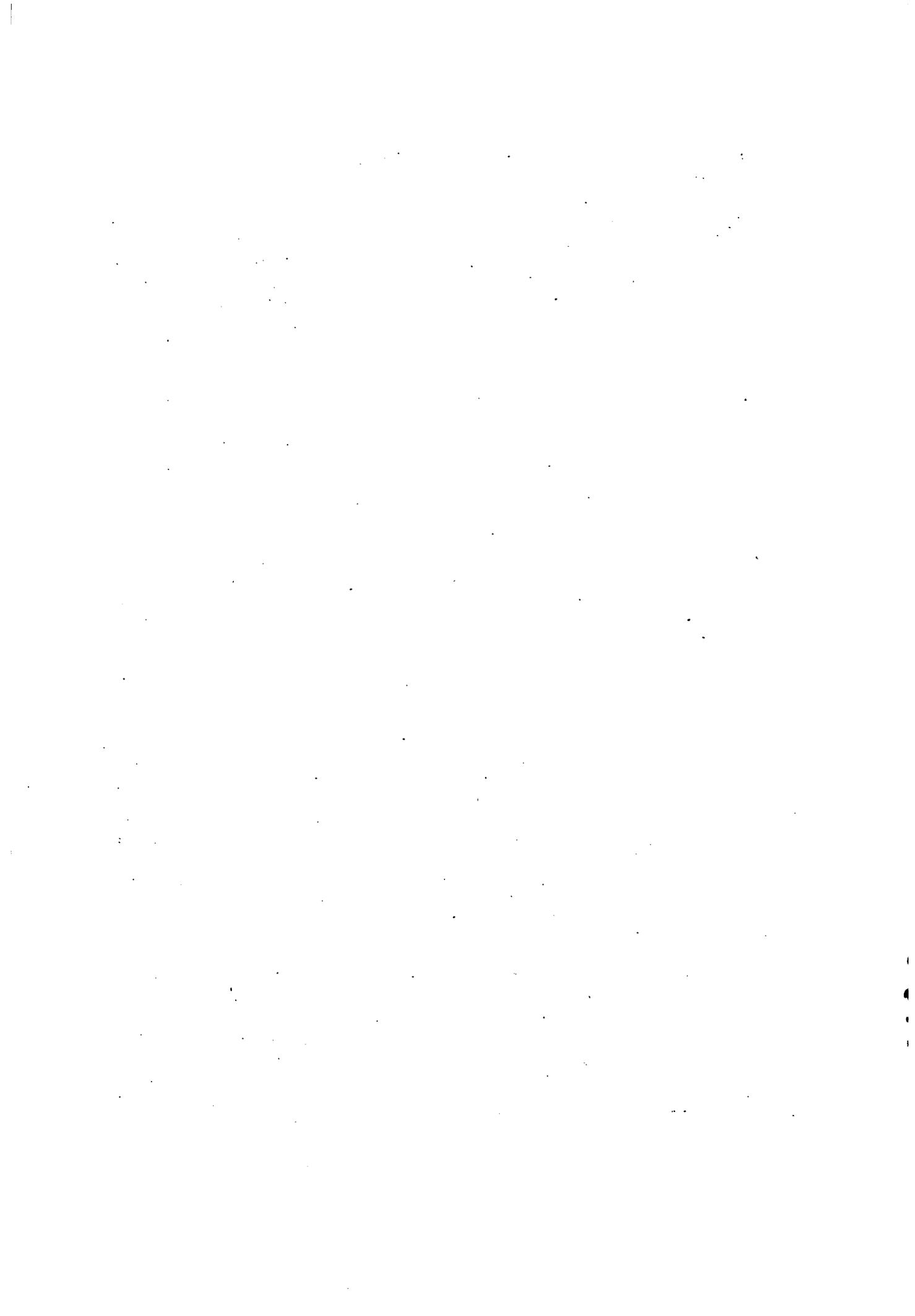
En el caso del trigo utilizado para panificación se debe propender a su sustitución con sucedáneos, como por ejemplo harinas de carote, yuca, oca, maíz, etc., que según estudios pueden incorporarse hasta en un 20% en la elaboración del pan.

Por otro lado existen recursos naturales como la fruta del camucamu, planta natural de los ríos de nuestra selva, cuyo fruto tiene un contenido excepcional de vitamina C (2780 mg/100 gr parte comestible), 50 veces más que la naranja, a partir del cual se puede extraer vitamina C a un costo de aproximadamente, S/. 0.70/gr. de vitamina C, que es comparativamente más bajo que el que actualmente se importa a través de las pastillas como el Redoxón donde el costo es de S/. 4.84/gr de vitamina C. De manera que el uso de la materia prima nacional y sus recursos naturales constituyen un aspecto importante que debe tenerse en cuenta en la formación del Tecnólogo de Alimentos y Productos Agropecuarios.

Otro componente del esquema de la Figura Nº 1 lo constituye el Bien que se obtiene, que en nuestro caso puede ser alimenticio o no alimenticio y que debe estar orientado a suplir prioritariamente las necesidades alimenticias de nuestras poblaciones.

Nuestros países poseen problemas nutricionales bastante graves y conocidos, que tienen implicaciones no solo en el aspecto físico, sino que también en el desarrollo mental de los niños.

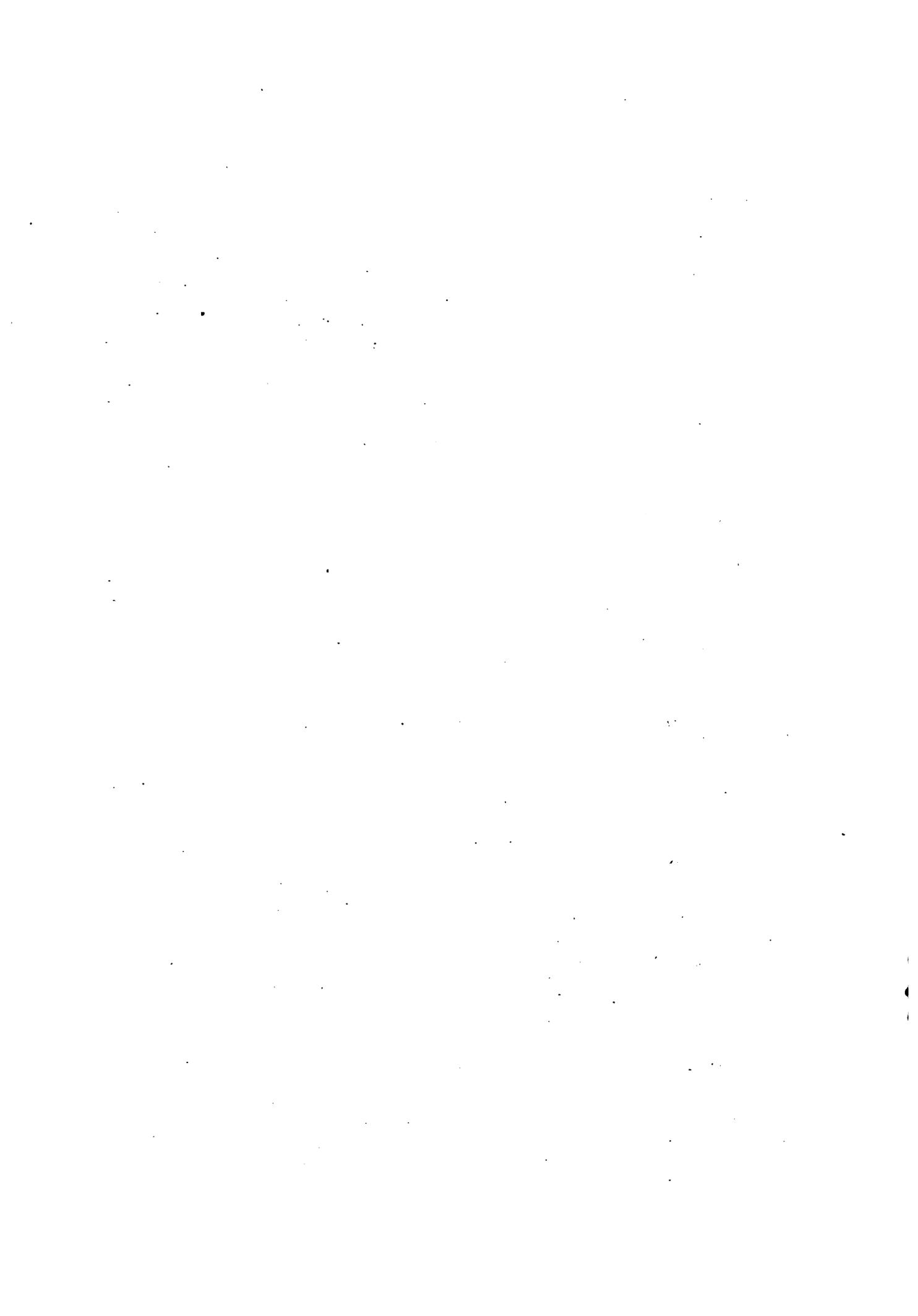
En el aspecto nutricional, el tecnólogo de alimentos debe contribuir a desarrollar diferentes productos de formas atractivas a base de fuentes proteicas vegetales de bajo costo. Por ejemplo el caso de la quinua y la cañihua existentes en Perú y Bolivia, constituyen una fuente proteica de una calidad similar a la proteína animal, siendo éstos de bajo costo. En el Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios de la Universidad Nacional Agraria por ejemplo se ha adaptado y desarrollado la tecnología para producir bebidas proteicas de quinua y cañihua de bajo costo y de una calidad nutritiva similar a la leche. Existen muchos ejemplos de concentrados proteicos de bajo costo que se han desarrollado en otros países. Este tipo de productos nutritivos preparados en varias formas para una mejor aceptación, es algo que el tecnólogo de alimentos debe propender a desarrollar. Debe ser consciente de las necesidades alimenticias de su región o país.



Por último analizaremos dentro del esquema planteado en la Figura Nº 1, el Proceso. Los diferentes procesos que se usan en la Tecnología de Alimentos tienen como objetivos básicos la conservación y la transformación. La gran parte de las materias primas agrícolas-pecuarias, son muy susceptibles de deteriorarse, lo cual hace su período de uso muy corto, adicionándose a esto que la mayoría de ellos son de característica estacional; es decir se tienen épocas de producción con gran cantidad de materias primas y bajo precio, y que son susceptibles a deteriorarse rápidamente, produciéndose consecuentemente grandes desperdicios o pérdidas que en algunos productos llegan hasta el 40%. Esto significaría que mientras que por un lado nuestros países hacen gran esfuerzo en levantar la producción en 2 ó 5%, se está perdiendo hasta el 40%. De nada valdría pues incrementar la producción agrícola, si paralelamente no se desarrolla la infraestructura de conservación (silos, almacenes refrigerados, plantas de secado, enlatado, etc.) lo único que sucedería, es que aumentarían aún más los desperdicios y deterioros de los productos agrícolas-pecuarios.

Por ejemplo en el Norte del Perú en el Departamento de Piura se ha venido incrementando la producción de mangos y el año pasado en los meses de producción, como consecuencia de la gran oferta existente, los precios en el mercado bajaron tanto que resultaba antieconómico para el agricultor enviar su fruta al mercado, lo cual produjo una gran cantidad de fruta perdida; lo mismo sucedió en la Central de Cooperativas del Chira, en la misma zona, con su producción de maíz, que por falta de silos y almacenes, el producto se deterioró y se perdió. Lo mencionado hace resaltar la importancia que tiene la conservación de los productos agropecuarios.

Para entender como es que se realiza la conservación, es importante conocer como es que se deteriora el producto y de que factores depende. En la Figura Nº 3, se puede apreciar como se lleva a cabo el proceso de deterioro de un producto agrícola o pecuario. Se puede decir en forma simplificada, que el proceso de deterioro comprende tres aspectos. Inicialmente se produce un deterioro físico, con pérdida de agua por evaporación, produciéndose un arrugamiento o contracción superficial, pérdida de peso y pérdida de textura; también están comprendidas en este tipo de deterioro, los daños mecánicos ó físicos roturas de tejidos; luego existe el deterioro químico-bioquímico, con reacciones químicas de oxidación y oscurecimiento y el rigo-mortis en los productos cárnicos que produce pérdidas en la calidad nutritiva (ácidos grasos esenciales, proteínas, vitaminas) y calidad organoléptica (aroma, sabor, textura etc.). También las reacciones enzimáticas producen oxidación, oscurecimientos, autólisis etc., que también conllevan la pérdida de la calidad del producto y por último el deterioro microbiológico, realizado por la acción de microorganismos, que producen la fermentación y la putrefacción de los productos. Al final el producto deteriorado no solo ha perdido su calidad nutritiva y organoléptica sino que también se puede haber convertido en un alimento tóxico.



El tiempo en que un alimento se deteriora depende de los factores externos a los que está expuesto, factores como la temperatura, humedad, oxígeno, luz y aditivos, van a contribuir a hacer mayor o menor el tiempo en que el alimento se deteriore. El Tecnólogo de Alimentos debe propender a hacer que éste tiempo de deterioro se haga infinito - es decir que el alimento no se llegue nunca a deteriorar, por lo que debe saber controlar o manejar los factores externos.

Del manejo o control de los factores externos mostrados en la Figura Nº 2, se originan los diferentes métodos de conservación. En el Cuadro Nº 1, se tienen los factores controlables ó externos, la forma de control y el método de conservación que se origina como consecuencia de éste control. Por ejemplo, llevando la temperatura a una región baja se derivan los métodos de conservación, conocidos como refrigeración y congelación. Del control de la humedad se origina la deshidratación y la liofilización, dependiendo de que si la humedad es eliminada por evaporación o sublimación respectivamente. En el caso de controlar la concentración de solutos ya sea por evaporación o por adición de azúcar o sal, se origina el método de concentración y el método de conservación por azucarado y salado (jaleas y mermeladas) respectivamente.

La otra orientación básica del proceso mostrado en la Figura Nº 4, es la Transformación de la materia prima, que conlleva una modificación sustancial de ésta, con procesos de extracción, purificación y refinación, produciéndose cambios físicos, químicos, bioquímicos y biológicos en el producto a través de la aplicación de diferentes operaciones como por ejemplo: extracción, filtración, molienda, mezcla, destilación, evaporación, lixiviación, absorción, adición de compuestos químicos, biológicos (microorganismos: fermentación) y otros, que originan productos como: azúcar, aceite, almidones, aceites esenciales, alcoholes, etc. Las operaciones y los procesos en los cuales intervienen se pueden apreciar en el Cuadro Nº 2.

El esquema desarrollado, de la orientación de los procesos en el área de la Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios, nos permite apreciar cual debe ser la formación del profesional y que áreas o disciplinas debe cubrir.

Primeramente es necesario una buena formación básica en Física, Matemáticas, Química, Bioquímica, Biología, Recursos Naturales; complementado con cursos del área de Economía y Ciencias Humanas. Sobre ésta formación básica general, se debe dar una formación básica especializada de disciplinas orientadas a los alimentos, como (Bio)Química de Alimentos, Nutrición, Análisis de los Alimentos, Control de Calidad de los Alimentos, Microbiología de los Alimentos, Procesamiento de Productos Agrícolas, Operaciones Unitarias ó Ingeniería de Alimentos, Diseño de Plantas, etc. Esto dará al profesional una preparación que lo identificará como especializado en el área de Tecnología de Alimentos.



Los cursos orientados a los alimentos, deben ser enseñados poniendo énfasis en los principios, es decir en el ¿por qué? de las cosas más que en el ¿cómo?. Es imprescindible la complementación de las clases teóricas con prácticas en laboratorios o en plantas piloto, que confirmen y afianzen los conocimientos. Por ejemplo en el caso de los cursos de Ingeniería de Alimentos y Procesamiento de Productos Agrícolas, se debe contar con facilidades de planta piloto para la enseñanza de los principios de Operaciones Unitarias y Procesos Unitarios relacionados al área de Tecnología de Alimentos.

Para la formación del Tecnólogo de Alimentos, bajo las condiciones, antes mencionadas, la estructuración y contenido de su currículum debe ser como lo que se puede apreciar en la Figura Nº 5, que es la que actualmente se da en la Universidad Agraria; con una preparación común básica, para todos los alumnos de la Universidad Nacional Agraria, para luego darle una formación básica de especialidad y finalmente la tecnología de aquellos productos que por su importancia económica en el país merecen ser tratados un poco más profundamente.

En cuanto a la experiencia que les pueda brindar el Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios de la Universidad Nacional Agraria, debo manifestarles que esto es el producto de la vivencia de un grupo de profesores que en más de quince años de labor han logrado conformar en forma integral, un conjunto de disciplinas y que a través del Departamento vienen ofreciendo para la formación del Ingeniero en Industrias Alimentarias; y que en otros aspectos como la investigación y la proyección social, constituyen un esfuerzo que busca afianzar el campo de la Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios, en los diferentes sectores, privado y estatal, por medio del desarrollo de una Agro Industria que fortalezca la Agricultura.

En relación a los contenidos específicos de los cursos e investigación, estos se han mantenido en una situación dinámica a través de los años de desarrollo. En una época como la actual de cambios acelerados, en los aspectos tecnológicos, sociales; económicos y políticos, nada puede ser estático.

La información que se presenta en el Anexo, en cuanto a la organización actual del Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios, es algo así como una fotografía instantánea, que muestra el instante actual del año 1975 y que es diferente a lo que fue el Departamento en 1974 y estamos seguros que también será diferente a lo que será en 1976.

La Tecnología de Alimentos tal como se ha descrito anteriormente viene a constituir un instrumento valioso para el desarrollo de la Agricultura de un país, pero eso no es todo, lo más importante, es saber en manos de quien se va a poner éste instrumento, es como el bisturí, pieza desarrollada científicamente, que puede ser utilizada-

por el cirujano para curar y ayudar al hombre o por el delincuente - para dañarlo o destruirlo; créo sinceramente que la Tecnología de - Alimentos debe servir al Agricultor, no porque éste tenga la materia-prima, sino porque es imprescindible desarrollar la Agricultura, no - solo para obtener una mayor producción de alimentos, algo tan crítico actualmente, sino que fundamentalmente para desarrollar al hombre del campo, para darle la "caña de pescar", que menciona el proverbio-chino, que le permita ser gestor de su propio desarrollo socio-económico y cultural, teniendo en cuenta que en éste sector de la población es donde se presenta más agridamente el problema de la desnutrición y que ésta población constituye cerca del 70% en los países en desarrollo.

La Tecnología de Alimentos le permitirá al agricultor una mayor - capacidad de comercialización, captar mayores recursos económicos, - capitalizando el campo y dándole un mayor valor agregado a sus productos, además de crear fuentes de trabajo, que tanta falta hacen en el ámbito rural.

En lo que se refiere a la localización de las plantas Agro-industriales éstas deben estar preferentemente ubicadas en el campo, cercas a las zonas de producción, lo cual disminuiría los riesgos de pérdidas que implica un transporte más largo en tiempo y espacio de la materia prima fresca, sobre todo en zonas donde las vías de comunicación son muy deficientes, siendo preferible en éstos casos transportar un producto tratado y estable y reducido por la transformación en peso y en volumen.

Además si tendemos al desarrollo de una agro-industria-urbana siguiendo los marcos tradicionales establecidos en los países desarrollados, llegaríamos a los problemas que actualmente confrontan estos países, donde por ejemplo en E.E.U.U., cerca de 130 millones de personas viven solo en el 2% del área del territorio total y solo 70 millones viven ocupando el otro 98%. La gente de la ciudad vive hacinada y amontonada bajo condiciones tan degradantes, que esto va constituye una desgracia nacional. Además la agricultura es ahora centralizada y eficiente en estos países- y grandes áreas del campo han sido abandonados como lugares habitables. La falta de escuelas, hospitales, centros culturales, centros de entrenamientos y fuentes de trabajo hacen que éstas áreas ofrezcan muy poco al residente. Este mismo problema se viene va manifestando en los países en desarrollo, produciéndose una gran migración del campo a la ciudad, con la formación de pueblos jóvenes en los alrededores de las ciudades, donde habita gran cantidad de gente en condiciones nada adecuadas.

La Tecnología de alimentos tiene un rol que jugar en este aspecto.



El campo debe ser repoblado y se debe evitar la migración - a través de la localización de la agro-industria en el campo. Se debe desarrollar equipos y procesos para industrias rurales de pequeña escala, aún para los grandes productores con sistemas de procesamiento rural que permitan el uso de mano de obra en forma más adecuada.

Lo discutido y explicado a lo largo de ésta disertación - nos lleva a la siguiente conclusión: que la enseñanza de la Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios a nivel - Universitario debe estar orientada a la formación de líderes, especializados para que contribuyan a aprovechar eficientemente los recursos agrícolas y pecuarios a través de su conservación y transformación teniendo como objetivos básicos el servicio al agricultor y al consumidor.

Deben compenetrarse profundamente con su realidad, con un espíritu crítico y creativo, que les permita lo siguiente:

- 1) Conocer los recursos agropecuarios de su país y poder discernir que materias primas utilizar.
- 2) Conocer las necesidades alimenticias que requiere su país para orientar los productos ha producir.
- 3) Conocer lo suficiente la infraestructura técnica, económica, social y política de su país, para estar capacitados ha desarrollar y seleccionar una tecnología - apropiada.

Para realizar la selección de los aspectos mencionados el - especialista no solo debe tomar en cuenta criterios técnicos sino también económicos y sociales.

Finalmente, quisiera dedicar ésta última parte de mi disertación, primeramente a agradecer al IICA y justamente considerando el gran esfuerzo realizado por el Instituto Inter-Americano de Ciencias Agrícolas, que nos ha permitido este - acercamiento inicial, créo que deberíamos realizar acciones-futuras que establezcan una continuidad de este acercamiento. Para esto permítanme terminar esta disertación proponiendo a consideración de ustedes la realización de dos acciones concretas: la primera, un acuerdo para la formación de un Centro de Enseñanza de Post-grado a nivel de Grupo Andino, de - manera que nuestros futuros especialistas y profesores en ésta área se formen dentro del contexto de una realidad similar a la de nuestros países, que les permita rápidamente - poder implementar soluciones a los problemas nacionales de cada país.

La otra, una acción de integración a través de la formación

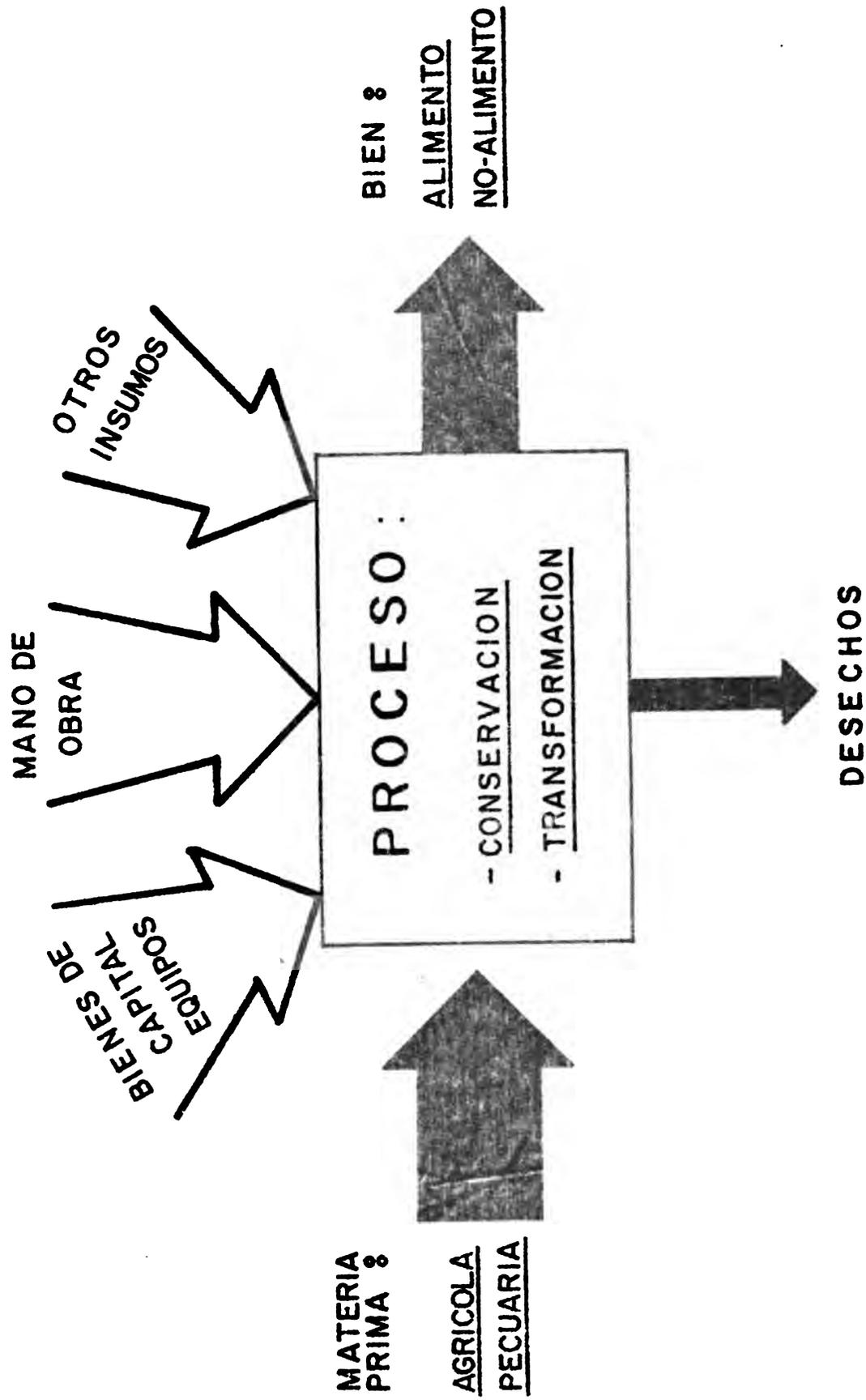
de la Asociación de Tecnólogos de Alimentos del Grupo Andino que tenga como finalidad básicamente promover la - difusión y comunicación de los diferentes trabajos y estudios que se estén realizando en investigación, enseñanza y proyección social, relacionadas al área de la Tecnología de Alimentos.

Por ejemplo una actividad inicial concreta podría ser la organización de un Congreso de Tecnología de Alimentos a nivel de Grupo Andino.

MUCHAS GRACIAS



Fig. 1 - TECNOLOGIA DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS AGROPECUARIOS



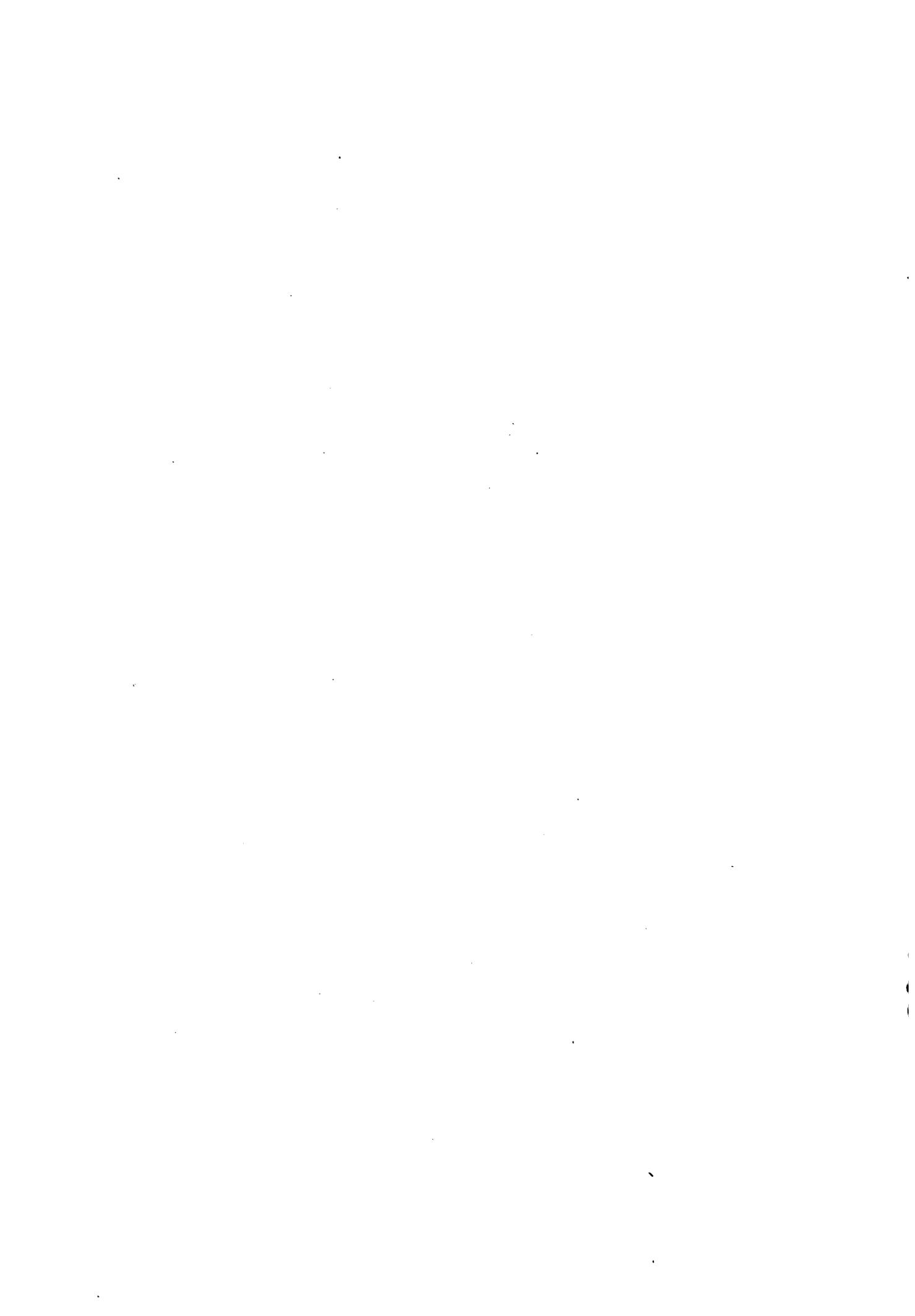
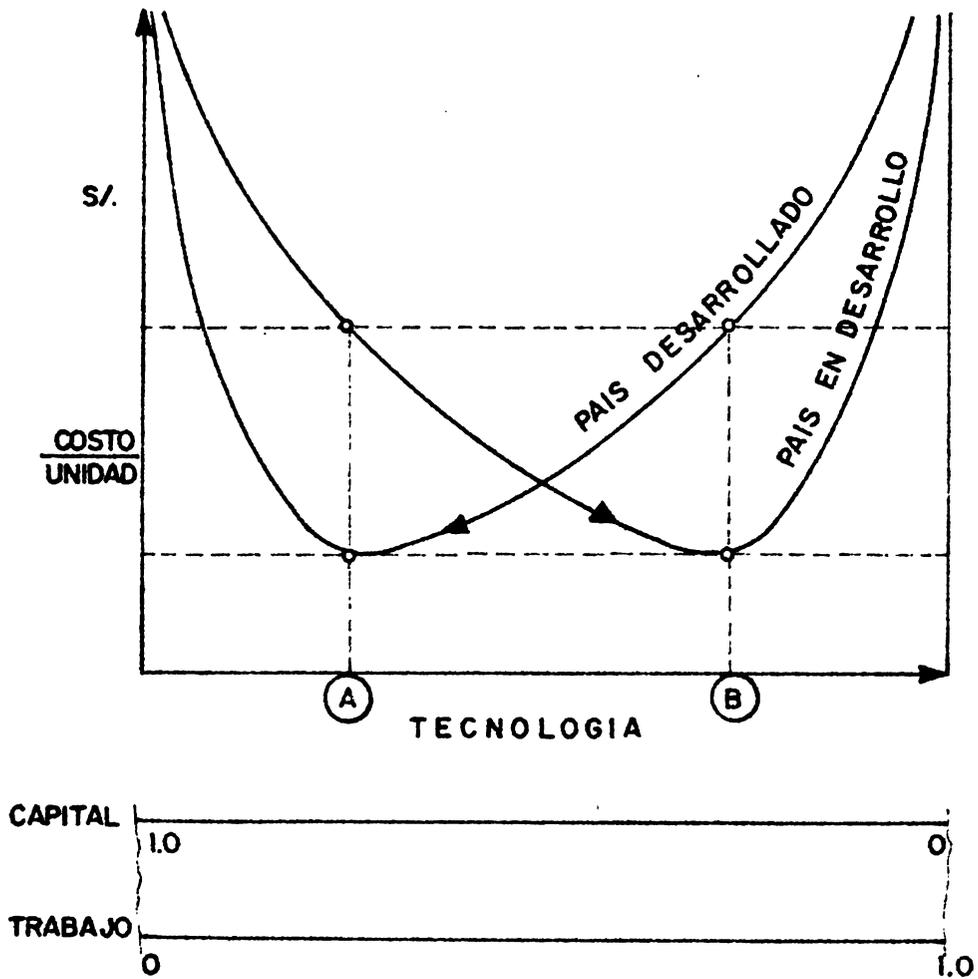


Fig. 2 - TECNOLOGIA APROPIADA A PAISES EN DESARROLLO



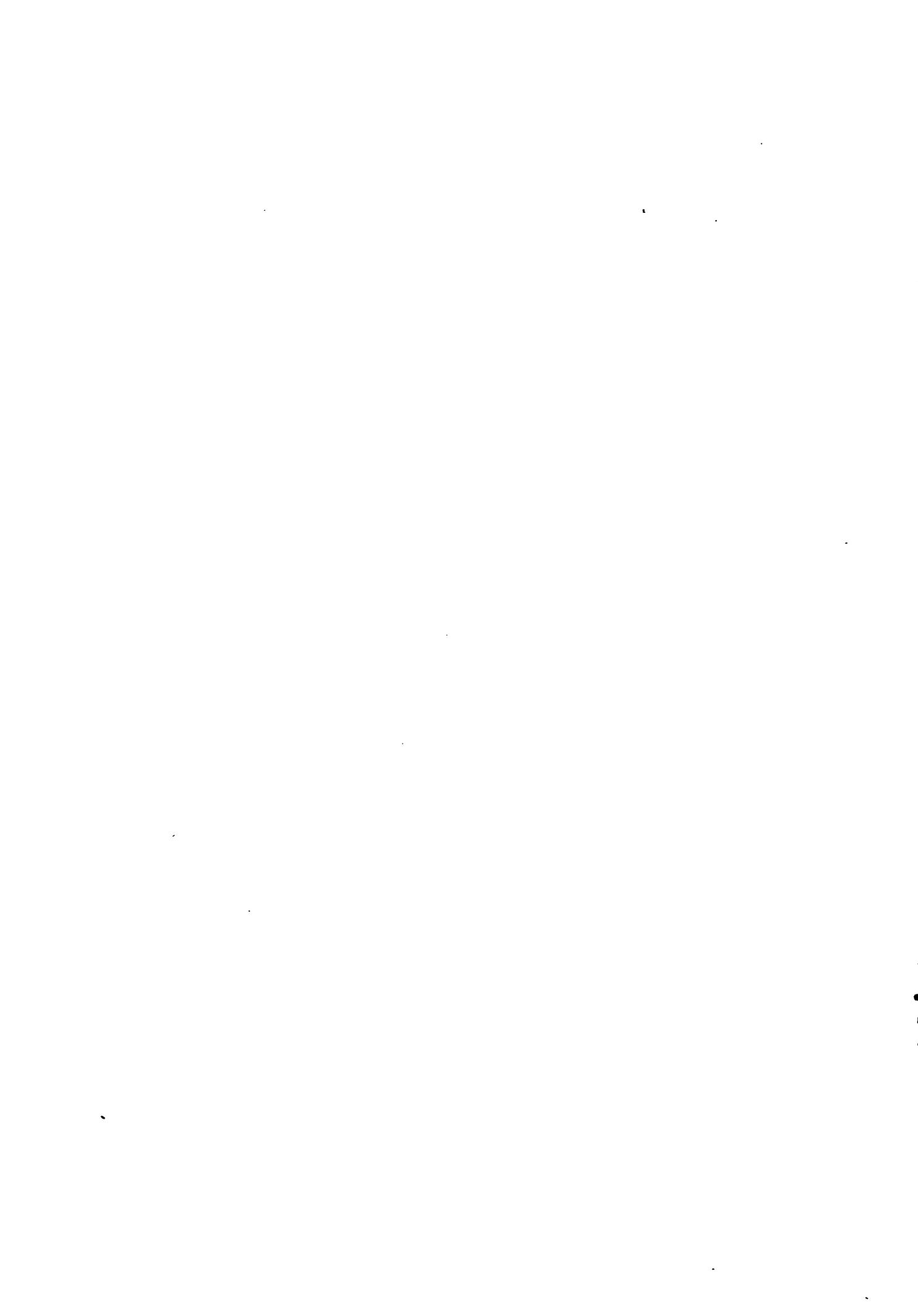
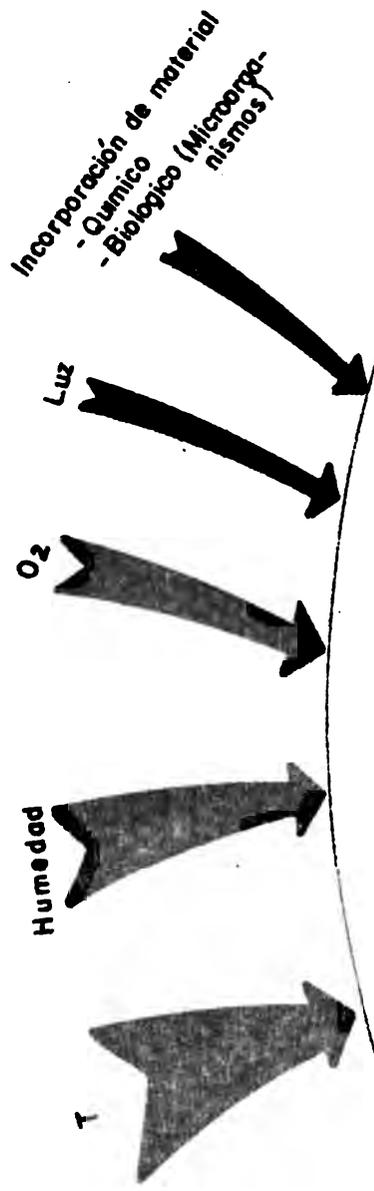


Fig.- 3 - DETERIORO O DESCOMPOSICION DE LOS ALIMENTOS



FACTORES EXTERNOS

Alimento Cosechado Beneficiado Pescado

PROCESO

DETERIORO FISICO

- Pérdida de agua.
- Contracción superficial.
- Pérdida de peso.
- Pérdida de aroma.
- Pérdida de textura.
- Roturas de tejidos.

DETERIORO QUIMICO - BIOQUIMICO

- Pérdida de vitaminas.
- Oscurecimiento.
- Pérdidas de texturas, sabor, aroma.
- Carnes: Autólisis, Enzimas, Catepsinas E. Digestivas.
- Rigo-Mortis.
- Oxidación de grasas.
- Maduración

DETERIORO MICROBIOLOGICO

- Fermentación por microorganismos.
- Formación de olores y sabores desagradables.
- Putrefacción

Alimento Deteriorado

EFECTO

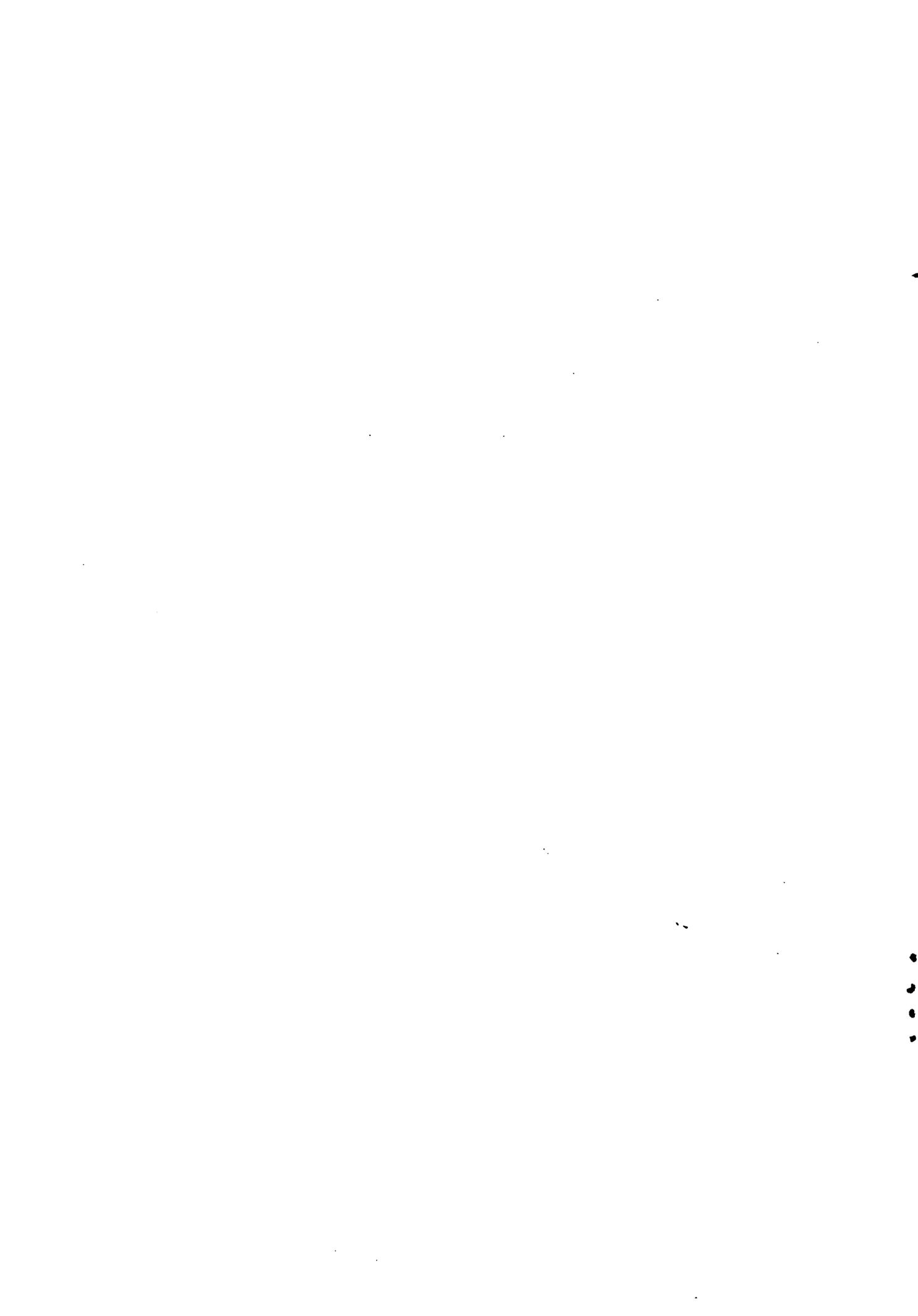
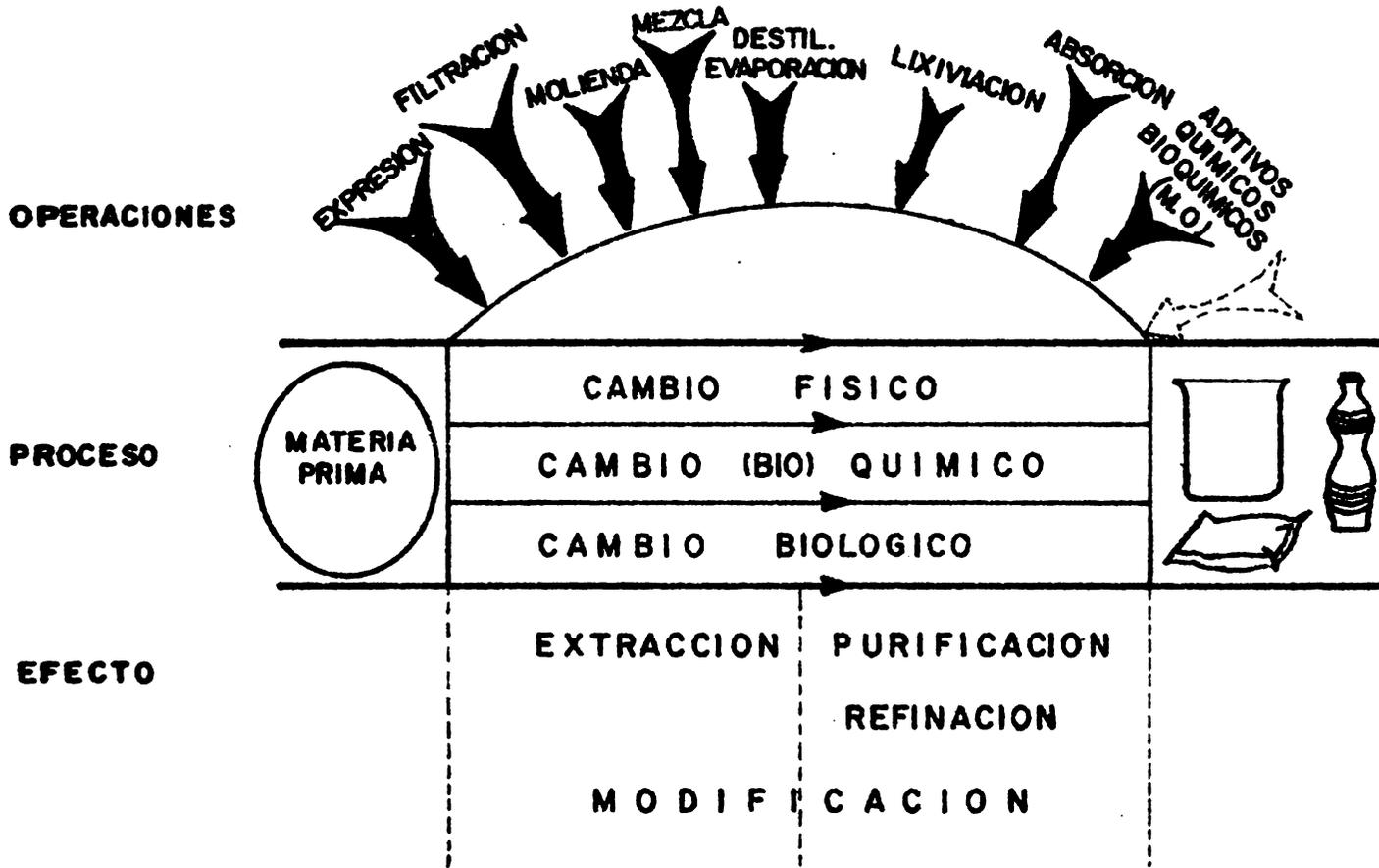


Fig. 4.- TRANSFORMACION DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS
 (EXTRACCION, PURIFICACION, REFINACION Y MODIFICACION)



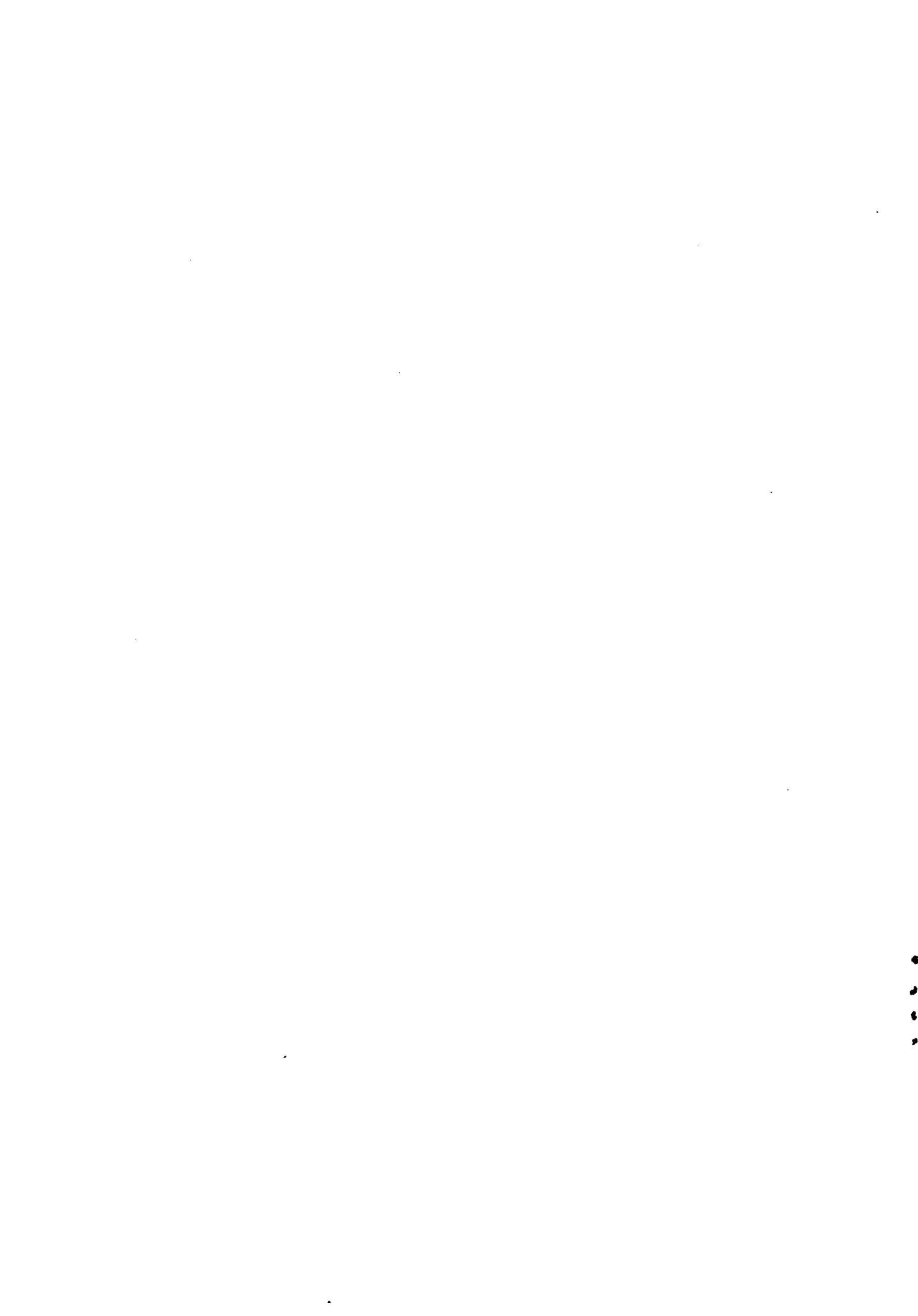
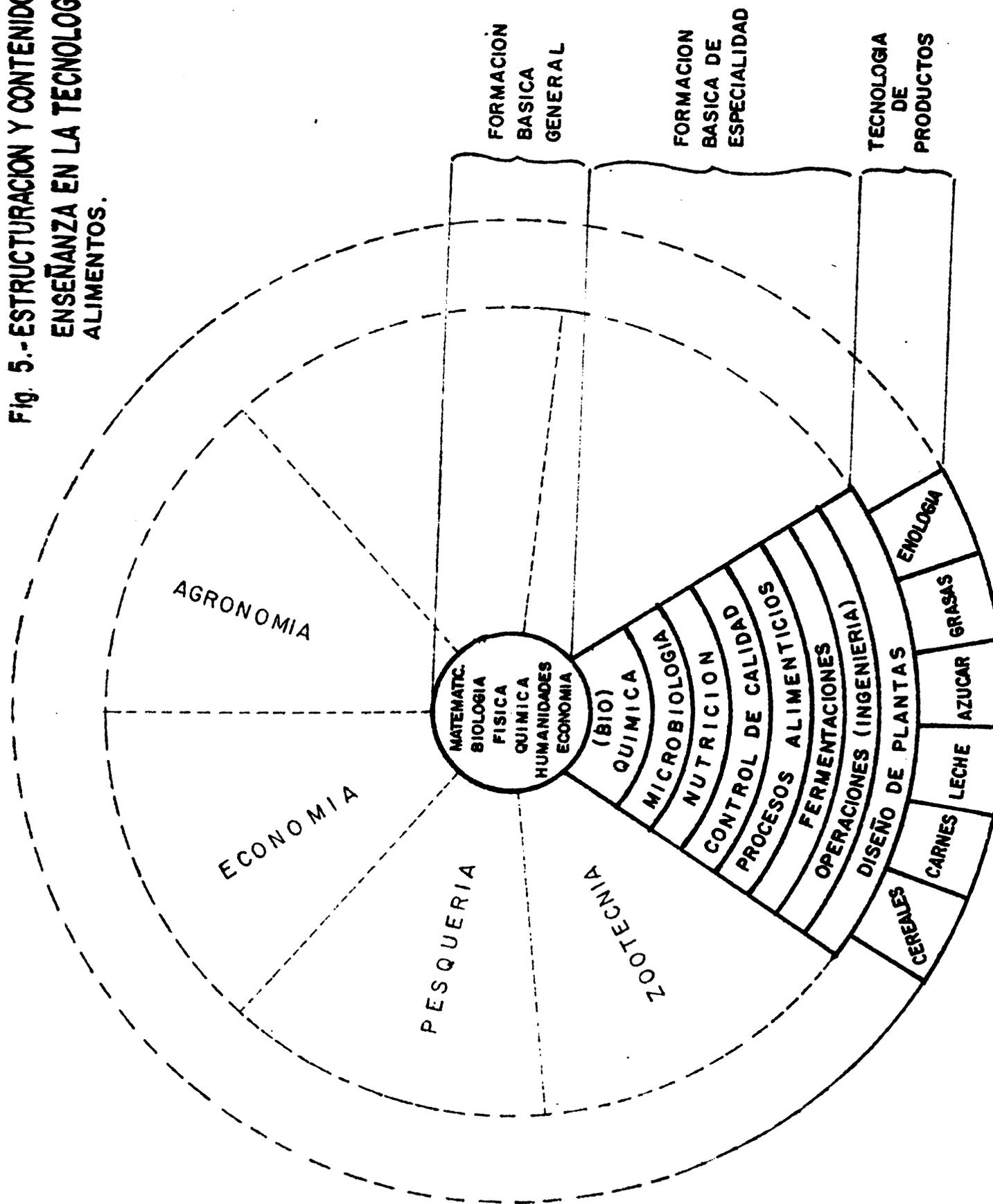


Fig. 5.- ESTRUCTURACION Y CONTENIDO DE LA ENSEÑANZA EN LA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.



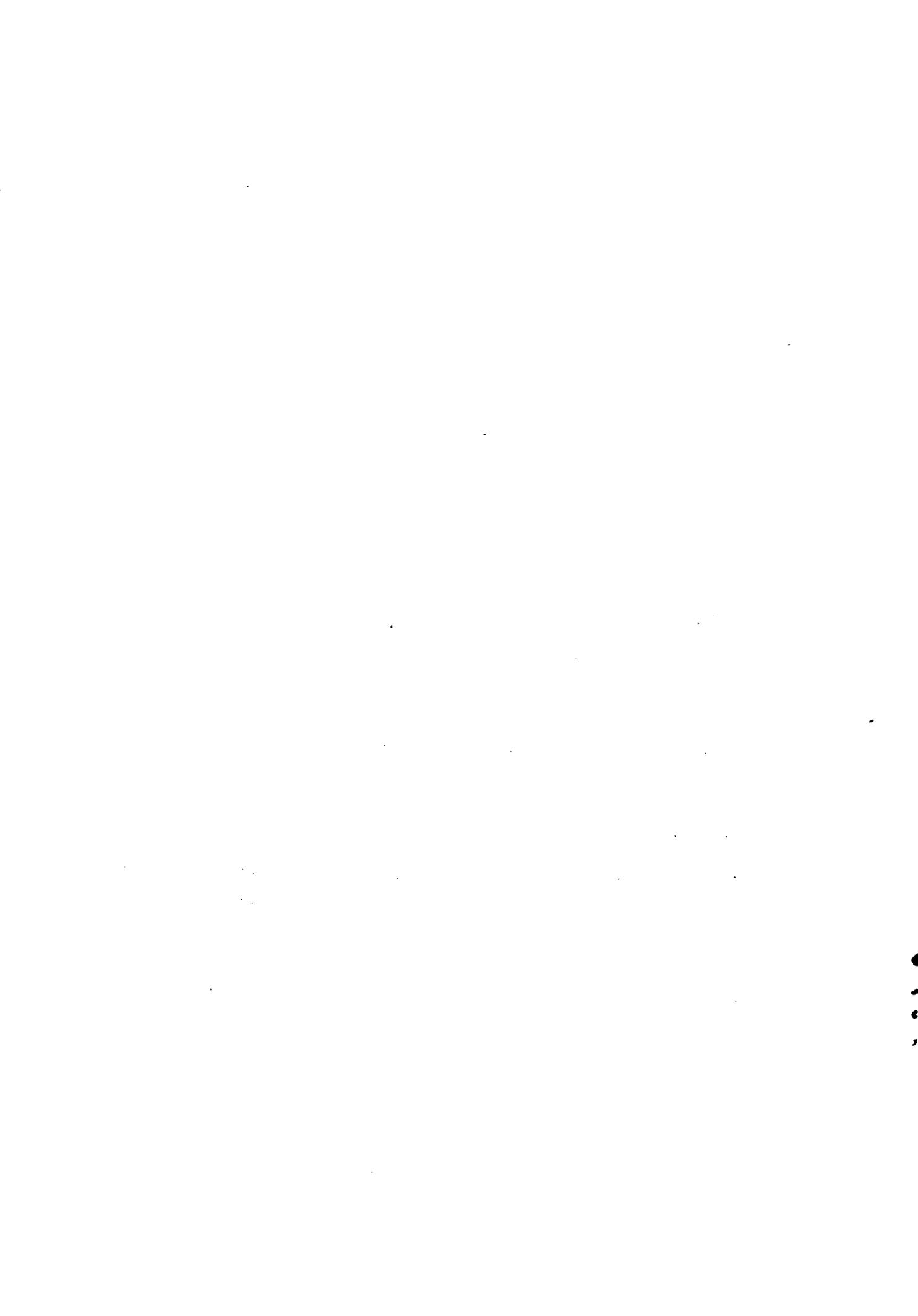


Cuadro. 1.- PROCESOS O METODOS DE CONSERVACION

FACTORES CONTROLABLES O EXTERNOS	FORMA DE CONTROL	METODO
Temperatura	Baja (sin cambio de fase del agua) Baja (con cambio de fase) Alta	Refrigeración Congelación Tratamiento Térmico : Envasado.
Humedad	Eliminación del agua : Evaporación Sublimación	Deshidratación Liofilización Concentración
Concentración o adición de sustancias.	Concentración de solutos Adición de Azúcares	Jalea y mermeladas

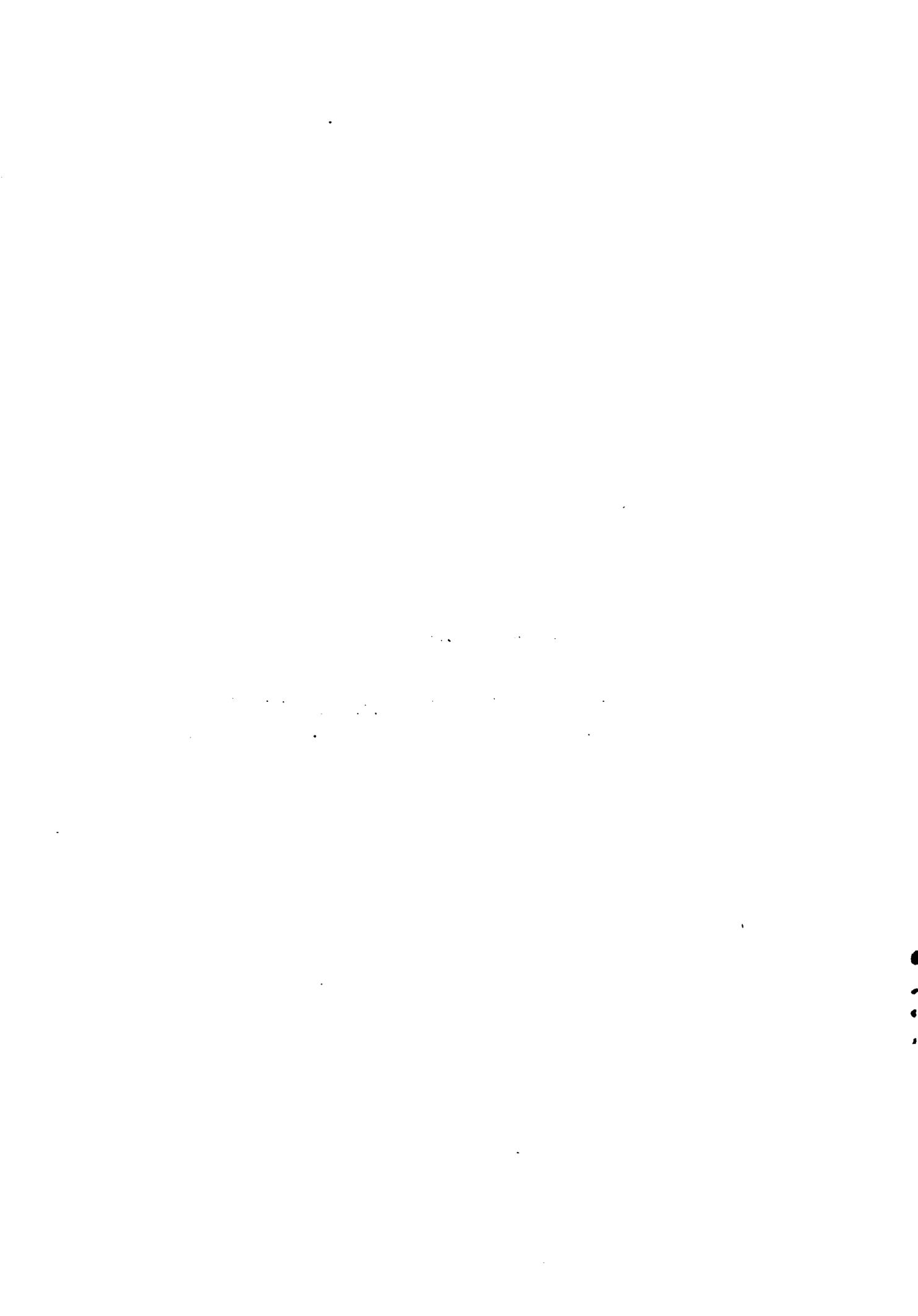
Cuadro 2 - PROCESOS DE TRANSFORMACION

OPERACIONES	P R O C E S O S
MOLIENDA	Extracción de jugo de caña, no extracción de harinas, Extracción de almidón, extracción de aceite, etc.
EXPRESION	Extracción de jugo de caña, extracción de aceite, extracción de aceite esencial, etc.
DESTILACION EVAPORACION	Extracción de aceites esenciales, concentración de azúcar, concentración de jugos, producción de alcoholes, etc.
FILTRACION	Purificación del azúcar, purificación de aceites, separación de levaduras, etc.
LIXIVIACION	Extracción de jugo de caña, extracción de aceite (Solventes), extracción de aceites esenciales, extracción de colorantes, etc.
ABSORCION	Refinación de aceite, refinación de azucares Refinación
ADITIVOS : (BIO) QUIMICOS	Purificación de azúcar. (Floculación), purificación de productos de fermentación, encurtidos (ácido acético), etc.
BIOLOGICOS	Fermentación de glutamato de sodio, fermentación de ácido cítrico, panificación, proteína, celular
PRECI PITACION	Aislamiento de Proteínas o aminoácidos.
CENTRIFUGACION	Elaboración de azucares y aislamiento de proteínas.



A N E X O

RECOMENDACIONES PARA LA ESTRUCTURA
DE MATERIAL DE CURSOS ORIENTADOS EN
ALIMENTOS



El Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios, funciona organizado como una unidad administrativa independiente, con responsabilidad de un presupuesto.

La labor del Departamento, comprende actividades relacionadas a los aspectos de Enseñanza, Investigación y Proyección Social vinculadas a la Transformación y Conservación de los Productos de origen Agrícola y Pecuario.

El Departamento cuenta con 17 profesores, de los cuales 15 son al tiempo completo. Los profesores han seguido cursos avanzados conducentes al "Master of Science" y "Master Philosophy" en Universidades como: Reading en Inglaterra, Wageningen en Holanda, Michigan, Davis California, de U. S. A. y en el Instituto Tecnológico de Massachusetts de U. S. A.

El número de cursos que actualmente se imparten en el Departamento son 20 y están agrupados en la siguiente forma :

Cursos Requisitos de Especialidad del Ingeniero en Industrias Alimentarias .

1. Termodinámica I
2. Termodinámica II
3. Composición de los Alimentos
4. Análisis de los Alimentos
5. Microbiología de los Alimentos
6. Ingeniería de Alimentos I
7. Ingeniería de Alimentos II
8. Ingeniería de Alimentos III
9. Control de Calidad de los Alimentos
10. Tecnología de Alimentos I (Procesos I)
11. Tecnología de Alimentos II (Procesos II)
12. Introducción a la Tecnología de Alimentos
13. Diseño de Plantas



Cursos Electivos y de Servicio .-

1. Tecnología de Carnes.
2. Industrias Cárnicas.
3. Tecnología de Leche.
4. Industrias Lácteas.
5. Enología.
6. Tecnología Azucarera.
7. Refrigeración y Congelación de los Alimentos.
8. Desmote y Clasificación de Algodón.
9. Ingeniería de Procesos.
10. Tecnología de Cereales.*
11. Tecnología de Aceites y Grasas.*
12. Fermentaciones Industriales.*

Cursos de Post - Grado .-

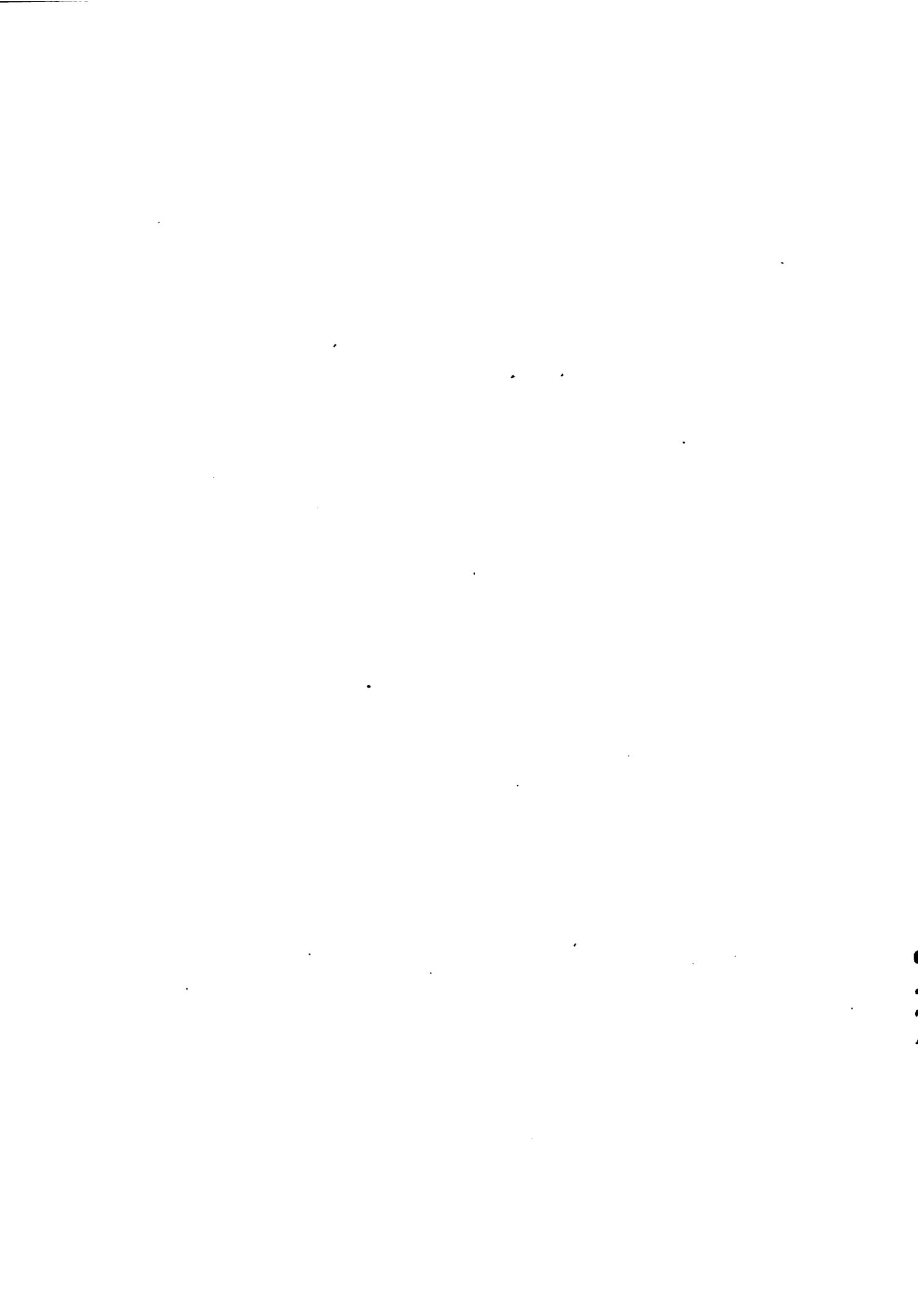
1. Operaciones Unitarias Avanzada I.
2. Operaciones Unitarias Avanzada II.
3. Ingeniería de Procesos Avanzados.
4. Diseño de Plantas Avanzado.
5. Proyectos Industriales.

A continuación describiremos en forma breve el contenido y estructura de los cursos orientados a los alimentos, requisitos para la especialidad del Ingeniero en Industrias Alimentarias cuya duración es Semestral.

I INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS .

Créditos : 3
 Teoría : 3
 Prácticas : 0
 Pre-Requisitos : Recursos Naturales del Perú

* Se encuentran en trámite de Creación .



./

OBJETIVO : Dar a conocer a los estudiantes la situación de la Industria Alimentaria en el país sus características y alcances, problemas y soluciones y los principios básicos de procesamiento de los Productos Agropecuarios .

II COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS .

Créditos : 3

Teoría : 2

Prácticas : 2

Pre-Requisitos : Introducción a la Tecnología de Alimentos
Nutrición .

OBJETIVO : Proporcionar al estudiante las bases fundamentales de la Composición de las materias primas sus aspectos bioquímicos y características para obtener un producto final de óptimas cualidades .

III ANALISIS DE LOS ALIMENTOS

Créditos : 3

Teoría : 2

Prácticas : 2

Pre-Requisitos : Química Analítica
Composición de los Alimentos

OBJETIVO : Dar a conocer el fundamento de los diferentes métodos de análisis que se realizan en la materia prima así como en el producto final .

IV MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

Créditos : 3

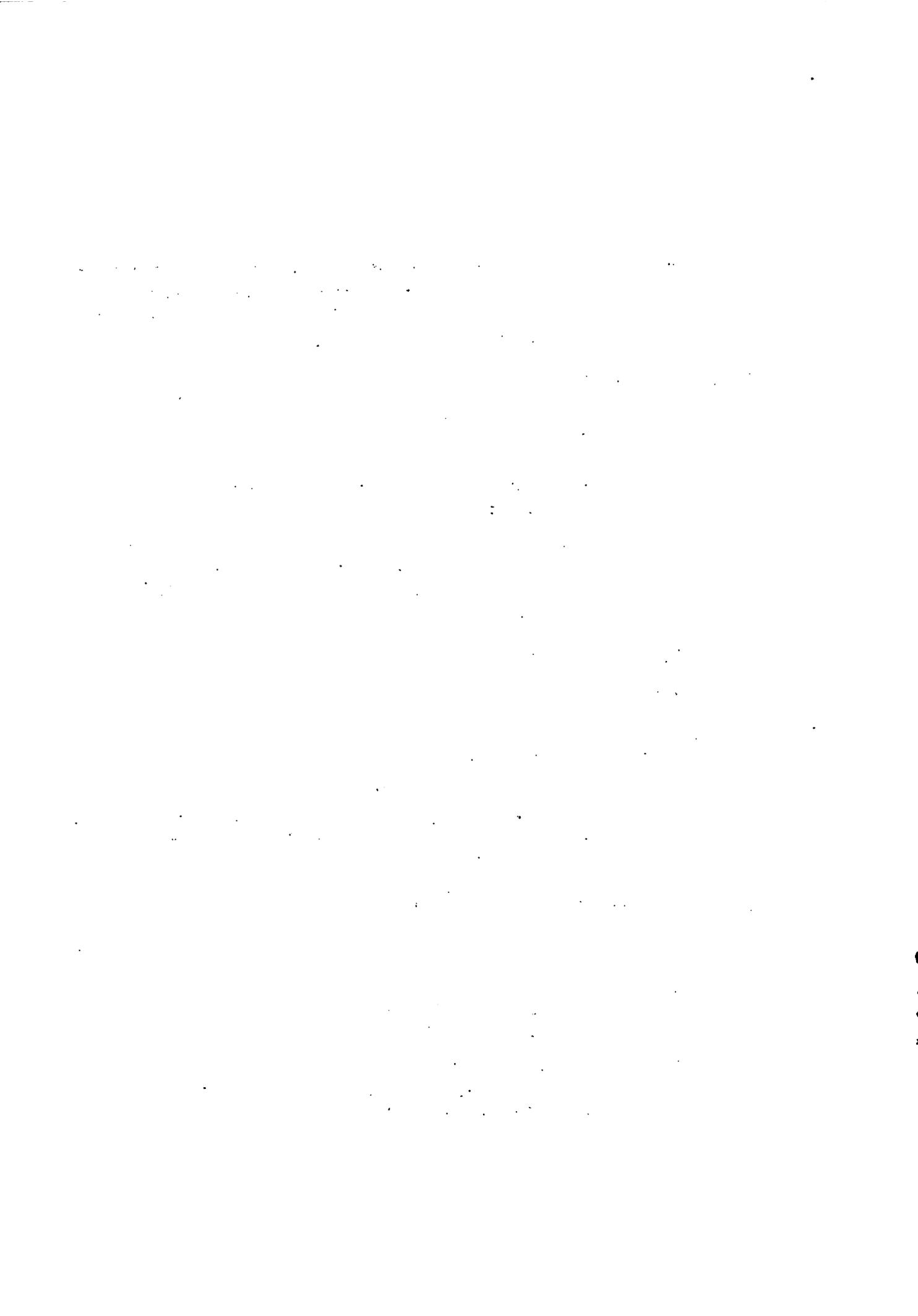
Teoría : 2

Prácticas : 2

Pre-Requisitos : Microbiología General
Composición de los Alimentos

OBJETIVO : El estudio de la interacción de los microorganismos con los alimentos para conocer el efecto perjudicial o beneficioso de estos, así como la forma de evaluar y controlar dicha interacción .

./



./
V INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS I

Créditos : 4
Teoría : 3
Prácticas : 2
Pre-Requisitos : Termodinámica I
 Mecánica General

OBJETIVO : Los cursos de Ingeniería de Alimentos , estudian todas las operaciones fundamentales y equipos que se presentan dentro de los diferentes procesos que intervienen en las Industrias de Alimentos , estudiando en forma individualizada los aspectos relacionados a :

1. Flujos de Fluidos tanto Newtonianos como no Newtoniano.
2. Transmisión de calor en sus diversas formas dando énfasis en su aplicabilidad en la casa en que corrientemente interviene esta operación en la Industria de Alimentos .

VI INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS II

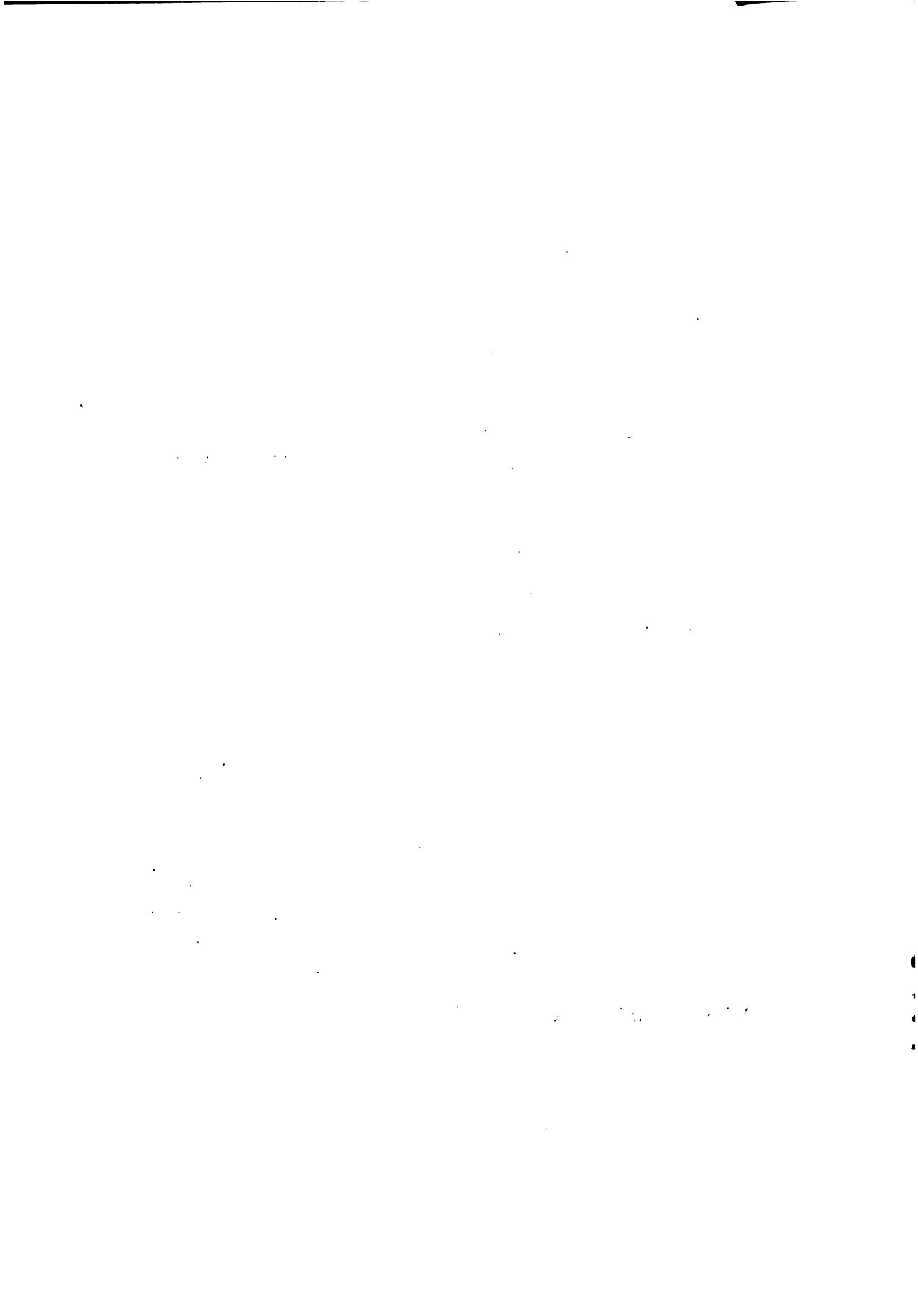
Créditos : 4
Teoría : 3
Prácticas : 2
Pre-Requisitos : Ingeniería de Alimentos I

OBJETIVO : Este curso de Ingeniería de Alimentos II sigue un enfoque similar al curso de Ingeniería de Alimentos I ; pero tocando específicamente los siguientes aspectos :

1. Separaciones mecánicas , considerando : filtración y expresión , sedimentación , centrifugación , tecnología de partículas finas y separaciones neumáticas ó hidráulicas -
2. Reducción de tamaño y clasificación , considerando la operación de Molienda (Transporte de Materiales - Transferencia de Masa .
3. Mezcla de Materiales , emulsificación y homogenización .

VII INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS III

Créditos : 4
Teoría : 3
Prácticas : 2
Pre-Requisitos : Ingeniería de Alimentos I



OBJETIVO : Estudia a las operaciones fundamentales y equipos que se presentan dentro de los diferentes procesos que intervienen en la Industria de Alimentos, relacionados con los aspectos de transferencia de masa y calor, incluyendo humidificación, evaporación, cristalización, extracción, adsorción y secado.

VIII TECNOLOGIA DE ALIMENTOS I

Créditos : 4

Teoría : 3

Prácticas : 2

Pre-Requisitos : Análisis de los Alimentos

OBJETIVO : Estudio de los métodos de preservación y conservación de los alimentos en función sobre los efectos de la Materia Prima, además se hace énfasis sobre almacenamiento. Tanto de la materia prima como de los productos procesados.

IX TECNOLOGIA DE ALIMENTOS II

Créditos : 4

Teoría : 3

Prácticas : 2

Pre-Requisitos : Tecnología de Alimentos I
Análisis de Alimentos

OBJETIVO : Proporcionar al estudiante los fundamentos primordiales tanto en la preservación de los alimentos como el procesamiento de la materia prima, además se dan énfasis en la extracción y refinación de aceites esenciales.

X CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS

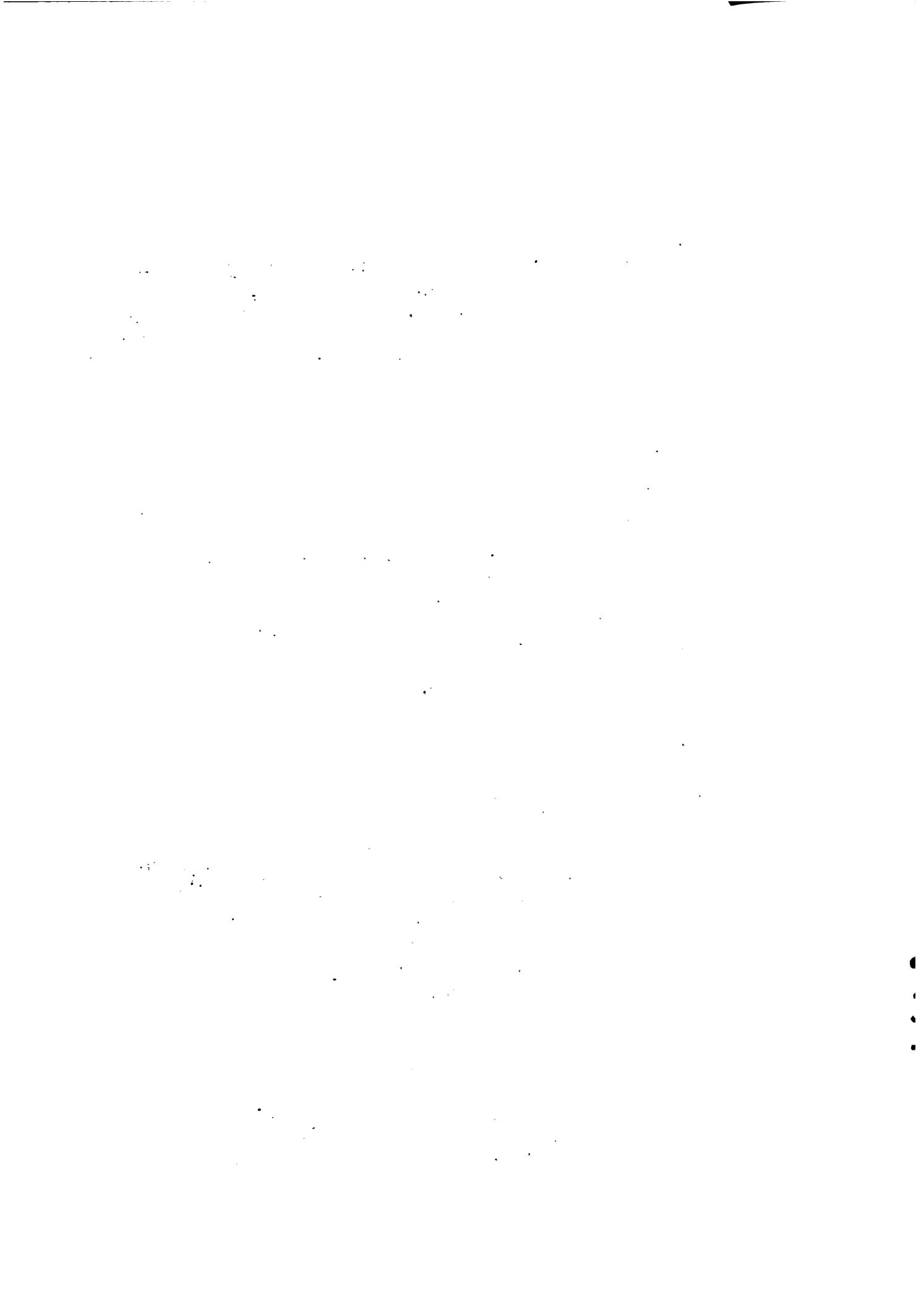
Créditos : 4

Teoría : 3

Prácticas : 2

Pre-Requisitos : Tecnología de Alimentos II
Estadística General

OBJETIVO : Proporcionar orientación para la organización y funcionamiento de un sistema de control tanto administrativo como de carácter técnico dando énfasis en el control estadístico aplicado a la industria e investigación.



:/

XI: DISEÑO DE PLANTAS

Créditos : 4
Teoría : 3
Prácticas : 2
Pre-Requisitos : Ingeniería de Alimentos III
 Tecnología de Alimentos II ó
 Procesamiento de Productos Pesqueros II y
 Organos de Máquinas y Mecanismos .

OBJETIVO : Diseño de las instalaciones aplicadas a las plantas de procesos agropecuarios y alimentarios . Enseña al alumno el uso práctico del criterio en Ingeniería y el uso de tablas y gráficos para el diseño de plantas .

Facilidades Físicas .-

Para el desarrollo de las actividades de Enseñanza , Investigación y Proyección Social el Departamento , cuenta con laboratorios y plantas pilotos , con equipos y materiales , donde los alumnos realizan experimentaciones en Química , Ingeniería , Procesamiento , y Microbiología , requeridos por las horas de prácticas de los cursos . En lo posible se trata que cada alumno pueda trabajar independientemente . La mayoría de los equipos utilizados para enseñanza pueden ser utilizados para realizar investigación .

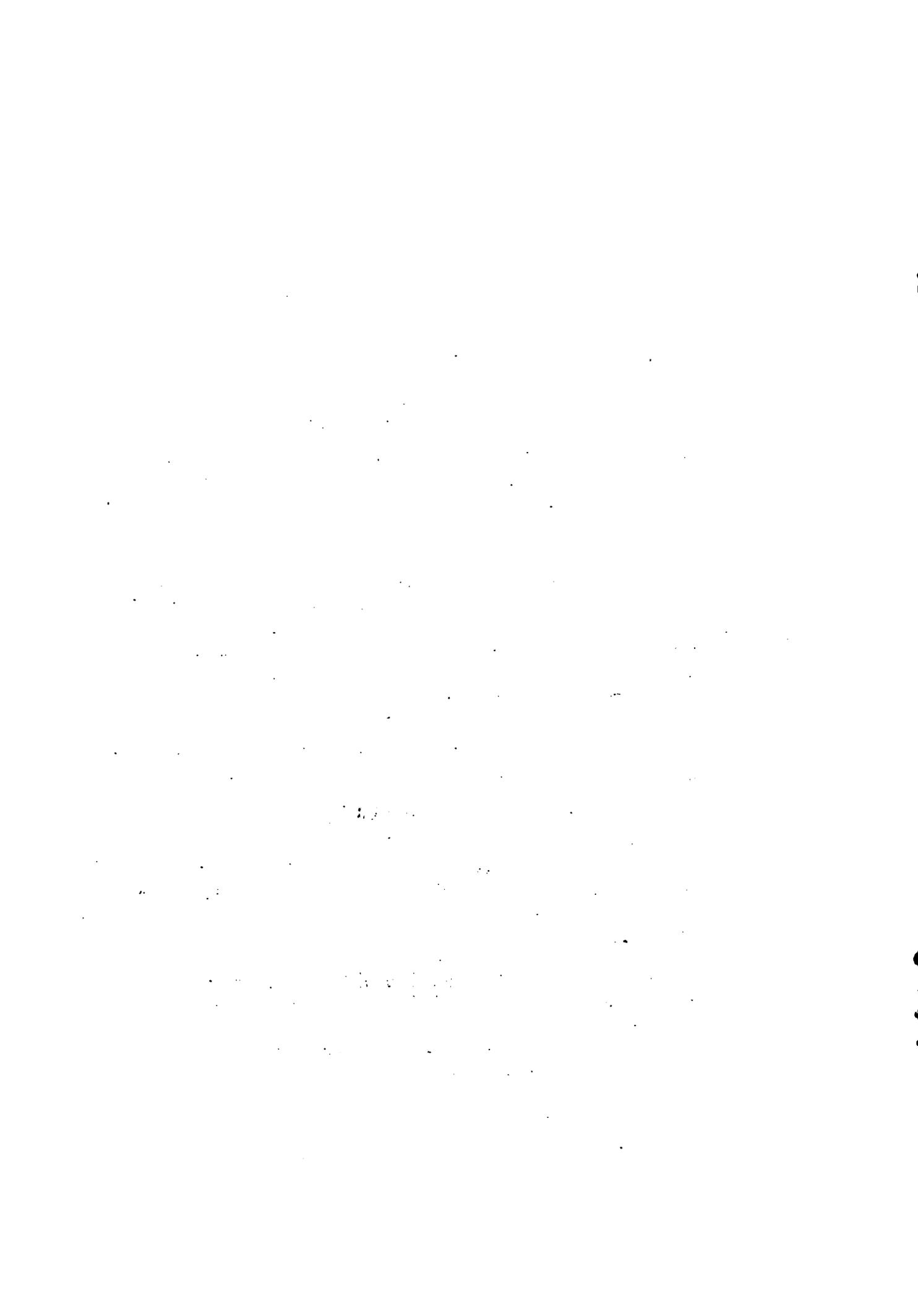
Los laboratorios y plantas pilotos con que cuenta el Departamento actualmente son :

I LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS .-

Este laboratorio está bajo la responsabilidad de un Profesor , Jefe de Laboratorio , y con el personal asistente . Se pueden realizar análisis microbiológicos completos , control de esterilidad de alimentos enlatados y otras determinaciones .

II LABORATORIO DE ANALISIS FISICO - QUIMICOS .-

Cuenta con un Profesor como Jefe de Laboratorio responsable y con personal asistente . Realiza , análisis bromatológicos completos , caracterización de lípidos , determinación de constantes físicas , determinación de vitamina C , determinación de azúcares reductores , determinación del contenido de féculas ó almidón aplicable a las harinas de trigo , camote , yuca , quinua , sorgo , papa y soya ; determinación de color , determinación de densidad de fluidos , determinación de sólidos totales y sólidos totales y solubles , etc.

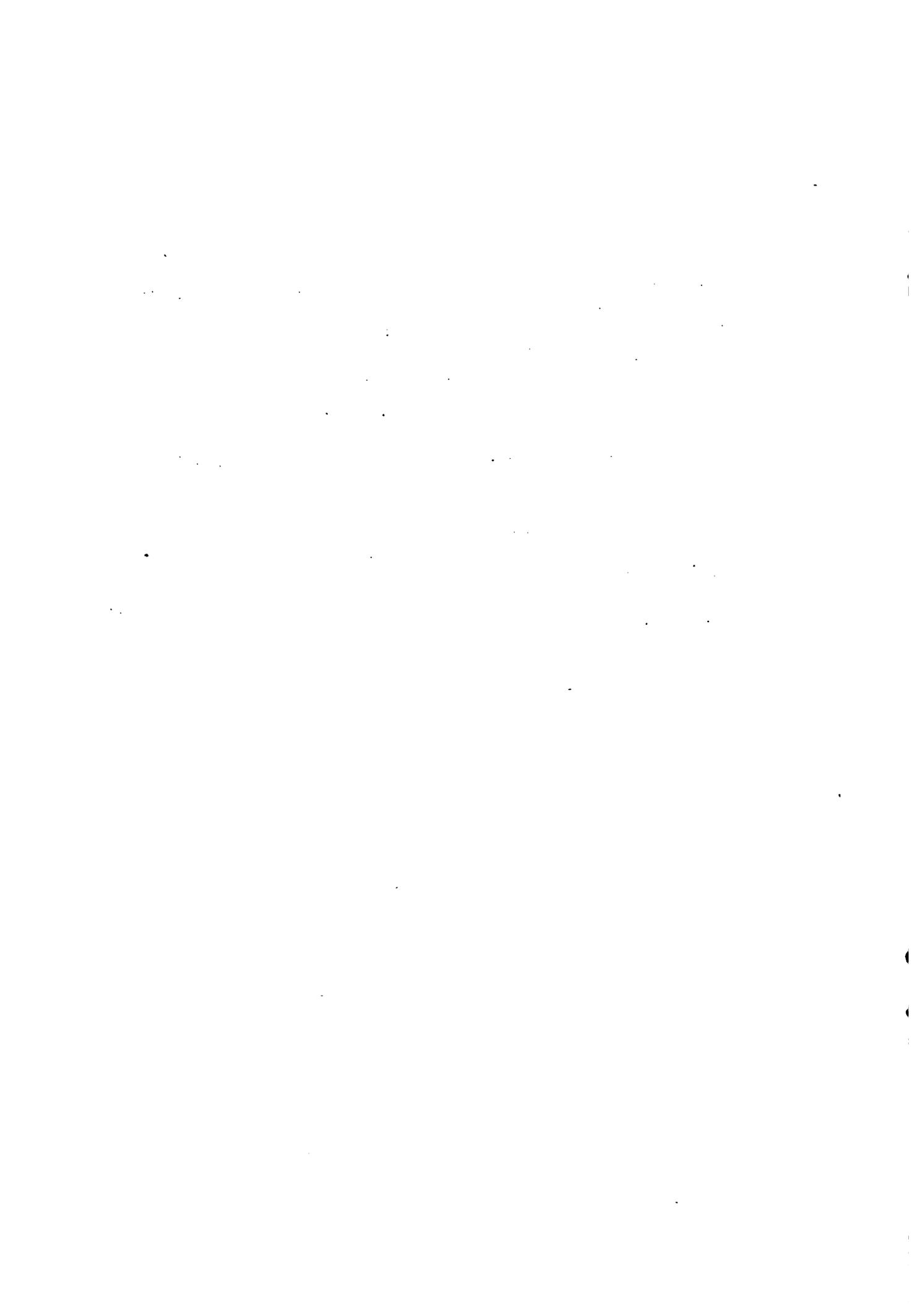


III PLANTA PILOTO DE ALIMENTOS .-

Cuenta también con un Profesor , Jefe de Laboratorio y personal asistente y un mecánico . Esta planta cuenta con una línea completa de envasado de alimentos , equipos de secado , evaporación , molienda , filtración , centrifugación , expresión ; lo mismo que estante de mecánica de fluidos y transferencia de calor , y equipos de refrigeración y congelación de alimentos .

Esta planta piloto cuenta con una sala de máquinas , con generador de vapor (caldero) , compresor (aire comprimido) , bomba de vacío , agua caliente , y con un taller de mecánica para la labor de mantenimiento y construcción de equipo ya sea para enseñanza ó investigación .

Además la Universidad Nacional Agraria cuenta con Centros de Producción como : Planta Piloto de Panificación , Planta Piloto de Molienda , Planta Piloto de Leche , Planta de Beneficio de Carnes , Planta de Procesamiento de Productos Cárnicos etc., donde los alumnos realizan las horas de prácticas de los respectivos cursos .



CRITERIOS BASICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS
AGROPECUARIOS

Miguel Lora de Saint Paulet

La enseñanza es un tipo de actividad que requiere de recursos económicos y como estos son escasos, determinan automáticamente una priorización que obliga a asignar los escasos recursos, a las actividades que se consideren más importantes.

Dentro de este marco se puede evaluar la actividad educativa que se quiere desarrollar, para determinar su magnitud y ubicarla con el peso debido dentro de una lista de priorización y desarrollarla según su importancia.

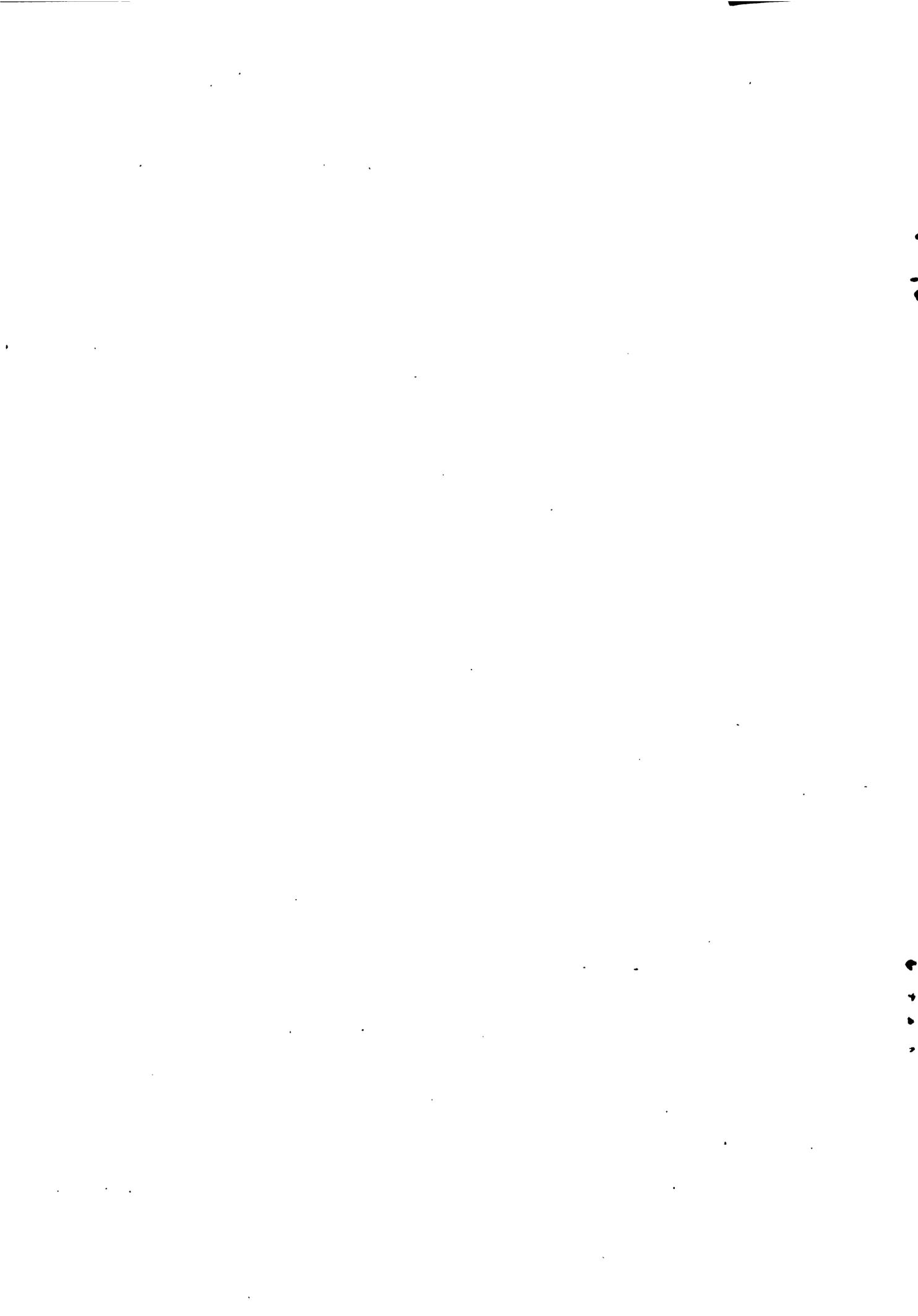
Para poder determinar el peso de la enseñanza de tecnología de productos agropecuarios, es necesario emplear criterios que ayuden a evaluar la necesidad actual y potencial de la disciplina.

Esto es, criterios que permiten medir:

- El volumen de profesionales requeridos
- Las áreas de especialización
- La temática de cada área.

El volumen de profesionales debe ser proporcional a la importancia de la industria agropecuaria presente y futura, la cual se determina al evaluar la producción de materias primas y el mercado de productos terminados, actual y potencial respectivamente.

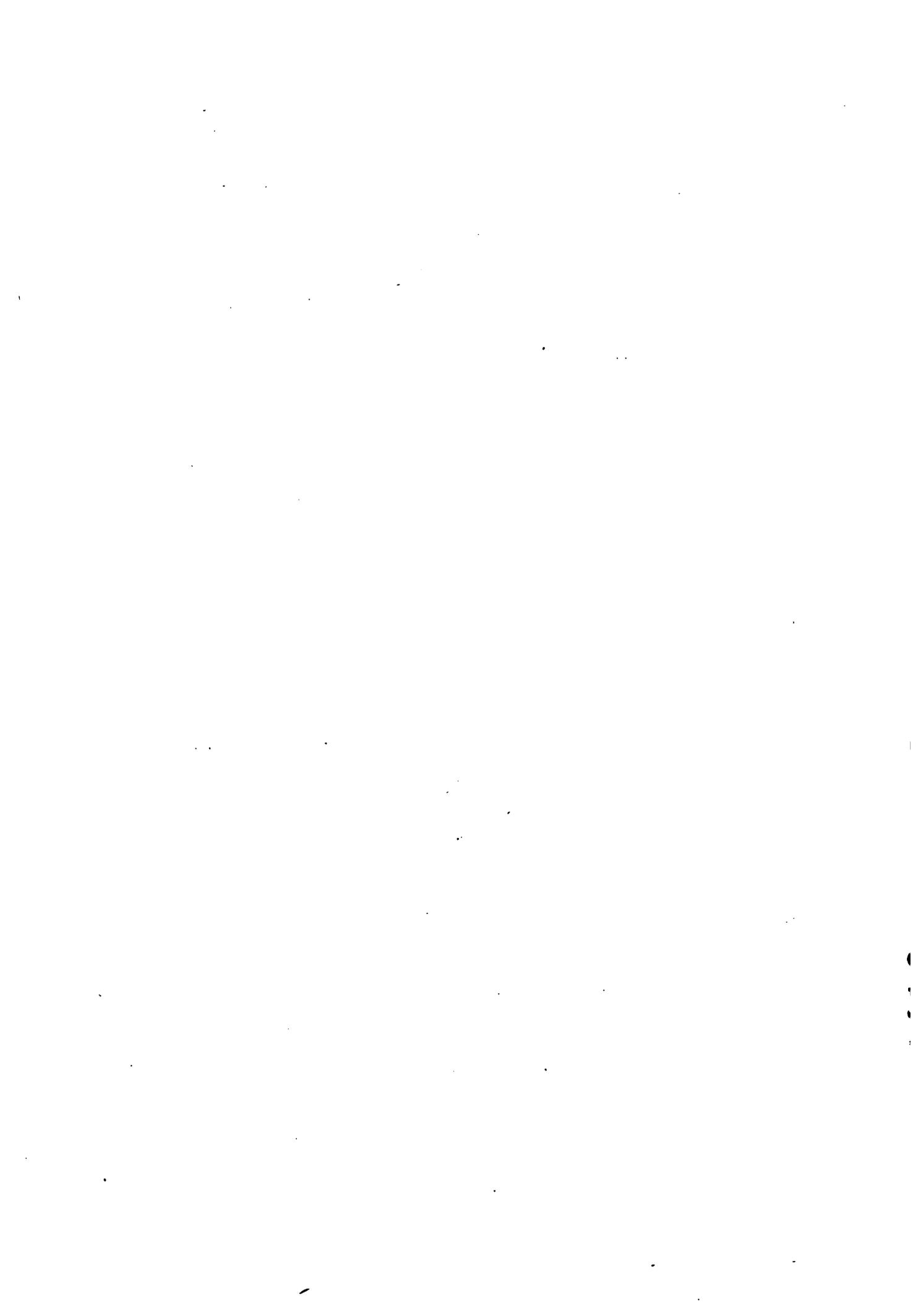
En lo que respecta a la producción de materias primas, es bien claro que depende de los recursos naturales, los cuales para el caso, básicamente son: suelo, agua y clima, los mismos que serán sustento de la planta y el animal, ambos limitados por factores biológicos competitivos del hombre, como son las plagas y enfermedades que disminuyen en mayor o menor medida de potenciabilidad de las plantas y animales.



Las características particulares de los recursos naturales, más la aplicación de tecnología racional, permite obtener la capacidad potencial de producción y en base a este dato junto al nivel de tecnificación y automatización, se puede estimar el volumen de ocupación que generaría esta actividad, tanto a nivel de producción básica, como en la siguiente etapa que es la de industrialización. Sin embargo, el criterio de producción no es el único que hay que tener en cuenta, también el mercado de productos terminados, el cual puede presentarse con la característica de tener una demanda muy superior a la oferta, permitiendo a la industria local crecer fácilmente, esto es si los márgenes obtenibles le son favorables.

Por otra parte la característica del mercado competitivo donde la demanda es igual o inferior a la oferta, se presenta como limitante de la actividad y tiene muy pocas perspectivas potenciales requiriendo únicamente recursos para sus condiciones presentes.

El primer enfoque que se ha dado hasta aquí ha sido orientado principalmente hacia el sustento económico de la enseñanza de tecnología de productos agropecuarios, tanto en el sentido del que la ofrece como del que la toma. Para el primero es obligación de dar respuesta consistente al aporte que significa su trabajo en preparar profesionales en esta área y que es lo que significa para la sociedad. El segundo, esto es el futuro profesional al escoger una profesión técnica, piensa obtener el conocimiento necesario para servir a la sociedad y obtener de ello una remuneración justa; pero si se da el caso en que el mercado profesional no existe o es extremadamente competitivo, se estará conduciendo a la formación de hombres potencialmente inútiles en el área para la cual fueron entrenados. Otro criterio importante a tener en cuenta, es aquel que conduce a determinar el peso de los campos de especialización, o los lineamientos profesionales básicos, sobre los cuales debe



apoyarse la enseñanza, con esto, se quiere decir que si en un área dada el mercado profesional tiene definida una ocupación como la predominante, la orientación académica debe estar dada en ese sentido, o si el caso lo requiere, ofrecer las especializaciones que puedan satisfacer la demanda existente.

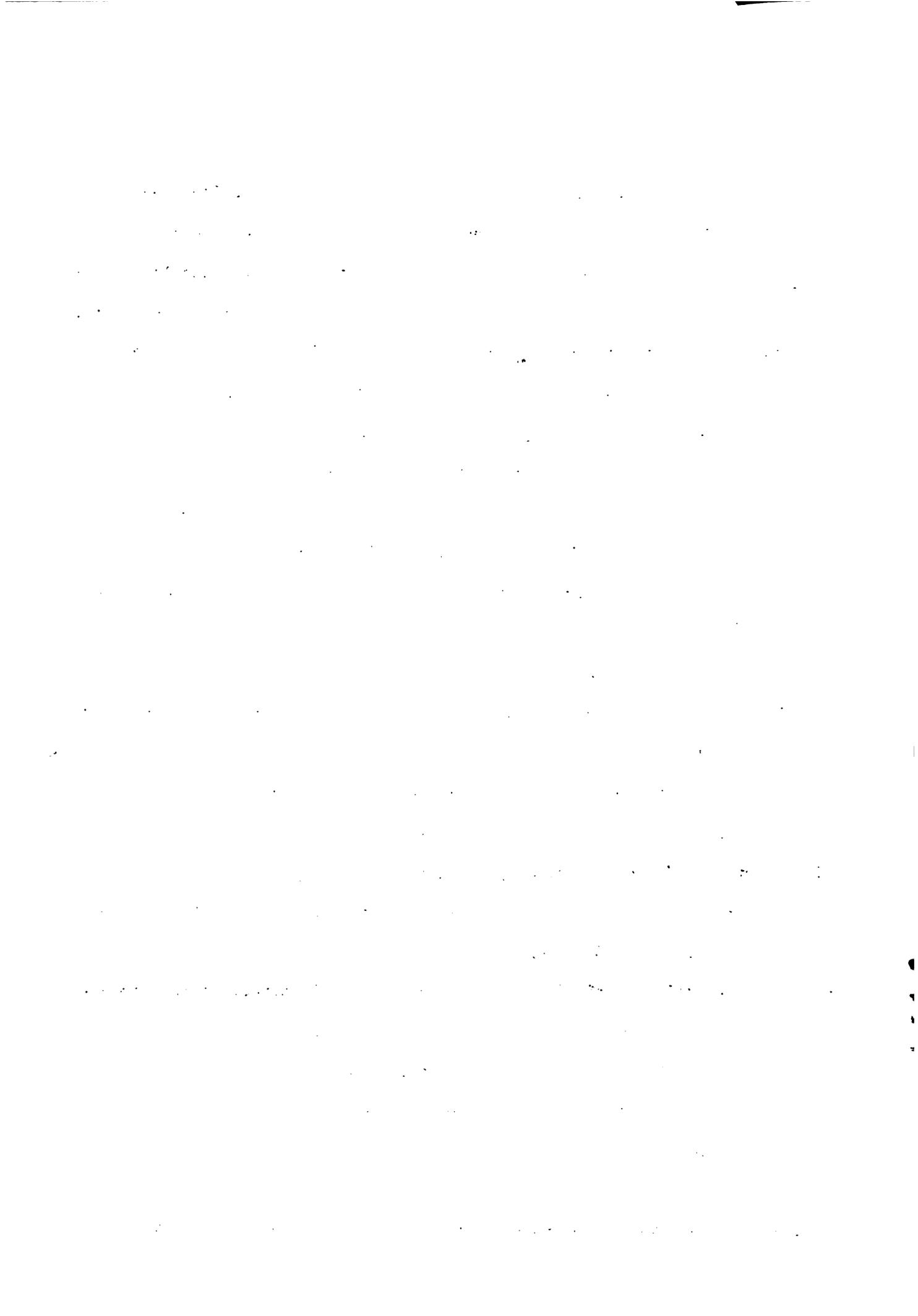
Así por ejemplo: se puede citar que en una región dada la actividad predominante es la pecuaria, entonces la enseñanza de tecnología debe girar fundamentalmente alrededor de este tema, o si se trata de un grupo de cultivos industriales, la enseñanza estará dada fundamentalmente por este marco.

En el Perú la producción pecuaria se da en condiciones geográficas múltiples y como tal las posibilidades de orientación son variadísimas, no pudiendo tomar como representativo el sector hegemónico, para tal situación, parece ser más conveniente generalizar la enseñanza y ofrecer conocimientos aplicables a todas las condiciones que nos afecten.

Por otra parte la determinación del momento de desarrollo y el punto en el cual nos encontramos en el tiempo presente frente a las metas futuras, afectarán profundamente los criterios de elaboración de los programas. A partir de la misión del educador, que es proporcionar conocimientos, estos se pueden clasificar: en básicos, técnicos y complementarios.

- Los primeros son los referidos a la ciencia básica que se ofrecen como fundamento de las demás disciplinas.
- Los conocimientos técnicos son los que definen la especialidad y preparan al profesional para una actividad definida.
- Los conocimientos complementarios son los que sirven de referencia para ubicar al educando en el sistema y complementar su formación cultural y humanista.

Los criterios a emplearse para seleccionar las disciplinas de las ciencias básicas y su profundidad, dependen fundamentalmente de las etapas posteriores



de preparación y de la orientación profesional en el futuro.

Si se da el caso en el cual es necesario enseñar una tecnología muy elaborada, que requiere de aportes sustanciales de la investigación, habrá que ser mucho más exigente en ciencia básica, que en situación de transmitir una tecnología meramente operativa.

Puede ocurrir que la preparación profesional presente requiera de una formación operativa pero avisora, que en un futuro mediano, tal vez previsible, por la saturación del mercado o por problemas de mano de obra o por factores de contaminación o por otras razones sea necesario recurrir a procedimientos que requieran mayor respaldo de base. Es el caso en que el nuevo profesional, que no necesita la base al momento presente, pero sí habrá de usarla en un futuro próximo.

Los conocimientos técnicos tanto en su profundidad como en su diversificación estarán definidos fundamentalmente por los siguientes criterios:

1. La realidad del medio.
2. El nivel de desarrollo de la tecnología agropecuaria en el ámbito de trabajo profesional.
3. El peso de la investigación como respuesta al desarrollo.
4. Las necesidades de capacitación y su balance con las disciplinas afines dentro de la misma línea de integración vertical.
5. Las necesidades de armonización de los sectores participantes en el proceso económico que afecta al proceso productivo integral, el consumo y las acciones normativas y de control del estado.

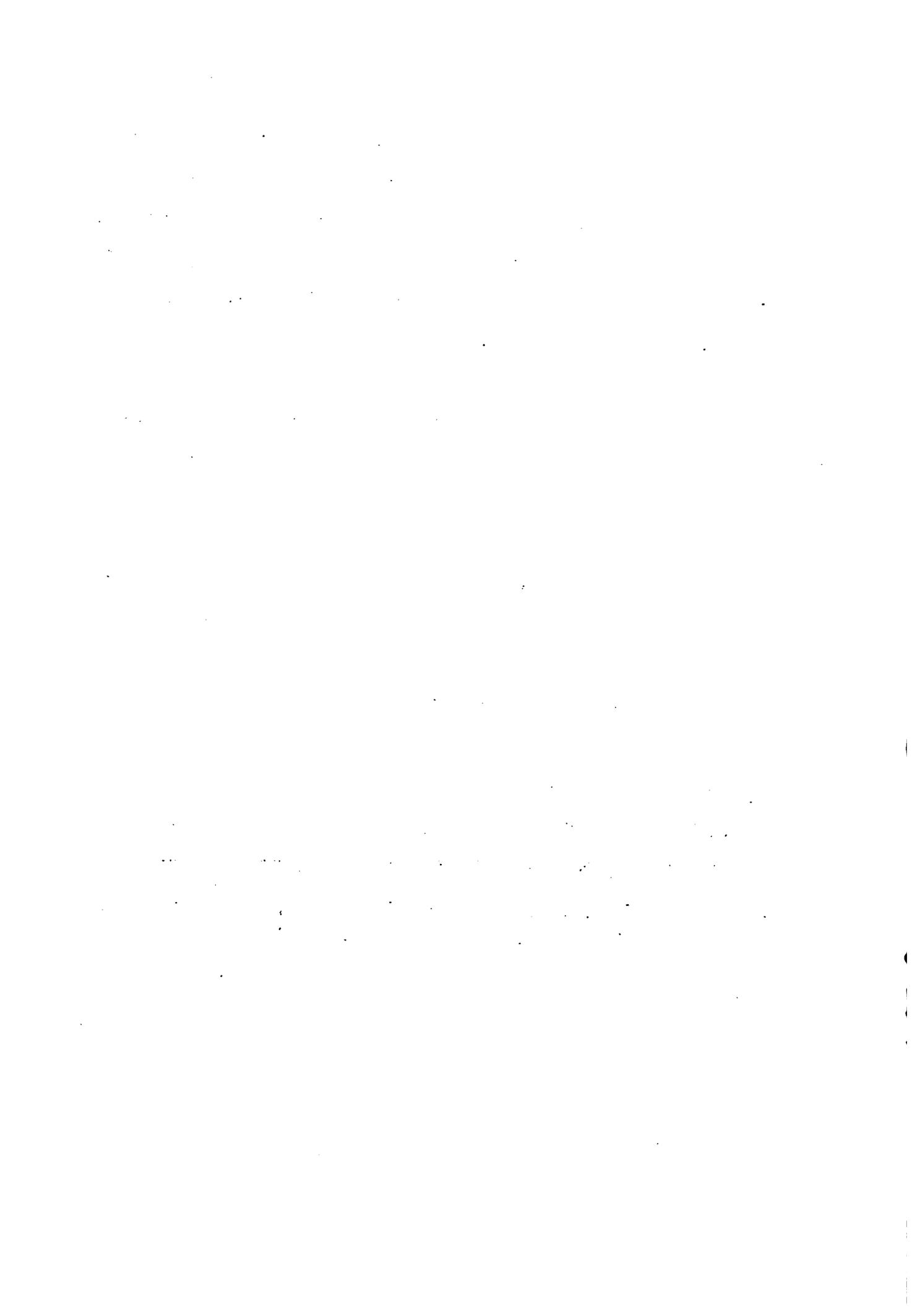
Los dos primeros criterios se refieren a lo que se tiene o existe y a la forma como se aprovecha, define de modo cabal la orientación de la enseñanza y valoran la necesidad de incidir más en el cómo hacer las cosas o más en el por qué hacerlas.

Si las condiciones actuales están establecidas y los procesos productivos definidos el problema estará en operar eficientemente el sistema ya determinado, en este caso a nivel de aplicación incide el como, pero si se avisa la posibilidad de modificar el sistema y mejorar las condiciones de producción para tener un producto de mejor calidad o mayor margen, entonces habrá que incidir más en el por qué.

Si bien este criterio puede darse como válido, en términos de aplicación a la práctica, su definición y valoración se hace muy difícil y con mucha facilidad se entra en un marco de subjetivismo que le resta consistencia a las apreciaciones. Por tal en la práctica tal vez sea válido decir que el concepto predominante para los dos primeros criterios sea el de como hacer las cosas quedando el por qué para el tercer criterio la investigación. Las necesidades de capacitación y la participación del estado también dan un marco que más que nada está referido al momento histórico.

Si se trata de una profesión en formación con muchas posibilidades, por cuanto se dan las condiciones para su desarrollo, como materia primera, mercado, marco socio-político, etc., es entonces que el esfuerzo de capacitación será muy grande y en este caso orientado hacia la creación y fomento. Si se trata de una etapa predominantemente estabilizada, sea porque se está cerca del máximo de aprovechamiento de los recursos o por limitaciones de mercado o por políticas de desarrollo, etc., entonces el rumbo será hacia la consolidación y el óptimo funcionamiento de lo ya existente con participación del estado en la normalización tanto del sistema productivo como de los productos y en las operaciones de control y protección de la actividad.

Por último si la situación industrial refleja estabilidad y óptimos de funcionamiento, entonces la capacitación debe ir hacia la búsqueda de caminos nuevos que lleven a mejores soluciones los problemas de carácter productivo.



Por otra parte, analizando el contenido de las disciplinas técnicas encontramos que se apoyan en Matemáticas, Física, Química y Ciencias Biológicas las mismas que dan el fundamento necesario para estructurar el conocimiento técnico del especialista en Industria Agropecuaria que se puede sintetizar en los criterios que se desarrollan a partir de los siguientes conceptos: máquina, producto, proceso.

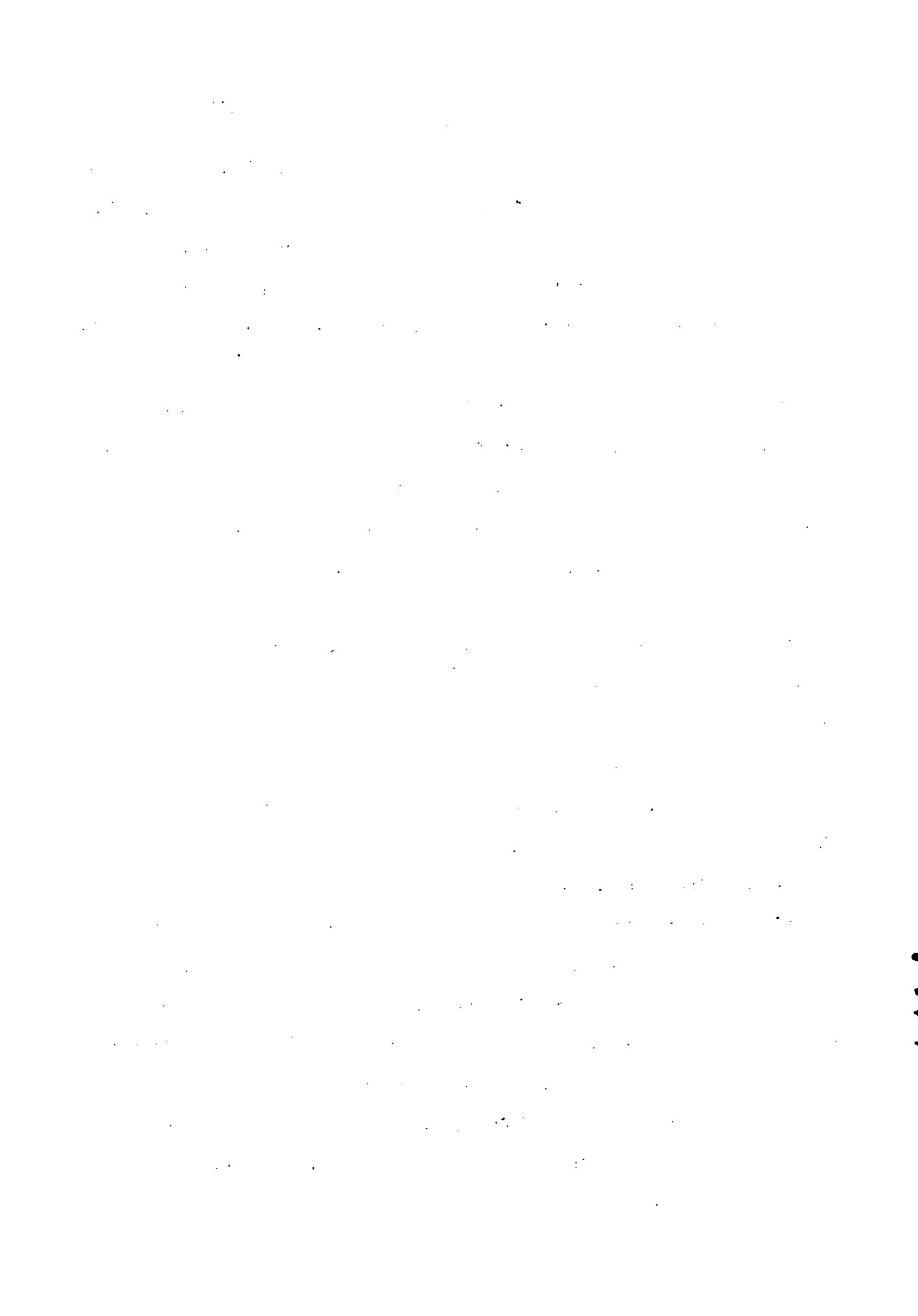
En cuanto a la máquina, el conocimiento ofrecido debe desarrollarse de modo que se puedan conocer sus partes, su funcionamiento, sus requerimientos y la determinación de los mismos, con esto último se quiere incluir el cálculo y diseño de equipo, consumo de energía y rendimiento, etc.

Todos estos conocimientos estarán apoyados fundamentalmente en matemáticas y física.

El producto se tiene que estudiar desde el punto de vista de materia prima producto en transformación y producto terminado, analizando las acciones que se producen y como se miden o evalúan. Todas estas disciplinas apoyadas principalmente en la Química y Biología.

Por último el proceso que enmarca o define el tratamiento que con determinada máquina se le da a determinado producto con el fin de transformarlo, conservarlo, almacenarlo, etc.

Si bien los criterios de enseñanza, en el esquema expuesto líneas arriba da un marco general aplicable como principio teórico a la mayor parte de las ramas de la industria agropecuaria según las situaciones es conveniente emplear paralelamente otros criterios como el de ofrecer conocimiento específico sobre una determinada línea de producción. Por ejemplo: lechería, enología, salumería, etc., los cuales se incluirán o no en la medida que las potencialidades del medio o la tradición productiva lo establezcan. Concepto que se convendrá más con la primera parte.



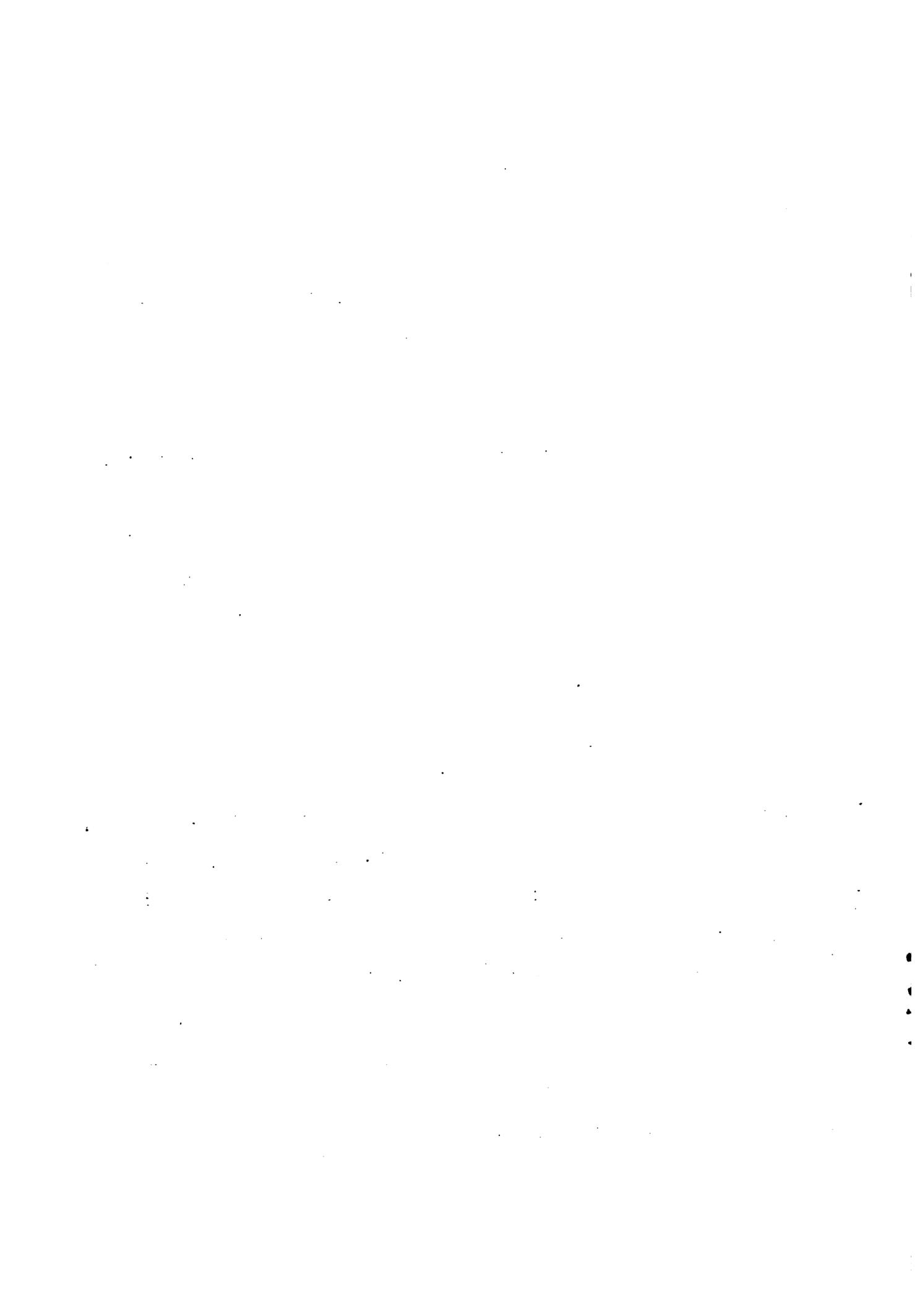
Los conocimientos complementarios se han considerado como todos aquellos que están relacionados con otras disciplinas que contribuyen a dar una formación más completa al nuevo profesional, tanto en el aspecto de una ubicación como hombre en la sociedad, como en el desempeño específico de su trabajo.

Esta área es de hecho muy importante sobre todo en los países donde los recursos primarios son muy poco transformados o no explotados.

La aplicación de tecnicismos apoyados en índices de evaluación productivista, pueden llevar a tomar decisiones equivocadas, esto es si no se ha tomado en cuenta la realidad social económica y cultural del medio que en última instancia es la más importante, pues no se trata de producir simplemente insumos, si no más bien de satisfacer necesidades del hombre y no solamente del hombre que consume los insumos materia de nuestra producción, si no también las necesidades de todos los hombres que producen y que de una manera u otra tienen relación con la actividad.

Si en verdad enseñamos para generar bienestar, mal haríamos en ofrecer una educación parcial que no alcanza por sí sola este objetivo; de ello que tengamos la necesidad de darle el valor exacto a los conocimientos complementarios.

Si bien en las líneas precedentes se ha fundamentado las áreas complementarias, hacia el sentido de despertar la sensibilidad social en el estudiante y contribuir en cierta medida a que tome una posición conciente dentro de todo el sistema como mecanismos productivo, no se excluye la necesidad de consolidar su capacitación con la enseñanza de materias específicas que avuden al futuro profesional a desempeñarse o cuanto menos comprender cabalmente las funciones concurrentes del sector de su trabajo, distintas al área llamada específicamente técnica, es el caso de contabilidad, análisis financiero, legislación, etc.



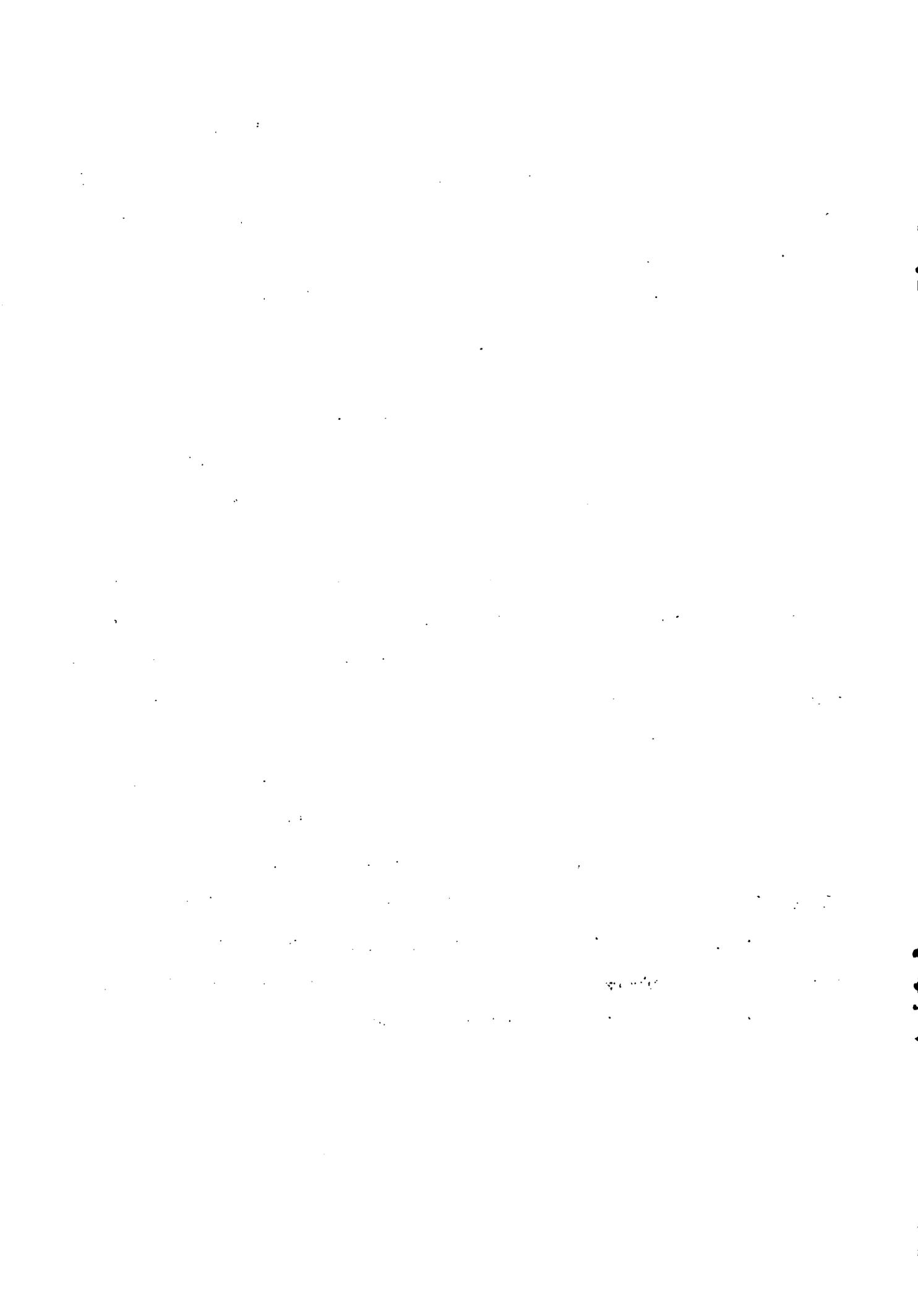
Los criterios expuestos para la enseñanza de la tecnología agro-industrial tienen un marco general que puede quedar en concepto meramente técnico, sino se complementa con mecanismos de contacto con la realidad del medio que permitan recabar información sobre las necesidades reales de cantidad y tipo de profesionales.

La universidad por sí sola no puede hacer todas las funciones. Su rol más importante es el de investigar, enseñar y proyectarse a la sociedad.

Sin embargo es necesario que reciba información del medio exterior que la rodea para decidir sobre la clase de investigación que ha de seguir, lo que ha de enseñar y en que sentido es más beneficiosa su proyección social.

Para el área de Industria Agropecuaria, se debería establecer un contacto estrecho con todos aquellos sectores que tienen intereses comunes, de modo de formar algo así como un consejo, en cuyo seno se puedan armonizar los diferentes intereses en forma que la universidad pueda tener un elemento más de juicio para ajustar sus rumbos.

Esto hace pensar en establecer relaciones formales con los sectores del estado representativos tanto en el área de planificación, promoción, control, normalización, etc., como también con las asociaciones y colegiaturas del ramo, con el objeto de recoger opiniones sobre las necesidades de cada sector, valorar sus inquietudes y ver en que forma los intereses comunes puedan determinar reunión de esfuerzos para lograr las metas a mas corto plazo y evitar los tan frecuentes esfuerzos inutilmente duplicados.



ADOPCION, ADAPTACION O CREACION DE TECNOLOGIA

Francisco Sylvester

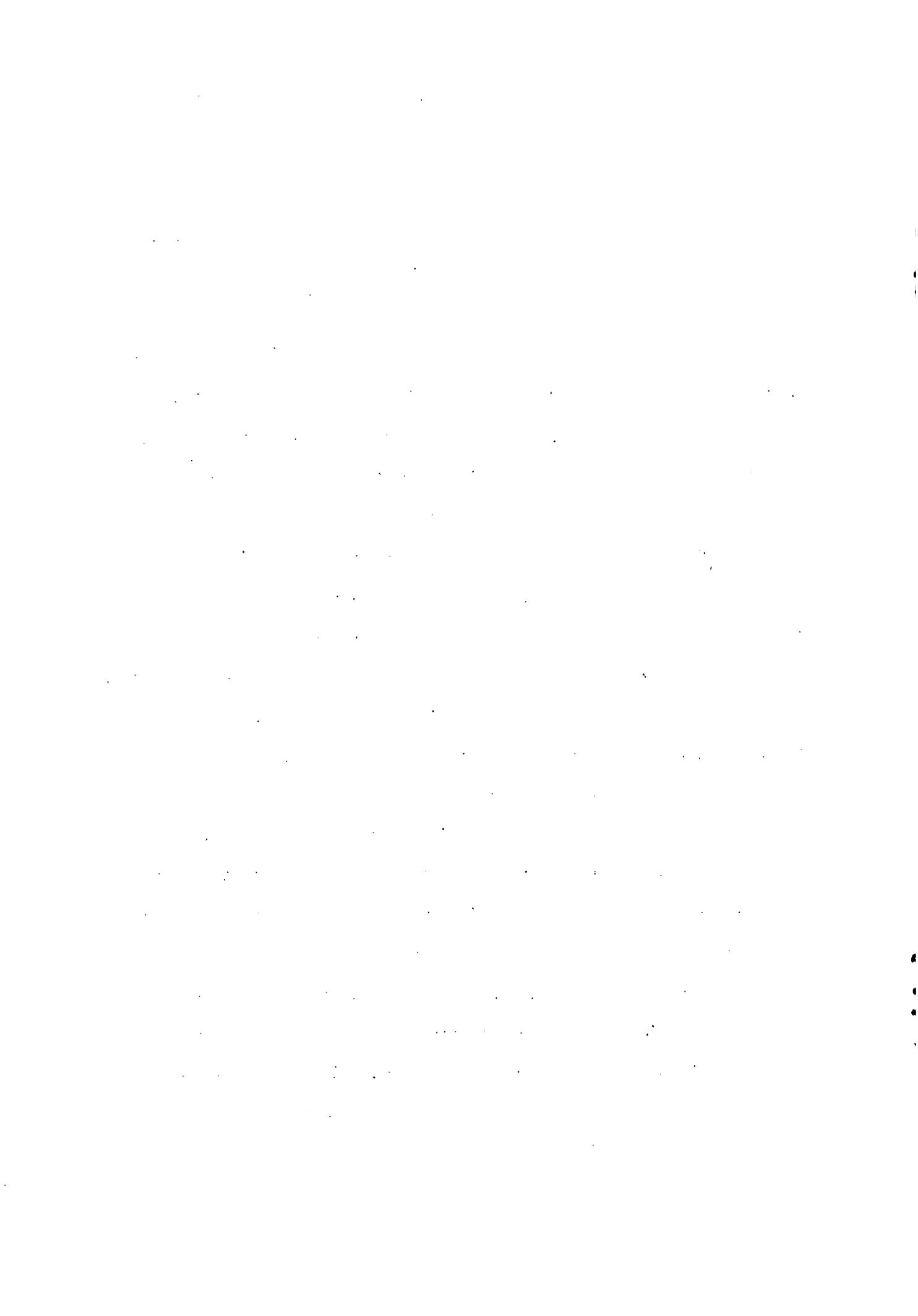
INTRODUCCION

En los cambios de la sociedad y en los objetivos de la misma, la evolución científica y tecnológica ha jugado un papel trascendente.

En épocas pasadas, existió la tendencia a creer que la creatividad científica y la aplicación tecnológica eran relativamente independientes del marco social y económico en que estaban insertas. Tal vez, esto fue válido y sólo parcialmente, en ciertos períodos del pasado. En los inicios de la llamada Revolución Científica, la investigación podía ser realizada por hombres relativamente aislados, con pocos medios materiales y, por tanto, era en cierta medida independiente del medio que la rodeaba. Ahora la situación es totalmente distinta, la investigación científica y tecnológica requiere recursos de tal magnitud y complejidad que sólo el conjunto de la sociedad puede proporcionar.

La creación científica y tecnológica es un esfuerzo de la sociedad toda y su actividad es un fenómeno cultural, social, político y económico.

Es cultural, porque la temática que abarca la ciencia y la tecnología, se transmite de generación en generación. Es social por la vinculación que tiene con los valores que rigen en una sociedad. Es política, porque las transformaciones de la organización social y económica, se van produciendo paralelamente a transformaciones científicas y tecnológicas no menos importantes. Los libros de historia, muestran claramente como la tecnología y la ciencia han ido dejando su sello peculiar en cada siglo.



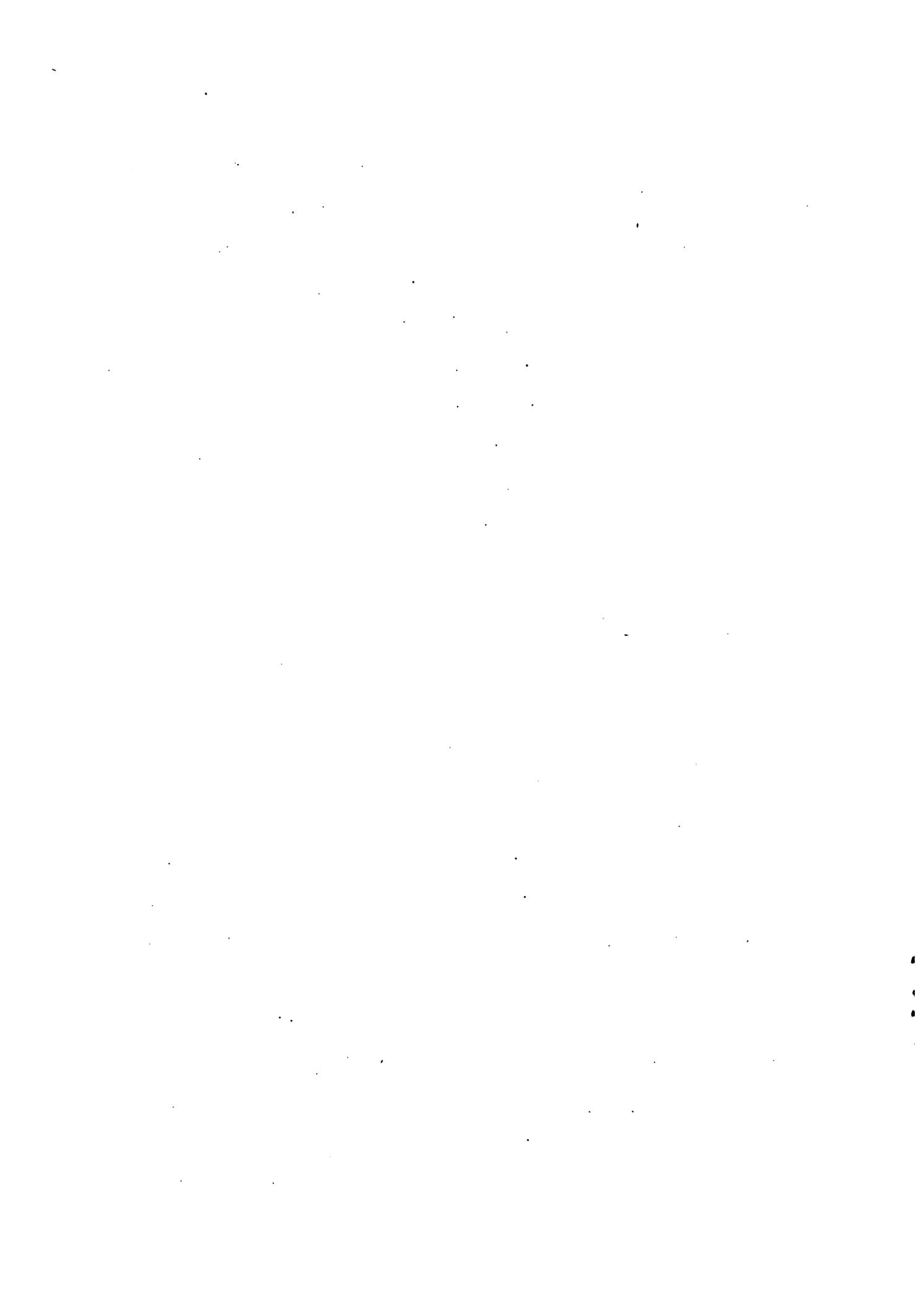
Se aprecia de esta forma, que la ciencia y la tecnología no se reducen solamente a un conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas, sino que constituyen un sistema integrado por varios componentes, ninguno de los cuales la representa por sí solo.

La ciencia no es tan sólo investigación, ni proceso de producción, ni la tecnología se reduce a una mera expresión de técnicas productivas, entendidas en forma simplificada, como maneras de combinar los factores de producción con los insumos. Tampoco se reduce al conjunto de los bienes materiales o culturales, puesto que comprende además valores y metas sociales. De ahí, que haya dejado de ser un conocimiento indiferenciado transferible a través de libros, asignaturas, conferencias, máquinas o licencias.

ESTRUCTURAS DEL PROCESO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

El enfoque moderno de la política científica y tecnológica, revela la tendencia a adoptar un punto de vista muy amplio acerca de la ubicación de estas políticas dentro de los problemas de la sociedad. Se trata de superar visiones parciales y se reconoce que la creación y la aplicación de la tecnología constituye un proceso, y se subraya la necesidad de concebir estas actividades en un sólo sistema. Es decir, que se le da validez al hecho, de que la ciencia, entendida como un sistema científico y tecnológico integrado, se entrelaza con los valores de la sociedad y forma parte de ellos.

Cuando se habla de la estructura del proceso científico, se distinguen tres aspectos principales: a) Una actividad creadora ejercida por científicos y técnicos; b) un resultado, en el que se plasma o incorpora el fruto de la actividad, tal como un diseño, un concepto nuevo, la solución de algún problema productivo, una máquina con innovaciones, etc.; c) un acervo



de conocimientos científicos, Estos aspectos se les considera estrechamente ligados entre sí, tanto técnicamente como en el plano social valorativo.

Esta concepción, ayuda a explicar el porqué, el trasplante aislado de alguno de los componentes, de un país a otro, especialmente de un país desarrollado a un país subdesarrollado no hace fructificar la ciencia local.

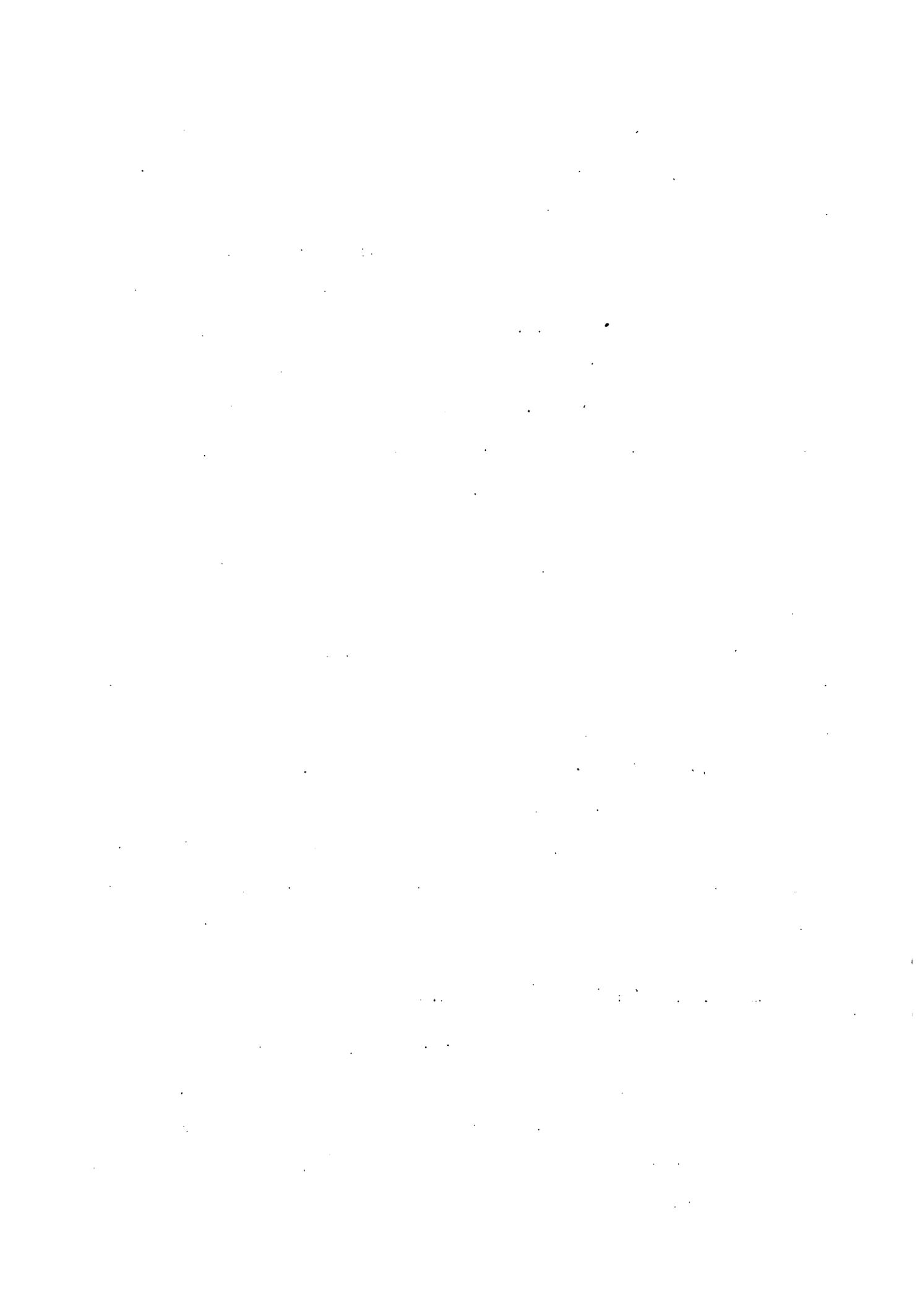
¿Porqué?' tratando de buscar la respuesta en las premisas anteriores, Se podría decir que cuando se transplanta solamente el resultado de una actividad científica, pero no el acervo de conocimientos y menos aún la actividad creadora en sí, la ciencia no se reproduce, sino que se somete a un proceso de erosión convirtiéndose más en un objeto de consumo que en un elemento creador. No es raro entonces, por ejemplo, que máquinas trasladadas dejen de ser modernas al poco tiempo.

Lo mismo puede decirse, de gran parte de los técnicos que van por la adquisición de conocimientos al exterior, que si bien resultan muchas veces de gran utilidad a sus países, prontamente tienden a perder actualidad y valor por la falta de un proceso creador científico que permita su ampliación y actualización permanente.

El solo hecho de que al hablar de ciencia y tecnología, se use tantas veces el término de transferencia y tan pocas la palabra creación, refleja a todas luces un enfoque limitado del proceso científico y tecnológico.

LA UNIVERSIDAD EN EL PROCESO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

La Ciencia y la Tecnología son recursos escasos en los países subdesarrollados. Estudios adelantados por instituciones internacionales han comprobado que de la totalidad de los fondos dedicados a la investigación y desarrollo en el mundo, menos del 1% está orientado hacia problemas específicos del subdesarrollo. El restante 99% está orientado hacia productos



y problemas del mundo industrializado que podrían o no tener beneficios y relevancia directa con las necesidades de los países subdesarrollados.

Si por tecnología se entiende, no solamente la generación de conocimientos, sino su traducción en procesos y productos, la capacitación de personas e instituciones que pueden entender, asimilar y utilizar tales conocimientos, fácilmente se puede advertir el papel de la Educación en la creación de tecnología.

La Universidad por ser un instituto científico, debe considerar como una de sus funciones principales, su integración dentro de un proceso científico-tecnológico, y dentro de los componentes principales de éste.

Esto presupone, de que la Universidad ponga su energía intelectual al servicio de una investigación que aliente la creatividad y que a medida que se vaya realizando, especialmente en el campo de la ciencia y tecnología, no pierda de vista que uno de los atributos de esa creación científica y tecnológica es su contenido crítico. Porque la capacidad crítica constituye uno de los elementos de mayor valor del proceso científico y su empleo permite a la ciencia alimentarse permanentemente.

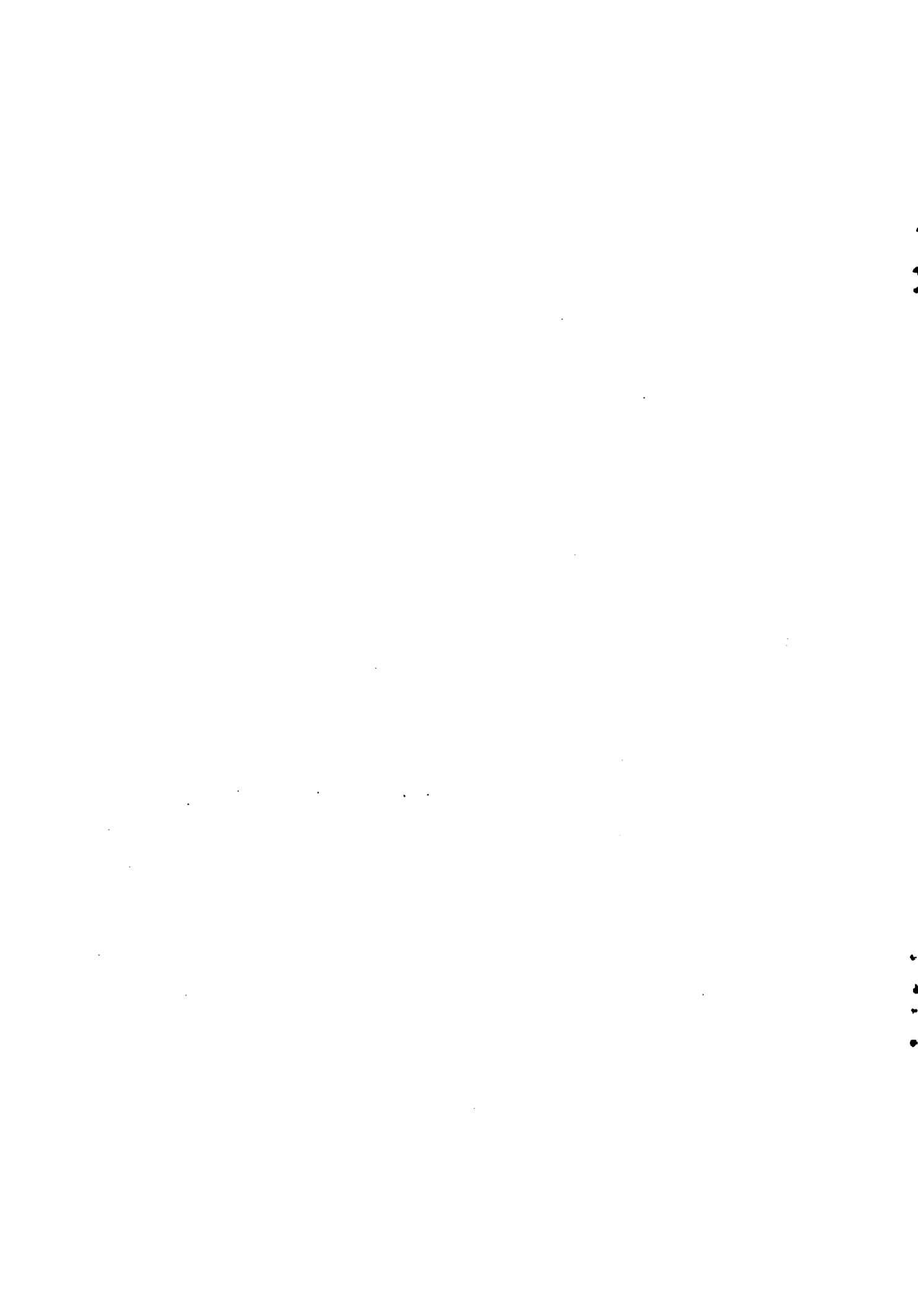
La crítica pone a prueba las ideas existentes y descarta aquellas que no las considera útiles, dando lugar a nuevos avances. Es conveniente insistir en este aspecto, por cuanto en los países subdesarrollados, los patrones culturales vigentes, obstaculizan la formación del espíritu crítico. Esto provoca que muchas veces se haga una irracional transferencia de tecnología, sin que se piense siquiera, si con ella se están importando también patrones de consumo, introduciéndose de esa forma sistemas y paquetes tecnológicos que surgen de los países industrializados y que a menudo son inapropiados para las necesidades de las masas de la población de los países subdesarrollados. Sobre el particular conviene insistir, que la mayor

parte de los estudios tecnológicos de avanzada se realizan en los países industrialmente desarrollados, en donde el factor más escaso es la mano de obra, aparte de ser el más caro, mientras que hay suficiente disponibilidad de capital. En cambio en los países subdesarrollados la situación es exactamente la opuesta, hay por lo general gran escasez de capitales y una adecuada disponibilidad de mano de obra, la traslación de técnicas y soluciones sobre la base de las premisas que rigen en países industrializados puede llegar a crear serios problemas económicos y sociales para el país subdesarrollado que las adopte.

En los países industrializados en donde se ha llegado a crear un sistema científico y tecnológico, la actividad científica se da plenamente, pues aparece la creatividad y la crítica, en cuanto a la formación de los recursos humanos, es una consecuencia del proceso.

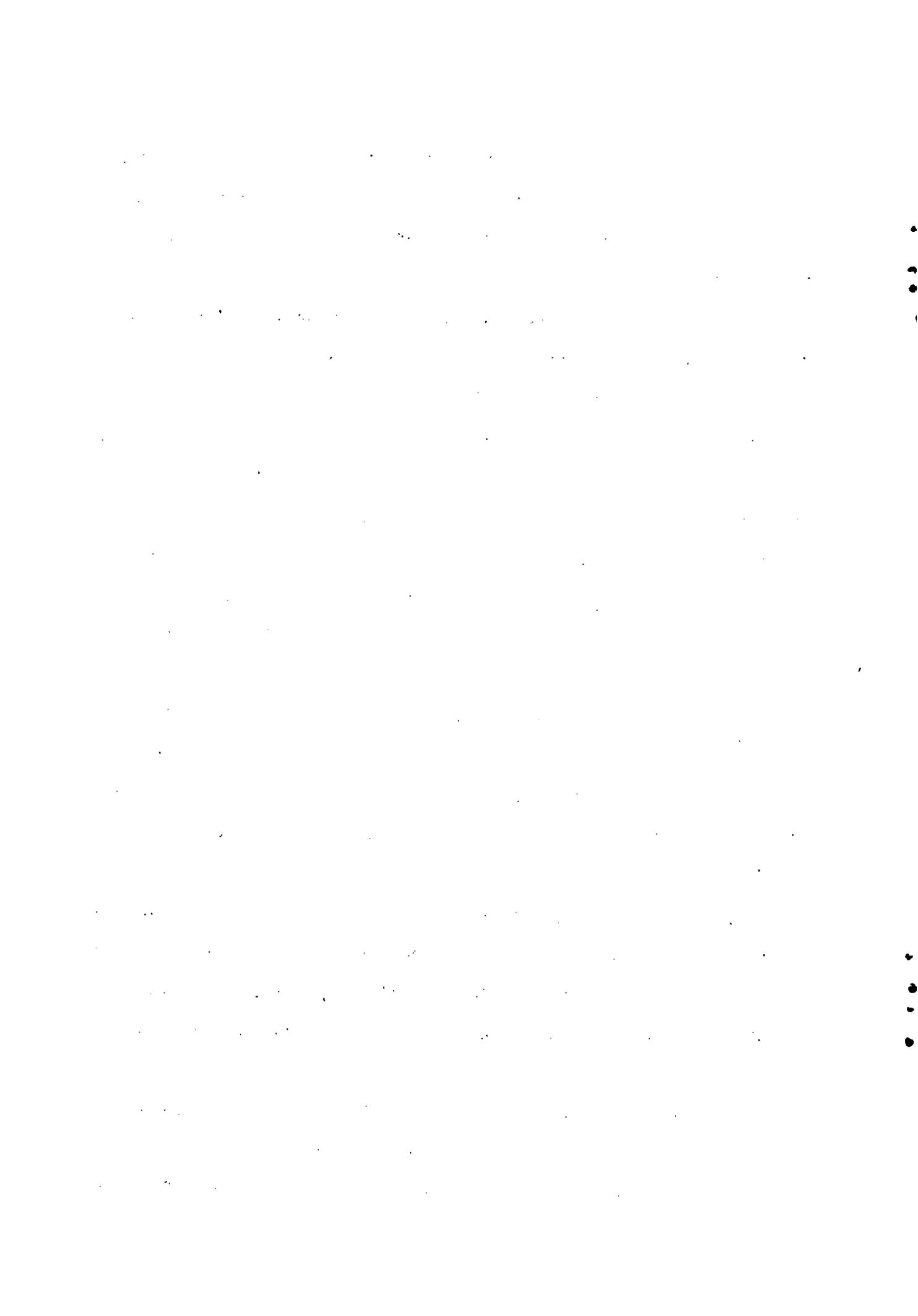
En los países subdesarrollados, esta misma actividad se realiza en forma diferente y por lo tanto los resultados son también diferentes. No se desarrollan todos los ingredientes del proceso científico y tecnológico y la tecnología aparece en ellas en forma de productos terminados. Es decir, los países subdesarrollados toman de los países desarrollados los resultados de una actividad creadora ajena a ellos. Las ideas, los métodos, los sistemas de producción y las máquinas se aceptan con rigidez, no se toman como alternativas, ni como métodos de acción. Se toma el producto terminado, ni siquiera se plantea la recreación, o sea de qué forma se fue evolucionando para llegar al producto terminado que se está adoptando.

En la formación de Recursos Humanos ocurre exactamente lo mismo, el profesional o el estudiante que va a recibir un entrenamiento en Tecnología, se ubica dentro de los patrones de comportamiento de las sociedades



desarrolladas, en donde existe un acervo de conocimientos científicos, y en donde se está desarrollando una actividad creadora estrechamente ligada al plano valorativo y social de ese país. Se aleja así el graduado o profesional de su medio subdesarrollado de escasez, y pasa a compartir modelos de vida que su sociedad no genera. Se incorpora así a un sistema social diferente, y comparte ajenas formas de vida, que repercuten de una u otra forma en su creación científica y tecnológica y hasta en su trabajo profesional. Se puede llegar a la afirmación de que el personal así formado, es también un resultado, de una actividad creadora y de un acervo de conocimientos científicos de una realidad concreta, diferente al menos a la de su país de origen. No es extraño por lo tanto, constatar el apreciable número de casos de profesores universitarios, profesionales o alumnos distinguidos, que al regresar de un entrenamiento en un país industrialmente desarrollado, pasan uno o más años después de su vuelta "desadaptados". Carentes de recursos para lo que fueron entrenados, perplejos ante el reencuentro de las propias carencias nacionales o los viejos problemas del subdesarrollo, con poca capacidad de producir y aportar sin imitar lo que aprendieron en otras realidades. Eso es el resultado del extrañamiento del propio medio y eso tiene también un alto costo para el país, costo económico y social. Y que, cobra mayor evidencia conforme nuestros países tratan de poner en ejecución programas agrícolas, ganaderos, o agroindustriales planificados, así como, cuando se asientan los procesos de reforma agraria, investigación estatal, planeamiento y promoción, etc.

Otro aspecto a considerar en la formación de recursos en realidades industriales diferentes, es el hecho, de que la contribución fundamental, sino exclusiva para los avances de principios básicos y tecnologías nuevas

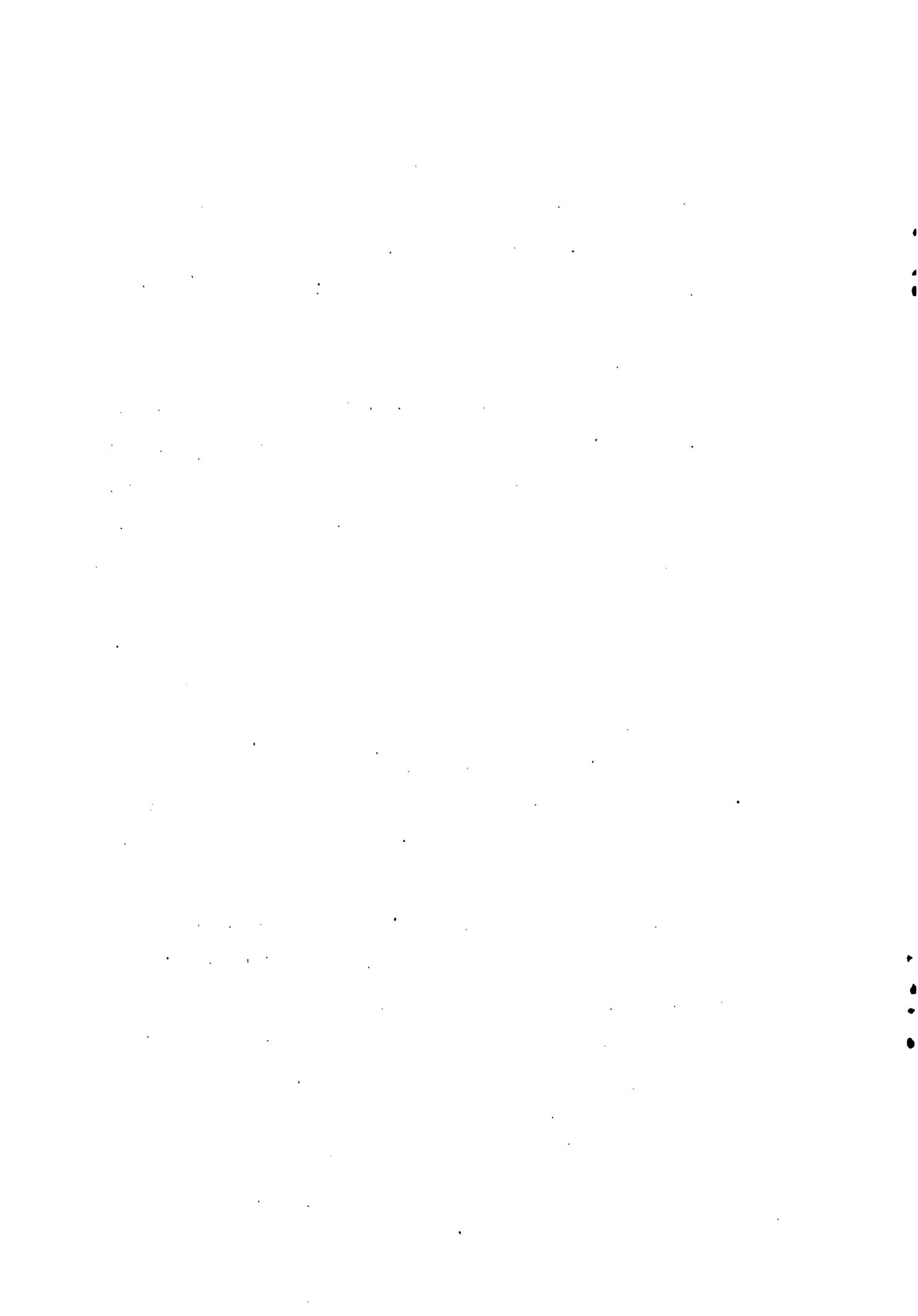


en los países desarrollados industrialmente, surgen principalmente de actividades financiadas por el gobierno y las universidades. Pero, más del 90% de los gastos sobre investigación y desarrollo de las compañías transnacionales están dedicados al desarrollo de productos y no al avance de procesos totalmente nuevos.

Por tales razones, cuando la tecnología se comercializa es por vía de productos específicos que tales empresas venden o quieren promover en los países anfitriones. A pesar de que no existen aparentes razones técnicas para justificar este hecho, la tecnología que se vende, por ejemplo, es un producto determinado, no es para satisfacer una necesidad concreta en general, sino para producir máquinas de marca A ó marca Z. En este sentido, se observa que no se trata de una tecnología neutral, sino el deseo de introducir, como se dijo al inicio de esta exposición, sistemas y canastas de consumo, muchas veces inapropiadas para satisfacer las necesidades de la sociedad subdesarrollada que las adopta.

En este sentido, si el profesor, técnico o profesional ha sido formado en este contexto científico-tecnológico ajeno, se convierte en un propagandista, involuntario de esta tecnología, dirigida a solucionar otro tipo de problemas.

En los países andinos, en donde no existe procesos científicos y tecnológicos desarrollados que sirvan de contraparte a la introducción de tecnologías foráneas, por falta de actividades adecuadas y suficientes en la asimilación, adaptación o generación de conocimientos, ausencia de capacitación apropiada de sus personas y la no utilización de los conocimientos en actividades productivas, corre el riesgo de perder aún, a estos profesionales propiciándose una seria "fuga de cerebros" externa, la que se agrava, con una "fuga interna" de los mismos, por el hecho de que el poten-

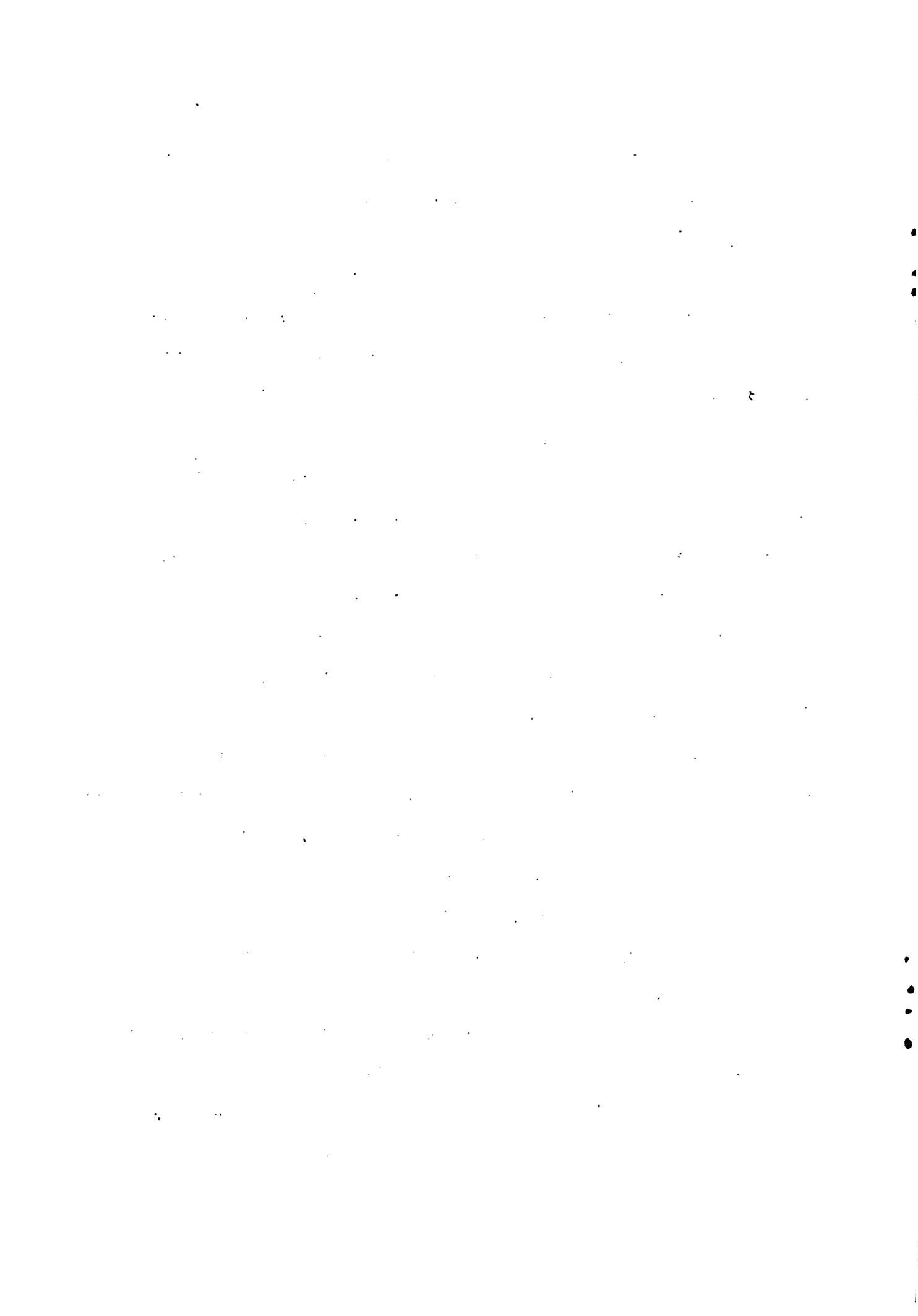


cial humano no se utiliza en las actividades científicas y tecnológicas, para las cuales fueron entrenados y formados y la infraestructura humana se descapitaliza.

Como se puede apreciar en los casos anteriormente expuestos, en los países subdesarrollados la técnica aparece como un producto terminado, es decir, como un conjunto estático de datos. No se presta suficiente atención al hecho de que es posible adaptar la técnica a cada problema aún sin la necesidad de la re-creación total. Los países subdesarrollados, incorporan la tecnología a través de los productos terminados y no como un proceso creador. Se incorpora así los resultados objetivos, pero no la actividad tecnológica. La visión que en ellos se tiene del proceso científico y tecnológico y de su papel en el proceso de desarrollo viene a ser distorsionada, pues en cuanto fenómeno cultural, la ciencia y la tecnología no se pueden implantar simplemente transfiriendo algunos de sus componentes o resultados.

El dilema pareciera ser entonces Adoptar, Adaptar o Crear? Entendiéndose por Adoptar, el Recibir o admitir alguna idea, proceso, máquina o resultado aprobándola sin previa crítica; por Adaptar, el tomar algo averiguando el origen, circunstancias, condiciones y consecuencias, y por Crear el producir algo nuevo, instituyendo un sistema científico-tecnológico de acuerdo a nuestras necesidades concretas. Sin duda, lo ideal sería esto último.

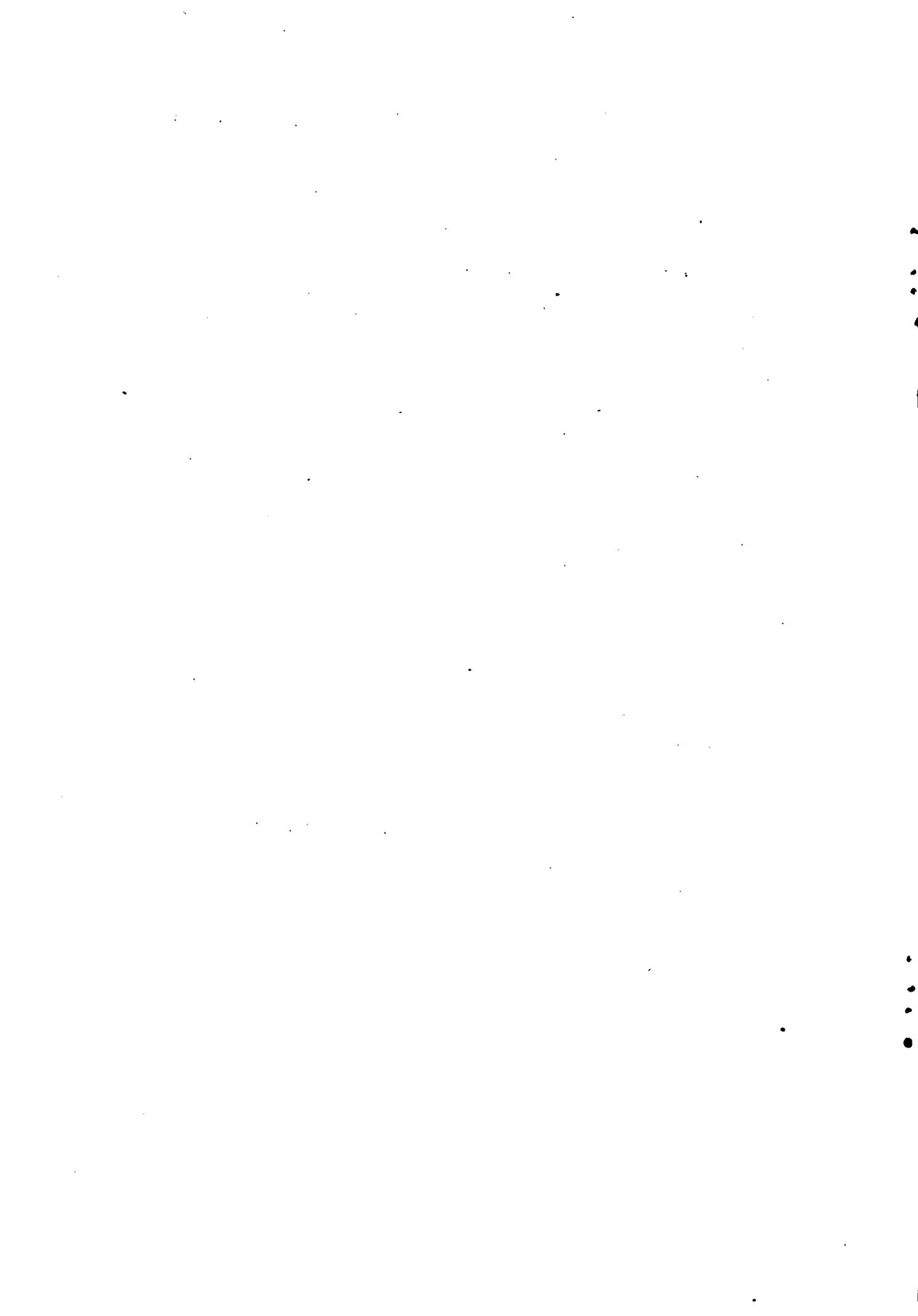
Podrá parecer utópico pensar en creaciones científicas y tecnológicas en nuestro medio, por ahora, pero es conveniente reflexionar que no sólo se trata de una meta interesante, sino también urgente y necesaria.



Finalmente al desarrollar un proceso científico y tecnológico, no se persigue únicamente, crear conocimientos. La creación científica y tecnológica, busca también transformar esos conocimientos en prácticas productivas ligadas al desarrollo industrial y agropecuario y considerando siempre metas sociales claras y específicas. Es importantísimo considerar el papel decisivo que significa, el paso del conocimiento teórico a la práctica y es tal vez por eso, que en los países desarrollados se le dedica una parte considerable de recursos a esta acción.

En los países subdesarrollados, que por sus propias características se encuentran en etapas iniciales de industrialización, cabe preguntarse, si se considera conveniente que el desarrollo científico y técnico ligado al proceso productivo deba producirse espontáneamente o si, por el contrario, se requiere un esfuerzo integrado deliberado para acelerar y orientar el adelanto tecnológico, con el fin de que se convierta en uno de los elementos autónomos fundamentales del progreso en la industrialización y el desarrollo. De acuerdo a lo comentado en la presente exposición, suena más lógico pensar en la segunda alternativa.

Las actividades de investigación deberán ser programadas en forma tal que la política científica y técnica resultante constituya una especie de imagen correspondiente a los objetivos generales del desarrollo económico y social perseguidos por cada país.



SIGNIFICADO DEL INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLOGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS
TECNICAS PARA UN PAIS SUBDESARROLLADO

Ing. Angel B. Vizurraga Silva
Ing. Else Zink Corvetto

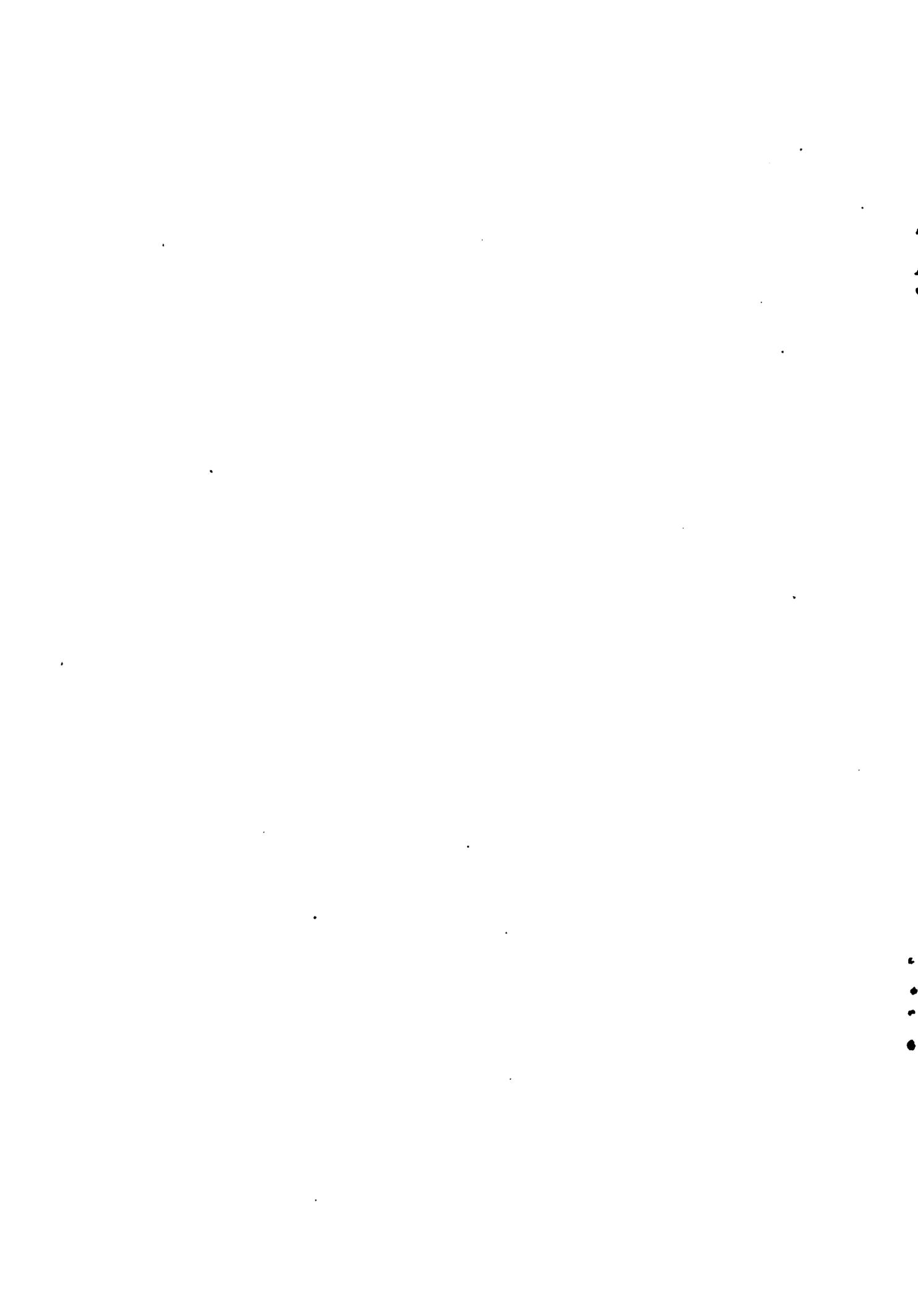
En realidad el título de esta exposición es bastante amplio, debido a que voy a circunscribirme principalmente a la experiencia que hemos acumulado en el ITINTEC; es decir en el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas.

Este Instituto fue creado por el Decreto Ley 18350, el 27 de julio de 1970, sobre la base de que era el Instituto Nacional de Normas Técnicas Industriales y Certificación-INANTIC.

Nació con dos funciones básicas, la de fomentar, coordinar, orientar y ejecutar la Investigación Tecnológica Industrial y la de promover, desarrollar y aprobar las Normas Técnicas Nacionales; posteriormente se le ha asignado otras funciones como se verá más adelante.

Su Ley Orgánica 19565 le confirió originalmente las siguientes funciones, en lo relativo a Investigación Tecnológica:

- a. Promover la investigación tecnológica industrial.
- b. Colaborar con el Ministerio de Industria y Turismo y el Consejo Nacional de Investigación, en la formulación de la política de Investigación Científica y Tecnológica para la Industria.
- c. Fomentar la realización por parte de los Sectores público, privado y social, de programas específicos dentro de la política de investigación industrial con el uso del 2% de la renta neta de las empresas industriales, u otros que deseen llevar a cabo dichos programas.
- d. Evaluar los programas de investigación tecnológica industrial a que se refiere el Artículo 15° del D.L. 18350 (2% de la renta neta) y autorizar

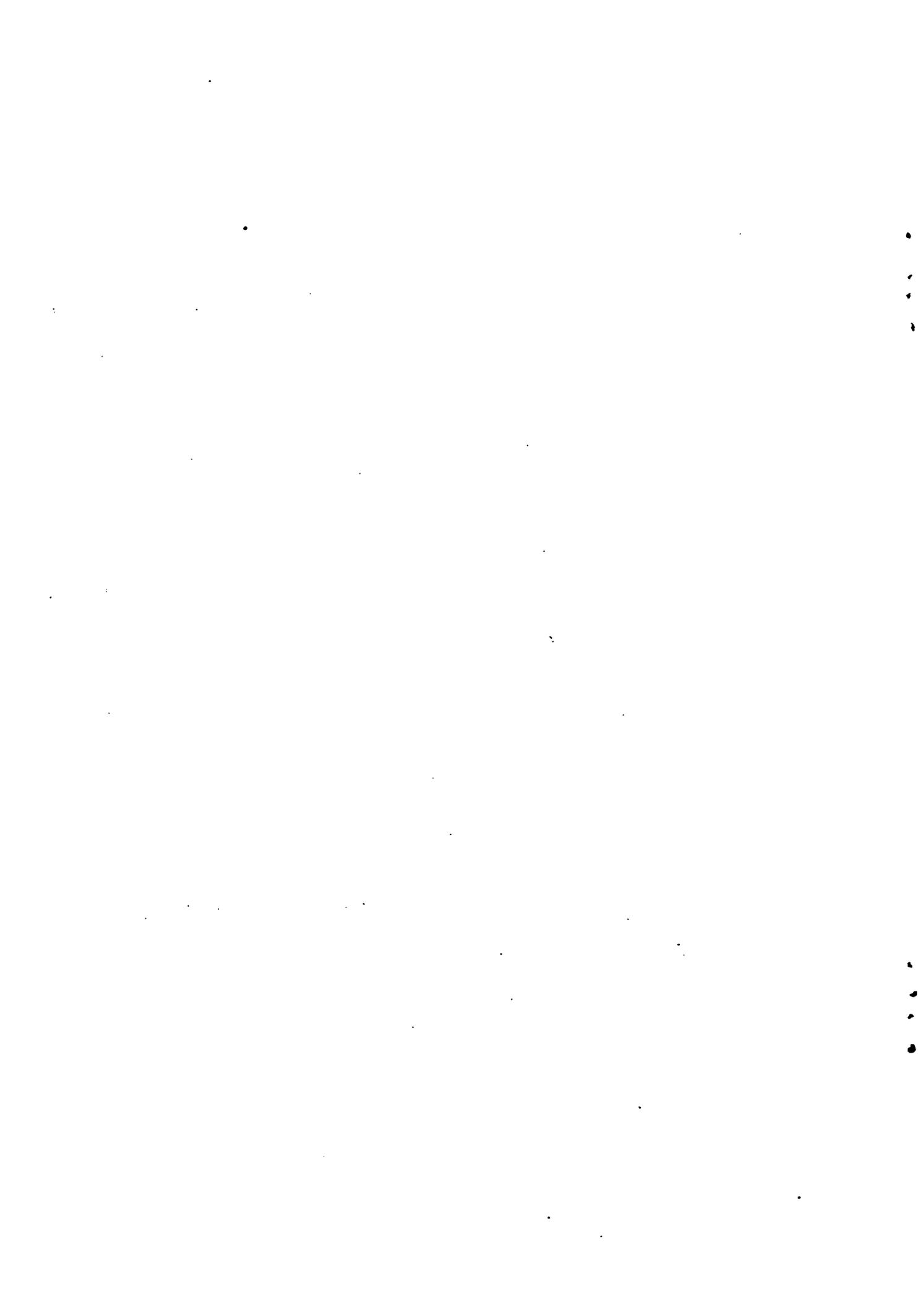


ejecución de aquellos que se encuentren enmarcados dentro de los campos prioritarios señalados en el Plan de Desarrollo Industrial, supervisando y controlando su realización.

- e. Desarrollar proyectos de investigación tecnológica, ejecutándolos directamente o encomendando su realización a otros organismos de investigación, públicos o privados, a empresas industriales o universidades u otros organismos del país o del extranjero, para lo que podrá celebrar convenios.
- f. Promover la formación y perfeccionamiento de investigadores, pudiendo concertar, para tales efectos, acuerdos con entidades del país o del extranjero.
- g. Llevar un registro de los equipos e instalaciones que las empresas industriales adquieran con el 2% de la Renta Neta, determinando las condiciones de utilización en posteriores investigaciones, para evitar duplicación de esfuerzos y racionalizar la utilización de equipos especializados.
- h. Recopilar y divulgar la información científica y tecnológica de interés para la industria nacional.

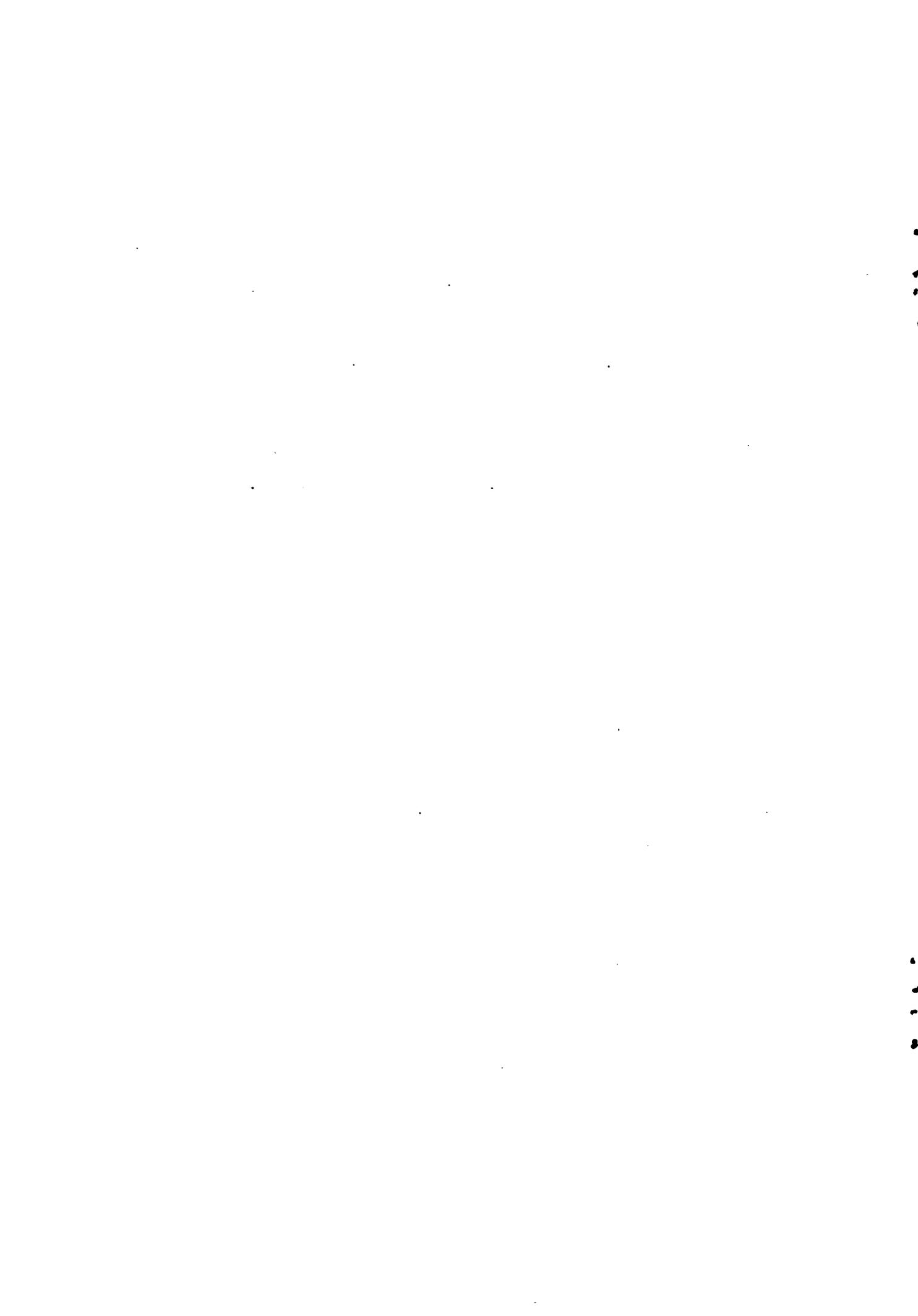
En lo referente a la Normalización técnica, le corresponde:

- a. Establecer las Normas Técnicas coordinando con los Ministerios pertinentes los casos en que deban declararse obligatorias.
- b. Difundir, editar y/o autorizar la impresión en forma exclusiva, de las Normas Técnicas Nacionales.
- c. Representar al país ante los Organismos Regionales e Internacionales de Normalización y en eventos internacionales afines.
- d. Otorgar el Sello de Conformidad con Normas.
- e. Otorgar Certificaciones de Conformidad con Normas y/o especificaciones para unidades o lotes de materiales o productos.
- f. Promover la formación y perfeccionamiento de personal especializado en Normalización.



Las funciones del ITINTEC se han visto incrementadas con las siguientes funciones:

1. Actuar como Secretaría Técnica del organismo nacional competente para todo lo referente al inciso f) del Artículo 6º y los Artículos 18º, 20º y 25º del régimen común de tratamiento a los capitales extranjeros y transferencia de tecnología; por lo que ITINTEC tendrá que velar directamente por todos los aspectos de la comercialización de la tecnología, la negociación de ésta y el debido registro de los contratos que se generen.
2. En lo referente a Propiedad Industrial le corresponde:
 - a. Registrar y/o proteger los elementos constitutivos de la Propiedad Industrial;
 - b. Otorgar las patentes de invención de acuerdo a la legislación vigente;
 - c. Otorgar licencias obligatorias para explotar patentes de invención, de acuerdo a la legislación vigente.
 - d. Otorgar el derecho exclusivo sobre diseños industriales, de acuerdo a la legislación vigente;
 - e. Proteger los procedimientos tecnológicos, en armonía con la legislación vigente;
 - f. Otorgar el derecho exclusivo sobre los signos distintivos, los nombres comerciales y las marcas, de acuerdo con la legislación vigente;
 - g. Dictar las Resoluciones que versen sobre los actos o hechos considerados como competencia desleal de acuerdo a la legislación vigente;
 - h. Velar por la existencia de una competencia leal, que permita el normal desenvolvimiento de las actividades económicas y productivas; la protección de la clientela y la defensa del público consumidor;
 - i. Resolver las oposiciones y denuncias en general; todos los casos contenciosos, dejando agotada la vía administrativa; y



j. Ejercer las demás funciones y atribuciones conferidas a la Oficina de Propiedad y Registro Industrial en el Título V del D.S. 001-71-IC-DS, del 25 de enero de 1971 - Reglamento de la Ley General de Industrias.

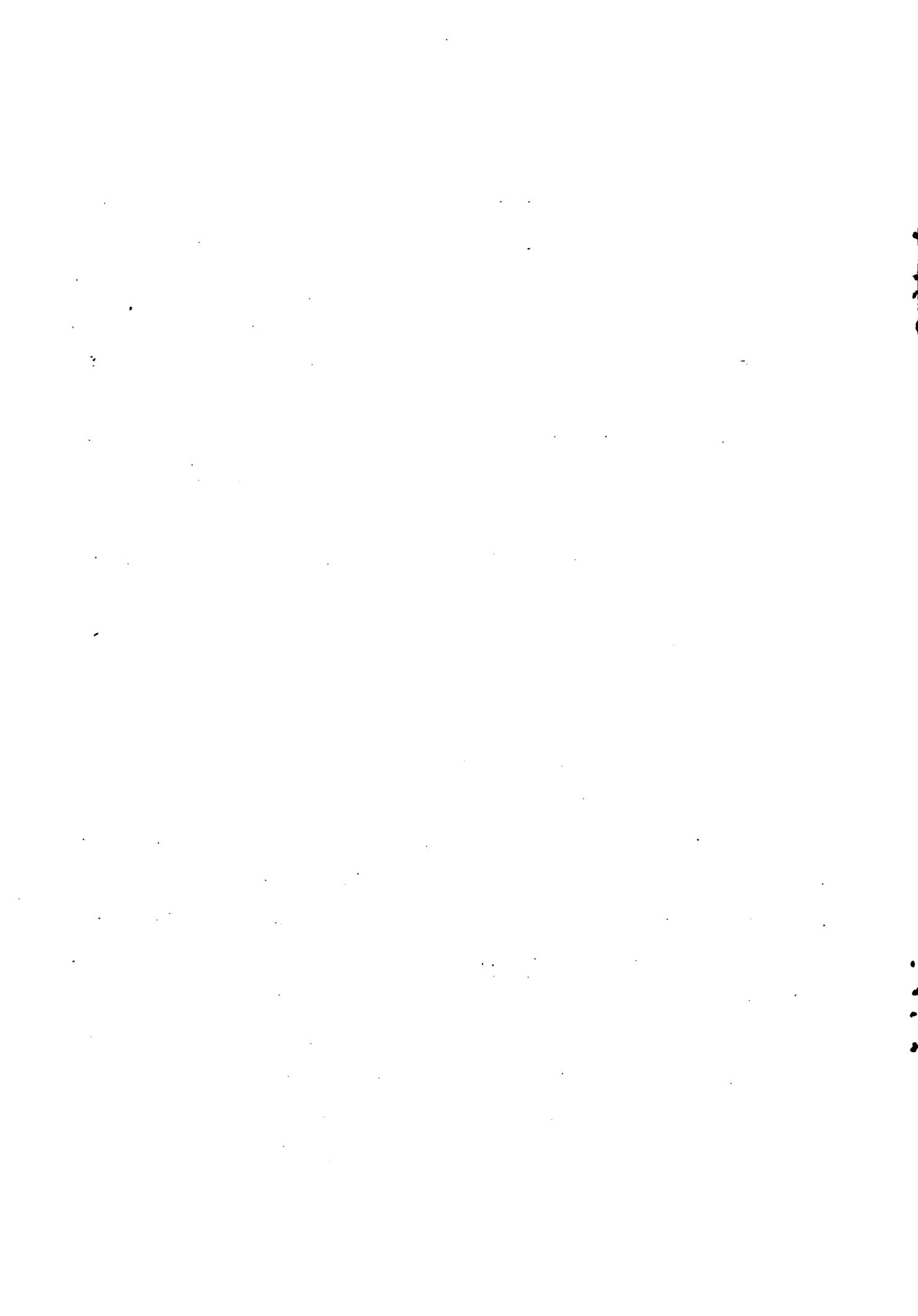
Se puede deducir por las funciones que le compete desarrollar al ITINTEC, que su acción será de suma importancia para el desarrollo económico del país.

En cuanto a Normalización técnica, las Normas que elaboramos son multisectoriales, es decir para todos los sectores: Alimentación, Metal-Mecánica, Química, Textiles, etc. En alimentos tenemos elaboradas hasta el momento aproximadamente 500 Normas, habiendo contado para ello con la cooperación de técnicos, Productores y consumidores.

No es mi intención hacer una explicación detallada de lo que es, para qué sirve y como se hace una Norma, porque ello requeriría más tiempo del que se me ha concedido, sin embargo creo conveniente indicar al menos que los objetivos que persigue la Normalización son tres:

- Fijar niveles de calidad.
- Reducir la diversificación de modelos.
- Asegurar intercambiabilidad.

Actualmente se ha logrado ya despertar la conciencia de su necesidad en todos los niveles y en todos los sectores, habiéndose conseguido, aun cuando no todavía en forma total, que la Norma Técnica sea plenamente aplicada en los Centros de Producción y ello no solo mediante Seminarios o Charlas de divulgación sobre las ventajas del uso de las mismas, sino principalmente a través de la implementación de las mencionadas Normas en las fábricas, laboratorios y cooperativas y la firma de convenios con Asociaciones, Institutos, Ministerios y Universidades, para acelerar este proceso.



En la actualidad la Dirección de Normalización del ITINTEC se encuentra en la tarea de despertar la conciencia de calidad en el país, habiendo realizado para ello numerosas charlas y organizado en forma conjunta con otros organismos públicos y privados "La Semana de la Calidad", con el propósito de realizar un diagnóstico de los avances y problemática de la calidad en el país y a la tecnificación, abaratamiento de costos, y a la obtención de productos y servicios. Se lograron así acuerdos muy importantes, acuerdos que nos están sirviendo de guía para desarrollar mejor esta actividad y precisamente en estos momentos estamos promoviendo (habiéndose efectuado ya algunas) la realización de semanas de calidad en las propias empresas.

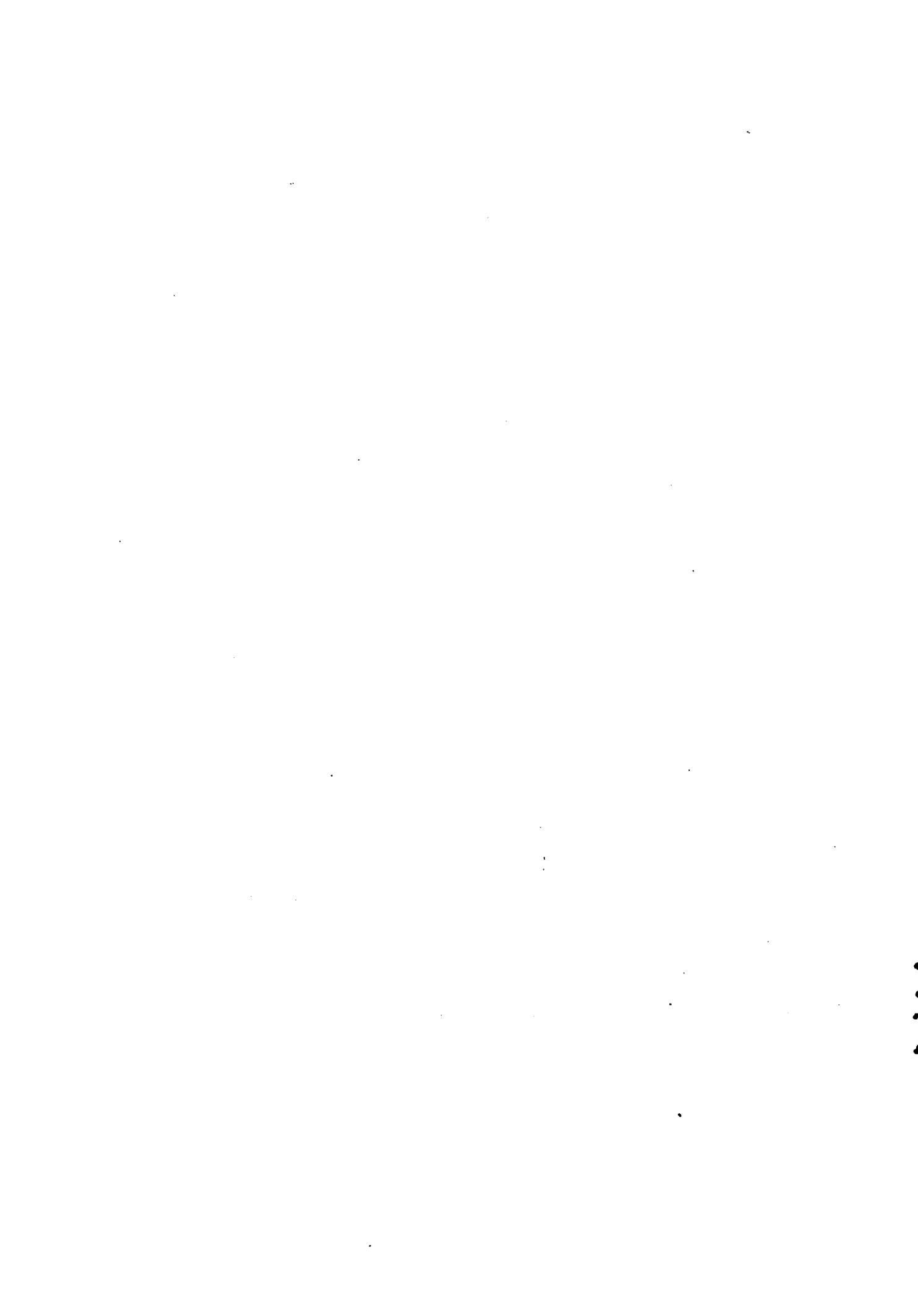
Por otra parte conocemos la importancia que tiene para cualquier país, la transferencia de tecnología y tanto a nivel nacional como internacional las Normas que elaboramos como las que vienen de otros países y las internacionales constituyen ellas en sí una transferencia de tecnología, la que debe ser aprovechada al máximo.

Dentro de este mismo campo de la calidad, se está despertando el interés de los productores para que se acojan al sistema del Sello de Conformidad con Norma, el cual garantiza al consumidor que el producto que ostenta dicho Sello cumple con la Norma Técnica Nacional correspondiente. Sobre esto ya existen numerosas solicitudes y es probable que el próximo mes de Junio se otorguen los primeros Sellos.

Otra actividad que ha sido programada dentro de la Dirección de Normalización es la de Metrología, la que recién está en etapa de estudio, pero que dada su importancia se descuenta su puesta en marcha a mediano plazo.

Por lo expuesto se ve pues que el ITINTEC tiene cuatro funciones muy importantes:

1. Normalización Técnica Nacional

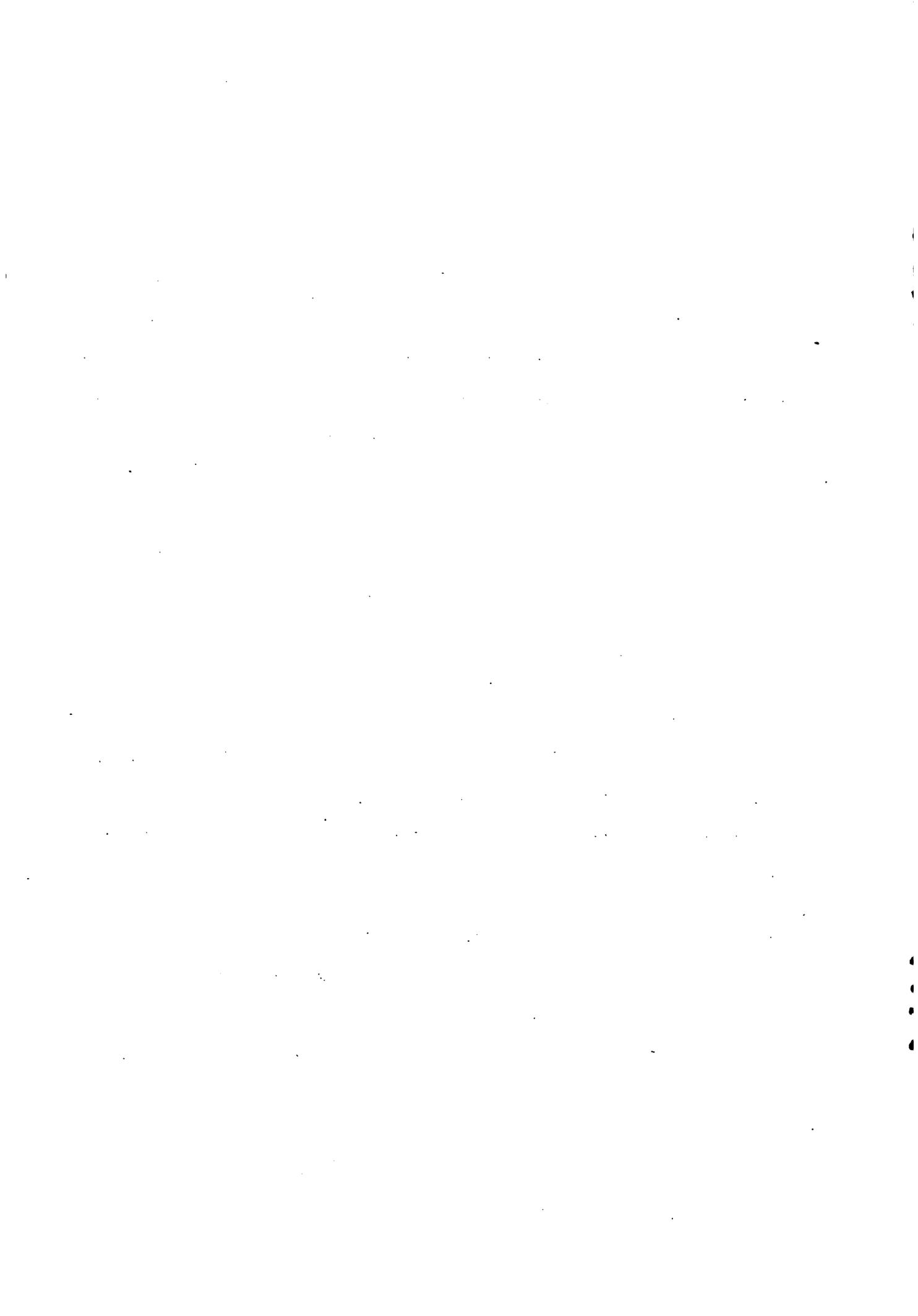


2. Investigación Tecnológica Industrial.
3. Transferencia de Tecnología
4. Propiedad y Registro Industrial.

De la breve explicación que sobre las funciones y actividades realizadas, han sido expuestas, es fácil deducir la tremenda importancia que tiene para un país como el Perú, el desarrollar las actividades mencionadas pues a medida que un país se desarrolla necesita más tecnología y un país como el nuestro donde los recursos económicos no son abundantes, necesita priorizar, planificando sus actividades y necesidades, entrando pues allí la normalización como una herramienta muy útil.

Para terminar mi parte, puesto que la Ing. Else Zink, explicará lo referente a Tecnología, se debe recalcar que para la absorción y creación de tecnología es necesaria básicamente la educación industrial a nivel secundario y superior, despertar la inquietud en la investigación, dar a conocer lo que significa y las ventajas que conlleva la normalización y la importancia en obtener calidad de producto; es decir que a nivel de educación secundaria y superior sería muy conveniente la incorporación en los programas de estudios, de materias referentes a los temas expuestos, principalmente investigación y normalización.

Para pasar a analizar las tareas que se efectúan en el campo de la tecnología, es necesario recordar primero que las funciones que cumple el ITINTEC forman parte de una política industrial coherente en la que se considera a la tecnología, específicamente como un factor de producción. Ello presupone pues, que realicemos un intento para definir su concepto: en forma general, tecnología viene a ser el conocimiento aplicado que nos permite, dentro de ciertos límites por supuesto, obtener aquello que no se da por sí solo y que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades.

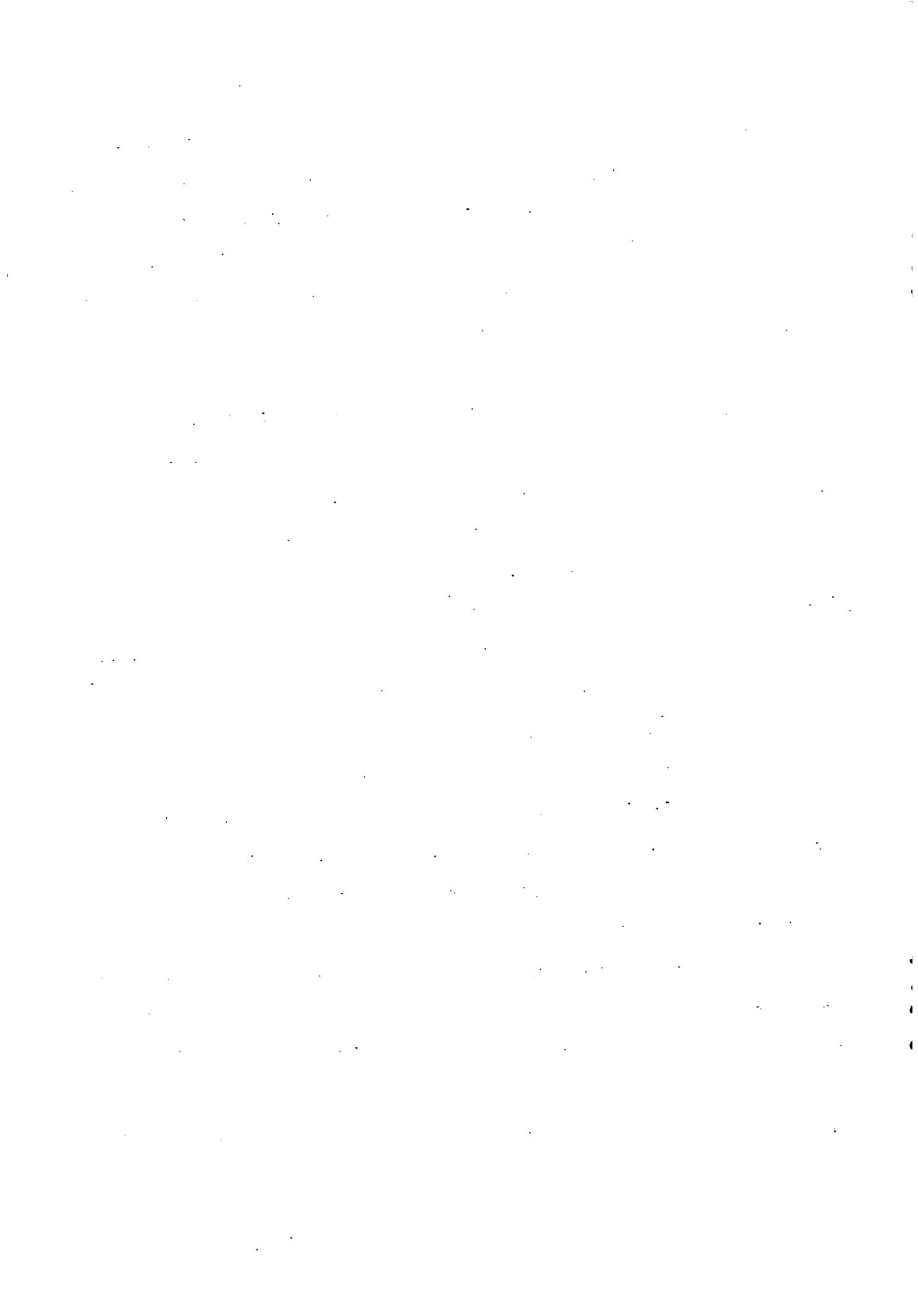


Entendido en esta forma, cualquier intento que realicemos para efectuar un desarrollo tecnológico, debe estar dirigido a la obtención de conocimientos, sea mediante su generación (investigación), o su adquisición de terceros (transferencia). A su vez, las tareas de investigación y transferencia, requieren de otro tipo de conocimiento que se convierte en un insumo fundamental para la obtención de tecnología: la información.

Por ello, considerando que un enfoque integral de la política tecnológica requiere tomar en cuenta la interrelación de estas tres actividades: investigación, transferencia e información, es que en el ITINTEC estas funciones se encuentran centralizadas en la Dirección de Tecnología.

Ahora bien, cabría preguntarse cuál es la característica fundamental de los mecanismos de obtención de tecnología en países como el nuestro. Si analizamos las situaciones extremas dentro de la amplia gama de posibilidades existentes, veremos que el común denominador es la dependencia que surge por parte de los países subdesarrollados hacia los desarrollados. Si bien esta dependencia es obvia en los casos de transferencia, puede parecer paradójica en los de generación de tecnología propia, pero no debemos olvidar que esta actividad requiere de la utilización de métodos y equipos que justamente adquirimos de los países desarrollados. En consecuencia el decir que la transferencia de tecnología es la forma de dominación más sutil de los países desarrollados, es una incontrastable realidad.

Tenemos entonces que reconocer que para obtener tecnología debemos partir de los existentes, pero no debemos olvidar que al hacerlo es necesario plantear una estrategia que nos permita incorporarnos a la civilización "científico-económica" dentro de las condiciones que nuestras propias características exigen, tales como el minimizar la fuga de divisas y generar fuentes de empleo, por ejemplo.



Reducido a estos términos el problema se centra en la eficaz utilización del conocimiento, y es en esta premisa que el Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas ha basado su estrategia de desarrollo de la investigación tecnológica, estableciendo los mecanismos para su ejecución al crear al ITINTEC.

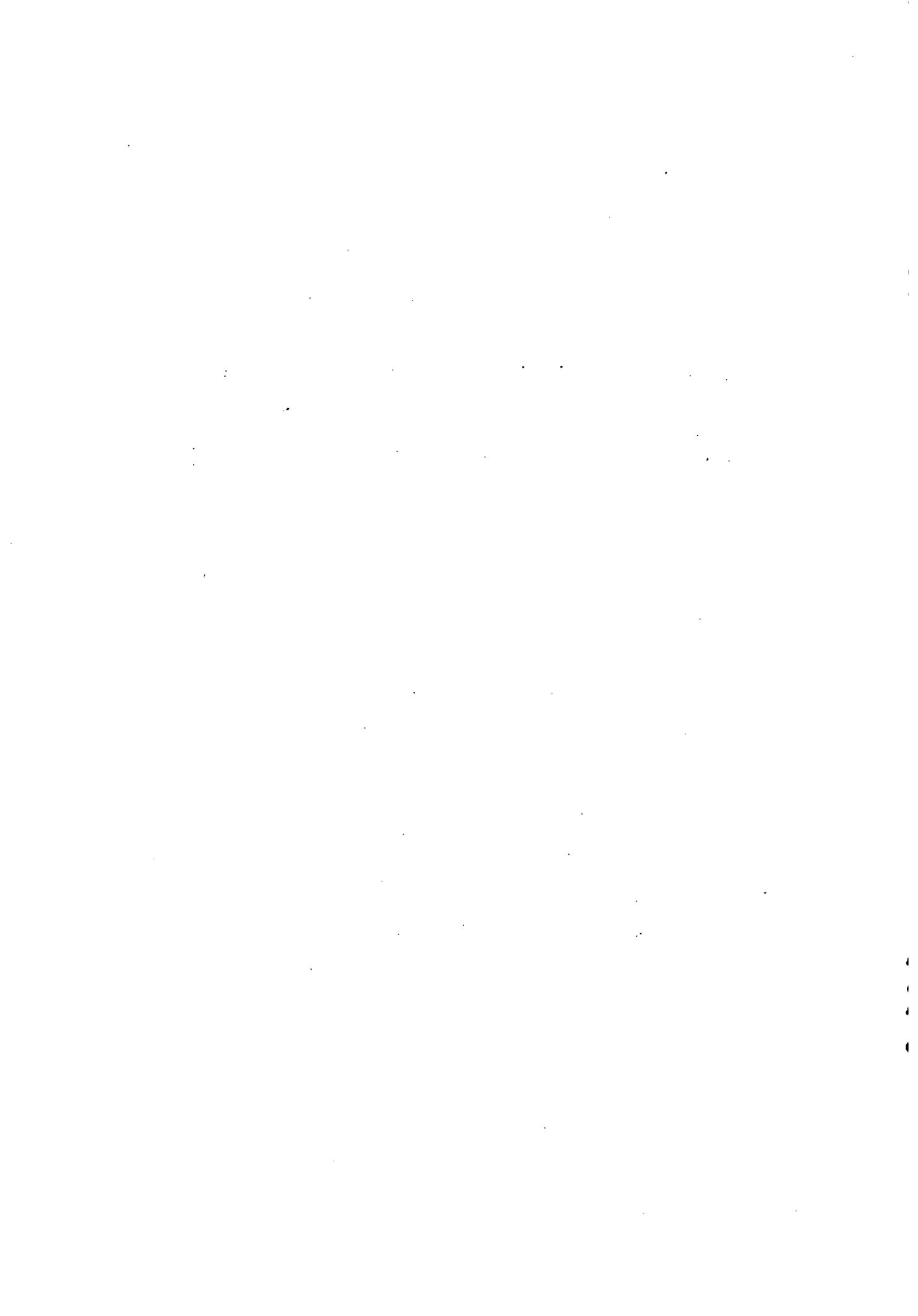
El Artículo 15º del Decreto Ley Nº18350, Ley General de Industrias, establece que toda empresa industrial debe deducir el 2% de su renta neta anual antes de impuestos, para aplicarlo a la investigación tecnológica industrial.

Los sistemas de utilización del 2% para efectuar investigación son básicamente dos: la primera opción la tiene la misma empresa, que puede someter a evaluación del ITINTEC proyectos de investigación orientados a resolver problemas que se susciten en la actividad industrial; de obtener dictamen autoritario, la empresa retiene este 2%, pudiendo, en caso necesario, utilizar el porcentaje correspondiente hasta de 5 ejercicios consecutivos en caso de que el costo del proyecto así lo requiera.

Las empresas industriales cuyos proyectos son rechazados, así como las que no presentan proyecto propios, depositan el 2% de su renta neta en el Banco de la Nación, en una cuenta abierta a favor del ITINTEC. Los fondos así generados se emplean para financiar proyectos de investigación que estén encuadrados dentro del Plan Nacional de Desarrollo Industrial y que sean propuestos por el mismo ITINTEC, por personas naturales o por organismos públicos y privados no industriales, tales como las Universidades.

En cualquiera de los casos, la entidad proponente de la investigación puede realizarla en sus propias instalaciones y con su personal o contratando los servicios de terceros.

Es en este punto donde cabe resaltar la importancia de que la Universidad conozca como trabajar con ITINTEC. En general, nuestros países no están propiamente sobrados de infraestructura para investigación, y el ITINTEC es consciente de que se debe racionalizar el uso de recursos tanto humanos como materiales.



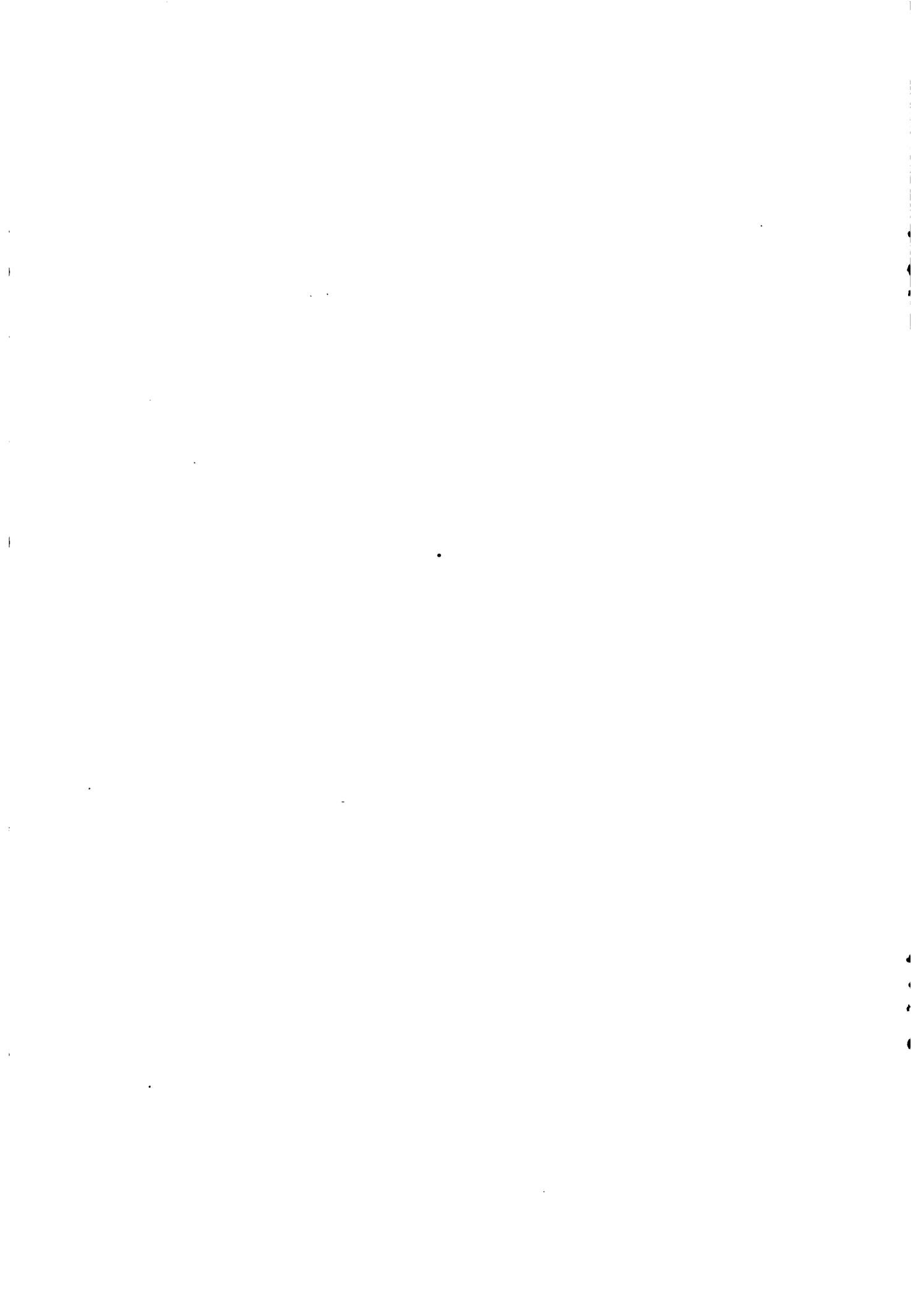
Por ello cabe indicar que como parte de su política, no permite la duplicidad de esfuerzos, canalizando la ejecución de proyectos, hacia entidades que estén parcial o totalmente implementadas para realizar investigación en una rama industrial específica. Así tenemos por ejemplo, que cualquier estudio sobre la calidad panadera de harinas sucedáneas de trigo debe ser realizado en los laboratorios de los molinos de trigo, en los del Instituto de Investigaciones Agro-Industriales; o en los del Departamento de Cereales de la Universidad Nacional Agraria donde ya existen los recursos materiales para hacerlo.

Para facilitar la racionalización de recursos, se cuenta además con un registro de profesionales y técnicos, y otro de laboratorios, ambos a nivel nacional.

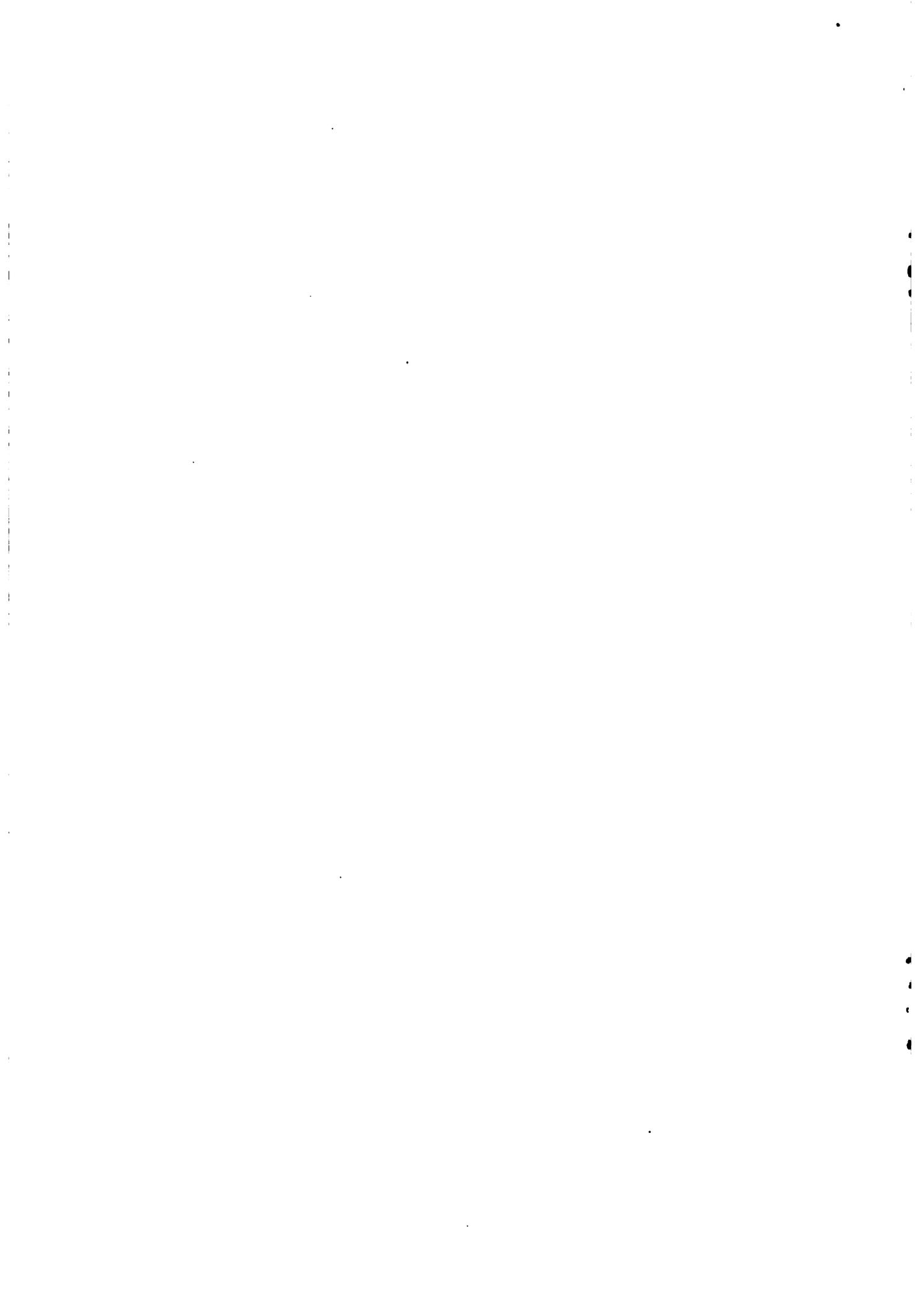
Pero hay que reconocer que para desarrollar tecnología, no basta contar con los medios legales, administrativos y financieros. El principal factor que interviene en la investigación es el humano, y precisamente uno de los primordiales objetivos del ITINTEC en este campo es el de incrementar nuestra capacidad de administrar y utilizar tecnología.

Por ello se ha considerado conveniente establecer un sistema de financiamiento de tesis, se pretende establecer el nexo necesario entre la Universidad, fuente generadora del conocimiento, y las Unidades Productivas, que demandan este conocimiento.

Para finalizar, aprovechando los objetivos de esta reunión, hacemos un llamado para que se tome en cuenta lo expuesto referente a normalización y tecnología en los programas académicos universitarios, ya que debemos recordar que el futuro de nuestro desarrollo tecnológico está en manos de los profesionales que formemos, y ellos podrán sacar a nuestros países adelante, no en la medida en que conozcan la tecnología, sino en base a su capacidad para aplicarla de acuerdo a las necesidades propias de nuestra realidad.



D. DOCUMENTOS DE TRABAJO



LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN RELACION CON
AGRICULTURA EN LAS FACULTADES DE AGRONOMIA CON Y SIN ORIENTACION EN TECNO-
LOGIA DE ALIMENTOS

Ing. Alfonso Herdoíza G.

1. Los países del Tercer Mundo, que se esfuerzan por salir del subdesarrollo, tradicionalmente han sido exportadores de materias primas, mientras que como reflujo comercial ellos siguen siendo importadores de artículos elaborados provenientes de esas mismas materias que fueron exportadas.

Si estos países en vías de desarrollo cuentan con recursos naturales valiosos, el hombre ha de aprovecharlos a plenitud, para incorporarlos como un factor de bienestar general de sus pueblos.

Los medios que confluyen para alcanzar ese bienestar, son de variada naturaleza, dependiendo -en gran medida- de las decisiones políticas y económicas así como del interés que pongan los propios pueblos para cumplir sus metas de mejoramiento. Aquí es donde interviene la acción catalítica de la educación en sus distintos niveles: cultura general para todos y técnica para los conductores del desarrollo.

2. En el cumplimiento de este último propósito, las universidades tienen la responsabilidad de capacitar a quienes afrontarán luego, la obligación de alcanzar las metas planteadas.

Si los centros de educación superior imparten información técnico-científica para formar los mandos altos del andamiaje para el desarrollo, ellos no podrán alcanzar todo si no se prevé la formación de mano de obra calificada para los mandos medios. Los centros de capacitación a este segundo nivel, son indispensables.

Al centrar la educación en campos de la utilización de los recursos renovables, indefectible es enrolarse en la actividad agropecuaria y forestal, y en la del aprovechamiento del agua como motivador de la vida y elemento generador de energía.

3. La enseñanza agropecuaria en las universidades, por los fines que persigüe, necesariamente debe consultar en sus planes de estudio y programas, asignaturas que contribuyan al conocimiento integral de la naturaleza y de sus recursos, así como las técnicas que permitan la extracción de sus secretos para que sean aprovechados en favor del hombre. La Agronomía, la Zootecnia, el estudio de los bosques y la Piscicultura, son disciplinas formadoras de profesionales aptos para que intervengan en las fases de la producción de materias primas consumibles de modo directo o insumibles para la industria. La Ingeniería Química y su asignatura de Procesos Industriales ofrecen los conocimientos expresamente vinculados con las técnicas de transformación de la materia.

4. A efecto de cumplir con esa exigencia del mundo contemporáneo, varias de las asignaturas del Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Universidad Central ecuatoriana, tienen incorporadas en sus programas, capítulos especiales dedicados a informar al estudiante sobre ciertas normas generales que se manejan en la agroindustrialización de algunos de los productos del Reino Vegetal y del Animal, para de este modo enriquecer el conocimiento del Ingeniero Agrónomo y del Médico Veterinario, en aspectos que complementen su formación profesional:

- a. La asignatura de Cultivos de la Sierra, consulta una parte que interesa a la comercialización e industrialización de los cereales, tubérculos y leguminosas, así como trata de otros dedicables exclusivamente a la industria;

- b. La Fruticultura Especial, que se dicta en Agronomía, también considera lo relativo a la industrialización de algunas frutas de clima templado, subtropical y tropical;
- c. La Agricultura Tropical, incluye un capítulo especial intitulado Tecnologías Agroindustriales, en el que se estudia a varios productos agrícolas de clima caliente, desde el momento de su ingreso a las plantas industriales hasta que salen convertidos en distintos elaborados; así también puntualiza la conveniencia del uso integral de las materias primas, dando lugar a las industrias derivadas aprovechando los subproductos y aún los desechos.

Las condiciones de calidad que han de reunir los productos agrícolas, pecuarios o forestales, conviene que se tomen muy en cuenta por los profesionales que deben intervenir en su obtención primaria. Así mismo, tienen que saber como la calidad de las materias primas repercuten sobre los artículos generados mediante los procesos industriales.

Es menester que, aunque brevemente, estudien como ocurren los cambios físicos y químicos de las materias primas en las distintas fases de un proceso y cuales los principales insumos que se emplean.

Cuando se trate de almacenamiento y conservación de grancos, forzosamente deberá abordarse los sistemas de ensilaje, y con ello examinar toda la actividad biológica que tiene lugar en las semillas al relacionarse con la humedad y temperatura propias del medio circundante, y las tolerancias a esos agentes sin que se alteren sus cualidades fisiológicas.

En Agricultura Tropical se da normas para la producción de algunos vegetales como: cacao, café, banano, plátano, maíz, arroz y yuca; mientras

que el capítulo de Agroindustrias reseña los elaborados que pueden obtenerse a partir de esas materias primas, sus transformaciones y los medios técnicos de que se sirve el hombre para tal fin. Si se trata de ajonjolí, maní, soya, palma africana, palma real o algodón, debe examinarse los mecanismos y sistemas empleados para extraer los aceites separándolos de sus tortas; y por fin, la refinación de los aceites crudos y el uso de los residuos en la alimentación animal. En el caso de fibras como el abacá, el ramío, el cáñamo y el algodón, también hay que hacer parecidos exámenes, dando énfasis a sus tecnologías. La caña de azúcar, como planta industrializables que es, merecerá consideraciones muy particulares: desde el conocimiento de sus exigencias ecológicas para el cultivo, el laboreo precultural, cultural y de cosecha hasta la infraestructura que requiere el campo para la movilización de grandes volúmenes de materia prima hacia las factorías. La industria a que da lugar, por si sola sería motivo de un capítulo especial, en sus ramas de azúcar, panela y alcohol, a más del uso derivado de la melaza, el bagazo y el bagacillo.

El desglose de cada una de las partes que componen la materia de Agricultura Tropical, esquemáticamente y en su orden contemplaría lo siguiente:

1. Cacao

1.1 Fase Agrícola

1.1.1 Condiciones ecológicas para el cultivo

1.1.2 La planta: botánica y aspectos generales

1.1.3 Propagación y cultivo, hasta la cosecha

1.1.4 Cosecha, beneficio, clasificación y mercadeo.

1.2 Fase Industrial

1.2.1 Manejo del grano en planta

1.2.2 Tratamiento industrial y obtención de: pasta de cacao y manteca; polvo y licor; empaque, almacenamiento y mercado.

Industrias derivadas: chocolatería, caramelería, confitería.

1.3 Breve descripción de las tecnologías, maquinaria y equipo empleado.

2. Café

2.1 Fase Agrícola

2.1.1 Condiciones ecológicas para el cultivo

2.1.2 Zonas de producción

2.1.3 La planta: botánica y aspectos generales

2.1.4 Propagación y cultivo, hasta la cosecha

2.1.5 Cosecha, beneficio, clasificación y mercadeo.

2.2 Fase Industrial

2.2.1 Solubres instantáneos

2.3 Breve descripción de la tecnología, maquinaria y equipo.

3. Banano y plátano

3.1 Fase Agrícola

3.1.1 Condiciones ecológicas del cultivo

3.1.2 Zonas de producción

3.1.3 La planta: botánica y aspectos generales

3.1.4 Cultivo hasta la cosecha, cultivos comerciales y cultivos industriales.

3.1.5 Cosecha, clasificación y manejo de la fruta hasta el mercadeo.

3.2 Fase Industrial

3.2.1 Manejo de la fruta en planta

3.2.2 Tratamiento industrial y obtención de: harina de banano, banano higo y otros productos.

3.3 Breve descripción de las tecnologías, maquinaria y equipo.

4. Maíz

4.1 Fase Agrícola

4.1.1 Se la estudia en Agricultura de la Sierra.

4.2 Fase Industrial

4.2.1 Almacenamiento y conservación del grano.

4.2.2 Tratamiento industrial y obtención de: aceite, maicena, almidón; alimentos balanceados, sorbitol, etc.

4.3 Breve descripción de las tecnologías, maquinaria y equipo.

5. Arroz

5.1 Fase Agrícola

5.1.1 Condiciones ecológicas para el cultivo

5.1.2 Zonas de producción

5.1.3 La planta: botánica y aspectos generales

5.1.4 Cultivo hasta la cosecha

5.2 Fase Industrial

5.2.1 Almacenamiento y conservación del grano.

5.2.2 Tratamiento industrial y obtención del arroz blanco, cáscara y polvillo.

5.2.3 Industrias derivadas de la cáscara: tableros aglomerados, carbón activado y bloques prefabricados para construcción; combustibles y furfurool.

Del polvillo: aceite fino de mesa y alimentos balanceados para animales.

6. Yuca

6.1 Fase Agrícola

6.1.1 Condiciones ecológicas del cultivo

6.1.2 Zonas de producción

- 6.1.3 La planta: Botánica y aspectos generales.
- 6.1.4 Cultivo hasta la cosecha y manejo de las raíces.
- 6.2 Fase Industrial
 - 6.2.1 Tecnologías para obtener almidón, harina de yuca para panificación, y alimento balanceado para ganado.
- 6.3 Breve descripción de la maquinaria y equipo
- 7. Oleaginosas: Perennes y de Ciclo Corto: palma africana, soya, maní y ajonjolí. En tecnología industrial se incluye la colza.
 - 7.1 Fase Agrícola
 - 7.1.1 Condiciones ecológicas para el cultivo
 - 7.1.2 Zonas de producción
 - 7.1.3 Para cada una de estas plantas se estudia la botánica y aspectos generales.
 - 7.1.4 Cultivo hasta la cosecha o recolección de frutos y de semillas.
 - 7.2 Fase Industrial.
 - 7.2.1 Manejo de frutos y semillas en la fábrica y extracción de aceites, para obtener: aceites crudos y tortas oleaginosas.
 - 7.2.2 Almacenamiento de cada producto.
 - 7.3 Breve descripción de las tecnologías por expresión y solvente, descripción de la maquinaria y equipo empleado en la extracción de crudos y en la fase de refinación.
 - 7.4 Ligeró análisis de las industrias derivadas: borras para la jabonería.
- 8. Fibras: Abacá, ramio y cáñamo.
 - 8.1 Condiciones ecológicas para el cultivo
 - 8.2 Zonas de producción
 - 8.3 Características botánicas y generales de cada planta.

8.4 Cultivo hasta la cosecha

8.5 Beneficio

8.5.1 Extracción de las fibras

8.5.2 Clasificación y embalado

8.5.3 Mercado

8.6 Breve descripción de la tecnología y maquinaria.

Equipo empleado.

9. Algodón

9.1 Fase Agrícola

9.1.1 Condiciones ecológicas del cultivo

9.1.2 Zonas de producción

9.1.3 La planta: botánica y aspectos generales

9.1.4 Cultivo hasta la pisca o recolección

9.1.5 Manejo de la cosecha

9.2 Fase Industrial

9.2.1 Desfibrado

9.2.2 Embalaje de fibra

9.2.3 Destino de la semilla

9.3 Breve descripción de la tecnología, la maquinaria y equipo.

10. Caña de Azúcar

10.1 Fase Agrícola

10.1.1 Condiciones ecológicas para el cultivo

10.1.2 Zonas de producción

10.1.3 Infraestructura y sistematización del campo.

10.1.4 La planta: botánica y aspectos generales

10.1.5 Cultivo hasta la zafra o corte

10.1.6 Maquinaria y equipo agrícola y de transporte.

10.2 Fase Industrial

10.2.1 Fabricación de panela

10.2.2 Destilación de alcohol

10.2.3 Ingenios azucareros

10.2.4 Tecnologías, maquinarias y equipos para cada caso.

10.3 Industrias derivadas a partir de subproductos

10.3.1 Aglomerados de bagazo

10.3.2 Pulpa celulósica para papel y cartón

10.3.3 Nylon y razón

10.3.4 Levadura - forrajera

10.3.5 Cachaza para cera vegetal, mezcla de forraje y abono

10.3.6 Alcohol

10.3.7 Etileno y butadieno, para polietileno, polímeros y tejidos sintéticos.

Las industrias de granja, también deberían constituir un capítulo independiente, contemplando siempre las fases de: producción agrícola y pecuaria, manejo de las materias primas y procesamiento de las mismas, hasta el empaque y almacenamiento de los artículos obtenidos. Entre ellas, quizá las de mayor relieve podrían ser: porcicultura, avicultura, cunicultura y la horticultura. La producción de pimientos y tomates, con fines industriales, puede tener éxito. El uso de cámaras de frío, debe ser materia de enseñanza en las escuelas universitarias de las Facultades de Agronomía y Veterinaria.

La enseñanza y su evaluación se desarrolla mediante metodologías normales en general, para todas las materias:

1. Conferencias magistrales, ilustradas con diagramas;
2. Participación activa del alumnado: preguntas y respuestas;
3. Observaciones directas en el campo y fábricas; y,
4. Consultas bibliográficas.

5. La evaluación del aprendizaje tiene lugar de acuerdo al reglamento del plantel.

D.1.II.

LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS
EN RELACION CON LA AGROINDUSTRIA EN LAS FACULTADES DE
AGRONOMIA

Agustín Escoda B.

El interés que en los últimos años ha despertado el tema de la tecnología dentro de las Universidades Latinoamericanas, y en el caso concreto de la tecnología agropecuaria dentro de las facultades de ciencias agronómicas, es consecuencia del impetuoso avance de la ciencia y de la tecnología que han sacudido las bases de nuestras Universidades.

La mayoría de las facultades de Agronomía siguen modelos estructurales ya superados por los países desarrollados y para adaptarse, a las necesidades de una era moderna y en constante evolución, se ven obligados a modificar su organización recientemente construida o aún en construcción.

Para las Universidades "clásicas", con sistemas rígidos, que otorgan a cada Facultad la autoridad de conceder un título universitario, dentro de un definido y limitado campo del saber humano, este cambio de estructura es difícil o imposible. La aparición de un nuevo campo de investigación o docencia, significa la "incrustación" de nuevos cursos dentro de una estructura difícilmente modificable. Esto supone un recargo en el pensum, y lo que es peor, obliga el dictado de cursos muy limitados, siempre insuficientes, y para los cuales, muchas veces el estudiante carece de los necesarios conocimientos básicos para su comprensión.

En el caso concreto de Venezuela, la tecnología de los productos agropecuarios, dependiendo del criterio de las autoridades de cada Universidad, o se incluye en los pensa de casi todas las Facultades (Universidad Central) o no se incluye en ninguna (Universidad del Zulia).

En aquellas universidades que han adoptado un sistema flexible, sin tener muy en cuenta el título que otorgan, sino la formación que ha de tener el estudiante, se adaptan fácilmente a las exigencias formativas que cada especialidad necesita.

Son pocas las facultades de Agronomía latinoamericanas que están en condiciones de impartir una adecuada docencia en el campo de la tecnología de los productos agropecuarios, pues además del problema estructural ya citado, padecen los efectos de algunos de los siguientes factores.

1. La escasa edad de los centros docentes. La historia de nuestras Facultades, demuestra fehacientemente la importancia del factor tiempo en el desarrollo de las ciencias agronómicas en estos países. En 1900 sólo se contaba con 5 Facultades y hoy hay cerca de 200 (incluyendo Forestal y Zootecnia). Este explosivo crecimiento ha sido generado por la imperiosa necesidad de suministrar profesionales para la área de desarrollo que hasta la fecha ha tenido la máxima prioridad: la agricultura y la ganadería. Hasta la fecha hemos estado preocupados fundamentalmente en la producción de alimentos (con o sin éxito). La tecnología ha estado opacada por esta prioridad y no se ha puesto de manifiesto hasta el presente debido a que, esta carencia de tecnología propia, no se detectaba por la presencia de técnica y técnicos foráneos y por la exportación de materias primas de origen agropecuario producidas en nuestros campos para ser industrializada en el exterior.
2. El escaso interés de los estudiantes en las ciencias del agro. A pesar de que la mayoría de nuestra población es rural, y que la mayoría de los ingresos de casi todas las naciones latinoamericanas

tiene un origen agronómico, solamente el 4.4% de los estudiantes cursan Ciencias Agronómicas. En 1963 el porcentaje de estudiantes egresados de Agronomía era de 2.68%. Hemos tenido, pues, un constante déficit de profesionales del campo, esto ha obligado la inmediata incorporación del egresado a las labores de producción, realizando tareas muchas veces superiores a sus conocimientos y experiencia. En estas circunstancias es difícil pensar en la formación de tecnólogos en otras ramas diferentes a las necesarias a un Ingeniero "generalista". Tenía y tiene que saber un poco de todo pues su trabajo así lo exige.

3. Otro factor ha sido la carencia de profesores preparados adecuadamente. Es ya conocida la escasez de docentes universitarios en los países latinoamericanos. Este problema se agrava cuando se trata de las facultades de agronomía pues es difícil que con un 2.60% de egresados necesarios para el trabajo de la producción, retirar lo más selecto y formarles como docentes e investigadores. Esto ha obligado la incorporación inmediata de los mejores egresados directamente a la docencia sin una suficiente preparación. En verdad que actualmente la situación ha cambiado notablemente, pero hasta ahora el problema ha sido de gravedad. Si esto lo referimos no al ingeniero agrónomo clásico, sino al ingeniero agrónomo tecnólogo, el problema adquiere máxima gravedad.
4. La carencia de una industria que demandara la formación de ingeniero en el campo de la industria agropecuaria. Cuando ha existido esta industria se ha iniciado con técnicos y técnicos extranjeros y solo cuando esta industria alcanza cierta importancia nos hemos preocupado por esta inversión tecnológica y nos hemos ocupado en la formación

de tecnólogos nacionales. Este proceso de sustitución se ha iniciado con los productos exportables y se va continuando muy lentamente en otros productos de interés nacional. Esta sustitución es lenta por las razones expuestas anteriormente: proliferación de facultades, escaso número de estudiantes y pocos profesores.

No solo estos factores han motivado el escaso interés que hasta hace poco se ha prestado a la tecnología, los problemas económicos y políticos de toda naturaleza, la miopía de los industriales nacionales y la falta de colaboración de los internacionales, todo ha hecho que el estudio de la tecnología en el campo de las ciencias del agro haya tenido muy escaso desarrollo.

La presentación de estos problemas no ha sido en forma sincrónica en Latinoamérica. El problema no es el mismo en México, Perú o Argentina que en Venezuela. Mientras que los primeros hace ya tiempo que están saliendo de la fase crítica, en el segundo apenas hace unos años nos hemos dado cuenta del problema. Tenemos el "consuelo" de que aún haya países que están aún en peores condiciones.

Con el transcurso del tiempo la industria agropecuaria se ha ido desarrollando y ha ido creciendo la necesidad de técnicas y tecnólogos para este campo. La importancia de estos elementos ha alcanzado tal relevancia que el problema se va poniendo de manifiesto cada vez con más intensidad. Si a esto añadimos el espíritu nacionalista que se manifiesta en los pueblos latinoamericanos, se comprenderá fácilmente la razón por la cual la técnica y la formación de los tecnólogos va no es de segunda prioridad sino un campo fundamental dentro de la misma prioridad de la producción. En la mayoría de los productos agrícolas es la industria el principal estímulo

de la producción, quien fija los precios, quien desarrolla y dirige mercados. Nos hemos dado cuenta que un agrónomo no debe limitarse a producir, que no hay otra área prioritaria, sino que simplemente, el afea de la Agronomía, antes opacada por niebla de los intereses de unos pocos y de la indiferencia de muchos, se ha ampliado y aclarado. Ante estos hechos, las diversas facultades de agronomía han reaccionado de muy diferente manera.

1. Los que han cambiado totalmente el concepto tradicional de la formación de un "Ingeniero Agrónomo Generalista" sabiendo un poco de todo por el de un Ingeniero con una sólida y definida preparación en un determinado campo. Han cambiado el rígido curriculum por otro flexible que permite al agrónomo ser un especialista en economía, en zootecnia, en tecnología de alimentos, etc.
- b. Las que han reaccionado débilmente limitándose a la creación, dentro de la clásica formación del ingeniero agrónomo, de orientaciones. Estas orientaciones permiten conocer de todo un poco, pero algo más de un campo determinado o conocer un campo que antes desconocían, entre estos últimos, el de la tecnología. Quizás esto constituya el paso previo a la diversificación de los profesionales de la Agronomía.
- c. Aquellas facultades que siguen el concepto de "ingeniero clásico" y que por diversas razones, muchas veces muy justificadas, no han cambiado en absoluto.

La reacción de las facultades de agronomía ha estado condicionada a la naturaleza del problema. Hemos de tener en cuenta que las facultades de los diversos países latinoamericanos son muy diferentes en sus currícula y a veces dentro de un mismo país, no hay dos facultades con el mismo pensum ni los mismos cursos y, por lo tanto, las modificaciones para la adaptación,

realizadas o por realizar, son muy diferentes. Sin embargo en casi todas las facultades de agronomía existen cursos de tecnología de los productos agropecuarios como orientación, semi-especialización, y en algunas, y generalmente formando escuelas aparte, como una de verdadera especialización.

El Ingeniero Agrónomo en su formación adquiere amplios conocimientos básicos aplicables a la tecnología (Matemáticas, Física, Química, Microbiología, etc.). Adquiere también un conocimiento de los productos agropecuarios, composición química-física y fisiología. Es decir que en casi todas las facultades de agronomía se adquieren conocimientos suficientes para comprender las bases científicas de una técnica y los conocimientos del producto sobre el que se aplica la técnica. Le falta solo el conocimiento de las técnicas. Es por lo tanto racional pensar que, el ingeniero agrónomo, está capacitado para adquirir fácilmente las cualidades de un tecnólogo en el campo que nos hemos referido. El problema está en definir cuando un Ingeniero está capacitado para iniciarse en el estudio de la tecnología y a qué profundidad debe realizarse este estudio. El criterio mayoritario es que este tipo de enseñanza no daña la formación integral del Ingeniero Agrónomo. En este caso, creemos, lo único que es posible es la orientación, que si bien no forma un tecnólogo, facilita la especialización después de haber finalizado sus estudios de Ingeniero Agrónomo. No hablemos de las Facultades con un pensum flexible, pues estas, por lo general, no otorgan el título de Ingeniero Agrónomo sino el de Ingeniero en Tecnología de Productos Agropecuarios o similar.

Generalmente la orientación se limita a uno o dos productos (carne y leche) y muy rara vez a tecnología general. La tecnología de productos tan importantes como el azúcar, cacao, café y grasas vegetales no se dan en la gran mayoría de las Facultades.

Dado que es difícil el cambio radical de las estructuras de las facultades actualmente existentes, debemos de buscar una solución adecuada dentro de la actual organización. Es nuestra opinión, que debemos formar en estas facultades un ingeniero agrónomo generalista pero que, por lo menos, posea unos conocimientos generales de tecnología para que estos sean posteriormente ampliados adecuadamente. Esta ampliación debe realizarse en una escuela especial, conjuntamente con otros profesionales con la misma base de conocimientos o similares (Biólogos, Químicos, Ingenieros Químicos, Veterinarios, etc.). El número de escuelas debe ser limitado por las necesidades reales de tecnología. Asimismo ciertas ramas de la tecnología deben ser enseñadas en escuelas de carácter internacional como por ejemplo: enología, café, plátano y banano, etc. Este tipo de solución no se opone en modo alguno a la liberación de la rigidez actual y por lo tanto, lentamente se adquiriría la flexibilidad necesaria para que la Tecnología de los Productos Agropecuarios adquiriera tal importancia, dentro de las Facultades de Agronomía, que ésta constituiría una verdadera especialización.

Ejemplos demostrativos de todo lo citado, se dan en la organización de la enseñanza de la tecnología en las diversas Facultades de Agronomía de Venezuela.

En la Facultad de Agronomía de la Universidad Centro-Occidental (11 años de fundada), no existe la orientación en Tecnología, ni se dicta en el pensum del ingeniero agrónomo ningún curso específico. En la Facultad de Agronomía de Oriente, tiene ya dos escuelas, Agronomía y Zootecnia, pero carecen de orientación hacia la Tecnología. La Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, no tiene orientación en Tecnología, solo dentro de la Zootecnia se dicta un curso de "Industrias Lácteas". Está pendiente la aprobación de

la Escuela de Zootecnia y en el pensum de ésta se prevee la orientación de Tecnología de los Alimentos con un mínimo de 15 créditos. En resumen tres Facultades nuevas (ninguna de ellas tiene más de 15 años), con sistemas viejos.

La Facultad de Agronomía de la Universidad Central, con grandes recursos, tiene organizada su orientación en Tecnología de los Alimentos con un total de 19 créditos, tienen profesores capacitados y tienen magnificas instalaciones. Existe una planta semi-industrial para el procesamiento de frutas y hortalizas y otra, también semi-industrial, para industrializar la leche (10.000 lts/día). No tienen alumnos.

Por último citaremos un centro, donde se da a la Tecnología el desarrollo y la importancia que merece, nos referimos a la Universidad Agraria de La Molina. Su funcionamiento y organización es por todos conocida. Puede reclamarse de que esta Universidad no está en Venezuela, pero, la verdad, es que a muchos nos gustaría que así fuera.

LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN LA UNIVERSIDAD
NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUZCO

Ing. Basíides A. Calero del Mar

ANTECEDENTES

En 1956 se crea la Facultad de Agronomía.

En 1960, se incluyen dentro del curriculum dos cursos de Tecnología:

1. Viticultura y Enología
2. Lechería e Industrias derivadas.

En 1973 se transforma en la Dirección Académica de Ciencias Agrarias y otorga los títulos de Ingeniero Agrónomo y el de Ingeniero Zootecnista, y este cambio de estructura promueve cambios en las ciencias impartidas en el campo de la Tecnología.

En Zootecnia, se crean y se introducen cursos Tecnológicos tales como:

1. Tecnología de la leche
2. Tecnología de las Industrias derivadas de la leche
3. Tecnología de la carne.
4. Tecnología de Lanas
5. Tecnología de Productos Pecuarios

En Agronomía, se crea la asignatura de Tecnología de Productos Agrícolas,

4. C - 3T, Curso electivo.

3P

CONOCIMIENTOS BASICOS NECESARIOS PARA TOMAR EL CURSO

1. En el área de las matemáticas: Aritmética, Álgebra, Cálculo, Estadística, Experimentación Agrícola.
2. En el área de las ciencias Físico Químicas: Química general, Química Analítica, Fitoquímica, Microbiología.

3. En el área de Ingeniería: Construcciones Rurales, Topografía, Maquinaria Agrícola.
4. En el área de la Economía: Economía Agrícola, Planificación y Programación Agropecuarias, Estudios de Factibilidad Económica y de Mercado.
5. En el área de las Ciencias Sociales y Jurídicas: Legislación agraria, Cooperativismo, Reforma Agraria, Administración y Contabilidad.

DE LA ASIGNATURA DE TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGRICOLAS

Comprende el estudio de conocimientos básicos necesarios en:

1. Industrias de Extracción:
 - a. Tecnología de las Harinas
 - b. Tecnología de los Aceites
 - c. Tecnología de las fibras.
2. Industrias de Fermentación
 - a. Tecnología de la panificación
 - b. Tecnología de los alcoholes (cerveza, alcohol).
 - c. Tecnología del Té.
3. Tecnología de la Conservación
 - a. De frutas
 - b. De tubérculos (chuflo, moraya, chuflo norteño, etc.).
 - c. Granos
 - d. Hortalizas.

DE LA CAPACITACION Y DE LA TENDENCIA A LA ESPECIALIDAD

El Programa de Agronomía de la Universidad del Cuzco, considera que con la base de los conocimientos impartidos y el conocimiento de los temas que se tratan en el curso, el estudiante estará capacitado para trabajar en el campo de la especialidad de Tecnología y podrá:

1. Efectuar proyectos de factibilidad económica y de mercadeo.

2. Poner en marcha los proyectos programados y administrarlos.
3. Promover la Tecnología de los productos agrícolas de la Zona.

DE LA TENDENCIA A LA ESPECIALIZACION

El estudiante que tenga inclinación al "campo de la Tecnología", por lo general realiza trabajos de tesis, que son programados y prove-tados por el especialista y ser aprobado por el Departamento Académico de Agricultura y cumplir los siguientes requisitos:

1. Ser trabajo de interés social y en lo posible de inmediata aplicación en la zona.
2. Que, tienda a solucionar problemas y promover cambios positivos en el desarrollo agropecuario de la Zona.

DE LOS TRABAJOS EN EL CAMPO DE LA INVESTIGACION

En el campo de la tecnología se han programado los siguientes estudios prioritarios:

1. Sustitución del trigo con cortes de harinas provenientes de otros géneros y especies de plantas: papa, oca, tarwi, camote, plátano, cebada, quinua, kihuícha, etc.
2. Estudios de conservación de productos: frutas, hortalizas, papa y otros tubérculos, técnicas de elaboración de chuño, k'aya, chuño norteño, etc.

DE LOS TRABAJOS DE PROYECCION SOCIAL EN EL CAMPO DE LA TECNOLOGIA

1. Ceeer una planta piloto de panificación que efectúe estudios sobre la calidad comercial de los panes.
2. Capacitar personal que opere en panificación en la industria, con las técnicas modernas de panificación y en las técnicas de cortes con sustitutos del trigo.

DE LA DEFINICION DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGRICOLAS TAL COMO SE DA EN
EL CURSO

Es el tratado de los medios y procedimientos empleados por el ingeniero especializado en Tecnología, tendientes a la conservación y transformación de los productos agrícolas en beneficio del hombre y de los animales.

Algunos resultados alcanzados en la tecnología a través de trabajos de tesis serían:

1. Utilización de la Uncucha como sustituto del trigo en panificación

Autor: Cárdenas Nuñez, Américo

Resúmen: Se utilizó en el estudio dos cultivares de Uncucha: Colocasia esculenta (Lima Uncucha) y Xantosoma sp (papa Uncucha), por ser las especies más difundidas en la zona. Las harinas obtenidas de Uncucha, con fines de panificación poseen la siguiente composición:

Análisis químico Bromatológico de ocho cultivares de Uncucha sobre base seca %.

	Proteínas	Almidones	Grasas	Fibras	Cenizas
Lima Uncucha	7.09	83.79	1.68	3.91	3.44
Papa Uncucha	7.52	76.75	3.57	7.70	4.47

Trabajos de laboratorio: Se efectuaron cortes con 10, 20, 30% de harina de Uncucha, y se panificó utilizando la técnica de la micro panificación. (Ensayo standar de panificación americana).

Panificación Industrial: Se utilizó en los trabajos de panificación el método esponja o bifásico.

Conclusiones:

1. Las harinas de Uncucha tienen una capacidad de absorción mayor de agua, que las harinas de trigo.
2. Los panes elaborados con cortes del 10% de harina de Uncucha cruda, organolepticamente son de buena calidad, los panes elaborados con cortes del 20%, de harina de Uncucha cocidos, son buenos, perfectamente aceptados por los consumidores, según las pruebas de degustación.
3. El volumen de los panes, así como el valor protéico y energético disminuyen ligeramente y en proporción al incremento de harina de Uncucha.

2. Utilización de la Harina de dos variedades camote (*Ipomea batata* L.Poir) en panificación.

Autor: Sanchez Careceda, Carlos Ulises.

Resumen: En el presente trabajo de tesis, se emplearon dos variedades de camote, la variedad Lorinera de pulpa color blanco y la Paramongina de pulpa ligeramente anaranjada, por ser las dos variedades más difundidas en la zona.

El análisis químico bromatológico, para 100 gramos de harina de Camote, sobre base seca, para las dos variedades es la siguiente:

Variedad	Proteínas %	Grasas %	Fibra %	Cenizas %	H.C. %
Lorinero	3.08	0.34	2.42	2.06	92.10
Paramonguino	2.70	0.54	2.99	2.87	90.90

Trabajos de laboratorio: Los estudios experimentales a nivel de laboratorio se hicieron por el método directo del ensayo Standar de Panificación Americano, se hicieron pruebas con 5,10,15,20,25,30,35,40% de cortes de harina de camote.

Panificación industrial. Se empleó en la panificación a nivel industrial el método esponja o bifásico, al nivel del 30% de cortes con harina de camote.

Conclusiones:

1. Las harinas de camote, tienen una capacidad mayor de absorción de agua, que las harinas de trigo.
2. El rendimiento harinero, para la variedad Lorinero es del 25.4% y del 24.1% para la variedad Paramonguina, en harina apta para la panificación.
3. Los panes elaborados con cortes del 30% de harina de camote, son de buena calidad, similares al pan testigo 100% harina de trigo.
4. El volumen de los panes, así como el valor protéico de los panes, disminuye con el incremento de harina de camote en los cortes.
5. El valor calórico de los panes aumenta a medida que crece el porcentaje de harina de camote en los cortes.
6. El costo de la harina de camote en panificación, calculado en el año 1974 es de S/.7.78 para la variedad Lorinera y de 8.48 para la variedad Paramonguina, en comparación del Trigo que se cotiza a S/1 9.00 kilo.

3. Utilización de harina de Cebada en panificación (*Hordeum exactichum*).

Autor: Pacheco Cáceres, Guido

Resumen: La materia prima, harina de Cebada, empleada en el presente trabajo de tesis, proviene de la extracción de harina de la Cebada común (Cebada forrajera ó cebada del país), caracterizado por ser, cebada protéica (10.6%).

Trabajos de laboratorio: Se efectuaron cortes de 10,20,30,40 y 100% de harina de cebada y se panificó, por el método directo, del Ensayo Standar de Panificación Americano.

Panificación industrial: La panificación industrial, se hizo a nivel de cortes con 30% de harina de Cebada y 70% de harina de trigo, empleándose el método de la esponja.

Conclusiones:

1. La calidad de los panes, en base a cortes de cebada, son muy similares a los panes testigo, tal como se desprende del siguiente análisis:

	Humedad %	Proteínas %	H.C. %	Grasa %	Fibra %	Cenizas %
100% trigo	21.78	11.49	60.25	3.77	0.93	1.75
70% trigo- 30% cebada	20.92	10.37	60.49	4.49	1.82	1.90

2. A medida que aumenta la cantidad de harina de cebada en los cortes, corresponde una mayor cantidad de agua.
 3. A mayor cantidad de harina de cebada en los cortes, es necesario disminuir el % de levadura a emplearse en el proceso de la panificación.
 4. Los panes elaborados con cortes del 30% de harina de cebada y 70% de harina de trigo, son panes de buena calidad, y de buena palatabilidad.
4. La harina de Tarwi, ensayos toxicológicos y estudios sobre el efecto de la adición de la proteína en la panificación industrial

Autor: Palomino Díaz, Enrique

Resumen: El presente trabajo de tesis, estudia tres aspectos destinados al uso y aprovechamiento del Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), leguminosa de alto valor nutritivo (37.1% de proteínas).

El principal problema que limita su uso, es el factor tóxico de sus alcaloides, puesto que para consumirlo, se hace necesario el desamargado, con el fin de eliminar los alcaloides presentes en el grano de Tarwi, que se encuentran en una cantidad menor o igual al 1% del peso total de la materia seca, los principales alcaloides presentes en el grano son los siguientes: Lupinina, Lupanina y Oxilupanina, alcaloides fijos y cristalizables.

La extracción de la harina de Tarwi, se efectuó previo el desamargado y realizada la prueba colorimétrica, se determinó la existencia de 0.1 mgr/ml de alcaloides, cantidad ínfima que no limita su uso en la alimentación.

Se efectuó el análisis químico, en la harina de Tarwi, con grasa y desengrasado, arrojando los siguientes resultados:

Composición química proximal de la harina del Tarwi.

HARINA DE TARWI: TRATADA (en porcentaje)						
	Humedad	Proteínas	Grasa	Fibra	Cenizas	H.C.
Con grasa	6.7%	36%	21.0%	9.0%	2.9%	24.1%
Desengrasado	7.0%	45.3%	2.5%	11.3%	3.6%	30.3%

Panificación:Trabajos de laboratorio:

Los estudios de panificación al nivel de laboratorio, se realizó efectuando cortes con 10,20,30,40% de harina de tarwi, con grasa y desengrasado y se empleo el método standar de panificación americana.

Panificación Industrial:

Se efectuó empleando el Método de la Esponja, con cortes del 10% de harina de tarwi y 90% de harina de trigo.

Conclusiones:

1. Que es factible obtener harina de tarwi de buena calidad desengrasado, cuyos niveles de alcaloides están muy por debajo del margen de seguridad requerido.
2. El valor panadero, de los cortes de harina de Tarwi y harina de trigo es aceptable, hasta un nivel del 10% de harina de Tarwi y 90% de harina de trigo.
3. El volumen de los panes con cortes de harina de Tarwi, disminuye a medida que aumenta el porcentaje de Tarwi, manteniéndose en forma aceptable hasta cortes con 15% de harina de Tarwi.
4. El valor panadero de la harina de Tarwi sin grasa (Desengrasado), es superior a su similar con grasa, debido a que el aceite del Tarwi le confiere un débil amargor al pan.
5. El contenido de materia protéica de los panes elaborados con cortes de harina de Tarwi, aumenta en relación directa al incremento de harina de Tarwi en los cortes.
6. Es conveniente agregar 1% más de levadura, en la elaboración de pan a nivel industrial, hecho que se traduce en un aumento de volumen en el producto final.
7. La calidad de los panes, son similares a los panes testigo (elaborados con 100% de trigo), siendo más ricos en proteína los panes con cortes de harina de Tarwi, tal como se desprende de los siguientes análisis:

Composición química proximal de los panes (en porcentaje)

	Humedad	Proteína	Grasa	Cenizas	Fibra	H.C.
Testigo (100% trigo)	5.13	12.22	4.41	1.67	1.0	72.7
90% Trigo-10%Tarwi	7.49	15.70	4.52	1.90	2.03	68.36

5. Estudio de la aplicación de la oca (*Oxalis tuberosa* Mol) en Repostería.

Autor: Flores Arredonde, Raquel

Resumen: En el presente trabajo de tesis, se utilizó oca, de los clones de cáscara blanca y coloreadas, en forma indistinta, provenientes del germoplasma del Centro Agronómico Y'aya.

Como materia prima para panificación se empleó la Oca, coccionada y convertida en puré (papilla), así mismo se utilizó harina de Ok'aya ("Oca helada y remojada, sin exposición a los rayos solares").

En la elaboración de productos de repostería, tortas, galletas y bocaditos (Pay de oca, voladores, etc.), así como en la elaboración de dulces, jaleas y mermeladas de oca, se empleó oca coccionada y transformada en papilla (Puré de oca), y oca fresca.

Panificación Experimental: Se empleó el Método Directo, efectuando cortes con 25, 50, 75 y 100% de harina de Ok'aya o papilla de oca (Puré).

Panificación industrial: Se utilizó en la panificación industrial el Método de la Esponja, en cortes con 25% de oca (puré) o harina de Ok'aya.

Conclusiones: Como resultado de los ensayos efectuados, se concluye:

Panificación:

1. Es factible obtener panes de buena calidad, de buen volumen, y buena palatabilidad, sustituyendo el trigo, mediante cortes de oca, hasta un 25% (puré o harina de Ok'aya).
2. El color de los panes elaborados a base de harina de Ok'aya, son morenos, acentuándose a medida que aumenta el porcentaje del mismo.
3. Los panes elaborados con papilla de oca (puré), tienen un color similar al testigo trigo 100%, en cortes hasta el 50%, el mayor incremento de papilla (puré), en los cortes, hacen que los panes sean más blancos.

Galletería:

1. Es factible obtener galletas de calidad, de buen volumen, buen color, de buena palatabilidad y sobre todo de buena capacidad de conservación, cuando se emplean como materia prima cortes hasta el 50% de harina de Ok'aya-50% de harina de trigo.
2. Es factible obtener galletas de calidad, con cortes de 25% de papilla (Puré) y 75% de harina de trigo, no así con mayores porcentajes de papilla (puré).
3. El volumen de las galletas elaboradas con cortes de harina de Ok'aya o papilla (puré), disminuyen a medida que aumenta el porcentaje de éstos.
4. Las pruebas de degustación señalan que las galletas elaboradas con harina de Ok'aya, incluyendo al testigo 100% Ok'aya, son bien aceptados, en cambio las galletas a base de papilla (puré), son de inferior calidad que las galletas a base de Ok'aya.
5. El sabor y la capacidad de conservación de las galletas elaboradas a base de harina de Ok'aya, son excelentes, de lo cual se concluye que la Ok'aya, es el subproducto de la oca, que se presta mejor para la industria galletera.
El sabor de las galletas elaboradas a base de papilla son buenas, pero en cambio su capacidad de conservación es deficiente, por formar grumos en el interior de la miga, que se manifiesta por su dureza al consumirlos.

Repostería:

1. El valor de las tortas elaboradas con cortes de papilla en la proporción de 25% papilla (puré de oca) y 75% harina de trigo, son óptimas, ya que superan al testigo 100% harina de trigo, en volumen.
2. Las tortas elaboradas con cortes de Ok'aya, son buenas, pero son de inferior calidad que las de papilla (puré de oca). Son aceptables las tortas elaboradas con ambos sub-productos en cortes de 50% harina de trigo- 50% papilla de oca y los de 25% de harina de Ok'aya - 75% de harina de trigo.
3. El volumen de las tortas elaboradas con harina de Ok'aya ó papilla de oca (puré), disminuye a medida que se incrementa la proporción de los mismos.
4. Las pruebas de degustación señalan que las tortas a base de papilla de oca (puré), son buenas y el testigo 100% papilla de oca, tiene la consistencia de un budín de camote, con sabor a miel de abejas. De lo que se concluye que la papilla de oca (puré), se presta mejor para la elaboración de tortas.
5. El puré o papilla de oca, se presta muy bien para la elaboración de bocaditos, tales como: Pay de oca, voladores, etc.
6. Es factible obtener, dulces, jaleas y mermeladas de oca, de buena calidad, utilizando como materia prima, papilla de oca (puré), ó bien oca cruda al estado natural, las pruebas de degustación nos indica que la calidad de los dulces, jaleas y mermeladas de oca, son buenos y presentan las siguientes características: Mermelada: tiene color oscuro acaramelado,

su sabor es bueno muy similar al dulce de camote, con un gusto a miel de abeja. Dulce y jalea de oca: son de un color caramelo claro, de buen sabor, se diferencian por la consistencia, el dulce es más líquido y tiene las rodajas de oca casi enteras, en cambio la jalea se presenta más espesa.

6. Estudio sobre la utilización industrial de la cañihua (*Chenopodium palidicaule*)

Autor: Achata H., César Augusto

Resumen: Estudia la utilización industrial de la cañihua y utiliza variedad Lambrama Lasta Paredes, para los trabajos de panificación y respotería.

Conclusiones:

1. Que este pseudo-cereal contiene 1.469% de gliadina y 9.030% de flutenina.
2. Pecomienda los cortes de 50% de harina de cañihua y 50% de harina de trigo.

7. Utilización de la harina de Yuca en panificación (*Manihot sculenta* Grantz)

Autor: Manrique Velasco, Julio.

Conclusiones: En el año 1971, concluye, que el valor panadero de los cortes de harina de yuca, con harina de trigo, es buena hasta en un 30% de harina de yuca.

8. Determinación de la calidad industrial en Maíces del Cuzco

Autor: Gonzales Gamio, Luis E.

Resumen: En el año 1969, el autor efectúa el estudio de la calidad industrial del maíz blanco, amarillo, caminco claro, chaminco oscuro, sacsa claro, sacsa oscuro, pescorunto, cully, Checche y Chullpi, habiendo alcanzado los siguientes resultados:

Variedad	Almidón %	Aceite %
Blanco	16.00	8.00
Amarillo	9.90	33.10
Chaminco claro	10.50	7.70
Chaminco Oscuro	15.00	5.10
Sacsa claro	14.90	9.90
Pescoruntu	15.20	27.50
Cully	6.30	14.70
Checche	12.70	1.90
Chullpi	6.70	1.30

Conclusiones:

1. El tenor elevado de aceites y almidones de la variedad pescorunto, determina la gran posibilidad de su utilización como fuente materia prima para la industria.
2. Parece existir una correlación directa y positiva entre el tenor de almidón y aceite entre las localidades y variedades Pescorunto. Posiblemente debido a factores de clima y suelo.

LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN RELACION CON LA AGROINDUSTRIA EN LAS FACULTADES DE AGRONOMIA CON Y SIN ORIENTACION EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Fernando Zarauz V.

Para ofrecer, en forma general, una idea de cómo se viene impartiendo la enseñanza de la Tecnología de los Productos Agropecuarios en una Facultad de Agronomía, es necesario considerar previamente la transformación que se ha venido operando en la formación profesional del Ingeniero Agrónomo; transformación debida principalmente a las exigencias de especialización en las modernas técnicas de la producción del agro.

De la transformación del Ingeniero Agrónomo clásico, que constituía algo así como un compendio de la Tecnología agraria en las áreas de la Fito-tecnia, de la Ingeniería Rural, de la Zootecnia, de la Economía Agraria, de la Sanidad Vegetal, etc., se está llegando en forma gradual a la formación de un profesional especializado en un área de conocimientos que se desarrollan específicamente en la explotación y en la producción agrícola, descartándolo, si cabe el término, de otras actividades que han llegado a constituir otras tantas carreras profesionales como las del Ingeniero Agrícola, Ingeniero Zootecnista, Ingeniero en Industrias Alimentarias, Ingeniero Forestal, etc.

Lógicamente, este proceso no ha seguido el mismo ritmo en todas las Instituciones Agrícola Superior y el nivel de especialización es por consiguiente diferente y al parecer, esta diferencia es la que condiciona la naturaleza de la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en las Facultades de Agronomía.

De lo expresado, se concluye entonces que la enseñanza de esta área se desarrolla en forma diferente en las distintas Facultades.

Una revisión de los Programas de Estudios de diez de las trece Facultades de Agronomía de las Universidades peruanas, nos permite formarnos una idea, muy general por cierto, sobre la diferencia que he expresado anteriormente.

En cuatro de ellas no se ofrece ninguna asignatura relacionada con la Tecnología de Productos Agropecuarios; tres Facultades incluyen en sus Programas asignaturas sobre tecnología pecuaria, orientadas especialmente hacia la tecnología de leche y de carnes y en las tres restantes, suman a las anteriores una asignatura de Tecnología de Productos Agrícolas.

Atrae la atención el hecho de que en casi su totalidad, las asignaturas mencionadas tienen el carácter de cursos electivos y que en únicamente tres de las Facultades de Agronomía consideran la enseñanza de Tecnología Agrícola.

Al parecer, ninguna podría considerarse como Facultad que desarrolla una orientación en Tecnología de Alimentos.

Y revisando por otra parte, los Programas de Estudios de otras Facultades, se observa que las áreas de Tecnología de Alimentos han sido desplazadas hacia las Facultades de Zootecnia, de Veterinaria, de Ingeniería Agrícola y de Pesquería.

Si bien es cierto que como consecuencia de un proceso natural, debida a la especialización señalada anteriormente, la Tecnología de Productos Agropecuarios ha ido incrementando los currículums de otras Facultades, al parecer, en la misma medida en que han sido disminuidas en las de Agronomía, podríamos entonces ponderar la magnitud del nivel de su enseñanza por el número de créditos que corresponden a las asignaturas que tratan sobre esta disciplina. En promedio, son seis créditos, en cursos electivos, que representan aproximadamente un 3% del total de créditos requeridos para la obtención del grado académico de bachiller en Ciencias Agrícolas.

No es pues muy significativa la importancia que se asigna al desarrollo de la Tecnología de Productos Agropecuarios y estimo que tal vez sea necesario analizar detenidamente si es suficiente la enseñanza que se imparte o si debe incrementarse esta área de conocimientos, en sus aspectos de investigación, enseñanza, extensión y de su proyección hacia la producción industrial sin incursionar, desde luego, en el campo especializado de la Ingeniería Agrícola en su área de Tecnología de Alimentos o en el más especializado aún, de la Ingeniería en Industrias Alimentarias.

Lo que brevemente he expuesto es una consideración cuantitativa, pero tal vez de esta sola consideración pueda conceptuarse que no existe un criterio uniforme en las diferentes Facultades de Agronomía, en cuanto a la orientación e importancia que le corresponde al área que nos corresponde desarrollar y que estimo, puede concretarse en la Tecnología o el Procesamiento de Productos Agrícolas.

Al respecto y como contribución a uno de los objetivos de esta Reunión Regional, me permito exponer cómo se ha venido ofreciendo la enseñanza de esta área y qué criterios nos han guiado para darle una mejor orientación, en el Programa Académico de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional Técnica del Altiplano.

La Universidad es una Institución nueva, con no más de doce años de existencia; el Programa Académico de Ciencias Agrícolas forma Ingenieros Agrónomos, cuyos estudiantes deben aprobar 220 créditos para obtener el grado académico de bachiller en Ciencias Agrícolas. Un 25% de los créditos corresponden a asignaturas de especialización que permiten orientar los estudios hacia la Producción Agrícola o hacia la Producción Ganadera; los estudiantes que eligen esta orientación reciben un diploma adicional que les acredita una mención en Zootecnia.

El Plan de Estudios de la orientación hacia la Producción Ganadera incluye las asignaturas de Tecnología de la Leche, Tecnología de Carnes y Tecnología de Lanas, ofrecidas por el Departamento de Zootecnia y cuyos Programas están estructurados de acuerdo a los desarrollados en otras Facultades de Veterinaria o de Zootecnia.

El curso de Procesamiento de Productos Agrícolas comenzó a dictarse desde 1966, en un comienzo con el nombre de Tecnología de Productos Agrícolas, con carácter de electivo y considerado en el Plan de Estudios de la orientación hacia la Producción Agrícola. Al no tener inicialmente una idea clara sobre los objetivos que demandaba la enseñanza de la materia, el contenido del curso fue variando de un año a otro y es así que se estuvo impartiendo conocimientos sobre el procesamiento de productos agrícolas a nivel industrial como extracción de aceites, fabricación de azúcar, elaboración de fibras textiles naturales, así como sobre equipos y máquinas para el procesamiento

de diversos productos; conocimientos que se impartían en una forma muy teórica por el hecho de carecer de gabinetes, instalaciones y equipos apropiados.

Constituyó motivo de preocupación en el Programa de Agronomía la enseñanza de esta asignatura, desde que, evidentemente, no se la estaba impartiendo en la forma más eficiente, aparte de considerar que sus objetivos no se ajustaban a la realidad de la región en sus aspectos técnicos, sociales y económicos.

Considerando por otra parte, que el contenido de la asignatura se ocupaba mayormente de la tecnología de productos agrícolas obtenidos de plantas cultivadas en zonas del país de muy diferentes condiciones ecológicas a las del área de influencia de la Universidad y que en la región altiplánica existen cultivos andinos adaptados a sus especiales condiciones climáticas y de altura, los cuales, conducidos en forma técnica ofrecen cosechas rentables con un apreciable margen de seguridad y a los que no se les había prestado la suficiente atención en lo que refiere a su procesamiento industrial, es que se decidió orientar los objetivos de la asignatura hacia el procesamiento de los productos agrícolas de la región.

Ahora bien, si la meta del proceso que conduce hacia la industrialización es el eslabón final de una cadena cuyos eslabones intermedios los constituyen una serie de cursos y necesidades que deben guardar entre sí un cierto equilibrio, era necesario considerar si se disponía de recursos tales como:

- a) La Tecnología Agrícola requerida para lograr rendimientos significativos en los cultivos.
- b) El aporte de conocimientos derivados de trabajos de investigación.
- c) La disponibilidad de personal técnico capacitado.
- d) La existencia de materiales y equipos para montar laboratorios dedicados a la investigación y experimentación orientada hacia el procesamiento de los productos de los cultivos regionales.
- e) La factibilidad de una labor de extensión dirigida hacia el sector de la población campesina.
- f) La significación económica derivada de la calidad de los productos y de los sub-productos.

- g) La disponibilidad de áreas de cultivo que puedan permitir la producción suficiente de materias primas para el abastecimiento de plantas o instalaciones industriales, y.
- h) La factibilidad de demanda comercial de los productos industrializados.

Era necesario considerar estos factores por que la carencia o deficiencia de uno o varios de ellos hubiera significado la inutilidad de desarrollar una tecnología aplicada a los productos agrícolas regionales.

En la actualidad, en la región del altiplano peruano el cultivo más rentable es el de papa, si bien es cierto que requiere de elevadas inversiones y el área donde prospera está limitada a la faja ribereña del lago Titicaca y a zonas abrigadas que no superen los 3,900 m. sobre el nivel del mar.

De menor rentabilidad, pero adaptadas a una mayor área de producción agrícola son los cultivos de quínoa, cebada, avena y cañihua y haba; los cultivos de oca, olluco, papa amarga, colza y de algunas hortalizas (cebolla, coles, lechuga) son por el momento, de menor significación.

Se han considerado factibles de destinarse hacia el procesamiento de sus productos, los cultivos de quínoa y de cañihua principalmente y luego los de papa amarga y de colza, desde que los recursos antes mencionados permiten así considerarlos.

La tecnología agrícola adecuada para el desarrollo de estos cultivos integra el contenido de dos asignaturas, la de Cereales y Quenopodiáceas y la de Tuberosas y Leguminosas. Se hace mención aparte sobre el cultivo de la colza pues en la actualidad está en proceso de experimentación.

En cuanto a investigación, no menos de treinta trabajos han sido conducidos, aparte de los que están en realización en el Programa de Agronomía de la Universidad, los que tratan especialmente sobre biología floral, fertilización, técnicas de cultivo, genética, sanidad, así como estudios sobre digestibilidad, valor forrajero, ensayos de panificación con harinas de quínoa y cañihua, de extracción y rendimiento de aceite en variedades de colza, evaluación de fécula en papa amarga, etc.

Cabe mencionar aquí que la Universidad cuenta con un banco de germoplasma de quíñua y cañihua con aproximadamente 150 colecciones cuya evaluación fenológica y de proteínas está a cargo de la Estación Experimental de la Zona Agraria XII y de la propia Universidad.

El personal técnico viene a estar constituido por personas que están trabajando sobre estos cultivos y sus productos y que pertenecen al Programa de Agronomía de la Universidad, a la Zona Agraria XII, a las que se suman asesores de Organizaciones Internacionales que laboran en el departamento de Puno.

Como laboratorios se han venido empleando los de química, de suelos y uno acondicionado para trabajos sobre quenopodiáceas; pero en previsión a las necesidades específicas del área de tecnología, se aprovechó la oferta del Crédito Húngaro y en el año de 1973 se solicitó el material y equipo necesarios para montar los laboratorios de granos, pastas y harinas, y de procesamiento de productos agrícolas; material y equipo que ha llegado recientemente y precisamente se está en vías de su instalación en locales adecuados.

La extensión viene realizándose a través de programas de cooperación técnica que el Programa de Agronomía tiene establecidos con diferentes comunidades campesinas y la labor que está efectuando el Proyecto sobre Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quíñua y la Cañihua, de reciente iniciación, en el que intervienen la Universidad, la Zona Agraria XII del Ministerio de Agricultura, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y la FAO., en Sociedades Agrícolas de Interés Social.

La calidad de los productos, en especial los provenientes de la quíñua, permiten que se vislumbre un futuro promisorio en la industrialización de estos productos regionales.

La quíñua es una quenopodiácea considerada como pseudo-cereal, que produce granos con un contenido en proteínas, carbohidratos y aminoácidos esenciales, superior a los granos de trigo.

Se la industrializa en pequeña escala, elaborándose harinas y productos tales como quíñua perlada y hojuelas de quíñua, en plantas localizadas en el Cuzco que absorben actualmente unas 600 toneladas por año; el 90% de la producción se consume en Lima, el 5% en el Cuzco y el resto en los mercados de Arequipa, Moquegua y Tacna.

Se han efectuado ensayos de panificación con harinas de variedades dulces de quíñua y de cañihua en mezclas con harina de trigo, habiéndose llegado a resultados en los que, con porcentajes de mezcla de hasta el 12% con harinas de quíñua, no varían las características organolépticas del producto elaborado con respecto al testigo. Algunos investigadores aseguran haber obtenido buenos resultados con mezclas hasta del 30%.

Indudablemente, la trascendencia de esta posibilidad de reemplazo es, a nivel nacional, de enorme significación económica, si se tiene en cuenta que más del 80% del consumo nacional de granos de trigo tiene que ser importado, cuyo valor supera ampliamente los dos mil millones de soles.

En referencia a la disponibilidad de áreas de cultivo, ya se han mencionado las limitaciones en el caso de la papa, limitaciones que son superadas por los cultivos de papa amarga debido a su mayor rusticidad y a que prospera en alturas superiores a los 4,000 m. sobre el nivel del mar.

Para quíñua y cañihua se han identificado más de 300,000 Has. en el departamento de Puno, de las que en la actualidad se cultiva un 10%. Los rendimientos que se obtienen mediante sistemas tradicionales de cultivo son en promedio de 400 Kg. por hectárea, pero en cultivos tecnificados, empleando semilla de variedades de alto rendimiento, mecanizando las labores de preparación del suelo, controlando la densidad de siembra y proporcionando una adecuada fertilización, se eleva la producción a unas 2,000 Kg. por hectárea con una inversión de aproximadamente S/. 8,000.-

El Proyecto para el Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quíñua y Cañihua ha instalado semilleros en 50 Has. distribuidas en varias Sociedades Agrícolas de Interés Social y en los campos experimentales de la Universidad; las primeras cosechas que se están levantando arrojan rendimientos que en algunos casos superan los 4,000 Kg. por hectárea.

Las metas para 1980 establecen 160 Has. de semilleros de quinua y 40 Has. de cañihua, para una posible producción de 160,000 Kg. de semilla seleccionada de quinua y 40,000 de cañihua teniendo en cuenta que luego del correspondiente tamizado y limpiado, la semilla seleccionada se obtiene de un 50% de la producción total. Se aseguraría así el abastecimiento de semilla seleccionada para un área no menor de 30 mil hectáreas.

La referencia que se há hecho, informa a grandes rasgos, las proyecciones de estos cultivos y sus productos, que justifican la atención asignada para su procesamiento.

La demanda comercial de los productos industrializados está asegurada si se tiene en cuenta la deficiencia a nivel mundial.

Al considerar que en cierta medida contábamos con los recursos necesarios para desarrollar la tecnología de los productos regionales, los que lógicamente tienen que ser superados especialmente en lo referente a investigación, se elaboró el Programa de la asignatura, el que necesariamente tendrá que ser modificado y ampliado en la medida en que se incrementen los conocimientos derivados especialmente de la labor de investigación y de experimentación y creo que, progresivamente, tendrán que ser dos, tres o más asignaturas, de un carácter más específico las que tengan que ofrecerse para el desarrollo de esta área, que para un futuro no muy lejano se proyecta como una orientación en la formación de los Ingenieros Agrónomos egresados de la Universidad, orientación que les servirá de base para proseguir estudios a nivel de postgrado en Facultades especializadas.

Resumidamente, los objetivos y el contenido del Programa elaborado son los siguientes:

Orientar la enseñanza hacia el procesamiento de los productos agrícolas obtenidos de los cultivos nativos o adaptados a la región, asignando mayor importancia a los de quinua y cañihua e incluyendo los de papa dulce, papa amarga y colza que prosperan en la zona altiplánica y de los frutales y cultivos de café producidos en los valles de la ceja de selva del departamento.

Se adoptarán los métodos de tecnología conocidos, que serán incrementados con nuevas técnicas de procesamiento, derivadas de trabajos de investigación específicos, conducidos por la Universidad y por otras Instituciones y dando énfasis al desarrollo de métodos y técnicas factibles de adaptarse a plantas o instalaciones sencillas y poco costosas, al alcance de una industrialización de carácter rural.

El contenido del Programa contempla una parte general, en la que se proporcionan conocimientos sobre almacenamiento y conservación de granos, tubérculos, hortalizas y frutas; procesos para la elaboración de harinas, extracción y procesamiento de aceites, técnicas de deshidratación, envasado, etc. y una parte especial que trata en particular a cada uno de los productos señalados: eliminación de saponinas en quínuva, obtención de harinas de quínuva y cañihua, usos en panificación y en fórmulas para alimentos humanos y pecuarios, obtención de celulosa a partir de la broza de quínuva y el aprovechamiento de los subproductos elaboración de piensos pelletizados; obtención de féculas y harinas de papa, elaboración de tunta y moraya y aprovechamiento de los subproductos para la fabricación de alcohol y elaboración de piensos; extracción y refinamiento de aceite de colza y aprovechamiento de las tortas en la alimentación del ganado; procesamiento de frutas, elaboración de conservas de cítricos y anonáceas, y procesamiento y beneficio del café.

En el resumen expuesto, se subraya el objetivo de dar énfasis al desarrollo de métodos y técnicas factibles de adaptarse a plantas o instalaciones sencillas y poco costosas, al alcance de una industrialización de tipo rural.

Este concepto dá a la asignatura una orientación humanista que tratamos de armonizar con una orientación nétamente tecnológica y es por ello que la proyección que se da a su enseñanza no está dirigida hacia un tipo de industria centralizada, gigante y absorbente que demande, por otra parte, la inversión de grandes capitales sino al contrario, está dirigida al desarrollo de industrias accesibles al sector rural, que requieran sistemas de procesamiento factibles de realizarse

en instalaciones sencillas, que no demanden elevadas inversiones y por supuesto, posibles de promoverse entre los elementos humanos de la población del campo en forma individual o cooperativa.

Tal vez si este concepto se constituye como uno de los factores destinados hacia la defensa de la estabilidad de la sociedad rural, amenazada a desmembrarse por el fenómeno absorbente de la ciudad, que ofrece los atractivos generados por las fuentes de trabajo mejor remunerados en los sectores ~~industriales~~ y las comodidades y distracciones que no existen en el campo.

Por otra parte, el éxodo del campo a la ciudad es debida a la mano de obra excedente de las tareas agrícolas, excedente que en parte es consecuencia de los adelantos tecnológicos en la explotación agrícola, que aumenta el producto por unidad de trabajo.

M.Halperin, de la Facultad de Agricultura de la Universidad Hebrea de Israel, alerta sobre el peligro del éxodo masivo de la población de las áreas rurales como resultado de la creciente industrialización, hecho que conlleva a la superpoblación de las ciudades y propone para evitar este fenómeno, desarrollar en el campo fuentes no agrícolas de ocupación para el excedente de la fuerza de trabajo debida al adelanto de la tecnología agrícola, de tal suerte que la familia rural obtenga ingresos, aparte de la agricultura, de la industria, del comercio y de los servicios con el fin de lograr un nivel de vida más elevado y más seguro.

Se supone, lógicamente, que la población del campo no tiene destrezas ni experiencia suficientes para incursionar, digamos, de la noche a la mañana en labores de tipo industrial.

Esta deficiencia puede ser superada mediante el establecimiento de plantas piloto, organizadas e instaladas por las dependencias "ad hoc" de las Instituciones que trabajan precisamente para el desarrollo rural.

Para desarrollar el amplio campo de la Agroindustria se requiere de la participación de varios tipos de profesionales; unos, de participación directa y otros de participación que creo, podría considerársela como complementaria.

Los productos agropecuarios que constituyen la materia prima de este campo de desarrollo incluyen, desde luego, los derivados de la producción agrícola y los derivados de la producción ganadera, considerados los alimenticios y los no alimenticios.

El área de los productos alimenticios agrícolas, orientada hacia la conservación de los alimentos y a las industrias de transformación (azúcar, harinas, aceites, etc.), da participación específica a los Ingenieros en Industrias Alimentarias, Ingenieros Industriales, Ingenieros Agrícolas y a los Ingenieros Agrónomos.

Los productos alimenticios pecuarios, que requieren de la tecnología de las industrias derivadas de la carne y de la leche de preferencia, así como la que corresponde a los productos de granja, se ubican dentro del campo de las actividades de los Ingenieros en Industrias Alimentarias, Zootecnistas y Veterinarios.

La industrialización de los productos agrícolas no alimenticios (fibras textiles naturales, celulosa, etc.), está incluida en la actividad de la Ingeniería Industrial, y la correspondiente a los productos pecuarios no alimenticios (lanas, cueros, etc.) son de preferencia, parte de las actividades de Ingenieros Zootecnistas e Ingenieros Industriales.

La participación complementaria vendría a estar a cargo de economistas, químicos y biólogos especialmente.

En mi concepto, el concurso de estos profesionales satisface el desarrollo de la agroindustria, al menos por el momento y en los países en vías de desarrollo como los de la Zona Andina.

La formación de un Ingeniero Agroindustrial creo que daría lugar a la existencia de un profesional que tendría que competir con los antes mencionados, en especial con los egresados de las Facultades de Industrias Alimentarias y con los de Ingeniería Industrial.

Por otra parte, habiendo señalado anteriormente que el campo de la agroindustria es muy amplio, el Ingeniero Agroindustrial tendría que llegar en un momento a orientar sus actividades hacia un área especializada de la agroindustria y esto ya ha ocurrido, aunque sir pasar, digamos, por la etapa previa de su formación, desde que existen los Ingenieros Textiles y los propios Ingenieros en Industrias Alimentarias, por ejemplo .

La exigencia de una mayor especialización, derivada del ritmo progresivo de desarrollo de nuestros países demandará en su oportunidad ingenieros especializados, cuyo campo de actividades comprenda un área específica de la agroindustria.

En tanto no se llegue a esas necesidades, estimo que bien pueden desempeñarse los actuales técnicos, los que, por otra parte, tienen oportunidad de especializarse y ampliar sus conocimientos con estudios a nivel de post-grado.

"LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN -
LAS UNIVERSIDADES AGRARIAS"

Juan Herrera Robledo
Carlos Lescano Anadón
Augusto Montes Gutiérrez

Uno de los objetivos fundamentales de esta Reunión Regional de Enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios, es el recoger y analizar información sobre el estado actual de la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios en la Zona Andina y su aplicación en la Agro-industria, y además el de estudiar las relaciones entre la enseñanza de esta disciplina y el desarrollo nacional.

Para tratar de dar un aporte real al logro de este objetivo - creemos que es conveniente dar una respuesta a las siguientes preguntas que se plantean:

¿Qué se entiende por Tecnología de Productos Agropecuarios?

¿Qué se entiende por Tecnología de Alimentos?

¿Cómo debe ser la preparación que deben de tener los especialistas dedicados al desarrollo de la Tecnología de Productos Agropecuarios y Alimenticios?

Las respuestas a cada una de éstas preguntas permitirá, si es posible, dar las pautas necesarias para establecer los lineamientos sobre la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios y Alimenticios.

TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y PESQUEROS Y TECNOLOGIA
DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

Se precisa una interpretación clara de éstos dos términos, antes de analizar como debe ser la preparación académica de las personas dedicadas a la tecnología de los productos agropecuarios y alimenticios (Agro-industria e Industrias Alimentarias).

La Tecnología o Procesamiento de Productos Agropecuarios y Pesqueros, incluye cualquier tratamiento activo o pasivo aplicado después de la cosecha, beneficio o captura a las materias primas resultantes de la actividad agropecuaria y pesqueras (productos agrícolas, productos pecuarios y productos pesqueros). Los principios de este tratamiento pueden ser los mismos y, a su vez, ser aplicados a diferentes productos.

De esta afirmación se desprende, a primera instancia, que la formación académica de las personas dedicadas al procesamiento de productos agropecuarios y pesqueros debe ser de una sola estructura curricular y esto es igualmente cierto para el caso de la investigación.

Existen otras definiciones relacionadas a la Tecnología de Productos Agropecuarios que pueden aclarar lo mencionado anteriormente.

Procesamiento de Productos Agropecuarios, puede definirse como cualquier tratamiento aplicado o aplicable a las materias primas resultantes del agro entre y/o después de la cosecha, beneficio y captura y la comercialización. Estos tratamientos pue-

den o no modificar las características del producto original, pudiéndose aplicar estos a nivel de granja o a nivel de una em presa industrial.

Sería conveniente enfatizar que los productos cosechados, beneficiados o capturados pueden ser o no, productos alimenticios a los cuales se les aplica "Tratamientos" cuyos principios son los mismos. Estos tratamientos a los productos cosechados, beneficiados ó capturados, permiten transformarlos en productos alimenticios, alimentos para ganado y productos no alimenticios.

Esta última aseveración conduce de hecho a pensar que lo indicado anteriormente en cuanto a la formación de especialistas dedicados a la Tecnología de Productos Agropecuarios debe ser ---- a través de un curriculum que le de una preparación sólida en - los aspectos aplicados a los diferentes tratamientos de los productos agropecuarios y pesqueros.

Tecnología de Productos Alimenticios, de lo anteriormente ex--- puesto se concluye que la tecnología de productos agropecuarios y pesqueros ~~abarca parte de la tecnología de Alimentos. Si se a la tecnología de alimentos abarca parte de la tecnología de los productos agropecuarios.~~

Esta afirmación puede ser ampliada indicando que la Tecnología de Alimentos abarca aspectos de Ciencia de Alimentos, Bioquími- ca de Alimentos, Microbiología y Nutrición y así mismo espec- tos de Ingeniería como el cálculo y diseño de equipos, equipamiento de plantas de procesamiento y otras actividades que es- tan relacionadas con el campo de acción del Ingeniero en Indus- trias Alimentarias.

LA PREPARACION ACADEMICA DE LOS ESPECIALISTAS DEDICADOS AL DE-
SARROLLO DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y ALIMEN-
TICIOS

En los países del Grupo Andino, por la serie de problemas que afrontan en la alimentación de sus pobladores, situación alarmante, cuya magnitud es por todos nosotros conocida, la necesidad de especialistas en Tecnología de Productos Agropecuarios y Alimenticios se hace cada vez mas apremiante.

Cuando hablamos de la necesidad de esta clase de especialistas de hecho tenemos que pensar en la forma de su preparación académica, es decir:

¿Cómo debe ser el curriculum que sirva de base para una adecuada formación del especialista en Tecnología de Productos Agropecuarios y Alimentación?

Algo que podría servir de referencia para recomendar alternativas a las diferentes Universidades Agrarias que pretendan formar especialistas en Tecnología de Productos Agropecuarios, es la experiencia que se ha vivido en la Universidad Nacional Agraria - La Molina, hasta llegar a la situación actual.

También podría servir como base para tomar cualquier decisión el análisis de las siguientes alternativas:

- Considerar la conveniencia de formar especialistas en tecnología de productos agropecuarios con un curriculum apro-

piado, en el cual se enseñe el PORQUE de cada proceso o tecnología, o

- Formar profesionales con conocimientos generales y superficiales en la elaboración, procesamiento y conservación de los productos agropecuarios, a través de cursos que solo enseñen el COMO realizar determinado proceso o tecnología.

El estudio de la situación actual de la enseñanza de Tecnología de Productos Agropecuarios en la Universidad Nacional Agraria - La Molina, puede proporcionarnos elementos de juicio necesarios para absolver las interrogantes y analizar las alternativas planteadas líneas arriba.

Actualmente, la Universidad Nacional Agraria cuenta con nueve Programas Académicos incluyendo el Programa Académico de Graduados (Cuadro 1) y once currícula que ofrecen el mismo número de especialistas (Cuadro 2), entre los cuales se encuentra la especialidad de Industrias Alimentarias que otorga el grado académico de Bachiller en Ciencias - Industrias Alimentarias y el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

A fin de dar respuesta a las interrogantes anteriormente planteadas, analizaremos comparativamente los currícula de los siguientes programas académicos: Agronomía, Ingeniería Agrícola, Zootecnia, Pesquería - Transformación e Industrias Alimentarias, sería conveniente hacer incapie que se ha considerado estos programas académicos debido a que son los tradicionales en las Universidades Agrarias a excepción del de Pesquería-Transformación e Industrias Alimentarias.

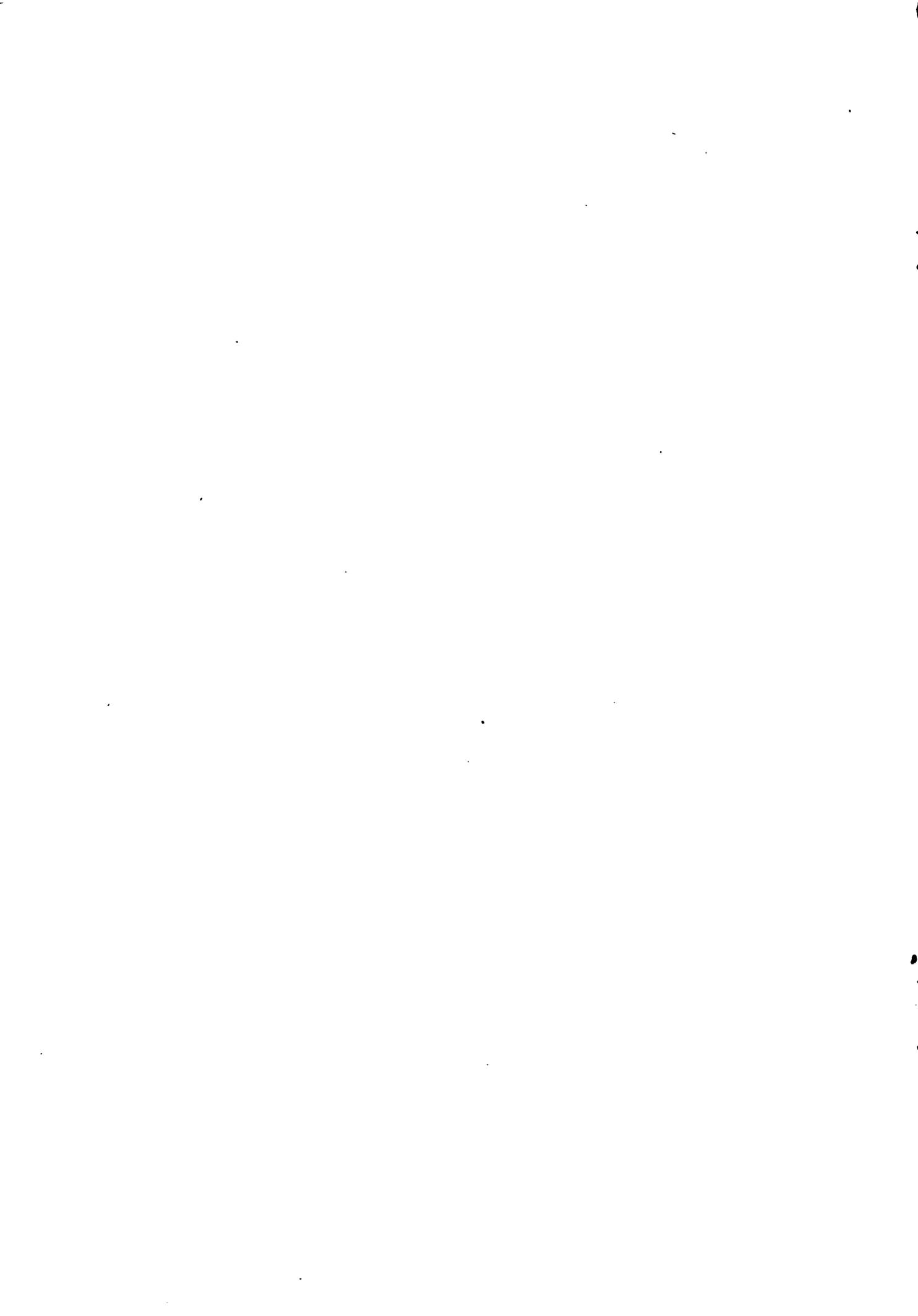
En el Cuadro 3, se presenta el "Número y distribución de créditos en los mencionados currícula", clasificados en:



**Cuadro N° 1 - PROGRAMAS ACADÉMICOS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AGRARIA - LA MOLINA**

(1975)

- 1- AGRONOMIA**
- 2- CIENCIAS**
- 3- ECONOMIA Y PLANIFICACION**
- 4- FORESTALES**
- 5- INGENIERIA AGRICOLA**
- 6- INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**
- 7- PESQUERIA**
- 8- ZOOTECNIA**
- 9- GRADUADOS**



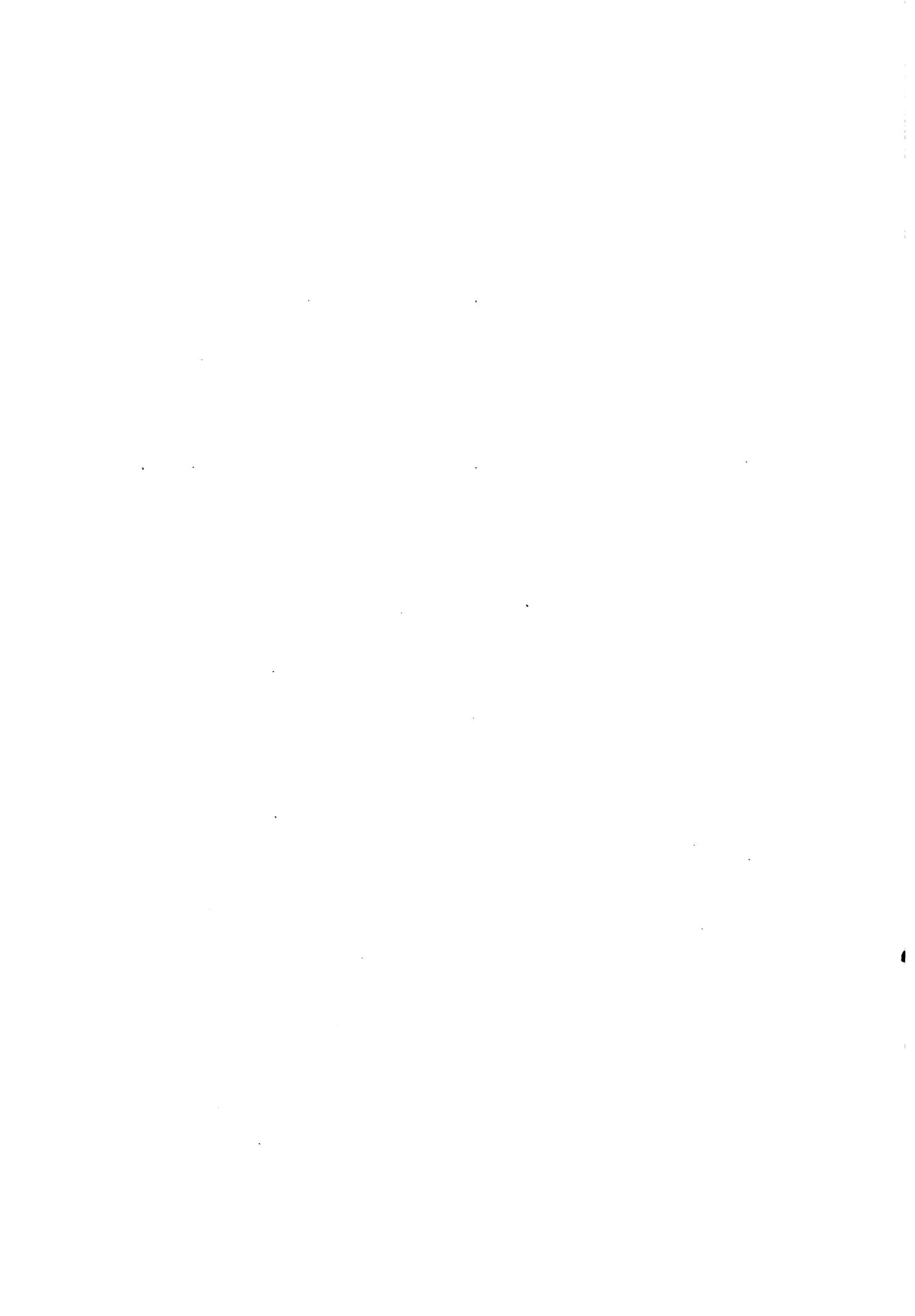
Cuadro N° 2 - ESPECIALIDADES QUE OFRECE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA - LA MOLINA

CURRICULUM	GRADOS	TITULO
1.- AGRONOMIA	BACH. CIENCIAS - AGRONOMIA	ING. AGRONOMO
2.- BIOLOGIA	BACH. CIENCIAS - BIOLOGIA	BIOLOGIA
3.- FORESTALES	BACH. CIENCIAS - FORESTALES	ING. FORESTAL
4.- ECONOMIA	BACH. CIENCIAS - ECONOMIA	ECONOMISTA
5.- ESTADISTICA	BACH. CIENCIAS - ESTADISTICA	ING. ESTADISTICO
6.- INGENIERIA AGRICOLA	BACH. CIENCIAS - ING. AGRICOLA	ING. AGRICOLA
7.- INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	BACH. CIENCIAS - INDUST. ALIMENTARIAS	ING. EN INDUST. ALIMENT.
8.- METEOROLOGIA	BACH. CIENCIAS - METEOROLOGIA	METEOROLOGO
9.- PESQUERIA	BACH. CIENCIAS - PESQUERIA - TRANSFORMACION.	ING. PESQUERO
	BACH. CIENCIAS - PESQUERIA - PISCICULTURA	
10.- ZOOTECNIA	BACH. CIENCIAS - ZOOTECNIA	ING. ZOOTECNISTA



Cuadro N° 3.- NUMERO Y DISTRIBUCION DE CREDITOS EN LOS CURRICULA DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE AGRONOMIA, INGENIERIA AGRICOLA, ZOOTECNIA, PESQUERIA TRANSFORMACION E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

	AGRONOMIA	INGENIERIA AGRICOLA	ZOOTECNIA	PESQUERIA TRANSFORMACION	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
I) CREDITOS OBLIGATORIOS A NIVEL DE UNIVERSIDAD.	60	60	60	60	60
II) CREDITOS OBLIGATORIOS DEL CURRICULUM	120	119	120	128	100
III) CREDITOS ELECTIVOS DEL CURRICULUM	20	21	20	12	40
TOTAL	200	200	200	200	200



- I Créditos obligatorios a nivel de Universidad.
- II Créditos obligatorios de curriculum.
- III Electivos de curriculum.

- I.- Créditos obligatorios a nivel de Universidad, en este cuadro se aprecia que el número de créditos obligatorios a nivel de Universidad son iguales para todos los curricula de los programas académicos. En el Cuadro 4 se presenta la relación de cursos que constituyen los créditos obligatorios de Universidad. Este cuadro indica que todos los estudiantes tienen la misma formación básica, a excepción de los programas académicos de Agronomía y Zootecnia, en los cuales los cursos de Física tienen menor intensidad que para el caso de los otros programas.

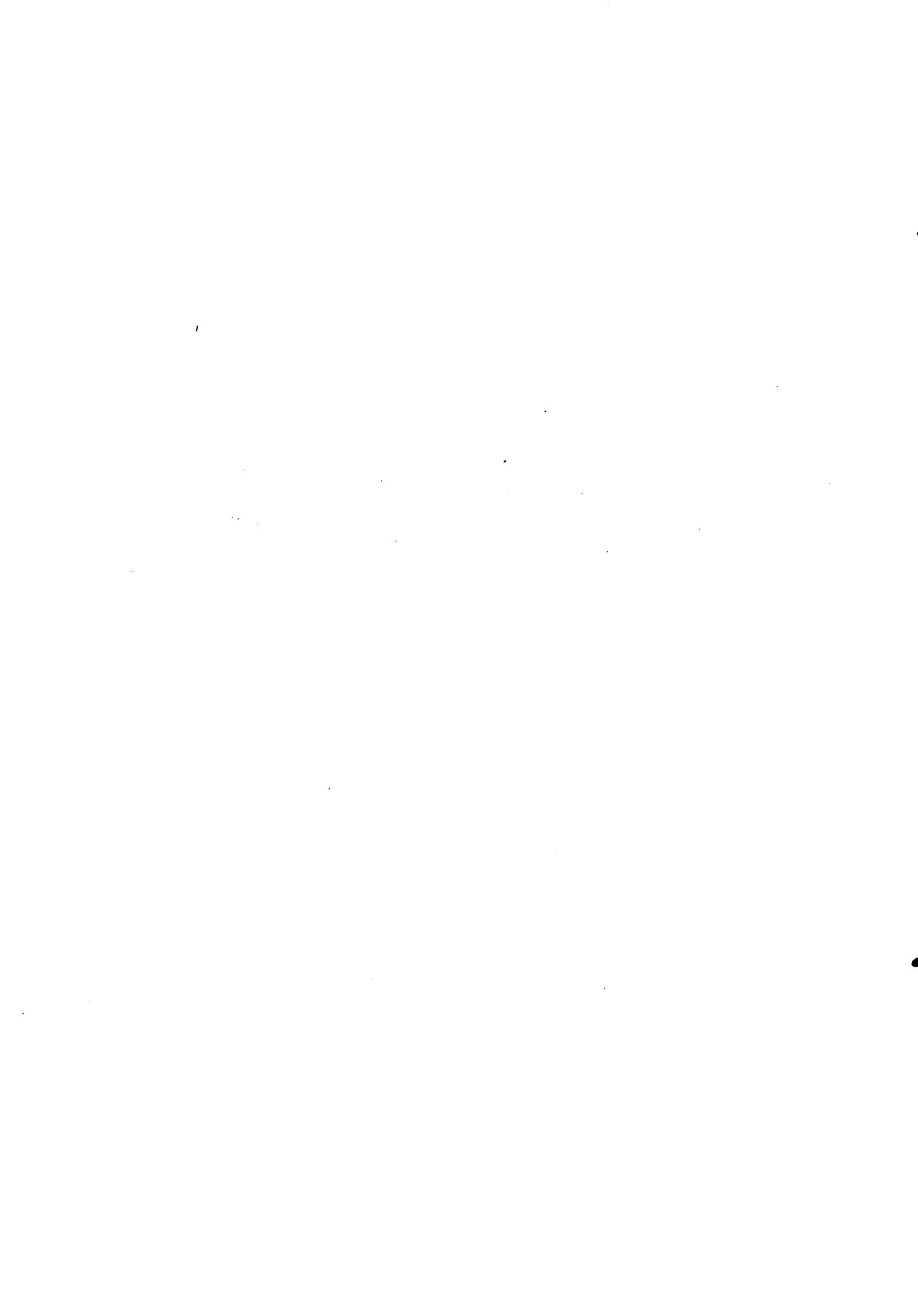
- II.- Créditos obligatorios de Curriculum, estos créditos son los que permiten la formación profesional de cada una de las especialidades que ofrece cada programa académico. En el Cuadro 5, se presenta un análisis comparativo de los programas académicos al de la especialidad de Industrias Alimentarias en cuanto al número de cursos y créditos se aprecia en este cuadro, que los créditos correspondientes a cursos obligatorios para la formación profesional, ~~en~~ Industrias Alimentarias exige 100 créditos, número de créditos menor en relación con las otras especialidades comparadas; esto parece indicar que este curriculum proporciona una mayor flexibilidad para que el estudiante pueda escoger una orientación determinada mediante los cursos electivos del curriculum.



**Cuadro N° 4. - CURSOS OBLIGATORIOS A NIVEL DE UNIVERSIDAD EN LOS PROGRAMAS
ACADEMICOS ANALIZADOS (1975)**

ALGEBRA I (4)	BIOLOGIA I (4)
CALCULO I (4)	RECURSOS
CALCULO II (4)	NAT. DEL PERU. (4)
ESTADISTICA GENERAL (4)	PRINCIPIOS DE ECONOMIA I (4)
FISICA I (4)	PRINCIPIOS DE ECONOM. II (4)
FISICA GRAL. I (4)*	CASTELLANO I (3)
FISICA GRAL. II (4)*	REDAC. TECN. (2)
QUIMICA GRAL. E INORGANICA (4)	INTROD. A LA SOCIOLOGIA (4)
QUIMICA ORGÁNICA (4)	EVOLUCION DE LA CULT. PERUANA(4)

* Solo para los alumnos de Agronomía y Zootecnia en lugar de Física I y Física II
() Créditos.



Cuadro 5 - ANALISIS COMPARATIVO DE LOS CURSOS OBLIGATORIOS, REQUISITOS DE LOS PROGRAMAS ACADEMICOS CON RELACION AL PROGRAMA ACADÉMICO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. (1975)

	AGRONOMIA (120)	INGENIERIA AGRICOLA (119)	ZOOTECNIA (120)	PESQUERIA TRANSFORMACION (128)	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS (100)
Nº DE CURSOS IGUALES AL CURRÍCULO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	1	6	6	16	29
Nº DE CREDITOS DE LOS CURSOS IGUALES.	4	22	13	56	100
% DE CREDITOS DE LOS CURSOS IGUALES, AL TOTAL DE CREDITOS OBLIGATORIOS DEL PAIS.	4 %	22 %	13 %	56 %	100 %
% DE CREDITOS DE CURSOS IGUALES CON RELACION AL TOTAL DE CREDITOS DE SU MISMA ESPECIALIDAD.	3.2	18.5	11	44	100

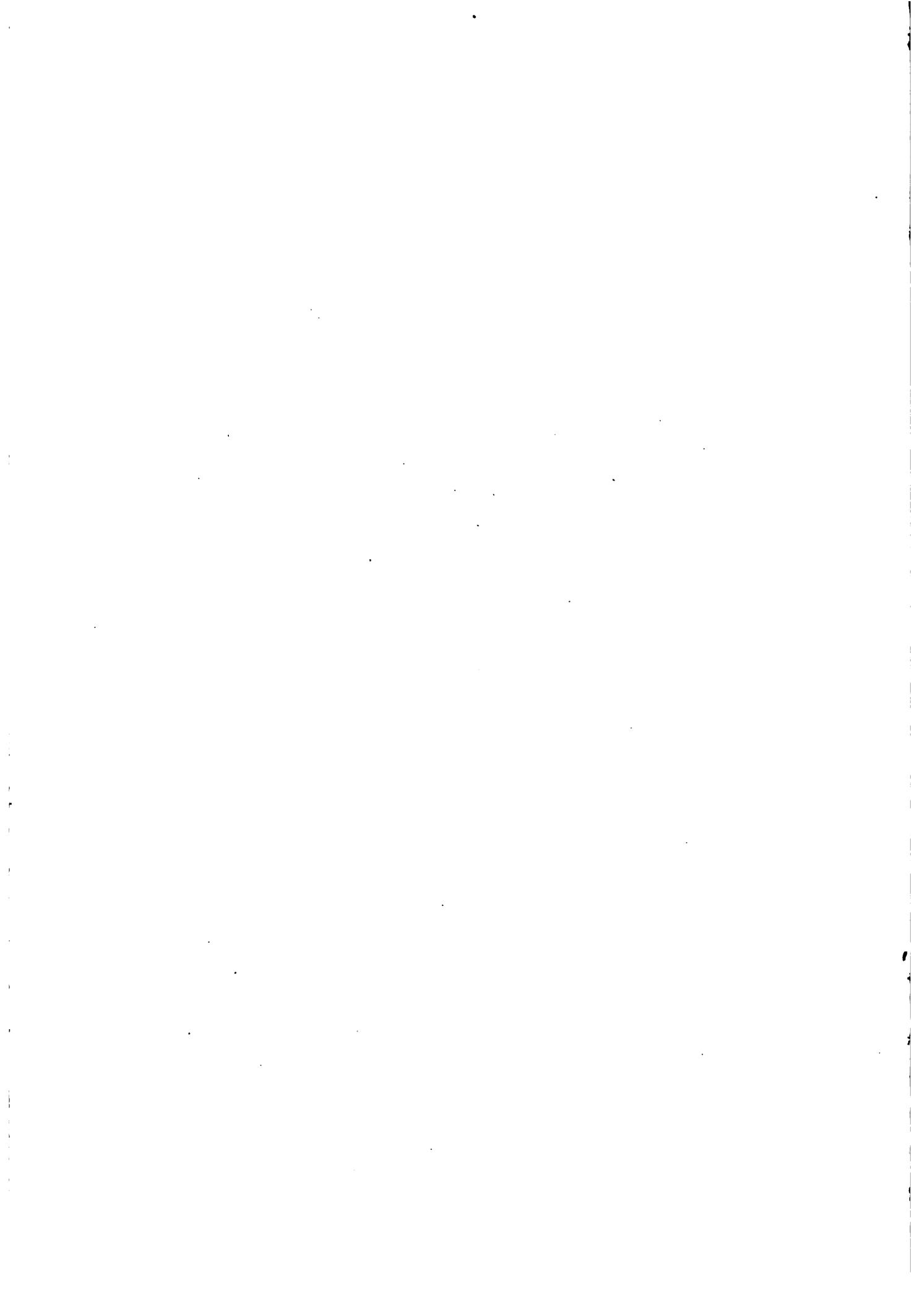


También se aprecia que, en Agronomía existe un curso (4 créditos), en Ingeniería Agrícola, 6 cursos (22 créditos), Zootecnia 4 cursos (13 créditos) y Pesquería-Transformación 16 cursos (56 créditos) que son iguales a los cursos obligatorios del curriculum de Industrias Alimentarias.

Además, se puede apreciar el porcentaje de créditos iguales con relación a la formación profesional de Industrias Alimentarias y el porcentaje de créditos con relación al número total de créditos de la formación profesional de su misma especialidad.

De este análisis preliminar se desprende que la similitud a este nivel, entre las 5 especialidades analizadas es realmente mínima, a excepción del Ingeniero Pesquero, especialista en Transformación, lo que confirma en parte lo que se mencionó anteriormente, que el procesamiento de productos pesqueros, cae dentro de la definición de la Tecnología de Productos Alimenticios, cuyos principios son los mismos y por lo tanto la preparación de estos especialistas debe ser similar.

Para una mayor aclaración del Cuadro 5, en el Cuadro 6 se presenta la relación de los cursos de los programas bajo estudio, en él se puede apreciar que las especialidades de Agronomía y Zootecnia, exigen los mismos cursos que son utilizados como pre-requisitos para otros cursos diferentes a los exigidos por el Programa Académico de Industrias Alimentarias. De esto se desprende, que la formación del Ingeniero Agrónomo y del Ingeniero Zootecnista es completamente diferente a la del Ingeniero en Indus---



Cuadro 6.- ANALISIS COMPARATIVO DE LOS CURSOS QUE CONTITUYEN LOS REQUISITOS OBLIGATORIOS DE LOS PROGRAMAS ACADEMICOS DE AGRONOMIA, INGENIERIA AGRICOLA, ZOOTECNIA, PESQUERIA, PESQUERIA, TRANS-FORMACION E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

AGRONOMIA	ING. AGRICOLA	ZOOTECNIA	PESQUERIA TRANSFORMACION	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
BIOQUIMICA I (4)	-	QUIMICA ANALITICA (4)	QUIMICA ANALITICA (4)	QUIM. ANALIT. (4)
-	-	BIOQUIMICA I (4)	BIOQUIMICA I (4)	BIOQUIMICA (4)
-	-	BIOQUIMICA (Lab.) (1)	BIOQUIMICA Lab. (1)	BIOQUIM. Lab. (1)
-	-	NUTRICION I (4)	NUTRICION I (4)	NUTRICION I (4)
-	-	-	FISICO-QUIMICA (4)	FISICO-QUIM. I (4)
-	-	-	-	MICROBIOLOGIA GENERAL (4)
-	-	-	-	-
-	DIBUJO TEC. (2)	-	DIBUJO TECNICO (2)	DIBUJO TECN. (2)
-	GEOMETRIA DESCRIPTIVA (3)	-	GEOMETRIA DESCRIPTIVA (3)	GEOMETRIA DESCRIPTIVA (3)
-	CALCULO AVANZADO I (4)	-	CALCULO AVANZADO I (4)	CALCULO AVANZADO I (4)
-	CALCULO III (4)	-	CALCULO III (4)	CALCULO (4)
-	ORGANOS DE MAQ. Y MECANISMOS	-	-	-

-	TERM. I (3)	-	PRINCIP. DE CONT. (4)	PRINCIP. DE CONT. (4)
-	TERM. II (3)	-	TERM. I (3)	TERM. I (3)
x	ING. DE PROCESOS (4)	-	TERM. II (3)	TERM. II (3)
-	-	-	ING. DE ALIMENTS. I (4)	ING. DE ALIM. I (4)
-	-	-	ING. DE ALIMENTS. II (4)	ING. DE ALIM. II (4)
-	-	-	ING. DE ALIMENT. III (4)	ING. DE ALIM. III (4)
-	-	-	DISEÑO DE PLANT. (4)	DISEÑO DE PLANT. (4)
-	-	-	ANALISIS DE ALIM. (3)	ANALISIS DE ALIM. (3)
-	-	-	COMP. DE ALIM. (3)	COMP. DE ALIM. (3)
-	-	-	CONTROL DE CAL. (4)	CONTROL DE CAL. (4)
-	-	-	INTR. A LA TECN. DE ALIMENTOS (3)	INTR. A LA TECN. DE ALIMENTOS (3)
-	-	-	MICROB. DE ALIM. (3)	MICROB. DE ALIM. (3)
-	-	-	PROCESOS I (4)	PROCESOS I (4)
-	-	-	PROCESOS II (4)	PROCESOS II (4)
-	-	-	ANAL. MICRONOM. (3)	ANAL. MICRONOM. (3)
-	-	-	ANAL. MACRONOM. (3)	ANAL. MACRONOM. (3)
-	-	-	ADMINIST. GNRAL. (3)	ADMINIST. GNRAL. (3)
-	-	-	MECANICA GNRAL. (4)	MECANICA GNRAL. (4)

* Curso obligatorio, exclusivo para el Programa de Ingeniería Agrícola. Síntesis de los Cursos de Ing. Alimentos I, II y III

trias Alimentarias. Este grado de especialización se justifica en nuestros países, por la diversidad y complejidad de problemas en las áreas de producción agrícola y pecuaria y las relacionadas directamente con ellas, los que debe ser atacados y resueltos por estos profesionales.

La experiencia en la Universidad Nacional Agraria - La Molina, parece indicar que es conveniente la de "Formar especialistas" para cada una de las áreas fundamentales de las ciencias agropecuarias.

En cuanto a las especialidades de Ingeniería Agrícola y Pesquería-Transformación, estos presentan una similitud mayor con la especialidad de Industrias Alimentarias. Es to debido a que la especialidad de Ingeniería Agrícola, considera dentro de los pilares básicos de ~~la formación~~ profesional el área de "Ingeniería de Procesos Agrícolas". Esta área abarca aspectos relacionados al "Manipuleo, selección, clasificación, limpieza y conservación de productos agropecuarios", sin hacer énfasis en aspectos de - Ciencia de Alimentos, Bioquímica de Alimentos, Microbiología y Nutrición. A fin de dar la formación al Ingeniero Agrícola en el área de Ingeniería de Procesos, su curriculum incluye el curso de Ingeniería de Procesos que constituye un resumen de los cursos Ingeniería de Alimentos I, II y III y Tecnología de Alimentos I y II de la - especialidad de Industrias Alimentarias.

Tal como era de esperar el curriculum de Pesquería-Trans formación, tiene una gran similitud al de Industrias Ali mentarias. Es conveniente aclarar que, además de los cur

Los cursos similares al de Industrias Alimentarias, este curriculum exige otros, muchos más especializados, que dan énfasis a la materia prima proveniente del agua.

Los cursos de Análisis de Alimentos (3), Composición de Alimentos (3), Control de Calidad (4), Microbiología de Alimentos (3), Procesos I (Tecnología de Alimentos I) - (4), Procesos II (Tecnología de Alimentos II) (4), del curriculum de Industrias Alimentarias, que realizan un enfoque de las Materias Primas Agropecuarias en general, son reemplazados en el curriculum de Pesquería por cursos equivalentes con un enfoque en particular a Productos Pesqueros.

Esto indica que la formación del Ingeniero en Industrias Alimentarias es más general que la del Ingeniero Pesquero-Transformación, por estar orientada a la Tecnología de Productos Agropecuarios, que abarca, de acuerdo a las definiciones expuestas anteriormente, a la Tecnología Pesquera.

Como consecuencia de esto, en el Perú, con cierta frecuencia el Ingeniero en Industrias Alimentarias se desempeña en el Sector Pesquero.

III.- Créditos electivos de curriculum, en el Cuadro 7, se aprecia que las especialidades de Pesquería-Transformación e Industrias Alimentarias recomiendan cursos en solo dos áreas, una de las cuales es común para ambas (Estadística y Economía), sin embargo, los curricula de Agronomía, Ingeniería Agrícola y Zootecnia, presentan 4, 3 y 2 orientaciones respectivamente, ofreciéndose a su

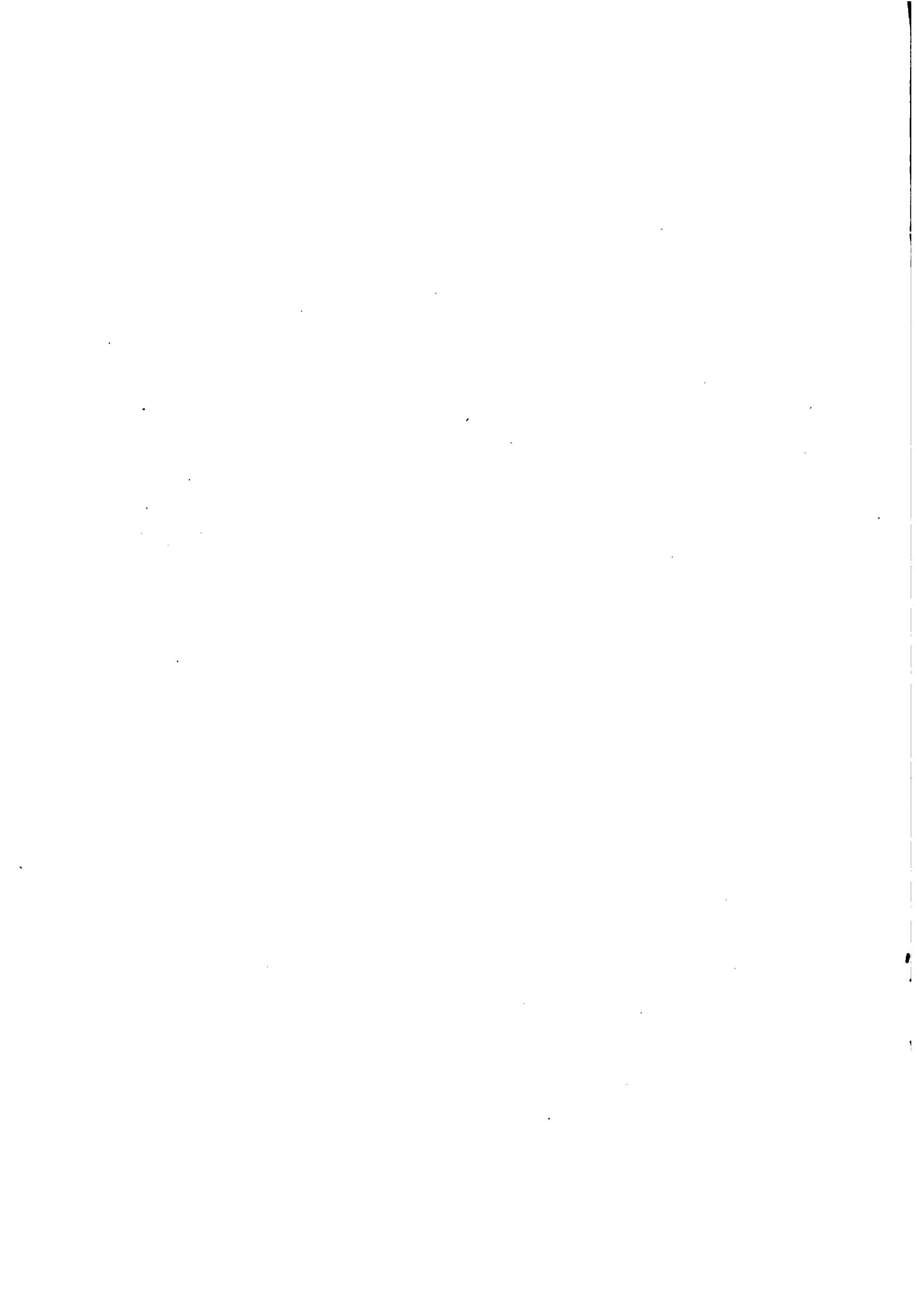
Cuadro N° 7.- CREDITOS OFRECIDOS EN LAS DIFERENTES ORIENTACIONES PARA CUMPLIR EL NUMERO DE CREDITOS ELECTIVOS PARA LOS DIFERENTES PROGRAMAS

PROGRAMA ACADEMICO ORIENTACIONES	AGRONOMIA (20)*	INGENIERIA AGRICOLA 2 (21)*	ZOOTECNIA (20)*	PESQUERIA TRANSFOR- MACION (2)*	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS (40)x
AGRONOMIA (EDAFOLOGIA, HORTICULTURA, PRODUCCION AGRICOLA Y SA- NIDAD VEGETAL)	163	-	-	-	-
ZOOTECNIA (PRODUCCION ANI- MAL Y NUTRICION)	-	-	60	-	-
CONSTRUCCIONES RURALES	-	24	-	-	-
ESTADISTICA Y ECONOMIA	30**	43	31**	46	48 ***
MECANIZACION AGRICOLA	-	31	-	-	-
RECURSOS DE AGUAS Y SUELOS	-	32	-	-	-
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (INCLUYE PESQUERIA)	-	22	22**	9	36***
AREA COMPLEMENTARIA	91	-	53	-	-
T O T A L	284	152	166	55	84

* Número de créditos electivos exigidos por cada curriculum
Créditos.

** Area complementaria

*** De los cuales se exigen 18 créditos.



vez la posibilidad de áreas complementarias en Agronomía y Zootecnia. Esta situación, es una consecuencia lógica del campo de actividad mucho mas especializada de Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Pesquera-Transformación.

Por otra parte, se aprecia que a este nivel Agronomía no ofrece ninguna oportunidad de tener conocimientos en Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios.

En el caso de Zootecnia, se ofrece la posibilidad de llevar cursos en el área complementaria de Tecnología de - Alimentos y Productos Agropecuarios, aunque el número de créditos ofrecidos es muy reducido (13%) comparados con número total de créditos para completar los 20 créditos exigidos entre los electivos de esta especialidad.

En Ingeniería Agrícola, se ofrecen la posibilidad de 22 créditos, en el área de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. Estos créditos estan mayormente relacionados con el área de Ingeniería de Alimentos para una especialización mayor en el área de Ingeniería de Procesos.

Sin embargo, la experiencia demuestra que esta posibilidad ha sido utilizada en casos muy aislados.

CONCLUSIONES

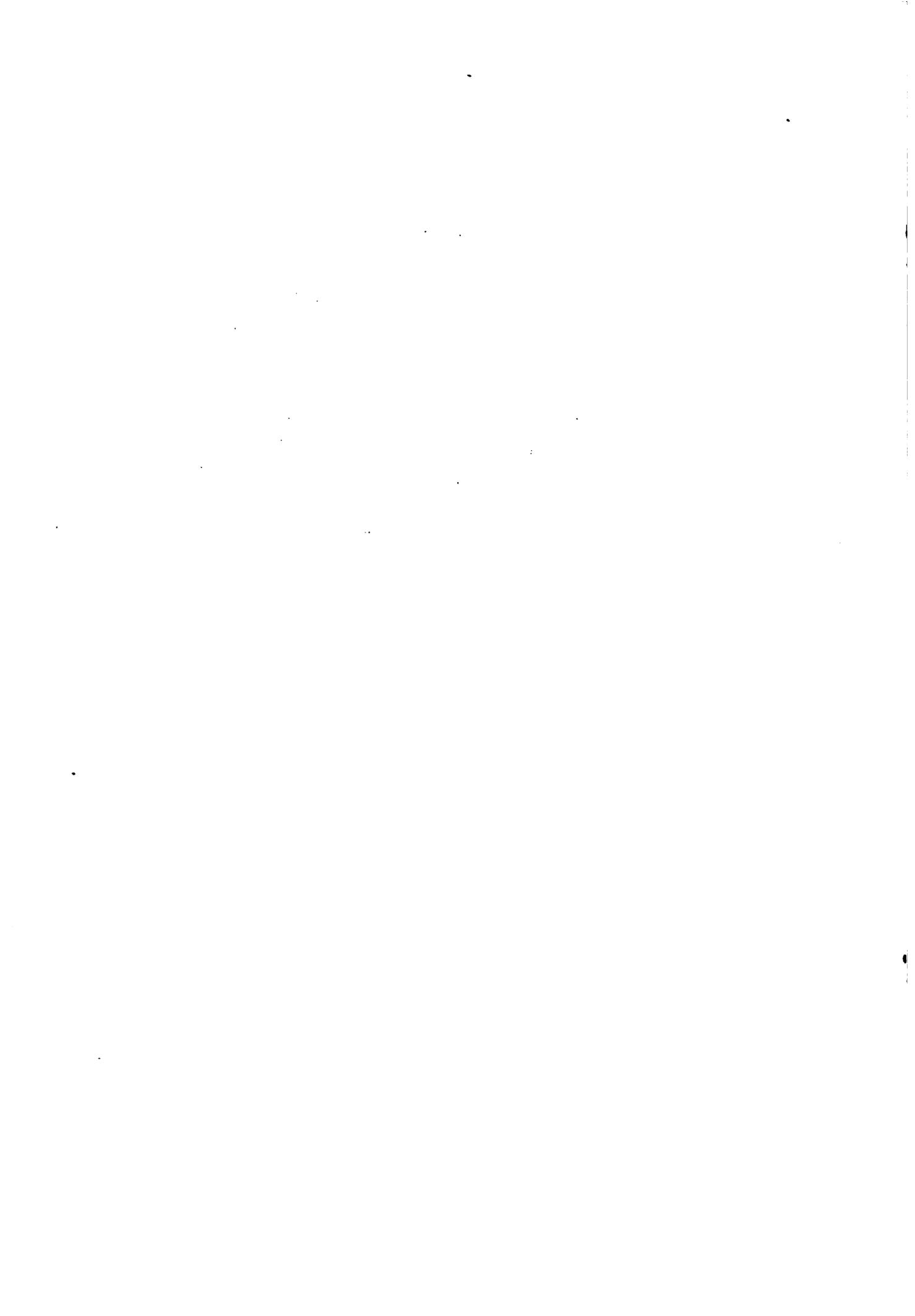
Del análisis de los diferentes currícula, comparados con el currículum de Industrias Alimentarias se concluye que:

- 1.- Los currícula de Agronomía y Zootecnia en general, no presentan orientación en Tecnología de Productos Agropecua--rios.
- 2.- Que los currícula de Agronomía y Zootecnia están orienta--dos principalmente a la Producción Agrícola y Pecuaria. Se entiende de hecho que los especialistas tanto en Agrono--mía y Zootecnia deben dedicarse al incremento de la Pro--ducción de ambos sub-sectores del sector Agropecuario. Esta orientación en estos currícula es realmente importante en nuestros países por razones obvias.
- 3.- Que el currículum de Ingeniería Agrícola por la formación integral que tienen estos especialistas, su currículum cubre campos de Ingeniería de Recursos de Agua y Tierra, - Construcciones Rurales, Mecanización Agrícola, así como - también el de Ingeniería de Procesos.
- 4.- Que el currículum de Pesquería-Transformación forma espe--cialistas en Tecnología Pesquera, cuya preparación está - íntimamente relacionada a la del especialista en Indus---trias Alimentarias. Esta situación es lógica ya que esta especialidad cae dentro de la Tecnología de Productos - Agropecuarios y Pesqueros.
- 5.- Que el currículum de Industrias Alimentarias por la natu--raleza biológica de las materias primas objeto de su estu

dio y por los problemas que el especialista en este campo tiene que resolver, tiene que estar orientado a la combinación de las áreas de Ingeniería de Alimentos, Química y Control de Calidad y Tecnología de los Alimentos.

Esto nos permite afirmar, "Que es necesario considerar la conveniencia a formar especialistas en Tecnología de Productos Agropecuarios en el cual se enseñe el PORQUE? de cada proceso o Tecnología!"

Esta aseveración es realmente cierta cuando se considera la conveniencia a formar especialistas en otras diferentes ramas de la actividad Agropecuaria.



ESTADO ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS, EN LAS FACULTADES DE AGRONOMIA DE COLOMBIA, CON O SIN ORIENTACION EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.

Wenceslao Vargas Oviedo

INTRODUCCION

Este informe pretende en primer lugar hacer una presentación sucinta acerca de lo que las Facultades de Ciencias Agrícolas o de Agronomía de Colombia han venido realizando en el sentido de ofrecer alguna capacitación en el terreno de la tecnología de los productos agropecuarios. Se busca así una adecuación a los objetivos mismos de esta exposición dentro del programa integral de las disertaciones propuestas.

Por otra parte, el informe se plantea sobre la base y consideración de un contexto general de formación y entrenamiento, como adecuación a los fines y metas propuestas para esta Reunión, según documento preparatorio. Por lo tanto, se da una visión de conjunto respecto de lo que en las diversas instituciones colombianas se ha hecho hasta el presente sobre la materia, se enuncian algunas características actuales predominantes y se delinear ciertas tendencias y posibles proyecciones hacia el futuro, todo ello con la esperanza de que el caso colombiano configure un elemento de discusión y estudio dentro de la Reunión, mediante el establecimiento de similitudes o contrastes, en busca de conclusiones.

SITUACION ACTUAL EN MATERIA DE FORMACION Y ENTRENAMIENTO

1. Existen en el país unas quince Universidades e Instituciones que, dentro de sus planes de enseñanza, ofrecen diversos programas y cursos específicos de capacitación

u orientación, de variado alcance y nivel, los cuales presentan alguna relación más o menos directa con la tecnología de los productos agropecuarios o con la ciencia y la tecnología de los alimentos (Cuadro 1 y Figura 1). A estos programas o cursos, que son regulares o permanentes dentro de la actividad docente de dichas instituciones, podrían agregarse los cursos especiales de corta o mediana duración que ellas mismas u otras instituciones suelen ofrecer, con notoria periodicidad. Podrían citarse como ejemplos ciertos cursos del Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria (FNCA) del IICA-CIRA y el Curso de Control de Calidad para Gerentes de la Universidad de los Andes.

2. Existen así mismo en el país unas doce Universidades o Instituciones de Educación Superior que disponen de Facultades o Divisiones destinadas a la enseñanza de la ciencia y la tecnología agrícolas y/o pecuarias (Cuadro 2 y Figura 1). Algunas de estas Facultades, Departamentos, Secciones, Divisiones o carreras son de reciente creación, por lo que no cuentan aún con egresados, o tienen convenios de cooperación interuniversitarias (Cuadro 1), y ello tal vez determina que no esté decidido aún si en sus planes de estudios definitivos vayan a contarse programas o cursos relacionados con la tecnología de los productos agropecuarios.
3. Hay en Colombia doce Facultades de Ciencias Agrícolas o de Agronomía, de las cuales sólo dos ofrecen a sus propios estudiantes y/o estudiantes de carreras afines

CUADRO 1: Universidades y otras Instituciones Colombianas que en sus Facultades, Escuelas, Departamentos o Divisiones ofrecen enseñanza en Ciencias Agropecuarias y/o programas y cursos específicos relacionados con la tecnología de los productos Agropecuarios (1974/75)

Nº DE ORDEN	UNIVERSIDAD O INSTITUCION	FACULTAD O ESCUELA	CARRERA O TITULO OTORGADO AL RESPECTIVO PROFESIONAL	CURSOS OFERTADOS RELACIONADOS CON LA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	DURACION (SEMESTRES)	INCIDENCIA CURRICULAR EN EL CURSO
1	ANTIOQUIA	Medicina Veterinaria y Zootecnia Química Farmacéutica	Médico Veterinario y Zootecnista Técnico en alimentos	Tecnología de leches Tecnología de carnes Programa especial para Técnico de nivel intermedio o superior	1 1 5-6	Electiva Electiva —
2	CALDAS	Agronomía Economía del Hogar Medicina Veterinaria y Zootecnia	Ingeniero Agrónomo Economista del hogar Médico Veterinario y Zootecnista	—		
3	CORDOBA	Medicina Veterinaria y Zootecnia Agronomía	Médico Veterinario y Zootecnista Ingeniero Agrónomo	Inspección de alimentos e Higiene de mataderos	1	Obligatoria
4	FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	Programa inicial, que luego es concluido en la Universidad Nacional, Bogotá				
5	IRCCA	Ingeniería de Alimentos 1/	Ingeniero Alimentos	Programa completo, con diversos niveles	40	—
6	JAVERIANA	Nutrición y Dietética	Nutricionista - Dietista	Química de alimentos Tecnología de carnes	1	Obligatoria Obligatoria
7	JORGE TADEO LOZANO	Ciencias del Mar y Tecnología de alimentos Agrología	Tecnólogo de alimentos 2/ Agrólogo	Programa completo (7º Semestre)	10	—
8	MADDALENA	Ingeniería Pesquera Agronomía	Ingeniero Pesquero Ingeniero Agrónomo	Programa completo	10	—
9	NARIÑO	Agronomía Zootecnia	Ingeniero Agrónomo Zootecnista			
10	PEDAGOGICA Y TECNOLÓGICA	Agronomía Zootecnia	" "			
11	QUINDIO	Programa inicial, que luego es concluido en la Universidad Nacional, Palmira				
12	SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje)	Centro de Industrias Alimenticias y Hotelaria	Trabajador semiespecialista, calificado, atenciones calificadas o supervisor, según cada especialidad	Programas especiales de variable duración en conservación, carnes, panificación etc		
13	TOLIMA	Agronomía Medicina Veterinaria y Zootecnia	Ingeniero Agrónomo (Industrias) Médico Veterinario - Zootecnista	Almacenamiento de granos Cosechas fungibles Grasos y Aceites Almidones y azúcares Molinería Conservas Vegetales Concentrados alimentarios Higiene de alimentos e inspección de carnes	1 1 1 1 1 1 1 1	Obligatoria Obligatoria Obligatoria Obligatoria Obligatoria Obligatoria Obligatoria
14	VALLE	Ingeniería	Ingeniero Agrícola 3/	Ingeniería de Procesos Agrícolas I - II	2	Obligatoria
15	NACIONAL - PALMIRA	Ciencias Agropecuarias	Ingeniero Agrícola	Ingeniería de Procesos Agrícolas I - II	2	Obligatoria
			Ingeniero Agrícola e Agrónomo	Almacenamiento y conservación de productos agrícolas Tecnología de alimentos	1 1	Electiva Electiva
				Zootecnista	Tecnología carnes y leches	1
	NACIONAL - MEDELLIN	Ciencias Agrícolas	Agrónomo	Tecnología Agrícola Conservación de Alimentos	1 1	Obligatoria Electiva
				Ingeniero Agrícola	Ingeniería de procesos agrícolas I - II Tecnología agropecuaria Procesamiento térmico Secado y deshidratación Almacenamiento refrigerado Establecimiento de parámetros	2 1 1 1 1 1
			Ingeniero Agrícola o Agrónomo		Fisiología de Pecuicultura Microbiología de alimentos Manejo y almacenamiento de productos pecueros Manejo y almacenamiento de granos Tecnología de cereales	1 1 1 1 1
				Ingeniero Agrícola	Procesos Agrícolas I - II	2
	NACIONAL - BOGOTÁ	Ciencias	Química	Análisis de alimentos Tecnología de alimentos	1 1	Obligatoria Electiva
				Química Farmacéutica	Bromatología	1
			Ingeniería	Ingeniero Químico	Industrias alimentarias	1
Medicina				Nutricionista - Dietista	Análisis de alimentos Tecnología de alimentos	1 1
			Medicina Veterinaria y Zootecnia	Médico Veterinario Zootecnista	Inspección de carnes Carnes y derivados	1 1
UN - ICA	Programa de Graduados	M.S - Procesos Agrícolas (en proceso)				

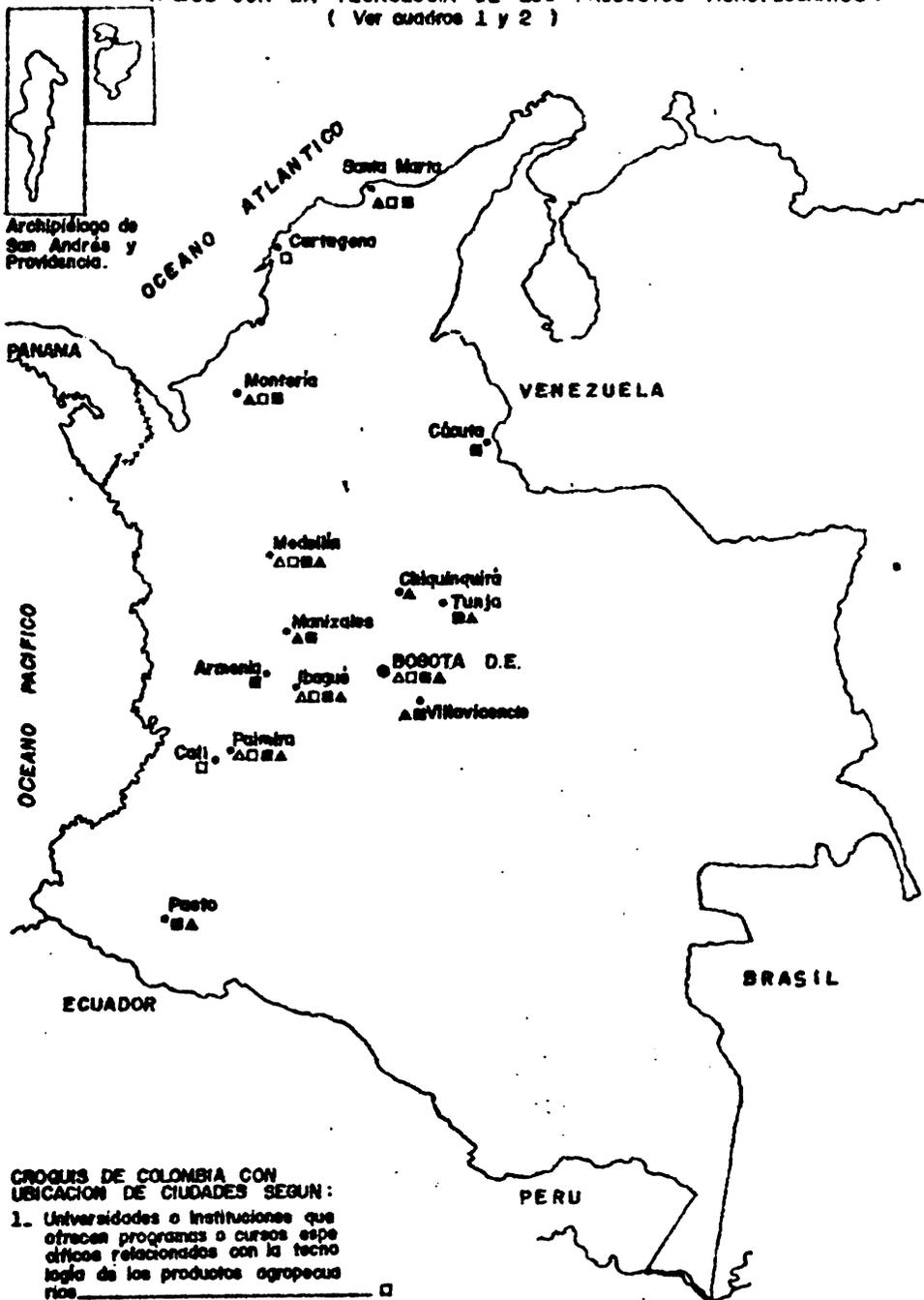
1/. No tiene aún la aprobación oficial.

2/. Aprobación oficial en tramitación.

3/. Programa conjunto de las Universidades Nacional (Palmira) y del Valle (Cali)



FIGURA: LOCALIZACION DE LAS FACULTADES DE CIENCIAS AGRICOLAS Y/O PECUARIAS Y DE LOS PROGRAMAS O CURSOS ESPECIFICOS RELACIONADOS CON LA TECNOLOGIA DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS.
(Ver cuadros 1 y 2)



CROQUIS DE COLOMBIA CON UBICACION DE CIUDADES SEGUN:

1. Universidades o instituciones que ofrecen programas o cursos específicos relacionados con la tecnología de los productos agropecuarios. □
2. Universidades que ofrecen programas o carreras agropecuarias. ▲
3. Facultades o Escuelas de Agronomía. ■
4. Facultades o Escuelas de Agronomía o Ciencias Agrícolas con programas relacionados con la tecnología de los productos agropecuarios. △



Cuadro 12

Localización por ciudades de las Universidades Colombianas con Facultades o Departamentos que ofrecen Programas y Planes de Estudio en Ciencias Agrícolas y Pecuarias.

UNIVERSIDAD	AGRICOLAS 1/	PECUARIAS 2/
Antioquia	--	Medellín
Caldas	Manizales	Manizales
Córdoba	Montería	Montería
Francisco de Paula Santander 3/	Cúcuta	--
Jorge Tadeo Lozano	Bogotá	--
Llano 4/	Villavicencio	--
Magdalena	Santa Marta	--
Nacional	Bogotá	Bogotá
	Medellín	Medellín 5/
	Palmira	Palmira 5/
Nariño	Pasto	Pasto 5/
Pedagógica y Tecnológica	Tunja	Chiriquirá 5/
Quindío 6/	Armenia	--
Tolima	Ibagué	Ibagué

- 1/ Comprende básicamente las carreras de Agronomía, Ingeniería Agrícola, Economía Agrícola e Ingeniería Forestal.
- 2/ Comprende básicamente las carreras de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.
- 3/ Programa inicial que luego es concluido en la Universidad Nacional, Bogotá.
- 4/ Inició actividades como 'universidad' en este primer semestre de 1975.
- 5/ Ofrecen la Carrera de Zootecnia, pero no de Medicina Veterinaria.
- 6/ Programa inicial que luego es concluido en la Universidad Nacional, Palmira.

programas y cursos relacionados con la tecnología de los productos agropecuarios: Nacional (Medellín, Palmira, Bogotá) y Tolima (Cuadro 1 y Figura 1).

ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO A LA SITUACIÓN COLOMBIANA

De este planteamiento global, así como de ciertas características de la evolución en la educación agrícola superior y de otros niveles, podrían tal vez esbozarse los siguientes rasgos y hechos sobresalientes.

1. Notorio auge en la creación de centros de capacitación agrícola, dentro de una especie de proliferación que es materia de debate y evaluaciones. La gran mayoría de las Facultades de Ciencias Agrícolas o de Agronomía han nacido prácticamente dentro de los últimos veinte años, con probabilidades de que otros pudieran ser erigidas en un futuro más o menos inmediato. Así mismo, significativo impulso a la organización de centros de entrenamiento de nivel auxiliar, calificado o intermedio (ITAS, Escuelas Normales Agrícolas, Escuelas Técnicas Agrícolas, Centros Agropecuarios del SEMA). Los causas de este fenómeno serían diversas y entre ellos podrían citarse algunas, como la toma de conciencia por parte de algunos directores de la política oficial acerca del papel preponderante de la agricultura en la economía nacional, la correspondiente respuesta por parte de los dirigentes de la política y de los directivos de la Universidad, una progresiva inquietud del país frente al apremio de producir cada vez más alimentos para una población en fuerte crecimiento, y la alta proliferación de universidades.

1. Orientación de la enseñanza agrícola, al menos en sus primeras etapas de desarrollo, con criterio casi exclusivo, hacia la escueta producción en términos de simples incrementos en las cifras y rendimientos por hectárea, pero sin tener mayormente en cuenta el manejo, beneficio, acondicionamiento y conservación de productos caracterizados por su compleja naturaleza, su peculiar perecibilidad, difícil protección y urgente aprovechamiento en la decisiva fase postcultural. Tal vez por desconocimiento, mal conocimiento o subestimación del papel que la ciencia y la tecnología deben jugar en esta etapa del proceso global de la producción agropecuaria; acaso por carencia de personal previamente formado en estas disciplinas; quizás por fuertes barreras para la financiación de los programas pertinentes; probablemente por prejuicios y prevenciones respecto de los diversos radios de acción y jurisdicción en los diferentes ejercicios profesionales (Cuadro 1).

2. Sólo en épocas más recientes, aproximadamente dentro de los 10 a 15 últimos años, han surgido preocupaciones e iniciativas relacionadas con la conveniencia de abocar el estudio científico y tecnológico por lo menos de los aspectos más urgentes y los problemas más evidentes en cuanto hace al manejo, conservación, beneficio, transformación y aprovechamiento industrial de la producción agropecuaria. Esta toma de conciencia ha determinado que poco a poco hayan ido incorporándose programas y cursos específicos dentro de los renovados o innovados planes de estudio para diversas carreras

profesionales, y no sólo en el terreno de la ciencia agrícola, sino también en la ciencia pecuaria, la ingeniería, la química, la nutrición (Cuadro N° 1).

Sin embargo, no existe aún una estructura definida de programas de formación y capacitación profesional dentro de un contexto nacional, y dentro de una visión real y realista del estado actual de la agroindustria y de la industria alimentaria en su conjunto, del estado actual del conocimiento nacional en este campo de la ciencia y la tecnología, de las necesidades y prioridades del país en materia de adquisición, creación y orientación, diversificación, divulgación y aplicación del conocimiento en materia de tecnología de los productos agropecuarios y alimenticios.

4. Dentro del conjunto de programas actuales relacionados con la tecnología de alimentos y de los productos agropecuarios en Colombia, valdría la pena destacar un poco más a fondo de un lado el caso de la Universidad del Tolima, con un programa de diversificación profesional en que se define una orientación hacia las industrias y que ahora está en evaluación y replanteamiento, y de otro lado, el caso de la Universidad Nacional, con su programa en Medellín y con un incipiente Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos en Bogotá, que fue diseñado para integrar los programas iniciales establecidos para diversas carreras y que se espera pueda concretar sus metas académicas y sus objetivos de investigación, docencia y aplicación en un futuro cercano.

LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES EN LA
UNIVERSIDAD BOLIVIANA GABRIEL RENE MORENO - BOLIVIA -

J.D. Candia

Antecedentes

La Universidad Boliviana a partir de 1972 con la reforma universitaria inicia un nuevo período de enseñanza superior en Bolivia. Es así que la Universidad Boliviana Gabriel Rene Moreno con el conjunto de Facultades y su Facultad de Ciencias Agrícolas propone la creación de Nuevos Departamentos Académicos que están encaminados a la solución de los problemas nacionales siendo ellos el Departamento de Recursos Naturales, de Desarrollo Rural, Agronomía, Fitotécnia, Zootécnia y Agroindustria. En cada uno de los Departamentos cuentan con asignaturas que forman a los agrónomos que vayan a prestar servicios a la comunidad.

La Agroindustria en Bolivia

La evolución de la agroindustria en Bolivia va desde lo mas elemental o simple realizado por pequeños agricultores a nivel de granja hasta la producción de alimentos en industrias bien montadas, con tecnología importada de los grandes países industrializados, cuya capacidad no está cetilizada al máximo, ni utiliza muchos productos nativos que son bien aceptados por una gran mayoría de la población.

Problemas alimenticios

En Bolivia se comenta que la alimentación es deficitoria, esto con relación a los patrones alimenticios de los países altamente industrializados que su población también está altamente especializado, en su fisiología y asimilación fácil de los alimentos, que cuando carecen de lo más mínimo el organismo humano se reciente.

Con relación a este aspecto se pretende que nuestra población que tiene probablemente diferente especialización y asimilación de productos alimenticios nativos que son de gusto adquirido, queremos someter y medir el grado de alimentación sin saber que los productos sean bien aceptados o no, porque previamente no se ha estudiado, cuales son las creencias y usos de estos

alimentos, muchas veces la gente se pregunta porqué ha aceptado y reclama un tipo de alimento por que no tiene otra alternativa, por que por generaciones a la niñez se le ha educado a cambiar el alimento de sus mayores por otros nuevos, es así, si antes se consumía quinua, cañahua, tarhui, papa, mani, haba, maíz que se producían desde antiguo, por otras, como el trigo, soya, arroz en diversas formas elaboradas, que por la alta tecnología de la mejor producción de campo, de elaboración de productos, presentación y cocción de estos ha hecho que se cambie las hábitos alimenticios y al mismo tiempo se olvide del mejoramiento de los cultivos nativos, que ahora presentan deficiencias de producción que requieren sean mejor atendidos.

Considerando estos aspectos la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios alimenticios en el país está siendo dirigido en un nuevo programa en un Departamento de Agroindustria.

El Departamento de Agroindustrias

Este Departamento Académico de Agroindustria en la Facultad de Ciencias Agrícolas de Santa Cruz se basa en las asignaturas básicas en Matemáticas, Física, Biología y Química complementando con humanidades, luego se tiene asignaturas agronómicas, zootécnicas generales y finalmente la semiespecialidad ésa, dirigida a la tecnología de los alimentos básicos y los industriales.

Para poder formar el curriculum de enseñanza actualmente se está evaluando las necesidades y problemas de los industriales, del pueblo consumidor y los técnicos. De esta manera se podrá formar algo útil para la sociedad.

Al venir a esta reunión regional de Profesor de Enseñanza de Etecnología de los Productos Agropecuarios se ha venido ha aprender y llevar las experiencias de las diferentes instituciones y profesionales altamente calificados que han venido a esta reunión, así como del IICA y de la Universidad Agraria La Molina que es la pionera en Sur América. Las cuales servirán para plasmar mejor el Nuevo Departamento de la Agroindustria de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Boliviana Gabriel René Moreno.

PRODUCTOS ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL - TECNOLOGIA Y CIENCIA DEL ANIMAL.

APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL ANIMAL

Dr. Walter Dubuc Marchiani

La Veterinaria ligada en forma clásica a la higiene alimentaria desde su nacimiento, venía ejerciendo su actividad profesional basada en la acción controladora como simple sanitarista, para garantizar la sanidad de los alimentos de origen animal, mediante la inspección de los mismos desde los sitios de elaboración, controlando la salud de los animales hasta los lugares de distribución y expendio al público consumidor. Este reconocimiento era la prueba de integridad para cubrir riesgos a la salud pública. Ubicado en los lugares de procesamiento el veterinario respondía responsablemente al consumidor dando el visto bueno al alimento bajo su dominio profesional. Las Facultades o Escuelas dictaban materias denominadas de Mataderos, Lecherías o Inspección a Higiene de los Alimentos.

Las Facultades de Ciencias Veterinarias de las Universidades, (1959) acogen en sus planes de estudios las materias especializadas de simple Inspección de Mataderos y Establecimientos similares de productos de origen animal con destino al consumo del hombre. Al lado de la Salud Pública como materia separada, incluye las materias de Industria Animal descriptas así: Industria de la Carne, de la Leche y Pesquería.

De acuerdo al curriculum el alumno recibe básicamente una formación inicial en los primeros años de la carrera que abarca las materias siguientes: Estadística General y Aplicada, Bio química, Genética General y Aplicada Animal, Microbiología y Parasitología, además de la Anatomía e Histología con Fisiología Animal. Es innegable que se trata de un profesional, que por su formación curricular se coloca en posesión muy cercana en el campo del dominio

del conocimiento del alimento. A esto se agrega una formación en el último año de la carrera en materia de salud pública y saneamiento ambiental. En esta forma cumple el programa que exigen los Estados Unidos para la formación de un Tecnólogo de Alimentos en doce meses .

En Venezuela donde ejercen Inspectores de Sanidad con incumbencias de Policía Sanitaria y los cuales se desempeñan como ayudantes de Médicos Veterinarios en el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social la tarea del profesional universitario no puede limitarse a la de un simple tecnólogo de alimentos para medir, pesar y determinar o para la confección de alimentos. Por otro lado en el país se forma ya el Tecnólogo Universitario (6 semestres) para la aplicación práctica y el hacer en función tecnológica, como carrera corta. Por eso la función del Veterinario, profesional universitario, de nivel superior de educación, significa un ejercicio para planificar, proyectar y evaluar industria alimentaria conociendo su complejidad en el aprovechamiento integral del animal como ciencia para investigar, enseñar y divulgar.

El Veterinario que se capacita igualmente en el diagnóstico de los accidentes que entorpecen la vida y el aprovechamiento económico del animal, cuyos productos y sub-productos utiliza el hombre dentro de una gama amplia de convertibilidad a lo comestible, es por el plan de estudios un profesional capaz de competir en las tareas de controlar calidad de los alimentos, su clasificación comercial y nutricional y en las exigencias de las plantas o factorías alimentos de origen animal.

La Industria de Alimentos en nuestro país, como en el mundo entero, se inició dentro de un artesanato modesto, que buscaba más apariencia por calidad comercial, que calidad por valor de ingredientes nutritivos. Se sabe que los procesos envueltos en el proceso de confección y elaboración de alimentos implican la necesidad de conocimientos sobre la naturaleza que hace mejor o peor

producto y que los efectos deleitantes organolépticos no son la mejor forma de regular los precios sino en base a los valores nutritivos de los productos elaborados. La aplicación de normas alimentarias o bromatológicas son el soporte hoy de la verdadera Inspección de la Industria del alimento, para satisfacer los requerimientos nutricionales de los pueblos. El aprovechamiento integral del animal con la utilización de todas sus partes, que son objeto de comercialización, constituyen la base verdadera y real de la solución del valor mercantil de estos productos que son comercio como objetos de consumo, sujetos a demanda y oferta, pero en la realidad son la clave de la satisfacción popular.

Pero toda la estructura del problema no radica en el producto elaborado o en su elaboración, en sus ingredientes o en su sanidad, la base de todo el andamiaje comienza en la productividad de la producción animal y el desarrollo del sector rural en la economía para lograr alcanzar las metas de más alimento utilizable a precios remuneradores para el productor y accesible al consumidor marginal de las poblaciones marginales, sobre todo en los países subdesarrollados o en vías de desarrollo.

Para entender toda esta situación compleja, se preparan un profesional en campos complementarios diferenciados que permitan entender el problema en su conjunto: Sociología Rural, Administración y Economía Agropecuaria.

OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA PROGRAMACION ACTUAL

El Pensum de la carrera propone a la organización de la misma dentro de un ordenamiento que facilite la orientación vocacional del estudiante de veterinaria a los campos de ejercicio. Abre la posibilidad de agrupar los que tienden a ingresar a veterinaria buscando énfasis en la solución de los accidentes del animal en explotación y los que se interesan en la producción

misma, en función de aprovechamiento integral del animal utilizando los procesos industriales de productividad económica.

Con base en este orden de ideas se propugna la conducción de la enseñanza de la Industria Animal como factor vital de complementación de la producción animal en función de desarrollo rural.

Orientar la educación universitaria según las condiciones del medio teniendo en cuenta principalmente el beneficio del hombre en la consecución de alimentos.

Estudiar la situación y posibilidades de las industrias de aprovechamiento integral industrial del animal, sus productos y subproductos, derivados de las funciones fisiológicas que el hombre ha exaltado zootécnicamente y las cuales ha convertido en alimento.

Determinar los requerimientos y recursos que impiden a las plantas industriales que elaboran productos de origen animal llegar a límites de eficiencia.

Propiciar la investigación socioeconómicas que combinen y armonicen la rentabilidad de las plantas y el criterio industrial y comercial con la naturaleza de abastecedoras natas de materias primas y productos elaborados, destinados a la alimentación humana. Esto conducirá a la fijación de políticas de precios y normas de clasificación en el mercadeo de los productos alimentarios de origen animal.

Estudiar las modalidades y referencias circunstanciales derivadas de hábitos y costumbres que obligan a modificación de tecnologías importadas y a la adaptación de técnicas analíticas para la confección de patrones y normas de calidad.

Formular y desarrollar directrices que permitan programar, planificar y evaluar proyectos industriales en la zona de influencias. Conocer sus alcances y consecuencias en función geoeconómica y de desarrollo del hombre.

Diferenciar los estudios y conocimientos necesarios de nivel universitario para la comprensión del proceso industrial animal que se requieren en estudiantes que básicamente han seguido cursos en ciencias morfológicas y fisiológicas, herencia, manejo y producción animal, requerimientos nutricionales del animal y capacitación en corrección de accidentes.

En resumen estará el alumno egresado en capacidad de conocer los fundamentos de la bioeconomía industrial en base a los recursos rurales y en función geoeconómica y podrá así encarar:

- La problemática de la producción animal aprovechada integralmente.
- Aplicar y modificar tecnologías, conociendo sus procesos y sus limitaciones para hacer recomendaciones adecuadas a la realidad nacional.
- El dominio de los procesos industriales y la operatividad de los equipos y maquinarias apropiadas, así como los requisitos básicos y funcionales de las instalaciones según ubicación y capacidad proyectada.
- Trazar los lineamientos de una política complementaria de la industria de alimentos con precios en función de calidad debidamente comprobada y controlada.
- Dedicar la aplicación de su conocimiento para la formación del personal medio tecnológico que la industria reclama para sus procesos de elaboración tanto técnico como tecnológico.
- Intervenir en la elaboración y confección de Leyes y Reglamentos así como Normas y Patrones de Clasificación para uniformar criterios de calidad comercial, industrial y a nivel de consumidor y culinaria.

El objetivo no es formar tecnólogos ni técnicos, ni expertos industriales, sino profesionales universitarios de nivel superior para la investigación, la planificación, programación y formulación de proyectos de factorías industriales. No se trata a este nivel de la prestación de servicios de rutina

y aplicación de técnicas analíticas de laboratorio como ejercicio diario consuetudinaria, sino dirección de empresas. (Gerente de Producción Investigadores de la Industria de Alimentos).

Competencia en los controles y administración del aprovechamiento animal.

En los planes de estudios anteriores la actividad de las cátedras de Industria de la Carne, de la Leche y de la Industria pesquera eran materias de forzoso curso para alcanzar el título de Veterinario. Hoy son de naturaleza extracurricular, electiva u optativas para evitar distorsiones, para estimular campos vocaciones y áreas de exploración de nuevas actividades y por la naturaleza de la materia, eludir la masificación de la enseñanza en que se comprometen actualmente nuestras universidades.

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - INSPECCION DE ALIMENTOS E INDUSTRIALIZACION-NIVELES

Por definición los procesos higiénicos sanitarios para la elaboración y preparación de alimentos van implícitos en el concepto de industrialización cuando se trata de un curso a nivel universitario para titular un veterinario, que además ve Salud Pública, pero cuando se trata de un Tecnólogo de Alimentos, como carrera corta, sin las bases formativas mencionadas si es procedente la confección de un programa conjunto con ambos conceptos higiénico-industrial. Igual acontecía en los veterinarios de épocas pretéritas donde por lo limitado de la ciencia los recursos tecnológicos se resolvían en plan de artesanía los procedimientos de fabricación de alimentos, y bastaba la simple inspección post-mortem y ante-mortem de los animales de abasto.

Hoy a nivel de cursos para veterinarios universitarios es espúrea la asociación de asuntos de Tecnología e Inspección de Carnes, Leches y Pescados y derivados, como si bastase en el tiempo la intensidad de tales cursos mezclados, que al programarse así restan valiosos e indispensables actividades que involucran resolución de problemas bioquímicos, microbiológicos y tecnoló-

gicos impuestos por el desarrollo de la ciencia. La Inspección tiene sus técnicas, su sistemática de estudio, su método de trabajo y su concepción primaria y elemental de sacrificar todo en aras de salud. No así el concepto del industrial que debe combinar la productividad y la economía con el recurso de materia prima sobre una base mínima higiénica pero nutricional.

Por razones de didáctica, por la naturaleza científica y para no incurrir en confusión de factores y funciones, que agrupen alientos arbitrariamente. Industria e Inspección son dos cursos separados en el tiempo en los cursos de veterinaria. Hay un veterinario para ejercer como Sanitarista en la tendencia de Salud y Saneamiento y otro Industrial para dirigir la Industria de Alimentos más allá del simple problema de higiene. Uno para controlar la alteración - otro para producción de alimentos no control de calidad higiénica.

DEFINICIONES, OBJETIVOS, RELACIONES Y CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS

Definiciones: Conocimientos científicos para explicar y resolver científicamente todos los procesos de elaboración, preparación, conservación, comercialización, clasificación, distribución y transformación industrial de los productos, subproductos, y derivados cárnicos, lácteos o pesqueros.

Objetivo: Conocimiento de los métodos y sistemas de aprovechamiento integral del animal y sus funciones fisiológicas, explicando los accidentes y riesgos de la preparación, mejorando los sistemas de aprovechamiento y corrigiendo las formas de comercialización. Programar lo industrial dentro de conceptos funcionales rentables, con los equipos y maquinarias adecuadas, con las capacidades mínimas, orientadas de acuerdo a la ubicación geoeconómica y a los renglones o artículos expandibles en el curso del tiempo. Explicación racional de factores y funciones que modifican el mercadeo. Instrumentos críticos mediante observación y el estudio para mudar tendencias en los hábitos del consumidor que entorpecen la expansión de la industria como recurso alimentario.

Formulación de políticas regionales y nacionales de industrialización del animal para alimento en base a normas, requerimientos y con ajustes de legislación apropiados a las necesidades de la época y a los lugares, cambiantes en el tiempo y el espacio de la ciencia.

Relaciones: Para el veterinario la industrialización del animal para alimento significa una fase de conocimientos previos sobre anatomía, fisiología, principalmente zootecnia, bioquímicas, microbiológicos, parasitológicos para introducir así al alumno en el campo de la producción animal y sus accidentes hasta dejarlo en capacidad de entender y explicar el aprovechamiento integral industrial, que permite convertir el animal en alimento, compaginando sus valores egresados recuperables en la comercialización.

Contenido:

- I. Concepto sobre evolución histórica y los cambios por épocas, hábitos y costumbres de la forma de alimentación del hombre frente a la escasez actual de la edad moderna de la sociedad de consumo. Resolución del problema hambre.
- II. Formas de comercialización y problemas de la tipicidad del mercadeo, del ganado y de la carne.
- III. Problemas en la faena de especies animales, equipos, ubicación en base a posición geoeconómica.
- IV. Cambios de conversión del músculo en carne, problemas bioquímicos en cuanto a su composición y características organolépticas.
- V. Particularidades en la canal y sus relaciones carne-grasa. Valor por edad y peso. Particularidades del despieze, comparación con otros países y sus ventajas en la comercialización y su influencia en el hábito de consumo.

VI. La industria conservera alimentaria, equipos, instalaciones, procesos, control de la calidad y recetario.

La Veterinaria como proceso se aboca a la resolución de los problemas derivados del alimento de origen animal desde sus fases de producción y capitalizados se traducen en función de alimento rentable y de suministro abundante. Aprovechar integralmente el animal es la base de la Ciencia Animal. Vamos hacia títulos en Ciencia del animal como alimento.

La Veterinaria dirá si quiere ser tecnológica o científica universitaria.



LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGRO-
PECUARIOS EN RELACION CON LA AGRO-INDUSTRIA EN
LAS FACULTADES DE CIENCIAS VETERINARIAS CON Y
SIN ORIENTACION EN TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

Germán Fierro V.

El desarrollo de la Tecnología de los productos pecuarios , requiere fundamentalmente de un alto nivel de enseñanza y entrenamiento profesional , a distintos niveles de operación . Las destrezas técnicas abundantes son el complemento indispensable para asegurar la máxima eficiencia en función del procesamiento adecuado de productos, conservación , empaque que a su vez determinan una buena comercialización de los elaborados .

En el Ecuador , existen cinco Escuelas de Medicina Veterinaria , en las que se imparten conocimientos referentes a tecnología de los productos pecuarios, ,especialmente de la carne y de la leche, orientados casi exclusivamente a la enseñanza del control higiénico-sanitario, debido a que no se cuenta con establecimientos adecuados para la enseñanza, que están provistos de planteles industriales de demostración y capacitación + para los alumnos, sin los cual, es imposible pensar en formar verdaderos técnicos en los campos de la Industria Pecuario .

El personal docente dedicado a la enseñanza agro-industrial por lo general no está contratado a tiempo completo, lo que constituye otro de los problemas que limitan una adecuada instrucción, es natural que esto se explica por la ausencia de planteles pilotos de capacitación.

En procura de crear la necesidad de implementar plantas pilotos, laboratorios especializados y contratación de profesores a tiempo completo, es indispensable enviar estudiantes y personal de servicio fuera del país para mejor entrenamiento y comprensión de la problemática agroindustrial y con esta ampliación de conocimientos, presional ante los diferentes sectores la implantación de las unidades educativas anteriormente señaladas; con esto además, se alcanzaría una modernización y armonización de los programas de estudio en las Facultades de Agronomía y Veterinaria.

Es notoria la escasez de información agrotecnológica en idioma español en la mayoría de las bibliotecas de las Facultades de Agronomía y Veterinaria, motivo por el cual se requiere asistencia de organismos internacionales que estén al tanto de las últimas publicaciones en materia de industria agropecuaria.

Por otro parte el factor tiempo es otro limitante, puesto que en la mayoría de los cursos los pensum de estudio de industria lechera y cárnica, apenas son topados en el último año con escasos seis u ocho horas semanales entre teóricas y prácticas, tiempo que naturalmente es insuficiente para entrenar personal en la complicada ciencia de la tecnología alimentaria, en nuestro caso, dedicada casi exclusivamente a la leche y la carne, dejando a un lado los otros productos que deberían merecer igual tratamiento.

No existe tampoco en el país un número adecuado de Especialistas - que satisfaga toda la necesidad nacional, así por ejemplo, en el campo de los laticíneos, solamente se cuenta con 28 graduados universitarios, 25 técnicos, 59 obreros especializados y 365 no especializados (1). En el campo de los cárnicos, contamos apenas con 16 técnicos a nivel - universitario, 10 técnicos de nivel sub-universitario y 2.500 trabajado- res no especializados.

Cabe indicar que los profesionales que se dedican al control sani- tario de las carnes no constituyen un grupo especializado para el efec- to y, sus tareas las realizan exclusivamente en los mataderos, sin guar- dar ninguna armonía en cuanto a los procedimientos técnicos empleados (2).

Naturalmente que existen en el país diferentes Escuelas Universita- rias cuyos planes de estudio contemplan aspectos estrictamente tecnoló- gicos parciales, es decir dentro de los campos de la maquinaria, de la Bromatología, de la Administración de Empresas, de los aspectos contables, de la Economía y Mercado, etc., aspectos éstos que estando diseminados y no tratados específicamente para el caso de la agro-industria, natural- mente dejan grandes brechas que es preciso llenar, de allí que para com-

-
- (1) Informe del Seminario Regional de FAO sobre enseñanza y fomen- to de la producción y la industria lechera en los países Lati- noamericanos FAO Roma - 1974 .
 - (2) Seminario Regional de la FAO sobre Fomento de la Producción , Higiene, Tecnología y Mercadeo de la Carne; con referencia par- ticular a las necesidades de los países Latinoamericanos, en materia de enseñanza.- Documentación del Seminario .- Buenos - Aires , Argentina 1974 .

plementar un equipo que trabaje en unidad agro-industrial, necesariamente se requiere de la contingencia de muchos técnicos, que siendo del mismo nivel difícilmente es financiable su contingencia, teniendo que improvisarse el personal necesario para la empresa.

De lo expuesto se puede colegir que en el país no existen Escuelas Especializadas que puedan dotar a la industria pecuaria de técnicos capacitados para afrontar todo el paquete de problemas que es necesario resolver en procura de la buena norma empresarial, De allí que se hace indispensable la creación de Escuelas de este tipo, cuyos programas de estudio estén dirigidos a preparar profesionales capacitados en los campos tecnológicos, administrativos y comerciales, dejando a un lado el aspecto de producción que quedarían en manos de los zootecnistas encargados de procurar materia prima para la industria. El criterio expuesto es muy personal, ya que el problema en si ha sido tratado en diferentes reuniones que se han efectuado a distintos niveles. Así por ejemplo me place informar sobre el consenso general que al respecto estableció el Primer Seminario Regional de FAO sobre Enseñanza y Fomento de la Producción y la Industria Lechera en los países Latinoamericanos que al tratarse sobre el equilibrio entre los temas de producción y tecnología lechera fue el de que, los programas de capacitación debería incluir, bien sea la especialización en producción lechera, con elementos básicos sobre tecnología lechera o bien una especialización en tecnolo-

gía lechera, con una adecuada instrucción en los aspectos esenciales de la producción lechera relevantes para el país en cuestión.

Estudios detallados al respecto, efectuados en Asia, Africa y los Estados Unidos, demuestran que a medida que la Industria Pecuaria crece dentro de un país, la capacitación suele dividirse en las disciplinas que la constituyen. En algunos países, casi toda la atención se concentra en la cría de ganado, mientras que en otros, ocupa el lugar principal la tecnología. En el caso específico de los Estados Unidos, los avances en la industrialización y el desarrollo paralelo del campo de la bromatología ha sido causa de una especialización aún mayor en los programas de capacitación. Por esta razón el criterio expuesto colocaría en un punto intermedio, lo que permite aglutinar todas las disciplinas inherentes a la tecnología pecuaria en procura de una mejor formación profesional y técnica.

Me atrevería a afirmar que la situación de las actividades actuales de capacitación en Industria Pecuaria en mi país es muy similar a la de los restantes países del Área Andina del IICA, en el sentido de que, ninguna universidad del área ofrece cursos de primer grado en materia de tecnología agroindustrial y que dentro del contexto global de la capacitación que se proporciona, existe un fuerte desequilibrio entre los graduados universitarios y el personal de nivel medio.

De acuerdo a las proyecciones de organismos internacionales, se necesita mucha mano de obra calificada para sostener eficazmente el desarrollo de la Industria Agropecuaria, así sólo por citar un ejemplo, FAO estima que la industria lechera y los servicios afines gubernamentales requieren para el período 1970 a 1980 graduados universitarios y 2.000 sub-universitarios, cifra que sumada a la necesidad de mano de obra calificada, que necesariamente deberá ser acreditada por instituciones oficiales, sumarán un verdadero ejército de tecnólogos a diferentes niveles necesarios para alimentar los requisitos del desarrollo agroindustrial.

Si se han citado ejemplos referentes a la industria lechera, también merece atención la industria cárnica, así, observaremos que se precisan grandes progresos en tecnología é higiene de la carne, haciéndose especial énfasis en lo que compete a los aspectos de inspección higiénico-sanitaria, pues ello repercute en la defensa del capital humano indispensable para el desarrollo de los países; me refiero, a la relación que debe existir entre esta acción tecnológica y la salud pública. La eficiente operatividad de los mataderos actuales y la implementación de carnes y productos cárnicos deben necesariamente respaldarse en una adecuada infraestructura docente e investigativa.

En el caso de la carne, se anota que la principal demanda, es de técnicos de nivel medio y de obreros especializados y que las diferentes categorías de profesionales dependerá de la etapa de desarrollo de la

industria en el país respectivo, por tanto el número de veterinarios, inspectores y otros profesionales calificados necesarios para el servicio, en los países donde la tecnología y la preservación de la carne no han avanzado todavía más allá de los procesos básicos de matanza y refrigeración, como seguramente acontece en la mayoría de los países del Área Andina, será muy diferentes al de aquellos países que poseen industrias de la carne altamente desarrolladas. Es pertinente a este propósito señalar que el Dr. N. J. Vendyksinsky, en su estudio (1971) - bre las necesidades de personal capacitado para la inspección de la tecnología de la carne en 16 países de América Latina, estima como requisito indispensable el contar con 116 veterinarios y 160 inspectores en un período de 5 años .

Igual a lo que acontece en el caso de la industria lechera citada anteriormente podría aseverar que dentro de los países del Área Andina del IICA ño hay carreras ni de nivel universitario ni de nivel medio - en la tecnología de la carne exclusivamente, criterio éste que refuerza mi exposición anterior en referencia a la creación de Escuelas que específicamente capaciten personal idóneo en las labores de tecnología de la industria pecuaria.



LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS
EN RELACION CON LA AGROINDUSTRIA EN LAS FACULTADES DE
CIENCIAS VETERINARIAS

Beatriz Madrid Gironda

La Medicina Veterinaria se define como la ciencia y el arte que trata de la prevención, tratamiento y el fomento de la ganadería o incremento de la producción pecuaria.

La filosofía del Programa Académico de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, desde sus inicios a la actualidad, es la de formar Médicos Veterinarios perfectamente capacitados, bajo una sólida preparación médica, preventiva, curativa y productiva; con función vital en la solución de problemas básicos de la producción y distribución de proteínas, en la supervisión sanitaria de los alimentos de origen animal y en el control de las zoonosis.

La preparación profesional requiere de 5 años de estudios universitarios, que comprenden 10 semestres académicos. Durante el primer año -estudios básicos generales- se imparten disciplinas comunes a otras profesiones. El segundo y tercer año -de estudios de ciencias básicas- cubre la enseñanza de las materias que describen la normalidad:

- . Anatomía
- . Bioquímica
- . Histología
- . Fisiología
- . Embriología
- . Microbiología

- . Bioestadística
- . Avicultura
- . Genética
- . Ecología
- . Parasitología
- . Zootecnia General y Especial

El cuarto año -de estudios intermedios- engloba disciplinas que tratan de los fenómenos patológicos:

- . Patología I
- . Enfermedades Parasitarias
- . Patología II
- . Higiene Veterinaria
- . Semiología
- . Medicina Operatoria I y II
- . Nutrición
- . Patología Médica Veterinaria
- . Alimentación
- . Reproducción e Inseminación

El quinto año -de estudios aplicativos- abarca las especificaciones de las variaciones individuales de las entidades nosológicas y medicina preventiva aplicada, es decir: Control de Calidad de Alimentos de Origen Animal.

- . Patología Clínica
- . Obstetricia y Ginecología
- . Epidemiología
- . Patología Médica II
- . Enfermedades Infecciosas

Al término de los estudios académicos, se programa un ciclo de prácticas pre-profesionales de carácter rotativo, con una duración de 8 meses, dentro de los cuales se incluyen prácticas en diferentes lugares del país -con su tipo y modalidad de explotación representativa- tomando los aspectos de sanidad, producción y salud pública.

La asignatura, Control de Calidad de Alimentos de Origen Animal, es ofrecida en el Noveno Semestre Académico, por el Departamento de Producción Animal e Inspección de Alimentos, del Programa Académico de Medicina Veterinaria, UNMSM. Señalado como curso pre-grado, requiere como pre-requisitos las asignaturas de Patología Veterinaria II y Parasitología Veterinaria. Este curso es en esencia integral por su interrelación con múltiples materias- provee los conocimientos de la composición, preservación, alteraciones y adulteraciones de los alimentos de origen animal, para proporcionar normas para el control de su calidad. Asimismo, se estudia el rol de los alimentos en la transmisión de enfermedades al hombre y la forma como se pueden prevenir y controlar.

Dentro del ciclo de prácticas pre-profesionales, se consideran dos clínicas relacionadas con algunas fases de la tecnología de la industria pecuaria, y ellas son:

1. Prácticas de Inspección de Alimentos y Salud Pública

Programada durante un mes, con 4 horas diarias. En lo referente a la Inspección de Alimentos, ella tiene prioridad en los aspectos de la Inspección de Carnes; el graduando tiene la oportunidad de familiarizarse con las actividades desarrolladas en un matadero, desde el animal en pie hasta que el producto se encuentra óptimo para su comercialización; del mismo modo con las instalaciones y sanidad de los locales de matanza.

En relación a Salud Pública, éstas son realizadas bajo la orientación de detectar las diferentes zoonosis que puedan ser transmitidas por los alimentos. La canalización de dicha actividad se

orienta a los programas que realiza el Ministerio de Salud en sus diferentes Areas Hospitalarias e Institutos.

2. Prácticas de Producción

El estudiante pone en práctica los conocimientos de la zootecnia en ganado lechero. Esta actividad es llevada a cabo en el estable del Programa Académico de Medicina Veterinaria, con una duración de un mes a razón de 8 horas diarias de labor.

Como podemos apreciar, la formación multidisciplinaria del Médico Veterinario, lo capacita a una efectiva transferencia de conocimientos, en el campo ocupacional que le asigne la comunidad. Por consiguiente, es obvio señalar que dentro de la Industria Agropecuaria, su labor será efectiva y trascendente, en virtud de la sólida preparación que posee.

Por otro lado, no escapa las innovaciones que día a día se suceden en nuestro país en el sector agropecuario, las que determinan la necesidad de contar con recursos técnicos humanos especializados; y en esta área se halla contemplado el problema, y es así que en los años 1970 y 1972 se ve plasmada dicha inquietud en documentos nacionales y a nivel de América Latina, donde se indica especialidades de Tecnología de Alimentos de Origen Animal en Ciencias Veterinarias, criterio similar que ha sido instituido en algunos centros agropecuarios y que sin duda alguna, en corto plazo serán adoptados en los programas curriculares o de post-grado en Programas de Medicina Veterinaria, con el claro propósito de formar profesionales aún más idóneos al servicio de nuestro país.

ESCUELA DE ZOOTECNIA - DIRECCION NUCLEO DE MONAGAS

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Luis Chang Cheng

La Escuela de Zootecnia ha venido funcionando de acuerdo a lo establecido desde su creación en 1966. No se estableció en un comienzo la división del campo de la Zootecnia en departamentos aún cuando abarca diferentes ramas específicas del saber humano.

Sin embargo, por ser la primera experiencia de una Escuela Universitaria en este campo en Venezuela fue más prudente proceder con cautela hasta tener pautas seguras a seguir en el campo de la departamentalización, tanto por la experiencia propia adquirida, como por el análisis de las experiencias acumuladas en otros países.

Ha existido hasta el momento la tendencia a dividir el trabajo en una forma natural dentro de la Escuela. Al plantearse durante el curso del año 1974 la necesidad imperiosa de proceder a estructurar los departamentos, se consideró en sucesivas reuniones del Consejo de la Escuela que el grado de complejidad alcanzado en las diferentes áreas de la Zootecnia así lo justificaban. Con la ayuda de comisiones al efecto el Consejo consideró anteproyectos que en su planteamiento inicial contemplaban cinco (5) Departamentos cada uno en las áreas de: Biología Animal y Sanidad Animal, Forrajes y Nutrición, Producción Animal e Industrial Animal respectivamente. Sin embargo, luego de múltiples reuniones de trabajo sobre el particular, el Consejo de la Escuela en su reunión Extraordinaria del día 11 de octubre de 1974, consideró proponer a la consideración del Consejo de Escuela un proyecto donde se contempla la creación de tres departamentos ideados en forma que agrupan disciplinas comunes o complementarias de una rama del saber científico en el campo de la

Zootecnia, tal como se presenta en este documento. Es de hacer notar que por la experiencia acumulada hasta el momento, así como por la que se desprende de otros programas de Zootecnia en Latinoamérica, nuestro proyecto de departamentalización obedece al agrupamiento por disciplinas científicas y no al agrupamiento por especies animales, tal como se estila en algunos países industrializados, pero que no correspondería a nuestra realidad (ver anexo).

La organización planteada implica máxima colaboración interdepartamental, incluyendo el trabajo docente de investigación y extensión en una forma interdisciplinaria y de equipo.

I. ESCUELA DE ZOOTEKNIA

1. Plan de Estudios

Como primera en su género en Venezuela, la Escuela de Zootecnia tiene como finalidad formar un profesional con el conocimiento práctico, técnico y científico de la producción animal. La labor de formación integral del Zootecnista se llevará a efecto no sólo mediante la dotación teórica, sino en su participación por medio del profesorado en la actividad investigativa y de trabajo en el campo.

El estudiante de Zootecnia debe satisfacer un mínimo de 180 créditos y un trabajo de grado, como requisitos obligatorios para optar al título que la Escuela confiere. Dichos créditos están distribuidos de la manera siguiente:

I	Ciclo de Estudios Básicos Generales	73	Créditos
II	Ciclo de Estudios Básicos Profesionales	82	Créditos
III	Ciclo de Estudios Complementarios	25	Créditos
	a.) Obligatorios	9	Créditos
	b.) Electivos	16	Créditos

Total 180 Créditos

En la planificación y ejecución de los Programas Docentes funcionan las siguientes secciones: Biología y Sanidad Animal, Nutrición y Forrajes, y Producción Animal. Estas secciones están encargadas de planificar y ejecutar sus respectivos programas, y en forma conjunta, los programas interseccionales.

Las instalaciones de campo operativamente denominadas "Unidades de Producción", son centros docentes y de investigación, dedicados también a la producción económica, con una meta a largo plazo hacia el autofinanciamiento de la Escuela, mediante la producción de numerosos renglones pecuarios. Tienen como objetivos el mejorar la calidad y cantidad en la producción de carne, leche, huevos y miel y ensayar nuevos métodos para la solución de los problemas que afronta la cría en la región y el país. Además de las funciones básicas de docencia e investigación, sirven como estaciones demostrativas para programas de extensión. Todas estas unidades funcionan en Jusepín y sus alrededores y está previsto que el futuro continuen en sus instalaciones actuales.

Unidad de Bovinos de Carne

Desarrolla sus actividades en áreas de sabana. Tiene como objetivos específicos los de mejorar la cantidad y calidad de carne bovino y ensayar métodos que conlleven a la solución de muchos de los problemas que afronta la ganadería de carne nacional. Se llevan a cabo cruzamientos de diversas razas para su evaluación y adaptación a la región. Además se trata de aprovechar al máximo la capacidad productiva de la sabana a fin de hacerlo extensivo a la ganadería oriental. Los estudiantes de Zootecnia tienen aquí amplias oportunidades para su adiestramiento y para el desarrollo de su curiosidad científica. Se encuentra ubicada cerca del poblado de Jusepín.

Unidad Bovinos de Leche

Tiene su asiento principal en un sitio adyacente al río Guarapiche, como a 4 km de Jusepín. Posee instalaciones para ordeño y procesamiento de leche, todo completamente automatizado. Los objetivos de la Unidad, además de los primordiales de docencia e investigación, son los de estudiar el comportamiento del ganado lechero en las condiciones ecológicas de la zona y de estudiar y adoptar las prácticas más adecuadas para la producción óptima de leche en nuestras condiciones. Se llevan a cabo planes de mejoramiento genéticos incluyendo razas lecheras puras y sus cruces con el ganado típico de la zona. Se da mucha importancia al aspecto económico de la crianza de animales lecheros y de la producción láctea.

Unidad de Porcinos

Posee una planta física modesta pero funcional que provee facilidades para gestación, partos, cría y engorde de cerdos de tipo comercial, además de potreros para uso en pastoreo. Esta Unidad lleva a cabo estudios para abaratar el costo de la alimentación porcina utilizando productos de la zona y algunos cultivos (yuca, batata, etc.) que se producen a bajo costo en la región. Además, con sus planes de selección estricta se ha ido logrando un plantel que será base fundamental del desarrollo porcino en el oriente a través de la venta a precios módicos de cerdas y verracos seleccionados para los criadores. Son objetivos de esta Unidad, al igual que las anteriores, proporcionar al educando y al educador facilidades para la realización de actividades docentes, de investigación, administración y extensión.

Unidad Avícola

Las instalaciones de esta Unidad están dotadas de los equipos necesarios para explotación avícola, tanto para pollos de engorde como para gallinas

ponedoras. El principal objetivos de la Unidad, al igual que las demás Unidades, es el de proporcionar al estudiante y profesor de la Escuela, las facilidades docentes y de investigación adecuadas en el campo de la Avicultura. Incluye en sus programas todas las fases de la industria avícola, como incubación, cría y engorde de pollos para carne, cría de gallinas ponedoras y pequeños plantales de reproductores para huevos fértiles.

Unidad Apícola

Es esta una labor de extensión de la Escuela orientada al desarrollo de la actividad apícola. La Unidad es un fértil campo de investigación y docencia para toda persona interesada en la industria apícola. Un aspecto muy importante de esta Unidad, ha sido el de introducir, por primera vez en Venezuela, razas de abejas más productivas que las ya existentes.

Unidad de Ovinos y Caprinos

La de más reciente creación. Son sus objetivos el desarrollo de programas de investigación sobre la adaptación de razas ovinas a la zona y la utilización de nuestras sabanas (naturales o cultivadas) por estas especies.

Otros Programas

Entre otros programas que realiza la Escuela, cabe mencionar los siguientes:

1. Un programa de servicios de montas con caballos de trabajo de milla para mejorar el caballo criollo utilizado en la región.
2. Unidad de preparación de alimentos. Esta Unidad cuenta con el equipo adecuado para mezclas de alimentos. En ella se pueden preparar diferentes mezclas alimenticias para todas las especies en explotación.

3. El matadero y frigorífico experimental. Este laboratorio completo de tecnología de carnes puede procesar bovinos, cerdos y aves en su forma integral. Aquí todo el animal es aprovechado para consumo humano y los subproductos (sangre, huevos, plumas, desperdicios, etc.) son procesados para su uso en alimentación animal.

Tiene además la Escuela de Zootecnia, en conjunto con la Escuela de Ingeniería Agronómica, programas de actividades docentes e investigación que conllevan la racionalización en el uso de las facilidades físicas y humanas del Núcleo.

2. PENSUM

I. CICLO DE ESTUDIOS GENERALES (73 créditos):

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	T	P	C
09-1111	Orientación	1	0	1
02-1111	Activ. Extra académicas I.....	0	2	1
07-1112	Inglés I	2	0	2
11-1112	Ciencias Sociales I	2	0	2
06-1112	Castellano y Composición I	2	0	2
08-1114	Matemáticas I.....	3	3	4
10-1114	Química General I	3	3	4
03-1113	Biología General I	3	0	3
02-1121	Activ. Extra Académicas II	0	2	1
07-1122	Inglés II	2	0	2
11-1122	Ciencias Sociales II	2	0	2
06-1122	Castellano y Composición II	2	0	2
08-1124	Matemáticas II	3	3	4

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	T	P	C
10-1124	Fundamentos de Química II	3	3	4
05-1124	Física General I	3	3	4
07-2113	Inglés II	3	0	3
01-2133	Economía I	3	0	3
08-2114	Matemáticas III.....	3	3	4
05-2115	Físicas General II	4	3	5
03-2113	Botánica General	3	0	3
10-2124	Química Orgánica I	3	3	4
03-2113	Zoología General	3	0	3
03-3124	Zoología de Vertebrados.....	3	3	4
03-4153	Microtecnia	1	3	2
08-2211	Dibujo	0	3	1
03-1511	Biología General Lab.	0	3	1
03-2511	Botánica General Lab.	0	3	1
03-2521	Zoología General Lab.	0	3	1

II. CICLO DE ESTUDIOS PROFESIONALES (82 créditos):

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	T	P	C
20-3153	Agronomía General	2	3	3
21-3113	Zootecnia General	2	2	3
20-3163	Sociología Rural	2	3	3
21-3134	Anatomía Animal	2	6	4
20-4612	Extensión Agrícola	1	3	2
21-3174	Bioquímica	3	0	3
20-3134	Suelos I	3	3	4
21-3153	Microbiología	2	2	3
21-3123	Fisiología General I	2	3	3

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	T	P	C
20-3173	Genética	2	3	3
20-5643	Cultivos V	2	2	3
20-3143	Suelos II	2	3	3
21-3143	Nutrición I	3	0	3
21-4113	Mejoramiento Animal	3	0	3
21-4133	Fisiología General II	2	3	3
20-4154	Maquinaria Agrícola	3	3	4
21-4153	Nutrición II (Alimentos)	2	3	3
20-3213	Economía Agrícola	3	0	3
21-3163	Microbiología II	2	2	2
20-3054	Estadística Experimental I	3	3	3
20-4133	Estadística Experimental II	2	3	3
20-4113	Administración de Fincas	2	3	3
21-4124	Fisiología de la Reproducción	3	3	4
21-4143	Producción Bovinos de carne	2	3	3
21-5113	Producción Bovinos de leche	2	3	3
21-4163	Sanidad Animal	2	3	3
21-5011	Seminario			1

III CICLO DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS (25 créditos):

a. Obligatorios: 9 créditos

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	T	P	C
21-5603	Producción de Porcinos	2	3	3
21-5613	Producción de Aves	2	3	3
21-5133	Parasitología	2	3	3

b. Electivas: 16 créditos.

De estos 16 créditos, un número de 9 créditos deben ser tomados en la Escuela de Zootecnia y otros pueden ser tomados en Agronomía

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	T	P	C
21-5633	Producción de Equinos	2	3	3
21-5643	Cunicultura	2	3	3
21-5653	Apicultura I	1	3	2
21-5662	Apicultura II	1	3	2
21-5672	Fisiología de Lactación	2	0	2
21-5683	Microbiología del Rumen	2	3	3
21-5693	Tecnología de Carnes	2	3	3
21-5703	Tecnología de la Leche	2	3	3
21-5713	Fisioclimatología	2	3	3
21-5723	Análisis de Unid. de Prod. Pec.....	2	3	3
21-5733	Planif. Unid. Prod. Pec.....	2	3	3
21-5743	Ectoparásitos	2	3	3
21-5893	Forrajicultura Avanzada	2	3	3
21-5001-2-3	Problemas Especiales*			

* Para ser asignados por el profesor.

3. SINOPSIS DE CURSOS QUE OFRECE LA ESCUELA DE ZOOTECNIA

21-3113 ZOOTECNIA GENERAL (2 2 3) Prerequisitos: 03-2213 y 2521
Aspectos generales de la cría de bovinos, porcinos, ovinos y equinos. Tipos y razas.

21-3123 FISILOGIA GENERAL I (2 3 3) Prerequisitos: 21-3134,
21-3174

Estudio detallado de la fisiología de los órganos. Los fluidos corporales, circulación respiración, digestión y absorción. Funciones renales.

21-3134 ANATOMIA ANIMAL (2 6 4) Prerequisitos: 03-3124.

Estudio de la Conformación y estructura de los órganos vitales. El estudio incluye las especies de animales en explotación.

21-3143 NUTRICION I (3 0 3) Prerequisitos: 21-3174.

Principios Básicos de la Nutrición. Incluye los principales alimentos, digestión, absorción, metabolismo, funciones y valor de los elementos nutritivos.

21-3153 MICROBIOLOGIA I (2 2 3) Prerequisitos: 03-2214, 21-3174,
03-2213 y 2521.

Estudia los fenómenos y caracteres de los micro-organismos, incluyendo virus y hongos, incluye aspectos de Ecología, Fisiología y Taxonomía.

21-3163 MICROBIOLOGIA II (2 2 3) Prerequisitos: 221-3153.

Inyección e inmunidad. Variaciones bacteriales. Organismos patógenos. Epidemiología y Patogénesis de las principales enfermedades trasmisibles a través de los alimentos. Normas de la calidad de los alimentos.

21-3173 BIOQUIMICA (3 0 3) Prerequisitos: 10-2124.

Propiedades químicas de los contribuyentes de los organismos vivientes. Producción y utilización de energías. Principales esquemas metabólicos y su control.

- 21-4113 MEJORAMIENTO ANIMAL (3 0 3) Prerequisitos: 20-3173
Aplicación de los conceptos modernos de Genética en el campo del mejoramiento de las especies productivas, principios básicos de la selección, métodos de selección, pruebas de progenies, cruzamientos, tipos de cruzamientos, consanguinidad.
- 21-4124 FISILOGIA DE LA REPRODUCCION (3 3 4) Prerequisitos: 21-3134 y 21-3123
Anatomía y Fisiología de los órganos genitales, femeninos y masculinos. Ciclos sexuales, ovulación, cubrición, gestación, parto, lactación, Fisiología del Espermatozoide, Colección, Dilución y Preservación del semen. Inseminación artificial. Factores que afectan la fertilidad. Causas de esterilidad. Pruebas de Preñez. diagnósticos.
- 21-4133 FISILOGIA GENERAL II (2 3 3) Prerequisitos: 21-3123.
Nociones de Metabolismo intermediario. Intercambio de energías, minerales y vitaminas. Actividades musculares. Sistema nervioso.
- 21-4143 PRODUCCION DE BOVINOS DE CARNE (2 3 3) Prerequisitos: 21-3124, 21-4113 y 21-4153
Estudio de las fases prácticas del mejoramiento. Alimentación y manejo de ganado de carne. Cruzamientos comerciales. Juzgamiento del Ganado de Carne. Instalaciones. Economía de la producción de carne.
- 21-4153 NUTRICION II (2 3 3) Prerequisitos: 21-3143
Aplicación de los principios básicos de la Nutrición en la alimentación práctica de los animales. Formulación de raciones.

- 21-4163 SANIDAD ANIMAL (2 3 3) Prerequisitos: 21-3153
 Conceptos básicos de Sanidad animal. Mecanismos de defensa del organismo. Enfermedades comunes del ganado. Etiología. Lesiones, su tratamiento. Métodos profilácticos. Administración de medicamentos.
- 21-5113 PRODUCCION DE BOVINOS DE LECHE (2 3 3). Prerequisitos: 21-4124, 21-4153 y 21-4113.
 Estudio de las fases prácticas del mejoramiento. Alimentación y manejo del ganado lechero. Cruzamientos comerciales. Juzgamientos del ganado de leche. Instalaciones. Economía de la producción de leche.
- 21-5133 PARASITOLOGIA (2 3 3) Prerequisitos: 21-3153.
 Introducción al estudio de Helmintos, Protozoarios, Artropodos y otros parásitos de las especies animales en producción. Vectores. Identificación. Ciclos y control de parásitos.
- 21-5603 PRODUCCION DE PORCINOS (2 3 3) Prerequisitos: 21-4153, 21-4124 y 21-4113.
 Estudio de las fases prácticas del mejoramiento, alimentación y manejo del ganado porcino. Cruzamientos comerciales. Vigor híbrido. Juzgamientos de porcinos. Instalaciones. Economía de la producción de carne, manteca, tocino, etc.
- 21-5613 PRODUCCION DE AVES (2 3 3) Prerequisitos: 21-4124, 21-4113 y 21-4153.
 Características de las principales razas. Juzgamientos de aves. Práctica de incubación y crianza. Selección de ponedoras. Manejo e instalaciones. Economía de la producción de huevos y de pollo de engorde. Explotación de otras especies de aves.

- 21-5623 PRODUCCION DE OVINOS Y CAFRINOS (2 3 3) Prerequisitos:
21-4124, 21-4113 y 21-4153.
Características de las principales razas. Juzgamientos. Mejoramiento. Alimentación y manejo de las principales especies. Instalaciones. Economía de la producción de lana. Carne y leche. Posibilidades de explotación de las principales especies en Venezuela.
- 21-5633 PRODUCCION DE EQUINOS (2 3 3) Prerequisitos: 21-4124, 21-4113 y 21-4153.
Razas de caballos y asnos. Cruces e híbridos. Actitudes específicas de las razas y especies. Tipo de pelaje. Juzgamiento de equinos. Manejo y cría. Preparación. Entrenamiento. Instalaciones. Registros. Posibilidades de explotación en Venezuela.
- 21-5643 CUNICULTURA (2 3 3) Prerequisitos: 21-4124, 21-4113 y 21-4153.
Razas de conejos. Sus características. Mejoramiento. Alimentación y manejo de las principales especies. Instalaciones. Economía de la producción de carne y cueros. Posibilidad de la cunicultura en Venezuela.
- 21-5653 APICULTURA I (2 3 3) Prerequisitos: 21-4134.
Curso general sobre las prácticas generales de Apicultura tendientes a crear las bases para el manejo económico del apiario. Estudio de las razas. Posibilidades de adaptación de nuevas raza. Flora melífera.
- 21-5663 APICULTURA II (2 3 3) Prerequisitos: 21-5653.
Cursos avanzados en Apicultura, que incluyen la aplicación de los conocimientos apícolas para actividades docentes, de investigación y extensión.

- 21-5672 FISILOGIA DE LA LACTACION (2 1 2) Prerequisitos: 21-4133.
Anatomía del sistema mamario. Fisiología de la secreción láctea. Elementos precursores de la formación de la leche. Factores que afectan la composición de la leche. Mecanismos de control hormonal de la secreción.
- 21-5683 MICROBIOLOGIA DEL RUMEN (2 3 3) Prerequisitos: 21-3163
Enfasis sobre las diferencias del rumiante con otros herbívoros, en especial la relación simbiótica entre el animal y la micro-flora. Tipos de bacterias y protozoarios del rumen. Metabolismo bacteria. Procesos generales de la acción micro-bial.
- 21-5693 TECNOLOGIA DE LA CARNE (1 4 3) Prerequisitos: 21-3134 y 21-4133.
Estudio de la ganadería en relación a la industria de la carne. Evaluación de canales, sacrificio. Procesos. Identificación y utilización de la carne y sus sub-productos.
- 21-5703 TECNOLOGIA DE LA LECHE (2 2 3) Prerequisitos: 21-3163.
Aspectos técnicos y prácticos de las instalaciones lácteas. Composición de la leche. Producción sanitarias. Procesos y mercado. Sub-productos, sus procesos y mercadeo.
- 21-5893 FORRAJICULTURA AVANZADA (2 3 3) Prerequisitos: 20-5643.
Métodos de evaluación y manejo de praderas naturales y artificiales. Procesos de henificación y ensilaje. Construcción de silas. Investigación en forrajes.
- 21-5713 FISIOCLIMATOLOGIA (2 3 3) Prerequisitos: 21-4133
Estudio detallado de los efectos climáticos sobre los diferentes aspectos de la producción animal.

21-5723 ANALISIS DE UNIDADES DE PRODUCCION PECUARIA (2 4 3)

Prerequisitos: 20-4113

Diagnóstico del sector pecuario. Cálculos de capital y de ingresos brutos. Gastos de la producción. Estudio del rebaño en producción. Gastos de capital. Rentabilidad del rebaño. Contempla estudios prácticos en el campo.

21-5783 PLANIFICACION DE UNIDADES DE PRODUCCION PECUARIA (2 4 3)

Prerequisitos: 21-5723

Ley de Reforma Agraria. Planificación integral y desarrollo. Planificación lineal. Movimiento del rebaño. Normas para desarrollar el rebaño. Cálculo de ingreso bruto e ingresos por venta. Gastos directos. Maximización y minimización. Cálculo de rédito y servicio. Realización y presentación de un trabajo práctico de campo.

21-5743 ECTOPARASITOS (2 3 3) Prerequisitos: 21-4163

Enfermedades más comunes producidas por ectoparásitos en las diferentes especies. Etiología, síntomas, lesiones y tratamientos. Prevención y erradicación. Influencias económicas debidas a la incidencia de las ectoparásitas más comunes.

21-5001-2-3 PROBLEMAS ESPECIALES. Uno, dos o tres créditos.

Según el trabajo a realizar. Son trabajos asignados por un profesor para ser realizados por el estudiante en un tópico o problema a resolver.

21-5011 SEMINARIO (1 Cr.) Prerequisitos.

Haber cumplido 144 créditos.

II. DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA Y SANIDAD ANIMAL

En el proyecto original se contemplaban estas áreas separadas en dos departamentos. Sin embargo, se proponen unidas en un solo departamento por las siguientes razones:

1. A pesar de ser disciplinas científicas con características propias, se les ha agrupado desde el punto de vista del funcionamiento normal del animal y el control de su salud y la calidad sanitaria de sus productos que se liga directamente a ello.
2. El grado de complejidad actual de ambas áreas no justificaría departamentos separados.
3. El área de la Sanidad Animal es básica para el Zootecnista sólo desde el punto de vista de la prevención y el control sanitario de las explotaciones. No lo es, desde el punto de vista médico y clínico, por lo cual no es altamente prioritaria en Zootecnia, como sí en otras profesiones.
4. Se prefirió proponer dos secciones dentro del mismo departamento.

Funciones

En el aspecto docente abarcaría aquellas materias relacionadas a las estructuras y fisiología de los animales útiles al hombre (su funcionamiento) así como también, aquellas relacionadas con la salud y la higiene de los animales, sus explotaciones (funcionamiento satisfactorio) y el control sanitario de los productos derivados de ellos (alimentos de origen animal higiénicos). Agrupa cursos obligatorios de tipo básico profesional por darle al estudiante la comprensión básica del funcionamiento fisiológico de los organismos animales para la producción óptima (carnes, leche, huevos, etc.).

Deberá coordinar, en conjunto con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, la investigación en el campo de la Fisiología General y Aplicada (reproducción, lactancia, fisioclimatología), así como también en el de la Sanidad Animal Aplicada (parasitología, microbiología, toxicología, etc.).

Por su especial naturaleza es un departamento que en su Sección de Sanidad Animal le tocará suministrar como extensión los servicios necesarios tanto al resto de los departamentos, como a las Unidades de Producción Animal de la Escuela y evacuar las consultas de los criadores de la zona sobre el particular.

Asignaturas que ofrece el Departamento de Biología y Sanidad Animal

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>
21-3134	Anatomía Animal
21-3123	Fisiología General I
21-4133	Fisiología General II
21-4124	Fisiología de Reproducción
21-5713	Fisioclimatología
21-5672	Fisiología de Lactación
21-5001-2-3	Problemas especiales (común)
21-3153	Micribiología General
21-3163	Microbiología Aplicada
21-4163	Sanidad Animal
21-5133	Parasitología
21-5743	Extoparásitos
21-5011	Seminario (común)

Nómina de Profesores del Departamento de Biología y Sanidad Animal

<u>Nombre</u>	<u>Dedicación</u>
Rogelio Rodulfo Mata	Exclusiva
Pedro Rodulfo Cortés	Exclusiva
James Smith	Exclusiva
Luis A. Guevara	Exclusiva
Brígido Cabello Días	Exclusiva(becado)
Pedro A. Beauperthuy	Exclusiva
Tomás Rodríguez	Exclusiva
José Gómez Aguirre	Convencional
José Fco. López Rondón	Tiempo Completo

III. DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y FORRAJES

Este departamento tiene como objetivo la representación de la rama de la Zootecnia que comprende todo lo relacionado con la alimentación y los procesos tecnológicos y biológicos inherentes a ella.

Funciones

En el aspecto docente, tendrá bajo su responsabilidad las materias relacionadas con la producción y utilización de alimentos por los animales domésticos. Le ofrecerá al estudiante las bases para comprender los procesos nutritivos y el metabolismo de los productos alimenticios, así como las diferentes alternativas de acuerdo a su factibilidad económica.

Se encargará este Departamento de realizar investigación y difundir resultados de ello en conjunto con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, en el campo de la utilización de forrajes y productos alimenticios de la región del país, que sean factibles de utilizar en las raciones.

Asimismo se ocupará de llevar a cabo los análisis bromatológicos rutinarios de alimentos y forrajes que le sean solicitados por otros departamentos y como una labor de extensión pecuaria. También se ocupará en la formulación de raciones para las distintas especies, teniendo en consideración que sean adaptables a nuestras condiciones propias.

Por su naturaleza, este Departamento se apoya fuertemente en otros departamentos de la Escuela de Zootecnia y también de la Escuela de Ingeniería Agronómica, por su relación con el uso y manejo de los suelos, de la maquinaria agrícola y el riego y de todas aquellas disciplinas que contribuyen al mejor aprovechamiento de los forrajes y otros productos alimenticios.

Asignaturas que ofrece el Departamento de Nutrición y Forrajes

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>
21-3173	Bioquímica
21-3143	Nutrición I
21-4153	Nutrición II
21-4643	Forrajicultura General (igual que 20-5643)
21-5893	Forrajicultura Avanzada
21-5993	Tecnología de la Nutrición
21-5011	Seminario
21-5001-2-3	Problemas Especiales

Nómina de Profesores del Departamento de Nutrición y Forrajes

<u>Nombre</u>	<u>Dedicación</u>
Manuel P. Carrión	Exclusiva
César Alcalá Brazón	Exclusiva
Marcial C. González R.	Exclusiva
Jesús A. Pérez Buriel	Exclusiva
José A. Velásquez	Exclusiva

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION E INDUSTRIA ANIMAL

Este Departamento se plantea como una consecuencia lógica dentro de la carrera de Zootecnia. Representa la rama de la Zootecnia relativa a las técnicas del manejo y la producción comercial de los animales, así como también su beneficio y utilización óptima en forma industrial. Lógicamente se apoya en los dos departamentos anteriores y de aquí que se plantee el carácter estrictamente interdependiente de los tres(3) departamentos planteados.

Funciones

En el aspecto docente tendrá todas las asignaturas de Producción Animal y las relativas a Tecnología de Productos. Dará al estudiante la formación necesaria para llevar a cabo con conocimiento científico el manejo de rebaños bovinos, porcinos, ovinos y caprinos, así como también, la cría y explotación de aves, ovejas y otras especies menores, teniendo siempre como meta la producción económica.

Se le dará el conocimiento básico de como utilizar racionalmente el producto derivado de las explotaciones a fin de que pueda llegar al hombre en forma idónea y económica.

Tendrá a su cargo este departamento, la coordinación de los programas que se llevan a cabo en las Unidades Experimentales de Producción de la Escuela. Asimismo, realizará los proyectos de investigación en este campo en coordinación con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y se realizará la extensión posible en el área de producción. Se colaborará en la implementación de proyectos de producción animal que sería el Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Asignaturas que ofrece el Departamento de Producción e Industria Animal

Sección Producción Animal

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>
21-3113	Zootecnia General
21-5632	Apicultura I

21-5662	Apicultura II
21-4143	Producción de Bovinos de Carne
21-5113	Producción de Bovinos de Leche
21-5603	Producción de Porcinos
21-5613	Producción de Aves
21-5623	Producción de Ovinos y Caprinos
21-5633	Producción de Equinos
21-4113	Genética Aplicada
21-5011	Seminario
21-5001-2-3	Problemas Especiales
21-5693	Tecnología de Carnes
21-5703	Tecnología de Leche

Nómina de Profesores del Departamento de Producción e Industria Animal

<u>Nombre</u>	<u>Dedicación</u>
Carlos Acuña	Exclusiva
Héctor Berrizbeitia P.	Exclusiva
Luis E. Chang Cheng	Exclusiva
Felipe Diez Parés	Exclusiva
Justo González Grespo	Exclusiva (becado)
Fidias Rodríguez	Exclusiva
Dionisio Vásquez	Exclusiva
Luis Pérez Guillén	Convencional
Metodej Stejskal	Tiempo Completo (Auxiliar Docente)
Julio Espinoza	Tiempo Completo (Auxiliar Docente)

UNIDAD DE ESTUDIOS BASICOS

De acuerdo al Reglamento de la Universidad, Artículo 10 y a Resoluciones del Consejo Universitario, la Unidad de Estudios Básicos del Núcleo de Monagas tendrá dos (2) Departamentos. Departamento de Ciencias y el Departamento Socio-Humanístico.

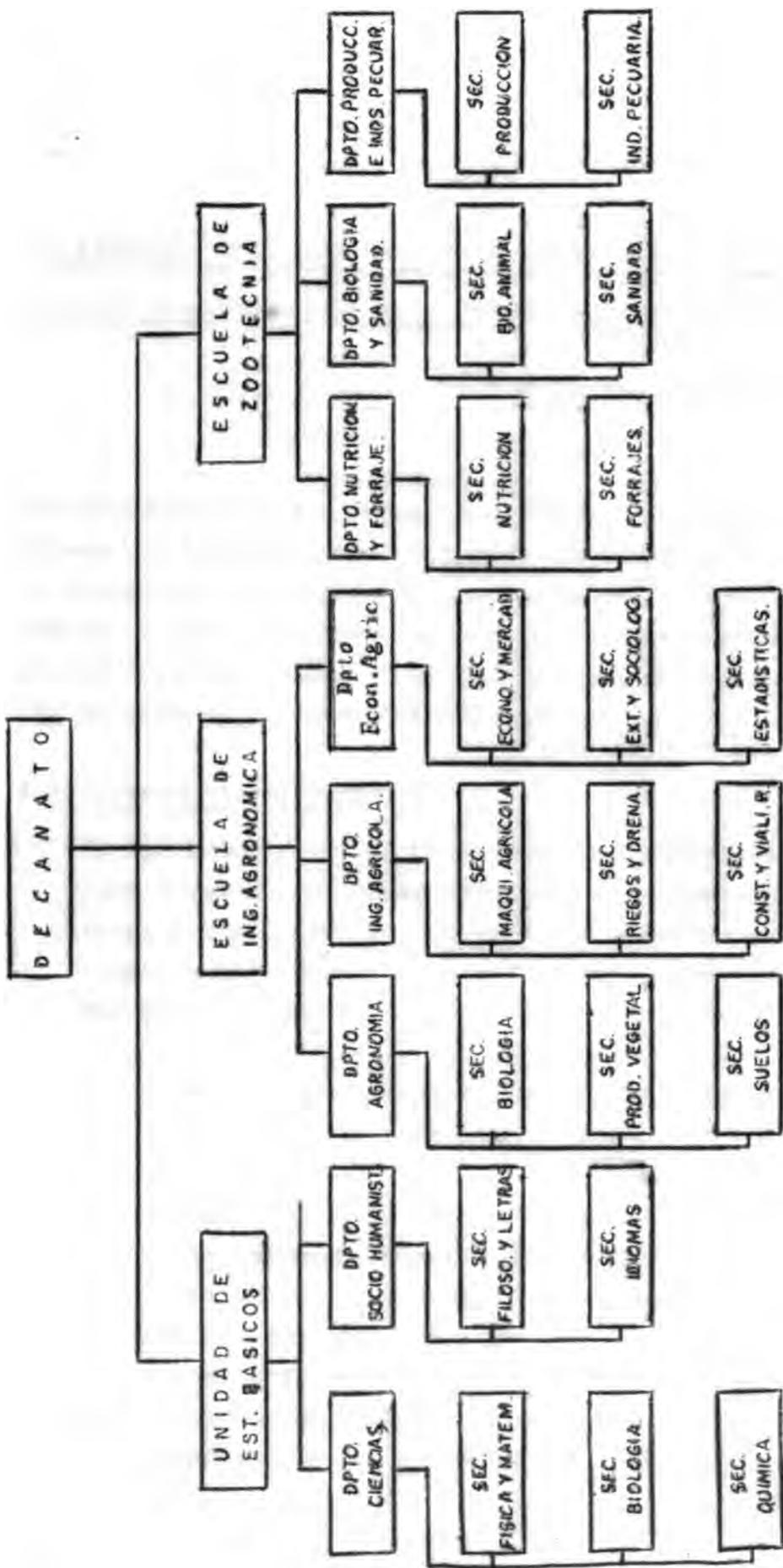
Departamento de Ciencias

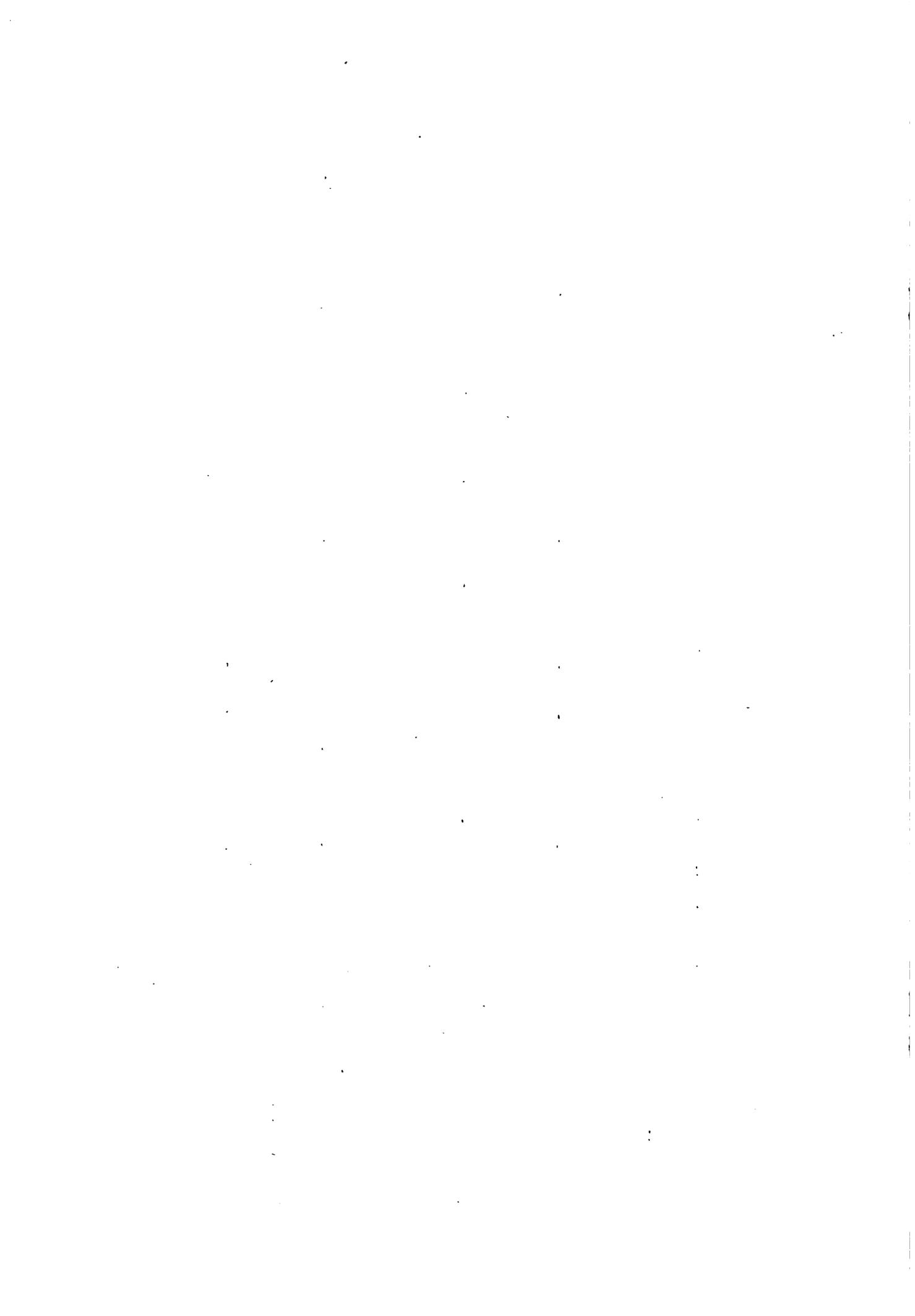
Su objetivo fundamental es agrupar las actividades docentes y administrativas de las áreas biológicas, químicas, matemáticas y físicas de los programas de Estudios Básicos. Este Departamento estará formado por tres (3) secciones: Física y Matemáticas, Biología y Química.

Departamento Socio-Humanístico

En este Departamento funcionarán las áreas Sociales, Idiomas, Filosofía y todas aquellas otras materias humanísticas que se ofrecen de acuerdo al programa de Estudios Básicos. Estará integrado por dos (2) secciones: Filosofía y Letras y de Idiomas.

La lista de asignaturas y de profesores no se suministran en este proyecto por cuanto su organización está registrada de acuerdo a la incorporación de profesores y al ofrecimiento de materias, hasta que se ofrezcan totalmente los cuatro (4) semestres que hasta ahora corresponden a los Estudios Básicos.





"LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN RELACION CON LA AGROINDUSTRIA EN EL PROGRAMA ACADÉMICO DE ZOOTECNIA".

José Guillermo Téllez Villena

En concordancia con los planes educacionales establecidos por la Universidad Nacional Agraria dentro de los lineamientos de política educacional del Gobierno Revolucionario de la Fuerza Armada, el Programa Académico de Zootecnia ha estructurado y aprobado un nuevo Currículum de estudios el 19 de marzo de 1973, en el cual se fijan las siguientes características generales:

I.- Características Generales

La formación del estudiante de Zootecnia recibe una preparación integrada, vinculada estrechamente con los actuales procesos de cambios que vive el país y en razón directa de la propia realidad nacional, de ahí que debe seguir los siguientes grupos de cursos:

- A.- Cursos de formación curricular básica a nivel de Universidad, vale decir etapa ó ciclo inicial, con un total de: 60 créditos
- B.- Cursos de formación profesional general, a nivel del Programa Académico de Zootecnia, que incluyen un conjunto de conocimientos básicos y obligatorios, identificados con área ganadera, constituyen el núcleo estructural del futuro profesional, con un total de: 120 créditos
- C.- Cursos de formación profesional especial, los que están representados por un grupo limitado de materias electi-

vas, mayormente de naturaleza aplicada, ampliando así su capacitación y preparación del estudiante en base a su interés, con un total de: 20 créditos

De esta forma se totaliza un mínimo de 200 créditos que tiene que aprobar para terminar su carrera profesional, en cuyo caso está expedito para obtener su Bachillerato. Vale decir que se ofrece un currículum que cumple con los requisitos de la universidad, con las del programa académico ó facultad y finalmente con las inclinaciones ó interés del estudiante en su formación.

II.- Formación Curricula Integrada

Al analizar los diversos cursos obligatorios que exige la formación del Ingeniero Zootecnista en La Molina, observamos que hay una cadena disciplinaria debidamente integrada entre los diversos niveles, así se inicia con cursos de Cultura General, Científica, Humanística y Técnica, luego Cursos Básicos de - Ciencia Animal así como de Apoyo y Complementación Técnica - Económica, predisponiendo al educando un marco de preparación a cursos sobre, Producción Animal, de Nutrición y Alimentación Animal, como también de Sanidad Animal.

Es precisamente a este nivel que se incursiona en los cursos de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios, vinculados a la Zootecnia, cuando el estudiante tiene inclinación a esas disciplinas complementarias. De ahí que se diga que hay formación integrada en el educando, prepararlo para el mejor uso y aplicación de conocimientos para la Producción, Industrialización y Comercialización de productos de origen animal.

Tiene marcada importancia recordar que en la institución nuestra, está en vigencia el curriculum flexible, de esta forma los cursos de Tecnología, como los de otras áreas están sujetos a los prerequisitos, lo que permite no solamente una mejor organización de los estudios universitarios facilitando la máxima adecuación de ellos a las aptitudes y a los intereses de los estudiantes mediante la selección disciplinaria de especialización dentro de un universo, sino también que se logra mayor homogeneidad de grupos estudiantiles úvidos por aprender una transformación de productos, aplicando tecnología.

III.- Enseñanza Tecnológica de Productos Pecuarios

En Zootecnia al igual que en otros Programas, se imparte una enseñanza científica y pragmática, encuadrada dentro de la realidad nacional, pues al haberse modificado la estructura agropecuaria, también se han efectuado otros cambios socioeconómicos, lo que hace necesario adecuar una enseñanza tecnológica a tal situación.

Por otra parte los recursos humanos dependientes de los citados procesos de cambio, en el nivel de la juventud estudiantil, exigen al mismo tiempo un curriculum dinámico acorde con las necesidades nacionales.

El país afrenta serios déficits en la producción de carnes y de leche, entre los principales alimentos pecuarios, de ahí que se imparte enseñanza preferencialmente en Tecnología de Carnes y en Tecnología de Leche, para esto se dispone de adecuada infraestructura física, disponiendo de sendas plantas piloto de carnes y de leche, igualmente se cuenta con profes

rado especializado y experimentado en cada producto, lo que facilita considerablemente la preparación de estudiantes, tanto en la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios, como en la investigación, capacitación y administración de cada unidad; este sistema garantiza la cultura tecnológica del Ingeniero Zootecnista.

En estas áreas de la tecnología de alimentos se ofrecen los siguientes cursos:

Carnes:	Tecnología de Carnes	2-2-3
	Industrias Cárnicas	3-2-4
Leche:	Tecnología de Leche	2-2-3
	Industrias Lácteas	2-2-3

Por la naturaleza de los cursos y las facilidades con que cuenta la institución, en cada curso además de la teoría y la práctica se exige un Entrenamiento del estudiante en cada planta, en horario libre, debiendo cumplir de 12 a 20 horas de trabajo efectivo, bajo la dirección de los profesores especialistas ó de los ingenieros jefes de planta.

De esta manera el estudiante vive el problema, comparte el análisis ejecutando trabajos conjuntamente con los operarios especializados y consolida sus conocimientos. Si bien es cierto que los mencionados cursos son Electivos, se tienen también los Obligatorios dentro del grupo de Tecnología de Alimentos, que están considerados en el curriculum de Zootecnia, ellos son:

Análisis de los Alimentos	2-2-3
Composición de los Alimentos	2-2-3
Microbiología de los Alimentos	2-2-3

Ambos grupos de cursos, son ofrecidos por el Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios y si bien en forma regular a nivel no graduado, también se realizan Cursos a diferentes niveles con la finalidad de ofrecer Capacitación en Zootecnia, mediante divulgación de conocimientos tecnológicos en Carnicería, Mataderos, Salchichería, Enlatado y Deshidratado de Carnes, al igual en Lechería, Mantecquillería Quesería, Heladería y otros.

Mediante las plantas piloto y los laboratorios que se disponen en la Universidad Nacional Agraria, así como la granja de vacunos de leche, granja de engorde de animales y otras, se logra coordinar acciones de tal forma que la enseñanza de la tecnología de productos agropecuarios en el área de Zootecnia y en la de Industrias Alimentarias permita llenar su rol industrial, de transformación y de comprobación de los variados factores que influyen en la producción ganadera, para posteriormente culminar con la distribución y comercialización de los productos obtenidos (carnes y derivados, leche y derivados).

La metodología utilizada en la enseñanza de la tecnología en Zootecnia es la misma que se utiliza a nivel institucional, es decir la enseñanza dirigida, clases teóricas, la enseñanza compartida, clases prácticas, la enseñanza por entrenamiento supervisado, entrenamiento en plantas, el aprendizaje, indagatorio, trabajos encargados, revisión de literatura informes -

monográficos, y también la enseñanza por visitas a fábricas, plantas industriales ó con las prácticas vacacionales.

IV.- Formación Profesional y Desarrollo Agro-industrial

Una de las características de importancia en la actual enseñanza de la tecnología de alimentos pecuarios tanto en Zootecnia como en Industrias Alimentarias, en La Molina, es su total adecuación al desarrollo agro-industrial del país en función de la ganadería.

Al capacitarse personal profesional en las áreas de carnes y leche, se está de antemano preparando técnicos que han de trabajar en los programas nacionales de carnes (Plan Nacional de Mataderos Frigoríficos Industriales) y en los similares de leche (Plan Nacional de Plantas Lecheras) que el Gobierno tiene en plena ejecución, de esta forma se enlaza acciones educacionales profesionales y acciones gubernamentales, ambas dirigidas a impulsar el desarrollo agroindustrial nacional.

Si bien los Ingenieros Zootecnistas y los Ingenieros en Industrias Alimentarias, poseen una sólida formación profesional tecnológica, con roles definidos de participación profesional, están igualmente capacitados y entrenados dada su formación integrada, para el desempeño profesional de participación integrada pues solo así creemos que se puede llevar mas rápido al desarrollo agroindustrial nacional, la convergencia del ejercicio profesional afines a este punto permite y garantiza consolidar el esfuerzo de los educadores para continuar en el apostolado de la enseñanza.

Lima, 26 de Mayo de 1975

LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS
AGROPECUARIOS EN RELACION CON LA AGRO - IN
DUSTRIA EN LAS FACULTADES DE INDUSTRIAS ALIMEN
TARIAS

Teófilo Jorge Aliaga Osorio

1. GENERALIDADES

Es común en nuestros días, comentar la escasez de alimentos relacionado con el vertiginoso crecimiento de la población mundial .

El primero, como consecuencia del segundo, es uno de los problemas que viene afectando a los países de " menor desarrollo " , mientras que los denominados - "países desarrollados" , no solamente , han resuelto su problema de alimentación , sino que han canalizado sus recursos a incrementar sus comodidades , y utilizarlos en empresas , que muchas veces resultan superfluas , para los pueblos que luchan día a día para conseguir sus alimentos y lograr subsistir .

Para entender el problema en su verdadera magnitud , debemos dar una visión retrospectiva a 1830 año en el cual el planeta tierra tenía una población de mil millones de habitantes . En 1930 se incrementa a dos mil millones y en 1960 se llega a tres mil millones de personas . Actualmente se estima que la población bordea los cuatro mil millones de habitantes . Es decir que para alcanzar los primeros mil millones en la tierra tuvo que pasar muchos siglos , los siguientes mil millones necesitaron sólo un siglo , mientras que al inicio del presente siglo sólo se necesitaron 30 años para lograr el incremento de los siguientes mil millones . Necesitándose en la actualidad sólo 15 años para aumentar la población - en dichos mil millones .

Si a todo esto agregamos , la desigualdad del desarrollo económico en el mundo, la desnutrición, la higiene, la educación , llegamos a la alarmante realidad que diariamente mueren en el mundo 10,000 personas (la mayoría niños) , por enfermedades en las que la mala nutrición ha contribuido considerablemente . Sin tener en cuenta que por la misma causa muchos no llegan a desarrollar el íntegro de sus facultades , debido a la falta de alimentos .

El problema principal de la disponibilidad de alimentos no radica sólo en la producción , sino más bien en la Racional Distribución del alimento disponible , en el poder adquisitivo de la población y en la educación para el uso adecuado de los mismos .

Dentro del marco anteriormente establecido , la población del mundo requiere - 1.6 BILLONES DE KILOGRAMOS de Alimentos al año (Desrosier , N. W. The Technology of Food Preservation - AVI Publishing Co. 1963) .

tividad parecería no poder encontrarse en la tierra, más si existe, pero una gran proporción no es convenientemente utilizada por la humanidad debido a la deficiente distribución, conservación y elaboración de dichos productos.

La América Latina no escapa a estos problemas, así la población de la América Central y del Sur, se estimó en 12 millones en 1450 llegando a 74 millones en 1900, en 1950 ascendió a 162 millones estimándose que en 1970 la población bordeará los 500 millones de habitantes (1).

Por otro lado, analizando la incidencia de la Industria Alimentaria en el Desarrollo del Perú, en una forma muy somera teniendo en cuenta el valor Bruto de la Producción se tiene que alcanzó en el sector industrial la suma de 183 millones de soles (4.7 millones USA dólares) en 1972 de los cuales la Industria de Alimentos produjo 24.4 millones de soles, lo que representa un 13.3% del total de la Industria Manufacturera. Por otro lado el establecimiento de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (A.L.A.L.C.) y el Grupo Andino (G.R.A.N.) no crean grandes posibilidades para ampliar el comercio de productos alimenticios que constituye uno de los pilares de la Economía de un país particularmente el Perú. Es por este que el papel de las Universidades debe ser apoyar y colaborar con los Gobiernos y la Industria llevando a cabo Programas de Investigación para el desarrollo de mejores métodos así como el adiestramiento de personal altamente calificado a nivel intermedio profesional y de post-grado para lograr una mejor aplicación de los adelantos tecnológicos, logrados mediante una positiva labor de Proyección Social.

2. RETO A LA UNIVERSIDAD

Frente a esta problemática la Universidad Latinoamericana responde al reto, mediante la formación de profesionales, que puedan afrontar los crecientes problemas alimentarios, con la inclusión de la especialidad de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios, dentro de las Facultades (actualmente llamados Programas en el Perú) de Agronomía, Zootecnia, Ingeniería Agrícola, Veterinaria etc. como ha sido ampliamente expuesto por los colegas que me antecedieron.

Haciendo un análisis de las publicaciones y el adelanto de la Industria de Alimentos, se observa un creciente adelanto en el almacenamiento, tanto al medio ambiente refrigerado y congelamiento de productos la deshidratación el enlatado el ahumado, el eco-sala de las fermentaciones, la liofilización la concentración y los aditivos químicos, etc., abriendo un campo ilimitado para la especialidad de Tecnología de Alimentos como se puede observar en la Figura N.º 2.

(1) Fuente: Boletín Informativo CEPD N° 25 - 26

Este campo como se puede apreciar , requiere de una profesión especializada para lograr disminuir las diferencias que nos separan de los países llamados " Desarrollados " , y porque no decirlo a lograr nuestro propio desarrollo , en base a Tecnología y Productos propios .

3. LA INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

La Universidad Nacional Agraria , consciente de la problemática alimentaria ha tomado acciones que se remontan a años atrás en las cuales , como lo han expuesto mis colegas de la Universidad Nacional Agraria , se daban ciertas asignaturas en las Facultades de Ingeniería Agrícola y Zootecnia , las cuales emitían disposiciones reafirmatorias que permitían obtener el Grado de Bachiller en Ciencias Industrias Alimentarias .

En 1964 , llega al Perú el Doctor H.A. Leniger (Profesor de Tecnología de Alimentos de la Universidad Agraria de Wageningen , Holanda) , para preparar un informe , a pedido de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación , sobre la Tecnología Agrícola y de Alimentos en el Perú ; con la finalidad de que la Facultad de Ingeniería Agrícola tome acciones al respecto . En dicho informe el Dr. Leniger afirma : " Existe una fuerte y creciente necesidad en el Perú de Tecnólogos Agrícolas y de Alimentos con varias especializaciones ... " " Se recomienda crear un Currículum en Tecnología tan pronto sea posible ... " " Desde el punto de vista de la Educación no hay razón para distinguir entre diferentes categorías de productos agrícolas ni para restringir la enseñanza a la Tecnología Agrícola . En vista de que los productos alimenticios para humanos y para animales son más importantes que los no alimenticios , se recomienda tener un solo currículum para el campo completo de la Tecnología Agrícola y de Alimentos ... " , Se ha mostrado que un Tecnólogo Agrícola y de Alimentos , primero que todo debe tener un profundo conocimiento de las materias primas , su estructura , composición , cambios químicos y bioquímicos durante el almacenamiento y procesamiento , control de calidad ..etc., mientras que la Ingeniería de Alimentos puede considerarse como una especialización de la Tecnología de Alimentos ... " .

Posteriormente la Universidad Nacional Agraria nombra una Comisión encargada de elaborar el Currículum para la Profesión de Ingeniería en Industrias Alimentarias . Basado en cuyo informe se aprueba dicho Currículum el 28 de Febrero de 1968 .

Nace así la Profesión que ocupará la parte central de este Trabajo .

4. CURRICULUM DEL INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Paralelamente se forma el actual Programa (Facultad), que tiene como Departamento principal al de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios formado al unificarse el Departamento de Ingeniería de Procesos (Ingeniería Agrícola) y el Departamento de Tecnología Pecuaria (Zootecnia).

El sistema de estudio del Programa (Facultad) es el de currículum flexible, adaptando la modalidad de créditos, que vienen a ser las horas de teoría y/o práctica que tienen los cursos por semana.

Es necesario que el alumno complete los 200 créditos aprobados para optar el Grado de Bachiller en Ciencias - Industrias Alimentarias. El estudiante debe realizar un trabajo de Tesis (Investigación) para poder optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias, sin el cual no puede ejercer la profesión.

Nos ocuparemos ahora de analizar el currículum, desde cuatro puntos de vista:

- a) Distribución de los cursos (y créditos) en diferentes niveles de estudio .
- b) Campos Principales que forman la profesión .
- c) Relación de las enseñanzas teóricas y prácticas del Currículum .
- d) Secuencia de los Cursos .

A. Distribución de los Cursos (y Créditos en Diferentes Niveles de Estudio. -

El primer currículum considera los siguientes niveles :

Requisitos de Universidad .- Son aquellos cursos que son comunes a todas las profesiones de la Universidad y deben ser tomados obligatoriamente por los alumnos .

Requisitos de Profesión ó de Facultad .- Son aquellos cursos que deben ser tomados por todos los alumnos de la Facultad (ó Programa), sea cual fuere su especialidad .

Requisitos de Especialidad .- Son aquellos cursos que cada una de las especialidades requiere para su formación .

Electivos Técnicos .- Son cursos complementarios de la especialidad y de los cuales el alumno debe tomar forzosamente los cursos que la especialidad lo requiera .

Electivos Libres .- Son cursos que el alumno puede tomar a su libre albedrío, de acuerdo a su vocación .

El cuadro N°1, nos muestra los diferentes currícula, del que podemos concluir que en promedio los Requisitos de Universidad representan el 28%.

CUADRO N°1
DISTRIBUCION POR CREDITOS DEL CURRÍCULO PARA OBTENER EL GRADO
DE BACHILLER EN CIENCIAS-INDUSTRIAS ALIMENTARIAS, EN DIFERENTES
NIVELES DE ESTUDIO

	Primer Currículum Hasta 1969		Segundo Currículum 1970 - 1971	Tercer Currículum 1973 - 1974	Cuarto Currículum 1974 - 1975
	Ing. Agrícola Cred. %	Zootecnia: Cred. %			
Requisito de Universidad	17	17	66	66	66
Requisito de Profesión	113	104	52	102	100
Requisito de Especialidad	30	32	15	48	40
Electivos de Especialidad	20	23.5	15	24	20
Electivos Libres	10	15			
TOTAL	200	100	200	100	200

Fuente : Resoluciones N°s. 9888/UA IA-1502, 7-2540, 18002/UNA, 21176/UNA.
 Elaboración : T. J. A. C.

Los requisitos de Profesión y de Especialidad 52% y los Electivos el 20% . Cabe destacar que los requisitos de Universidad se incrementaron para el Segundo currículum , para luego bajar en el Tercero y Cuarto . Los requisitos de Profesión y Especialidad bajan paulatinamente desde el Primero al Tercero , para luego subir en el Cuarto .

B. Campos Principales que forman la Profesión .- Es bastante difícil dividir la profesión en campos , pero para un análisis adecuado , podemos hacerlo en las siguientes :

1. Biología (Microbiología)
2. Química y Control de la Calidad
3. Ingeniería - Matemáticas
4. Tecnología
5. Economía - Planificación - Administración
6. Nutrición - Humanidades

Analizando la formación integral del Ingeniero en Industrias Alimentarias , se obtiene el cuadro N°2 , del cual se puede concluir que los campos principales ocupan el siguiente orden :

1. Campo de Matemáticas - Ingeniería con el :	35.2%
2. Campo de Economía - Planificación y Administración con el :	20.4%
3. Campo de Química - Control de la Calidad con el :	13.8%
4. Campo de Tecnología con el :	13.3%
5. Campo de Nutrición - Humanidades con el :	11.7%
6. Campo de Biología con el :	5.6%

Esto significa que el Ingeniero en Industrias Alimentarias tiene una fuerte formación en Matemáticas e Ingeniería , como es de suponer , ya que se trata de una profesión en Ingeniería .

El siguiente Campo en importancia es la Economía - Planificación y Administración que juega un papel relevante en la formación del Ingeniero, para responder a las necesidades del país en la conducción eficiente de empresas , convirtiéndose así en un potencial promotor de las Industrias . Esto particularmente importante en los países en desarrollo ya que ellos más que nadie necesitan de profesionales que logren desarrollar el sector Industrial conocimientos técnicos . Esta formación está permitiendo

CUADRO N° 2DISTRIBUCION DE LOS CURSOS POR CAMPOS EN LA
FORMACION DEL INGENIERO EN INDUSTRIAS ALI -
MENTARIAS

Campos	Cursos		Creditos	
	N°	%	N°	%
Biología	3	5.3	11	5.6
Química - Control de la Calidad	8	14.0	27	13.8
Matemáticas - Ingeniero	19	33.3	69	35.2
Tecnología	8	14.0	26	13.3
Economía - Planif.- Administración	12	21.1	40	20.4
Nutrición - Humanidades	7	12.3	23	11.7
TOTAL	57 *	100.0	196 *	100.0

* No se consideran los cursos electivos libres que el alumno debe llevar en cualquier otro campo por un total de 4 créditos, completando los 200 créditos para obtener el Bachillerato en Ciencias - Industrias Alimentarias.

un buen desempeño de los egresados no sólo en el sector privado sino también en el sector público, lo que resulta importante en el Perú donde se vienen realizando cambios estructurales que necesitan este tipo de profesionales.

El Campo de Química y Control de la Calidad ocupa el Tercer lugar en importancia dado que la formación básica se realiza en este campo como se verá más adelante.

El Campo de la Tecnología se halla en cuarto lugar, ya que la mayoría de los cursos en este campo son electivos y en la práctica el alumno puede incrementar este porcentaje si desea especializarse en este campo, disminuyendo su preparación en otros campos.

Por último los campos de Nutrición - Humanidades y Biología ocupan los últimos lugares.

Si analizamos ahora el desarrollo de los campos en los diferentes niveles, obtenemos el cuadro N°3, del cual se extrae que en los niveles de Obligatorios, tanto de Universidad como de Currículum, se incide fundamentalmente en los campos de Matemáticas - Ingeniería.

Se nota además que en el nivel de Obligatorios de Universidad la formación en Nutrición y Humanidades es el doble que en los campos de Química - Control de la Calidad y Economía - Planificación - Administración.

Mientras que en el nivel de Obligatorios de Currículum los campos de Química - Control de la Calidad y Economía - Planificación - Administración adquieren singular importancia.

A nivel de Electivos destacan nitidamente los campos de Tecnología y Economía - Planificación - Administración, quedando, prácticamente suprimidos los campos de Biología y Química - Control de la Calidad.

C. Relación de la Enseñanza Teórica y Prácticas del Currículum .-

El cuadro N°4 nos muestra la relación de la enseñanza teórica con la práctica del currículum en forma global.

De este cuadro se desprende que los Campos que menor relación Teórico Práctico tienen son los Campos de Matemáticas, Biología, Química - Control de la Calidad y Tecnología. Es decir que son aquellos campos en los que se da al alumno una enseñanza práctica en mayor proporción. Así en Matemáticas - Ingeniería por cada 1.2 hora de teoría se da una hora de práctica.

CUADRO N° 3

DISTRIBUCION DE LA CARGA ACADEMICO POR NIVELES
Y CAMPOS PARA LA FORMACION ACADEMICA
DEL INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Campo	Obligatorio Universidad		Obligatorio Currículum		Electivos		TOTAL	
	Cursos	Cred.	Cursos	Créd.	Cursos	Cred.	Cursos	Cred.
Biología	1	4	2	7	0	0	3	11
Química- Cont. de la Calidad	2	8	6	19	0	0	8	27
Matemáticas - Ingeniería	6	24	12	42	1	3	19	69
Tecnología	0	0	3	11	5	15	8	26
Econ. Plan. Administración	2	8	5	17	5	15	12	40
Nutrición - Humanidades	5	16	1	4	1	3	7	23

* Para el presente análisis se estima que el alumno llevará un solo curso en los campos de Matemáticas - Ingeniería y Nutrición - Humanidades . Mientras que en los Campos de Tecnología y Economía - Planificación Administración llevará 5 cursos en cada uno de ellos .

** A estos se debe agregar 4 créditos de los Electivos Libres para completar los 200 Créditos .

CUADRO N° 4

RELACION DE LA ENSEÑANZA TEORICA Y PRACTICA
EN LA FORMACION DEL INGENIERO EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

Campo	Horas Teóric./Horas Práct.
- Biología	1.3
- Química - Control de la Calidad	1.4
- Matemáticas - Ingeniería	1.2
- Tecnología	1.4
- Economía - Planificación - - Administración	4.0
- Nutrición - Humanidades	2.2
TOTAL	1.7

Para mayor información . Ver anexo N°1

Mientras que los campos de Economía - Planificación - Administración y nutrición - Humanidades tienen un índice mayor, lo que significa que estos campos son esencialmente teóricos.

Si analizamos este índice en los diferentes niveles de estudio en el cuadro N°5 se observa que los obligatorios de Universidad tienen una relación de 1.5, es decir que por cada 1.5 horas de teoría se da una de práctica. Por otro lado, los obligatorios de Currículum muestran una mayor variación así el campo de menor índice es matemáticas - Ingeniería en la que por cada 1.01 hora de teoría se da 1 hora de práctica; mientras que el mayor índice lo tiene el campo de Economía - Planificación - Administración con 3.75.

Los Electivos llegan a mayores extremos, mientras Matemáticas - Ingeniería mantiene su índice bajo (1.33), Tecnología presenta el menor índice (1.28), mientras que Economía - Planificación - Administración llega a 6.75 y Nutrición - Humanidades a 5.5.

Lo que indica que los Electivos en el Campo de Economía - Planificación - Administración son más teóricos que prácticos.

D. SECUENCIA DE LOS CURSOS

La secuencia de los cursos obligatorios de Universidad, como los de Programa, para la formación del Ingeniero en Industrias Alimentarias se da en el Gráfico N° 2. En éste se observa que los cursos obligatorios de Universidad son tomados durante los cuatro primeros ciclos ó semestres de estudio. Cabe destacar que el año lectivo de la Universidad Nacional Agraria tiene un ciclo de Verano, en el cual se dictan muy pocos cursos y comprende los meses de Enero, Febrero, y Marzo; el primer ciclo ó semestre regular (Abril, Mayo, Junio, Julio) y el segundo ciclo ó semestre regular (Setiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre). En general se considera en este Gráfico que los cursos comprendidos en él, se dictan en los ciclos regulares. Se observa además que los cursos obligatorios cubren, en el periodo de estudio, los primeros ocho ciclos, dejando los dos últimos para los cursos electivos.

Se nota en el Gráfico una secuencia, en la cual el alumno debe cumplir con los pre-requisitos necesarios para llevar el curso, lo que hace que se tenga una red en la cual la ruta crítica viene a estar dada por los cursos de Química General, Química Orgánica, Bioquímica I, Nutrición, Composición de los Alimentos, Análisis de Alimentos, Tecnología de Alimentos II y Control de la Calidad de los Alimentos. Esto significa que el alumno debe aprobar estos cursos si desea terminar su carrera en cinco años, de otro modo el hecho de repetir uno de ellos puede traer como consecuencia que el alumno tenga que estudiar un semestre más. En la parte inferior del gráfico se indican los créditos que el alumno llevará en cada semestre.

CUADRO N.º 5Relación de la Enseñanza Teórica y Práctica del Ingº
en Industrias Alimentarias de Acuerdo a los Niveles
de Enseñanza

(Horas Teoría / Horas Práctica)

Campo	Obligatorios Universidad	Obligatorios de Currículum	Electivos
Biología	1.5	1.25	--
Química - Cont. de la Calidad	1.5	1.40	--
Matemáticas - Ingeniería	1.5	1.01	1.33
Tecnología	--	2.25	1.28
Econ. Plan. Adm.	1.5	3.75	6.75
Nutrición - Humanidades	1.5	1.50	5.5
TOTAL	1.5	1.44	2.3

Para mayor información . Ver Anexos N.ºs. 2, 3, y 4 .

Se debe destacar que el número de créditos recomendado para cada semestre es de 20 , pudiendo el alumno llevar hasta 24 créditos , pero teniendo un promedio de calificaciones en sus cursos superior a 12 .

Para mayor información se adjunta en el anexo el currículum completo con los Pre-Requisitos para obtener el Grado de Bachiller en Ciencias - Industrias: Alimentarias .

5. MERCADO ACTUAL DE LOS INGENIEROS EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Esta profesión a la fecha tiene 7 años de creada , en este periodo se han formado 169 Bachilleres y 70 Ingenieros en Industrias Alimentarias .

De una encuesta preliminar se desprende que aproximadamente :

- El 60% trabajan en Entidades Estatales .
- El 20% trabajan en Entidades Privadas relacionadas a la Tecnología de Alimentos .
- El 10% trabajan en Instituciones no ligadas a la Tecnología de Alimentos .
- El Sueldo Promedio es de \$/ 15,000.00
- El 10% de los Bachilleres no tienen trabajo .

Cabe destacar que , como esta profesión es relativamente nueva , las funciones y cargas en Tecnología de Alimentos , han sido cubiertas por Ingenieros Agrónomos , Ing^{os}. Zootecnistas , Ing^{os}. Industriales , Ing^{os}. Químicos , Ing^{os}. Mecánicos , Ing^{os}. Cíviles , etc. etc.

La creación del Ministerio de Alimentación en el Perú , abre horizontes muy favorables para este tipo de profesionales , ya que no solo será necesario: en la Administración Pública , sino será el eje principal para el desarrollo de la Industria Alimentaria del país y será encargado de llevar a cabo la implementación de planes y políticas que emanen de este sector .

6. PANORAMA FUTURO

De las exposiciones realizadas se ve la imperiosa necesidad de preparar más y más a nuestros profesionales y se concluye que aún cuando los cursos dictados y la secuencia de ellos los podemos considerar ideales , es necesario iniciar la preparación en el Post - Grado de los Profesionales que trabajan en este sector . Por lo que el pedido de la creación de un Instituto que brinde preparación a nivel de Post - Grado a nivel del Grupo Andino , debe ser uno de los puntos a tratar en las discusiones de esta reunión .

El aislamiento en el que se ha venido trabajando en la especialidad , trajo como consecuencia , algunas veces , la duplicidad de trabajos en el campo de Tecnología de Alimentos . Este fenómeno repercute en mayor grado en nuestros países

dado los limitados recursos con que contamos para desarrollar investigaciones en esta área.

La similitud de características sociales, geográficas y económicas de nuestros países deben servir para unificar esfuerzos y buscar soluciones técnicas comunes que nos ayudarán a un desarrollo acorde con nuestra realidad. Esto se logrará formando la Asociación Latino-Americana de Tecnología de Alimentos que debe ser otro punto a tratar en las discusiones de esta reunión.

Al finalizar esta presentación permitame exteriorizar el agradecimiento del Programa Académico de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria, al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, que al propiciar esta reunión, nos permite intercambiar experiencias en la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios, así como hermanar a los profesionales que desarrollen estas actividades.

Fig. N° -1.- POBLACION MUNDIAL

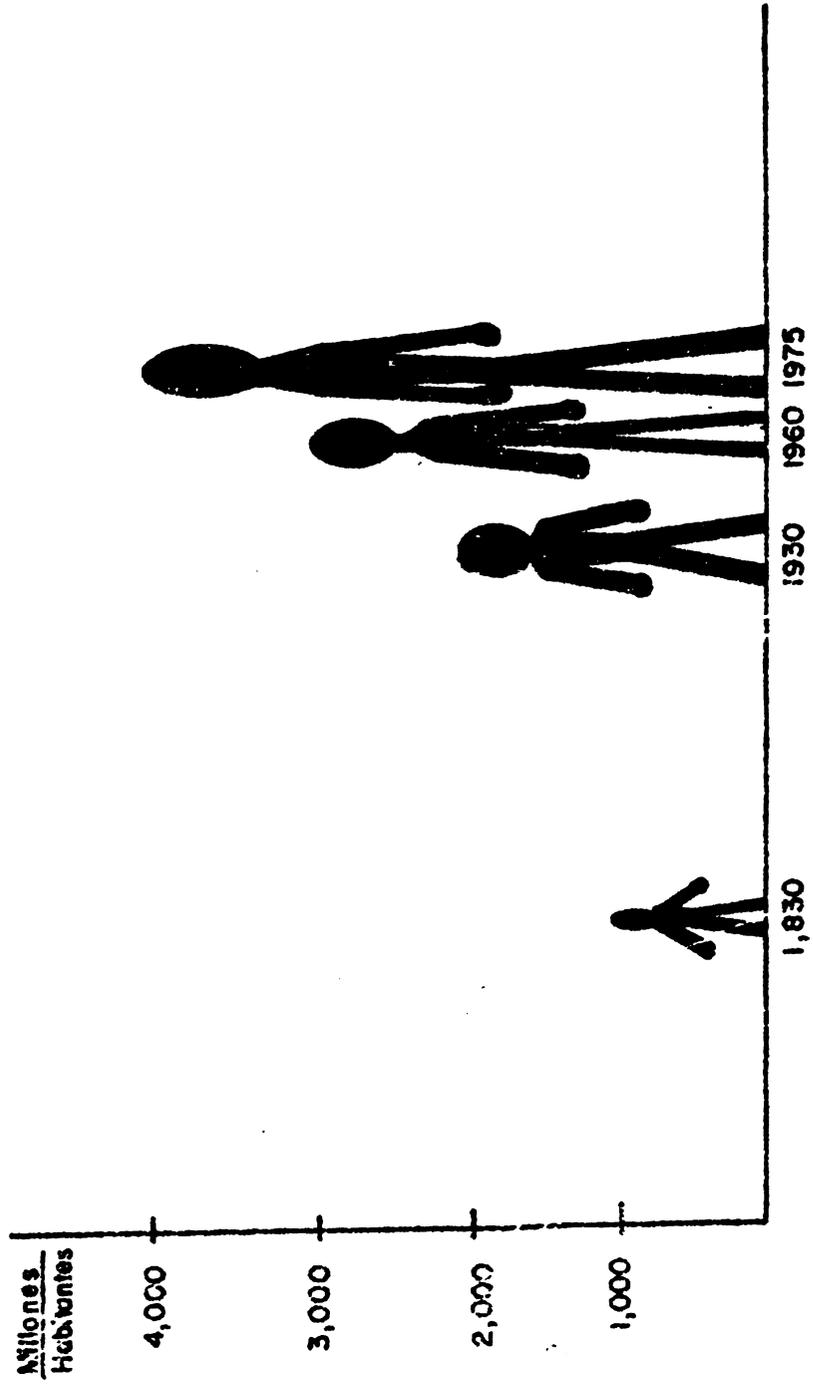
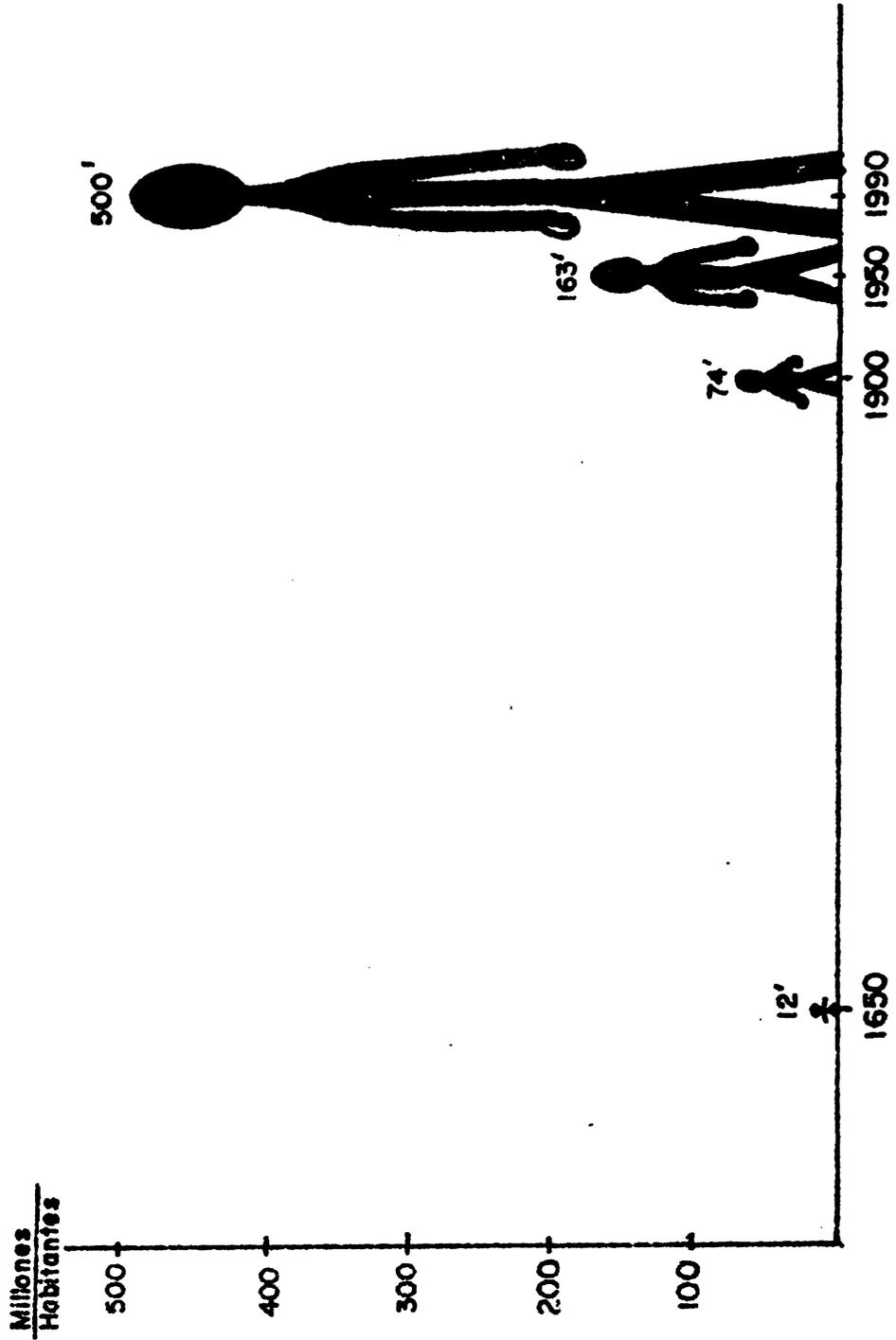


Fig. N° 2 - POBLACION DE AMERICA CENTRAL Y DEL SUR.



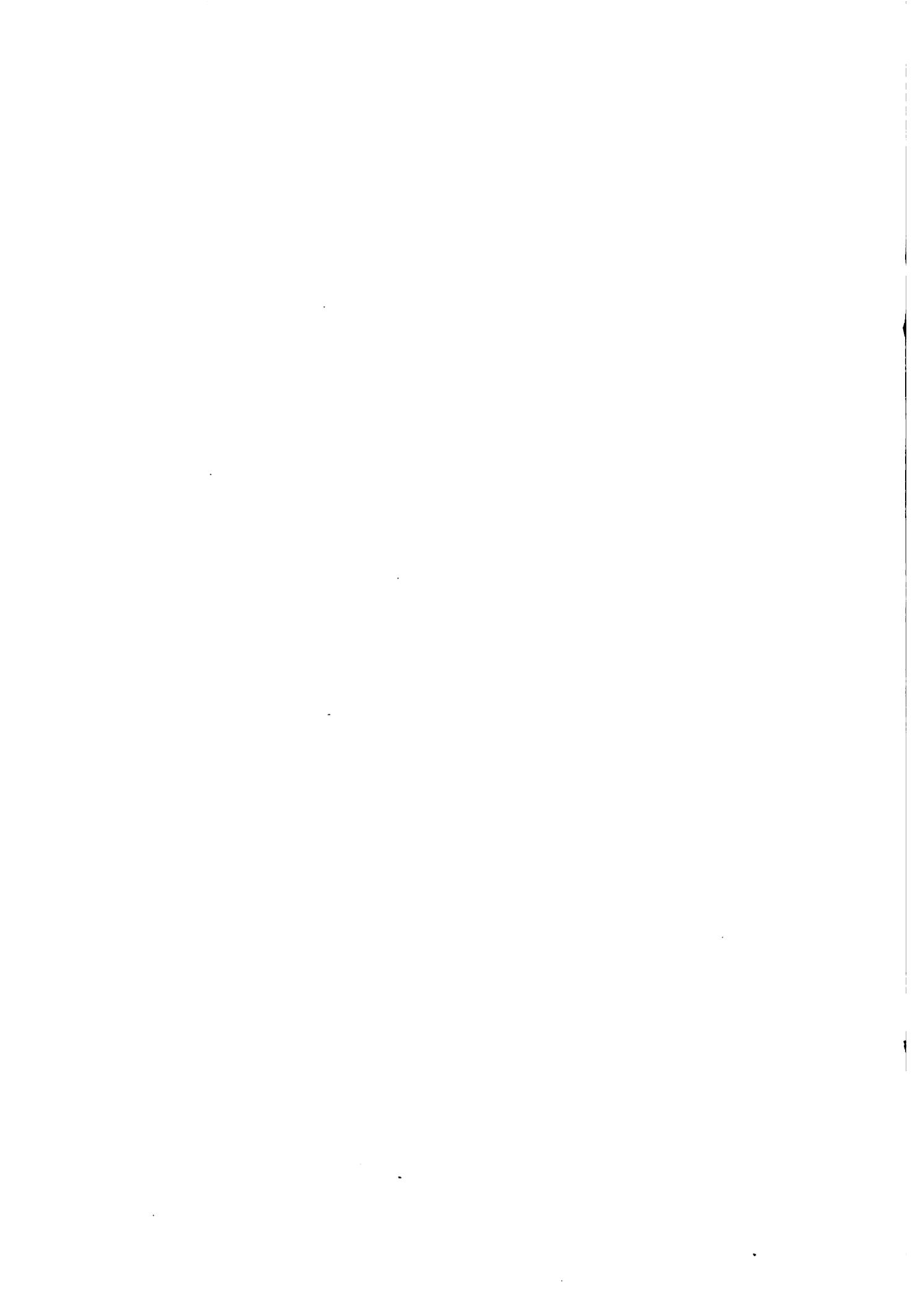


Fig. N° 2 - POBLACION DE AMERICA CENTRAL Y DEL SUR.

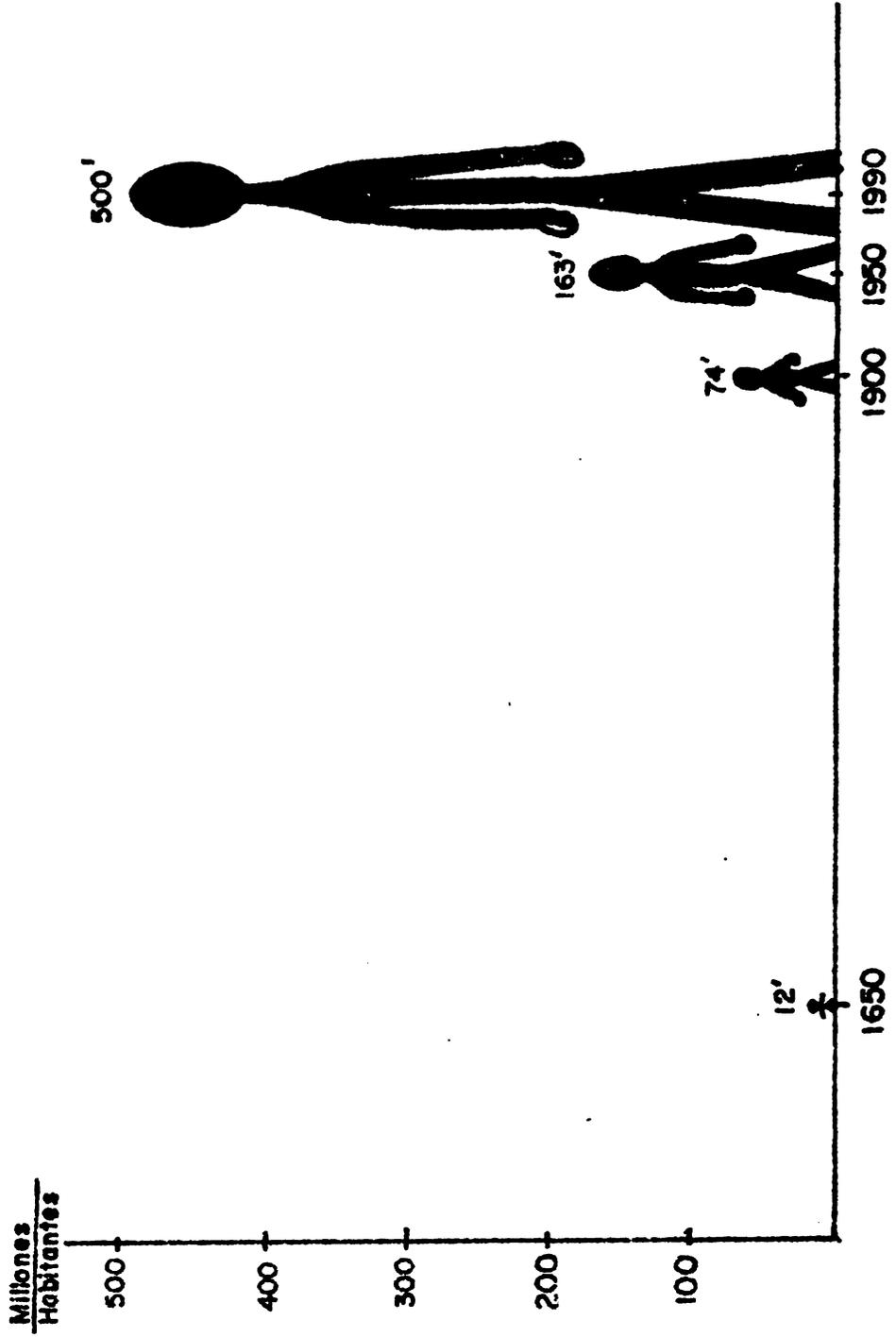
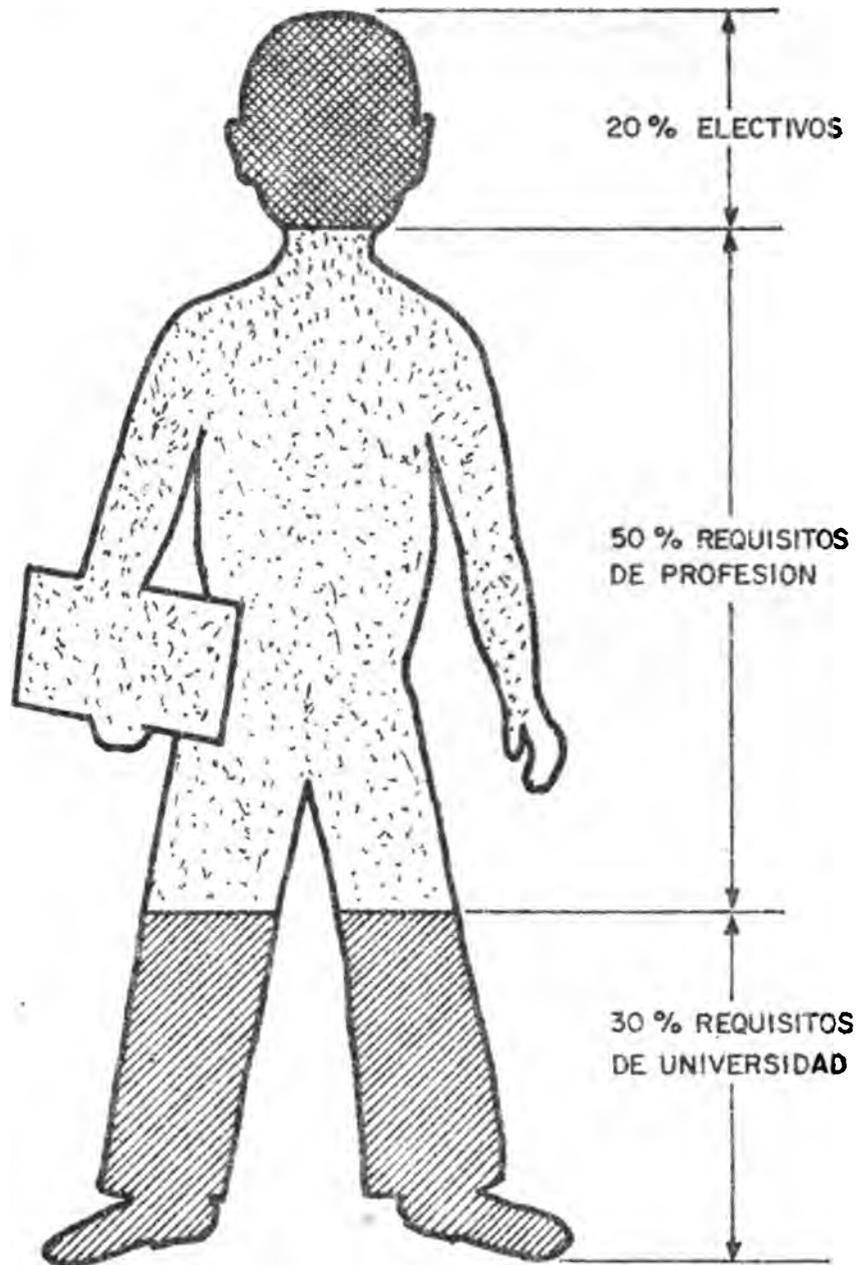


FIGURA N°4
NIVELES DE ESTUDIO DEL
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

1974 - 1975



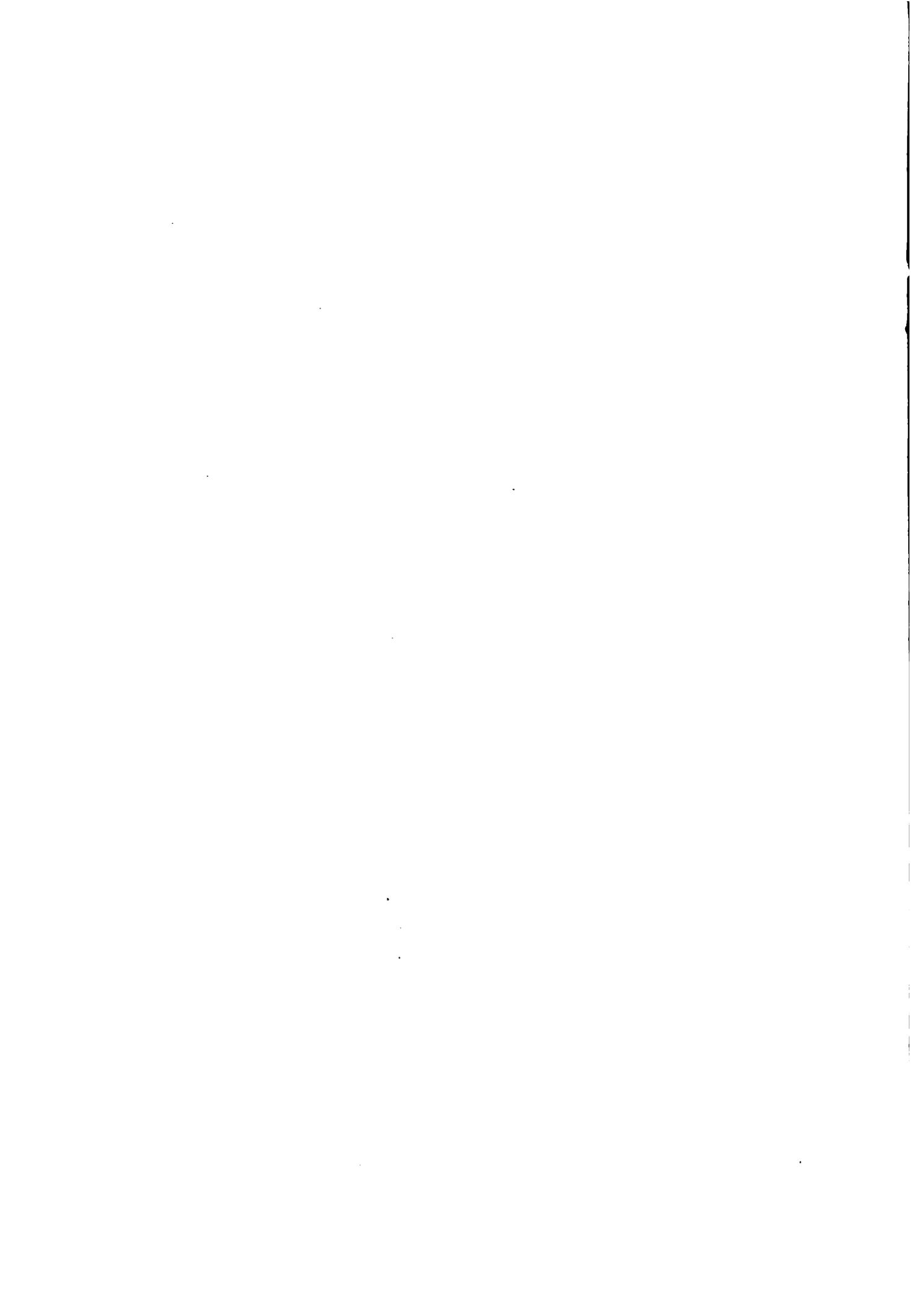
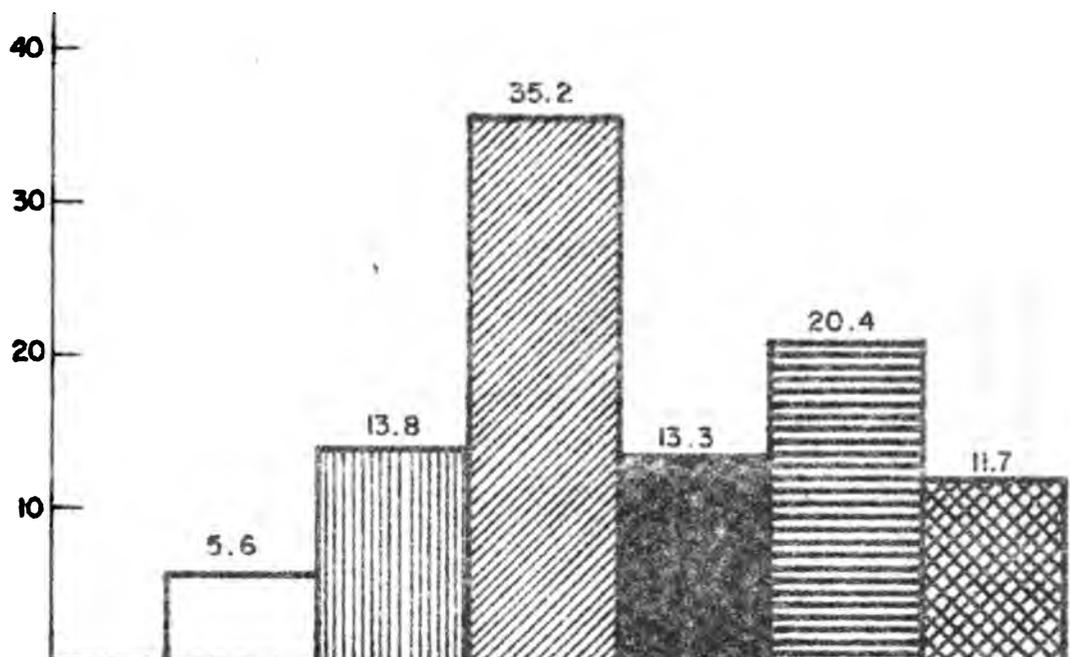


FIGURA N°5

DISTRIBUCION DE LOS CURSOS POR CAMPOS EN LA FORMACION DEL INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

**%
CREDITOS**



BIOLOGIA

QUIM. CONT. CALID.

MAT. - ING.

TECNOLOGIA

EC. - PLAN - ADM.

NUTRICION - HUMAN.

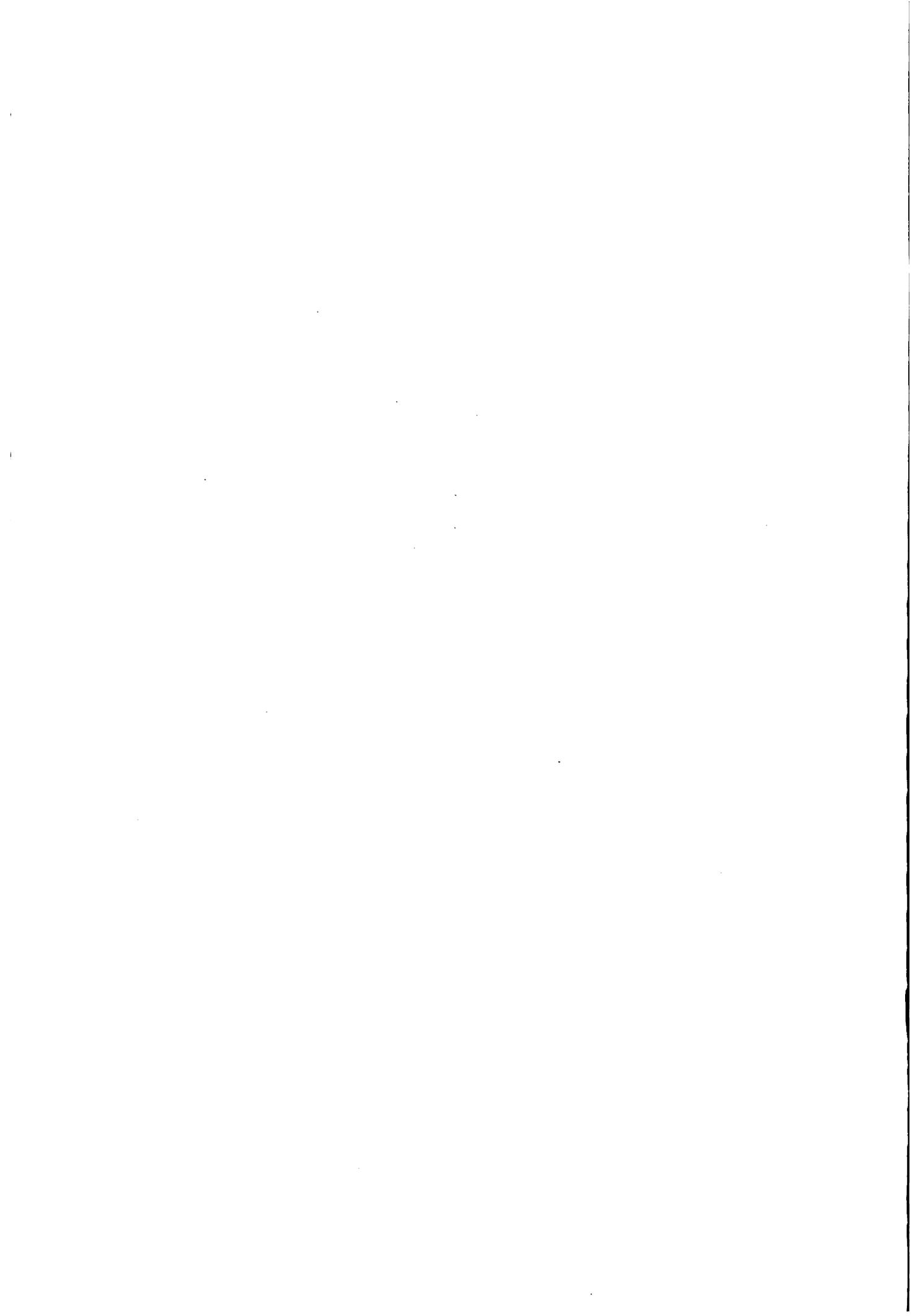
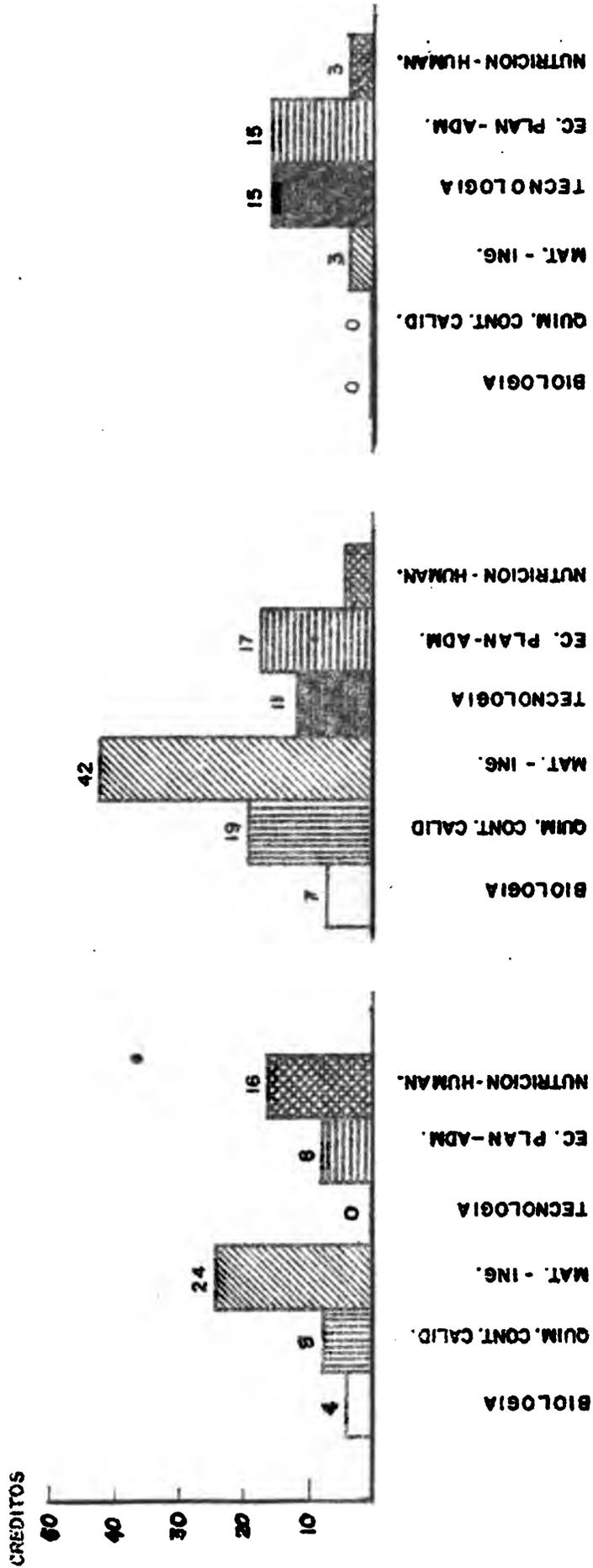


FIGURA N°6

DISTRIBUCION DE LOS CAMPOS EN LA FORMACION DEL INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
DE ACUERDO A LOS DIFERENTES NIVELES
DE ESTUDIO



1

.

1

1

•

FIGURA N°7
 RELACION DE LA ENSEÑANZA TEORICO-PRACTICA
 EN LA FORMACION DEL INGENIERO EN INDUSTRIAS
 ALIMENTARIAS.

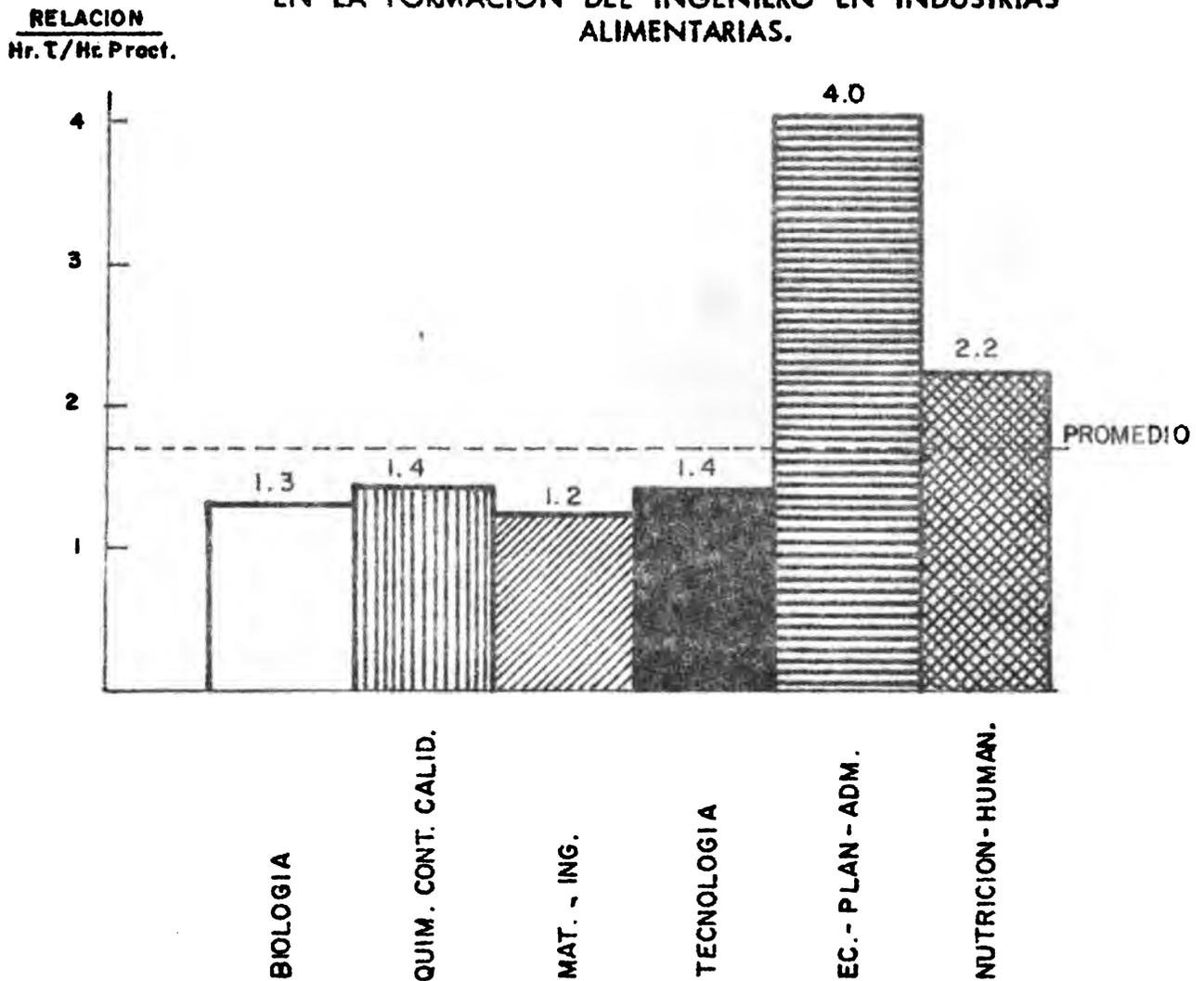
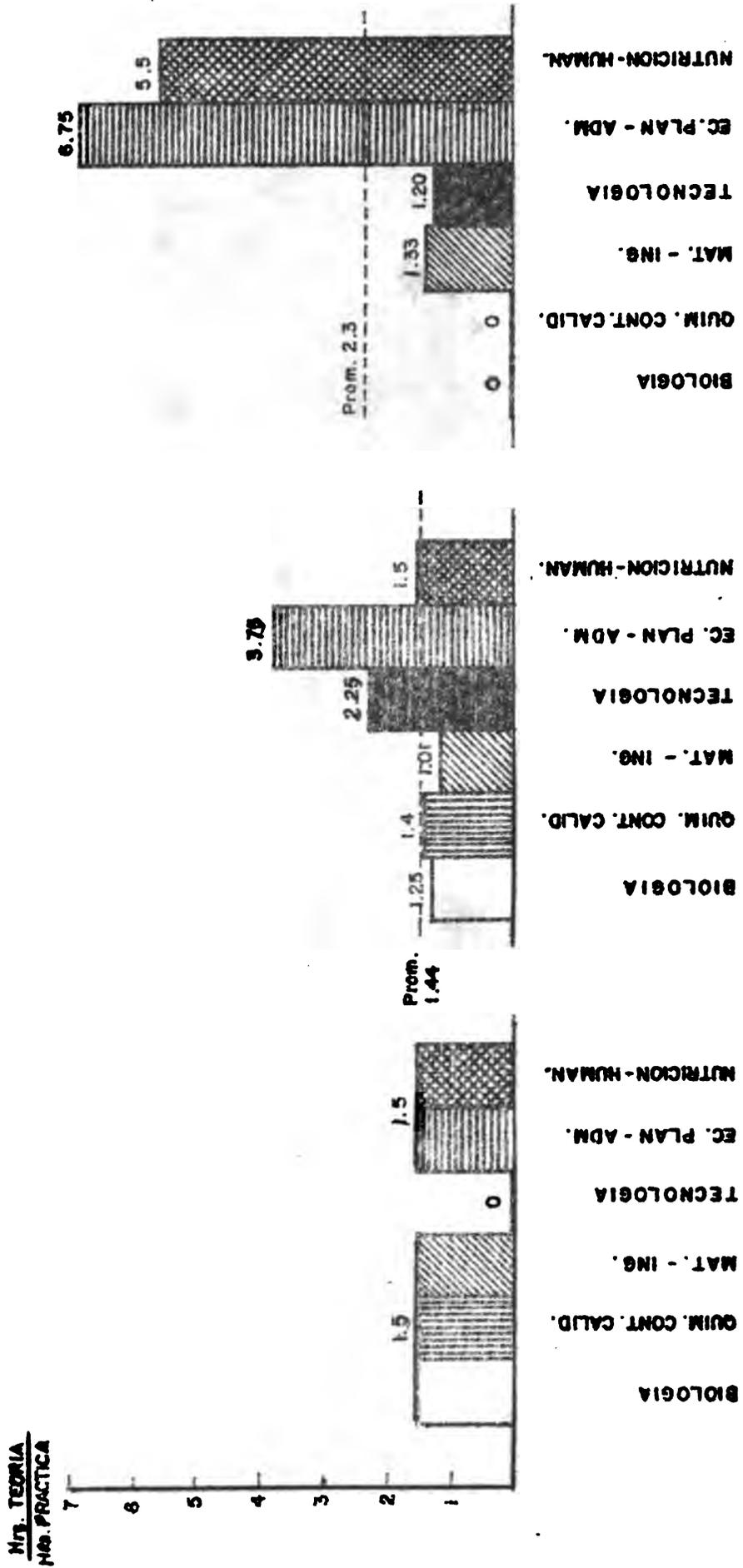
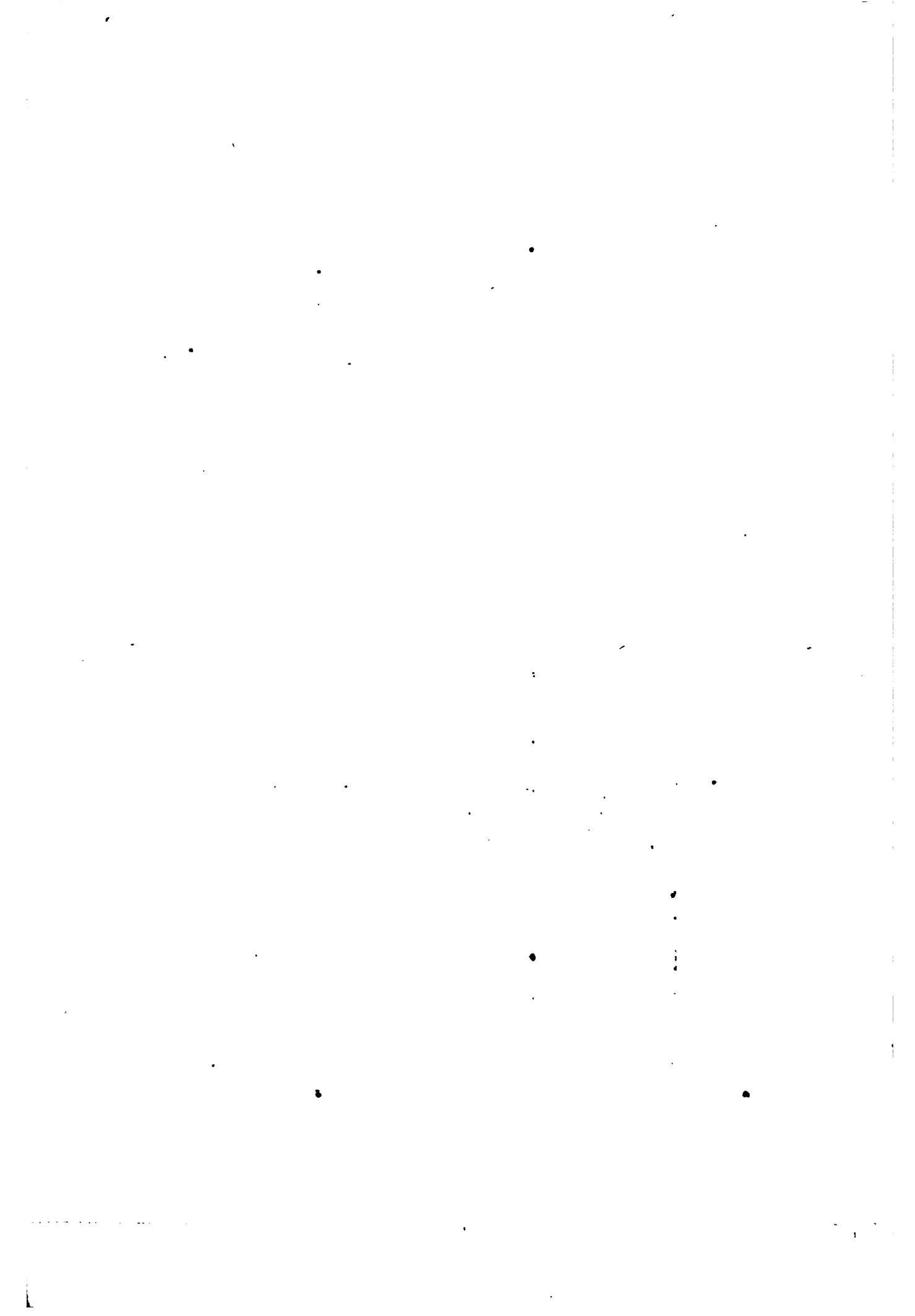


FIGURA N° 8

RELACION DE LA ENSEÑANZA TEORICO - PRACTICO EN LA FORMACION DEL INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LOS DIFERENTES NIVELES DE ESTUDIO





A N E X C S

ANEXO 1RESUMEN DE LA INCIDENCIA DE LOS CURSOS NECESARIOS PARA
OBTENER EL TITULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Campo	Cursos TOTAL		Horas T. TOTAL*		Horas Pra. PRACTICA*		Créditos TOTAL		N°
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
Biología	3	5.3	8	4.2	6	5.4	11	5.6	1.3
Química . Control de la Calidad	8	14.0	20	10.6	14	12.5	27	13.8	1.4
Matemáticas - Ingeniería	19	33.3	55	29.1	46	41.1	49	35.2	1.2
Tecnología	8	14.0	32	16.9	22	19.6	26	13.3	1.4
Econ.-Plan.- Ad.	12	21.1	48	25.4	12	10.7	40	20.4	4.0
Nutrición - Humanidades	7	12.3	26	13.8	12	10.7	23	11.7	2.2
TOTAL	57	100.0	189	100.0	112	100.0	196	100.0	1.7

* Horas a la Semana

** No considera los 4 créditos de Electivos Libres

ANEXO 21 CURSOS OBLIGATORIOS DE UNIVERSIDAD

CAMPC	Cursos		Horas Teoría		Horas Pra.		Créditos		Horas T /
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	Horas P /
Biología	1	6.3	3	6.7	2	6.7	4	6.7	1.50
Adm. y Control de la Calidad	2	12.5	6	13.3	4	13.3	8	13.3	1.50
Matemáticas-Ingeniería	6	27.4	18	40.0	12	40.0	24	40.0	1.50
Tecnología	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0
Econ. - Plan. - Administración	2	12.5	6	13.3	4	13.3	8	13.3	1.50
Nutrición - Humanidades	5	31.3	12	26.7	8	26.7	16	26.7	1.50
TOTAL	16	100	45	100	30	100	60	100	1.50

ANEXC 3
II CURSOS OBLIGATORIOS DEL CURRÍCULUM DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Campo	Cursos		Horas Teoría		Horas Pca.		Créditos		Hora T./
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Hora. Pca.
Biología	2	6.9	5	6.7	4	7.7	7	7	1.25
Química y Control de Cal.	6	20.7	14	18.7	10	19.2	19	19	1.40
Matemáticas - Ingeniería	12	41.4	29	38.6	28	58.8	42	42	1.01
Tecnología	7	10.3	9	12.0	4	7.7	11	11	2.25
Econ. Planif.- Administración	5	17.2	15	20.0	4	7.7	17	17	3.75
Nutrición - Humanidad	1	3.8	3	4.0	2	3.9	4	4	1.50
TOTAL	29	100.0	75	100.0	52	100.0	100	100.0	1.44

ANEXO A

III CURSOS ELECTIVOS DEL CURRÍCULO DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

Campo	Cursos		Horas Teor.		Horas Pca.		Créditos		
	Nº	%	Nº	%	N	%	Nº	%	Horas Pca.
Biología	0	-	0	-	0	-	0	-	-
Química y Control de Calid.	0	-	0	-	0	-	0	-	-
Matemáticas Ingeniería	3	11.5	8	11.7	6	20.0	11	13.1	1.33
Tecnología	10	38.5	23	32.3	18	60.0	32	38.1	1.28
Ecónomía - Plan. Administración	9	34.4	27	39.1	14	46.7	29	34.5	6.75
Nutrición - Humanidades	4	15.4	11	15.9	2	6.7	12	14.3	5.5
TOTAL	26	100	69	100	50	100	84	100.0	2.3

* NCTA .- De estos 84 créditos el alumno solo debe tomar 26 que representan el %

A N E X O 5

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

CURRICULUM PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN
CIENCIAS - INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

I	<u>CURSOS OBLIGATORIOS A NIVEL DE UNIVERSIDAD .-</u>			60 créditos
	<u>Depto. de Biología .-</u>	<u>T-P-C</u>	<u>Pre-Requisitos</u>	4 créditos
	Biología I	3-2-4	Ninguno	
	<u>Depto. de Ciencias Humanas.-</u>			12 créditos
	Castellano I	2-2-3	Ninguno	
	Evolución de la Cultura	3-0-3	Introducción a la Sociología	
	Introducción a la Sociología	3-2-4	Ninguno	
	Redacción Técnica	1-2-2	Castellano I	
	<u>Depto. de Economía y Planificación .-</u>			8 créditos
	Principios de Economía I	3-2-4	Ninguno	
	Principios de Economía II	3-2-4	Principios de Economía I	

./

<u>Depto. de Estadística</u>	<u>T-P-C</u>	<u>Pre-Requisitos</u>	4 créditos
Estadística General	3-2-4	Cálculo II	
<u>Depto. de Física y Meteorología .-</u>			8 créditos
Física I	3-2-4	Álgebra I Cálculo I	
Física II	3-2-4	Cálculo II (s) Física I	
<u>Depto. de Manejo Forestal .-</u>			4 créditos
Recursos Naturales del Perú	3-2-4	Ninguno	
<u>Depto. de Matemáticas .-</u>			12 créditos
Álgebra I	3-2-4	Ninguno	
Cálculo I'	3-2-4	Álgebra I (s)	
Cálculo II	3-2-4	Cálculo I Álgebra I	
<u>Depto. de Química .-</u>			8 créditos
Química General & Inorgánica	3-2-4	Ninguno	
Química Orgánica	3-2-4	Química General & Inorgánica	
II			
<u>CURSOS OBLIGATORIOS DEL CURRÍCULUM DE</u>			100 créditos
<u>INDUSTRIAS ALIMENTARIAS .-</u>			
<u>Depto. de Biología</u>			4 créditos
Microbiología General	3-2-4	Biología I Bioquímica I & Bioquímica General	
<u>Depto. de Construcciones Rurales .-</u>			2 créditos
Dibujo Técnico	0-6-2	Geometría Descriptiva	
<u>Depto. de Economía y Planificación .-</u>			13 créditos
Análisis Microeconómico	3-0-3	Principios de Economía II Cálculo II	
Análisis Macroeconómico	3-0-3	Principios de Economía II Cálculo II	

<u>Administración General</u>	<u>T-P-C</u>	<u>Pre-Requisitos</u>	
Administración General	3-0-3	Principios de Contabilidad	
Principios de Contabilidad	3-2-4	Principios de Economía II	
<u>Depto. de Física y Meteorología .-</u>			4 créditos
Mecánica General	3-2-4	Física II Cálculo Avanzado I	
<u>Depto. de Matemática .-</u>			11 créditos
Geometría Descriptiva	2-2-3	Ninguno	
Cálculo III	3-2-4	Cálculo II	
Cálculo Avanzado I	3-2-4	Cálculo III	
<u>Depto. de Mecanización Agrícola .-</u>			3 créditos
Organos de Máquinas y Mecanismos	2-2-3	Dibujo Técnico Física I	
<u>Depto. de Nutrición .-</u>			4 créditos
Nutrición I	3-2-4	Bioquímica I ó Fisiología Animal	
<u>Depto. de Química .-</u>			13 créditos
Bioquímica I	4-0-4	Química Orgánica	
Bioquímica I - Laboratorio	0-2-1	Bioquímica (s)	
Físico Química I	3-2-4	Química Orgánica Física I ó Física General	
Química Análítica	3-2-4	Química General ó Inorgánica	
<u>Depto. de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios .-</u>			46 créditos
Análisis de los Alimentos	2-2-3	Química Análítica Composición de los Alimentos	

./	<u>T-P-C</u>	<u>Pre-Requisitos</u>
Composición de los Alimentos	2-2-3	Nutrición I Introducción a la Tecnología de los Alimentos
Control de la Calidad de los Alimentos	3-2-4	Procesos II (Tecnología de los Alimentos II) Estadística General
Diseño de Plantas	3-2-4	Ingeniería de Alimentos III . Procesos II (Tecnología de Alimentos II) ó Procesamiento de Productos Pesqueros II . Organos de Máquinas y Mecanismos ó Maquinaria para la Industria Pesquera I .
Ingeniería de Alimentos I	3-2-4	Termodinámica II Mecánica General ó Maquinaria para la Industria Pesquera I .
Ingeniería de Alimentos II	3-2-4	Ingeniería de Alimentos I
Ingeniería de Alimentos III	3-2-4	Ingeniería de Alimentos I
Introducción a la Tecnología de los Alimentos	3-0-3 - -	Recursos Naturales del Perú 30 créditos
Microbiología de los Alimentos	2-2-3	Microbiología General Composición de los Alimentos
Procesos I (Tecnol. de Alimentos I)	3-2-4	Análisis de los Alimentos
Procesos II (Tecnol. de Alimentos II)	3-2-4	Procesos I (Tecnología de Alimentos I)
Termodinámica I	2-2-3	Física I
Termodinámica II	2-2-3	Termodinámica I

./

T-P-C Pre-Requisitos

III CURSOS ELECTIVOS DEL CURRÍCULUM DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS .- **40 créditos**

El alumno podrá escoger 18 créditos entre los cursos siguientes :

	<u>T-P-C</u>	<u>Pre-Requisitos</u>
Administración de la Producción	3-0-3	Administración General Economía de la Producción
Álgebra II	3-2-4	Álgebra I
Cambio Social	3-0-3	Sistemas y Estructuras Sociales ó Psicología Social
Cooperativismo	3-0-3	Principios de Economía II Introducción a la Sociología
Comercialización de Productos Agropecuarios	3-0-3	Principios de Economía II
Contabilidad de Costos	3-2-4	Contabilidad Intermedia Economía de la Producción
Contabilidad Intermedia	3-2-4	Principios de Contabilidad
Desarrollo Económico	3-0-3	Análisis Macroeconómico Cambio Social 140 créditos .
Economía del Sector Agrario	3-0-3	Análisis Microeconómico Análisis Macroeconómico
Economía de la Producción	3-0-3	Análisis Microeconómico Cálculo III
Formulación y Evaluación de Proyectos	3-0-3	Desarrollo Económico
Mercadotecnia General	3-0-3	Análisis Microeconómico
Programación Fortran IV	2-2-3	Estadística General
Psicología Social	2-2-3	Introducción a la Sociología
Reforma Agraria Peruana	3-0-3	140 créditos Sociología Rural del Perú ó Economía del Sector Agrario

. /

T-P-CPre-Requisitos

El alumno podrá escoger 18 créditos entre los cursos siguientes :

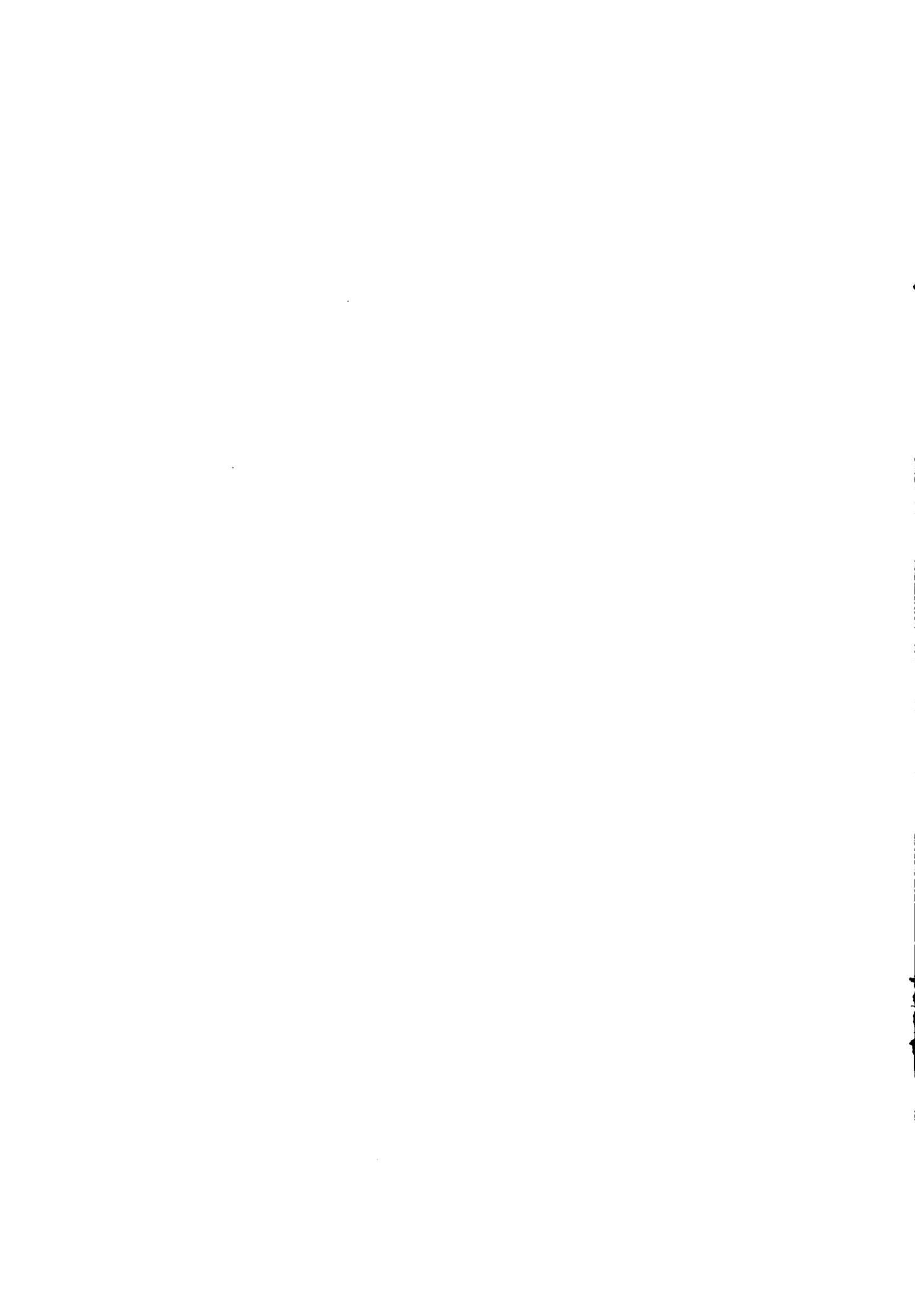
Enología	2-2-3	Microbiología General 100 créditos
Física-Química II	3-2-4	Física-Química I
Industrias Cárnicas	3-2-4	Tecnología de Carnes
Industrias Lácteas	2-2-3	Tecnología de Leche
Introducción a la Pesquería	3-0-3	Recursos Naturales del Perú
Procesamiento de Productos Pesqueros I	2-2-3	Química Pesquera ó Composición de los Alimentos
Procesamiento de Productos Pesqueros II	3-2-4	Procesamiento de Productos Pesqueros I Maquinaria para la Industria Pesquera II ó Procesos II (Tecnología de - Alimentos II) Refrigeración en la Industria Pesquera ó Procesos I (Tecnología de - Alimentos II Microbiología de los Alimen- tos ó Microbiología Pesquera II
Recursos Pesqueros I	3-2-4	Introducción a la Pesquería Biología I
Tecnología Azucarera	1-2-2	Cultivos Industriales ó Caña de Azúcar ó Ingeniería de Alimentos III
Tecnología de Carnes	2-2-3	Composición de los Alimentos ó Producción de Vacunos de Carne
Tecnología de Leche	2-2-3	Microbiología General Composición de los Alimentos ó Producción de Vacunos de Leche

El alumno podrá escoger 4 créditos entre los cursos que se ofrecen en los Departamentos de la Universidad .

IV .- RESUMEN GENERAL

	<u>CREDITOS</u>
I CURSOS OBLIGATORIOS A NIVEL DE UNIVERSIDAD	60
II CURSOS OBLIGATORIOS DEL CURRICULUM	100
III CURSOS ELECTIVOS	40
TOTAL	<hr/> 200

**Mag.
75**



PROYECTO DEL CURSO DE POST-GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS
EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA.

Carlos E. Lescano A.

En el presente trabajo se muestra, en rasgos bastante generales, los lineamientos del curso de post-grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos conducente al grado académico de Magister Scientiae. Este curso será ofrecido por el Programa Académico de Graduados de la Universidad Nacional Agraria La Molina. En la actualidad se encuentra listo para ser sometido a su aprobación oficial e implementación.

El curso de post-grado en ciencia y tecnología de los Alimentos ha ofrecido para los bachilleres en Ciencias-Industriales Alimentarias, o bachilleres en cualquier otra especialidad relacionada, cuya preparación se permitan cumplir con el programa de estudios cuyos requisitos en cursos se muestran en el Cuadro N° 1.

CUADRO N° 1 CURSO PARA LA OBTENCION DEL GRADO DE MAGISTER SCIENTIAE
EN LA ESPECIALIDAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

1. CURSOS NO GRADUADOS REQUISITOS PARA LA ADMISION	CREDITOS
TA-311 Termodinámica II	3
TA-332 Composición de los Alimentos	3
Bi-251 Microbiología General	4
2. CURSOS NO GRADUADOS NO REQUISITOS PARA LA ADMISION	
MT-313 Cálculo Avanzado I	4
QU-211 Análisis de los Alimentos	3
QU-212 Bioquímica I	4
TA-481 Control de la Calidad de los Alimentos	4
TA-333 Microbiología de Alimentos	4
ES-201 Estadística General	4

3. CURSOS GRADUADOS OBLIGATORIOS DEL CAMPO PRINCIPAL

-Ingeniería de Alimentos Avanzado	4
-Tecnología de Alimentos Avanzado	4
-Seminario de Ciencia y Tecnología de Alimentos I	1
-Seminario de Ciencia y Tecnología de Alimentos II	1
-Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos	1-6

4. CURSOS GRADUADOS ELECTIVOS DEL CAMPO PRINCIPAL.

-Operaciones Unitarias I Avanzado	4
-Ingeniería de Alimentos II Avanzado	4
-Problemas Especiales en Ingeniería de Alimentos	3
-Problemas Especiales en Tecnología de Alimentos	3-6
-Fermentaciones Industriales II	4
-Ingeniería Bioquímica	4
-Composición de Alimentos Avanzado	4
-Análisis de Alimentos Avanzado	4
-Control de Calidad de Alimentos Avanzado	4
-Problemas especiales en Composición y Análisis de Alimentos	3
-Problemas especiales en Control de la calidad de Alimentos	3
-Problemas especiales en Fermentación Industriales	3
-Diseño de Plantas de Elaboración Avanzado	4
-Problemas Especiales en Diseño de Plantas	3

5. CURSOS GRADUADOS ELECTIVOS DEL CAMPO COMPLEMENTARIO

Areas recomendables:

- Economía Agrícola
- Nutrición
- Estadística y Matemáticas

- Ingeniería Agrícola
- Química
- Física

A continuación se muestra los aspectos académicos más importantes en relación con el curso de post-grado en Ciencias y Tecnología de los Alimentos.

Es conveniente enfatizar que este nuevo curso de post-grado estaría encuadrado dentro del Programa Académico de Graduados de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Este Programa Académico ofrece, en la actualidad, el grado de Magister Scientae en otras áreas: nutrición, ingeniería agrícola, economía agrícola, suelos, etc., realizando su labor a nivel latinoamericano.

REQUISITOS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER SCIENTAE EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

El Programa Académico de Graduados otorgará el grado de "Magister Scientae" a los alumnos graduados que completen los siguientes requisitos:

- a) Haber estado registrado en el Programa Académico de Graduados por un período mínimo de tres ciclos ordinarios, con un máximo de quince y un mínimo de siete créditos por ciclo.
- b) Haber mantenido durante sus estudios graduados un calificativo promedio no menor de 14 (sobre un máximo de 20).
- c) Haber aprobado con créditos los cursos de nivel graduado obligatorios de la Especialidad.
- d) Haber aprobado un mínimo de 36 unidades de créditos que tengan valor graduado para la Especialidad, con la siguiente distribución:

Campo Principal:

- Cursos Teóricos y prácticos (mínimo) 22 créditos.
- Seminarios 2 créditos, desdoblados en dos seminarios de 1 crédito cada uno.
- Trabajo de Investigación (máximo) 6 créditos.

Campo Complementario:

- Cursos teóricos y prácticos (mínimo) 6 créditos.

e) Haber aprobado el examen de grado correspondiente ante el Comité Consejero y un representante del Director del Programa. Dicho examen debe ser rendido después de haber concluido el plan de estudios programado.

f) Haber sustentado y aprobado una tesis de naturaleza original, ante el Comité Consejero, y un representante del Director del Programa. Esta sustentación deberá producirse, no antes de los 15 días siguientes a la aprobación del Examen de Grado señalado en el inciso anterior.

g) Haber abonado los derechos de grado correspondientes.

RESUMEN DE LA SITUACION DE LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA DE
PRODUCTOS AGROPECUARIOS

Comisión de redacción:
Alfonso Herdoíza
Walter Dubuc M.
Raúl Soikes

Como premisas, la Comisión estima conveniente hacer las siguientes observaciones:

- 1° La diferente forma y enfoque de la presentación de los informes presentados en cada uno de los temas considerados.
- 2° El análisis se refiere de modo expreso a la situación de la enseñanza en los centros de Educación Agrícola Superior.
- 3° Se hace un análisis de la situación y puntos relevantes y no una apreciación de aspectos técnicos y docentes específicos.

Del examen de los informes presentados, se observa lo siguiente:

- 1° Plena concordancia en la importancia de la enseñanza de la Tecnología de Productos Agropecuarios a nivel universitario.
- 2° Se advierte disparidad de criterios en cuanto al uso de la terminología y la acepción de las definiciones relacionadas con la Tecnología Industrial Agropecuaria.
- 3° Existe disparidad de criterios en cuanto al enfoque, amplitud y profundidad de la enseñanza.
- 4° De la información recibida, se deduce en cuanto a la intensidad de la enseñanza, que ésta es complementaria de la formación profesional específica, estimándose los siguientes porcentajes:

Agronomía	4.5%
Veterinaria	6.7%
Zootecnia	8.10%

- 5° Solamente en el caso de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se establece la formación de profesores a distintos niveles en industrias alimentarias.
- 6° Se advierte escasa relación del sector público y privado con los programas universitarios de Tecnología de Productos Agropecuarios.
- 7° Se llama la atención que en ningún caso, en la reunión, se trató de la enseñanza de la Agroindustria no Alimentaria.
- 8° Se observa omisión en los aspectos relacionados con la alimentación animal, así como también con relación a diferentes materias primas provenientes del reino vegetal.
- 9° Se evidencia el hecho de que la Tecnología de Productos Agropecuarios es una disciplina de reciente interés para la enseñanza universitaria.
- 10° Se patentiza la necesidad de un mayor número de personal docente, así como de extender la enseñanza a niveles de capacitación intermedia y auxiliar, así como de posgrado.



DOCUMENTO
MICROFILMADO
Fecha: 18 MAY 1983

