



00661

29
29

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE ORGANIZACIONES**

**ESTRATEGIAS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE
INVESTIGACION AGROPECUARIA EN EL SECTOR
PUBLICO DE AMERICA LATINA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MAESTRO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A :
ALBA VIRGINIA L SULBARAN AREVALO

ASESOR DE TESIS: DR. JOSE RAMON TORRES SOLIS



MEXICO, D. F.

SEPTIEMBRE 1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A las siguientes organizaciones y personalidades:

FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
representado por: **Dr. Tiburcio Linares, Dr. Claudio Chicco y Lic. Arnoldo Sulbarán**, quienes me dieron la oportunidad de desarrollarme profesionalmente

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
especialmente: **Lic. Belén Negrete**,
por su apoyo y solidaridad

a los miembros del jurado
Dr. José Ramón Torres Solís
por su orientación y decidido apoyo durante la realización de la tesis

a
M.A. Eduardo Gutiérrez
Dra. Hortensia Lacayo
M.A. Yolanda Moreno
M.A. Bernardo Vargas
por sus acertadas asesorías

al **Dr. Luis Felipe Pérez Fernández**
por sus sabios consejos al inicio de esta investigación

CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DEL MAIZ Y TRIGO
especialmente: **Dr. Gregorio Martínez y Dr. Michael Morris** por sus constantes
ayudas y al personal de la Biblioteca por el gran apoyo prestado

a mi esposo **Félix San Vicente**
por su estímulo, confianza, apoyo y amor

a mis amigos.

DEDICATORIA

A mi amado esposo *FELIX SAN VICENTE*

...quien me hace feliz

A mi querida madre *BELEN DE SULBARAN*

...quien con gran paciencia ha sabido aceptar mi ausencia

INDICE

INTRODUCCION.....	6
--------------------------	----------

CAPITULO I. ANTECEDENTES

PRECEDENTES

I.1. TRANSFORMACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA.....	8
I.2. CLASIFICACION DE LA INVESTIGACION Y PRINCIPALES EJECUTORES.....	11
I.3. CLIENTES Y SERVICIO DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA.....	13

ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

I.4. PROCESO EVOLUTIVO ORGANIZACIONAL.....	16
I.5. FORMAS DE ORGANIZACIÓN.....	18

CAPITULO II. MARCO TEORICO

DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO

II.1. OPCIONES Y DESAFIOS DE LA SITUACION ALIMENTARIA	20
II.2. ESTRUCTURA Y TENDENCIAS DEL SECTOR AGROPECUARIO.....	24
II.3. NUEVOS PARADIGMAS DEL SECTOR AGROPECUARIO PARA LA INDEPENDENCIA ALIMENTARIA	30

EL ROL DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO

II.4. SITUACION ACTUAL DE LAS OIAP.....	34
II.5. LA INVESTIGACION AGROPECUARIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	36
II.6. FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA.....	39

LA ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

II.7. LA ADMINISTRACION	45
II.8. ENFOQUES DE LA ADMINISTRACION.....	49
II.9. LA ADMINISTRACION DE LAS OIAP.....	56

LA PRODUCTIVIDAD DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

II.10. PRODUCTIVIDAD.....	58
II.11. PRODUCTIVIDAD DE LA INVESTIGACION EN EL SECTOR AGROPECUARIO.....	64
II.12. PRODUCTIVIDAD DE LAS OIAP.....	68

CAPITULO III. METODOLOGIA

JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION	73
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	73
PREGUNTAS DE INVESTIGACION	74
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	75
TIPO DE INVESTIGACION	75
SUPUESTOS BASICOS	75
POBLACION	76
INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION	77
TRATAMIENTO ESTADISTICO	78

CAPITULO IV. PRESENTACION DE RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSION

RESULTADOS	79
ANALISIS Y DISCUSION	102

CAPITULO V. PROPUESTAS PARA OPTIMAR LOS RECURSOS FINANCIEROS, PRIORIZAR Y ASEGURAR LA CONTINUIDAD DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION A TRAVES DE MECANISMOS DE MOTIVACION

RECURSOS FINANCIEROS Y ADMINISTRACION ESTRATEGICA	131
PRIORIZACION Y PLANEACION	134
CONTINUIDAD Y MOTIVACION	137

CONCLUSIONES	141
---------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	143
---------------------------	-----

ANEXOS:

Encuesta
Lista de cuadros
Directorio
Niveles
Siglaro

INTRODUCCION

En los últimos años, los países de América Latina han sido afectados por la influencia de una crisis económica profunda, que ha agudizado su endeudamiento externo. Para 1996, la deuda externa latinoamericana ascendió a 595,621 millones de dólares¹.

Esta problemática ha dado origen a cambios profundos en el desarrollo de las fuerzas productivas y, al mismo tiempo, en las condiciones sociales y políticas tanto internas como externas de la región. Los cambios conllevan a una reducción cada vez más drástica de los ingresos de estos países, y en consecuencia de los presupuestos asignados a los diferentes sectores, entre ellos al sector agropecuario.

Es indiscutible la importancia que la participación del sector agropecuario tiene en el proceso de desarrollo económico de cualquier nación. Asimismo, es evidente que ese desarrollo se puede lograr a través de la investigación agropecuaria y transferencia tecnológica validada, combatiendo muchos de los problemas que enfrentan los países en desarrollo.

Sin embargo, persiste la escasez de recursos destinados a este campo, ya que la investigación agropecuaria sigue compitiendo con otras áreas altamente prioritarias, como es el caso de la salud, vivienda, educación, deuda externa, etc.

La investigación realizada por las Organizaciones de Investigación Agropecuaria (OIAP) en el Sector Público de América Latina tiene especial mérito debido a que a pesar de las dificultades que deben enfrentar, obtienen no sólo resultados positivos, sino que además son transferidos a los usuarios y mejoran la productividad del sector.

Existen factores que influyen positiva o negativamente en la productividad de las organizaciones. Es necesario conocerlos y tratar de controlarlos administrando los recursos adecuadamente, a fin de incrementar los resultados exitosos de las investigaciones.

Los conocimientos adquiridos en la maestría de Administración de Organizaciones me permitirán analizar la situación actual de las organizaciones de investigación agropecuaria y generar información básica sobre los factores que influyen en su productividad.

¹ La deuda externa total es la adición de la de largo y corto plazo (incluyendo atrasos de intereses) y el uso de crédito del FMI. Incluye países cuyo idioma es de origen latino. Banco Interamericano de Desarrollo, Informe Anual, BID, 1996, p. 126.

Además trataré de identificar algunas de sus fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas para proponer estrategias a través del proceso administrativo. Estas estrategias pueden incentivar la productividad y ofrecer alternativas para la toma de decisiones que contribuyan a la adecuada solución de algunos de los problemas que enfrentan las organizaciones de investigación agropecuaria.

Esta investigación comienza ofreciendo los antecedentes de la investigación agropecuaria en América Latina.

El capítulo dos analiza al sector agropecuario y a las organizaciones de investigación agropecuaria en América Latina, resaltando la importancia que la investigación tiene en la independencia tecnológica de nuestros países. También se presenta una reseña de la administración y la productividad en la investigación agropecuaria.

El tercer capítulo presenta la metodología de la investigación. Plantea el problema, señala los objetivos y presenta los supuestos básicos. Asimismo, se muestra el procedimiento seguido para diseñar el cuestionario y alcanzar los objetivos propuestos.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la investigación, el análisis y la discusión de la información obtenida.

En el capítulo cinco, se proponen estrategias administrativas para incrementar la productividad en las OIAP, considerando principalmente tres factores: el financiamiento, la priorización y la continuidad de los proyectos de investigación. Asimismo, se analizan otras alternativas que pueden fortalecer a las instituciones de investigación: difusión, propiedad intelectual y motivación del personal de investigación.

La información obtenida sobre las organizaciones de investigación agropecuaria, aunado al trabajo administrativo que he realizado en una organización de esa naturaleza, me ha permitido percibir algunos problemas que considero pueden ser resueltos proponiendo nuevos paradigmas. Por este motivo, he sentido la necesidad de recopilar información de estas organizaciones, a fin de que aportemos posibles soluciones a uno de los problemas comunes que enfrenta el sector agropecuario de los países en desarrollo de América Latina: la productividad de la investigación.

CAPITULO I.- ANTECEDENTES

PRECEDENTES DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

Klopsteg¹ define la investigación como: "una actividad intelectual, original y creativa llevada a cabo en el laboratorio, en la biblioteca, o en el campo, que procura descubrimientos hechos, evaluándolos e interpretándolos debidamente a la luz de conocimientos previos. Con una comprensión que aumenta constantemente, revisa conclusiones aceptadas anteriormente, teorías y leyes, y hace nuevas aplicaciones de los descubrimientos. Ya sea que busque ampliar los conocimientos por si mismos, u obtener resultados de valor específico económico o social, su razón de ser es su contribución al bienestar humano".

Este es un concepto amplio y completo que involucra elementos internos, externos, pasados, presentes y futuros, los cuales permiten al ser humano innovar, transformar y mejorar las condiciones del medio ambiente para su propio bienestar, el mismo se aplica a la investigación agropecuaria. Sobre este aspecto es necesario recordar que la investigación, ha pasado por diferentes etapas de acuerdo a las necesidades del sector.

Antiguamente el sector agropecuario dependía mucho del ambiente natural y de la mano de obra, sin tomar en consideración otros aspectos de igual importancia. En el presente, el nivel de producción y la calidad que exige el futuro al sector agropecuario, necesita del empleo generalizado de nueva tecnología, que es posible en base a la aplicación de la ciencia del pasado, presente y futuro.

I.1.TRANSFORMACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

Antes de la llegada de los españoles, los pueblos indígenas de América Latina conocían y utilizaban gran número de plantas con fines alimenticios y curativos. Sus usos fueron clasificados de acuerdo a una serie de descubrimientos, innovaciones y experiencias.

Esos descubrimientos alcanzaron éxitos en la domesticación y mejoramiento de las plantas cultivadas y de los animales. Luego, el contacto de las dos culturas, americana y europea, generó una corriente de innovaciones que circularon en ambos sentidos².

¹ Citado por: ARNON, Isaac, Organización y administración de la investigación agrícola, 1978, p. 25.

² MARZOCCA, Angel, Los pioneros, IICA y ALAF, 1967, pp. 27-66.

Desde el siglo pasado, se realizaron algunos comienzos en actividades de investigación, en lo que se refiere a estudios botánicos y a la introducción de plantas.

A principios del siglo XIX, los españoles se interesaron, por desarrollar la riqueza agropecuaria de los nuevos países conquistados. En este sentido, introdujeron nuevas formas vegetales y razas de ganado, y auspiciaron las visitas de destacados hombres de ciencia, aunque esto no significó el establecimiento de un sistema organizado de investigación agropecuaria.

En esa misma época nacen en América Latina las primeras estaciones experimentales, realizando actividades sobre mejoramiento de plantas y métodos de manejo. Entre éstas, pueden mencionarse: Estación Agrícola Central de San Jacinto (México - 1908); Instituto Fitotécnico Nacional de la Estanzuela (Uruguay - 1914), esta última puede señalarse como pionera en la primera evolución del enfoque de la investigación³. En esta primera etapa, fue muy importante la acción de técnicos extranjeros que dieron impulso a los trabajos iniciales.

Aunque fueron muchas horas de trabajo innecesarias y errores que a la fecha parecen imposibles de cometer, se obtuvieron resultados valiosos. La era entre 1920 y 1940 marcó el desarrollo del mejoramiento de plantas hasta concretar una serie de pasos que constituyeron una metodología específica.

En el aspecto ganadero, el progreso fue un poco lento. Los conceptos de genotipo y fenotipo no se comprendían. El énfasis en el exterior del animal prevalecía como una forma de evaluación del progenitor. En esos primeros años de desarrollo, había una profunda división entre producción vegetal y animal.

El Instituto Biológico en Chile, hizo contribuciones importantes al desarrollo ganadero con la preparación de vacunas, algunas de ellas fruto de la investigación propia.

En los primeros años de la década del 40, existían en los países de América Latina muchas Estaciones Experimentales, casi todas dedicadas a la investigación vegetal. En la mayoría de los países, constituían centros aislados de investigación cuyos programas dependían de algún profesional destacado. El problema de la falta de recursos financieros, los bajos sueldos, la burocrática tramitación administrativa, producían cambios continuos en el personal, lo que se traducía en altos y bajos en el programa en desarrollo.

Desde sus inicios, la investigación agropecuaria constituyó una responsabilidad del Estado; se concretó inicialmente en estaciones experimentales, universidades e institutos de investigación aislados. Sin embargo también la inversión de capital privado generó la creación de establecimientos dedicados a la investigación y

³ ELGUETA, Manuel, Evolución en la investigación agrícola en América Latina, *ibid*, pp. 125-141.

experimentación más o menos especializada. Como por ejemplo: la Sociedad Nacional de Agricultura en Chile, el Valle del Cafete en Perú, diversas asociaciones de productores en Colombia, empresas bananeras en Centro América, cultivadores de cacao en Brasil⁴.

A principios de los años cuarenta fue creado el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en Costa Rica, y casi simultáneamente comenzó a operar la Oficina de Estudios Especiales de la Fundación Rockefeller en México. Esta Fundación otorgó entre 1953 y 1966, 564 becas para realizar estudios de posgrado. Este ha sido uno de los impulsos más importantes del cambio en el campo agropecuario de América Latina.

Seguidamente se inició la expansión de un sistema de centros internacionales, que respaldaban, y continuán haciéndolo, a las instituciones nacionales de investigación agropecuaria. América Latina se vio particularmente favorecida por la instalación de centros internacionales como el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) en México, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia, el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú, y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica.

En los años cincuenta comenzó a operar el programa de becas estadounidense de asistencia del Presidente Truman, que puso mucho énfasis en la transferencia de tecnología de los países desarrollados a los que estaban en vías de desarrollo.

También en esos años se inició la reforma de los sistemas nacionales que se prolongó hasta principio de los setenta. Básicamente, la reforma consistió en reforzar, desde el punto de vista presupuestario y de capacitación del personal, a los organismos existentes en los ministerios de agricultura.

Luego se reunieron bajo una misma conducción los organismos de investigación y de extensión, se otorgó a la nueva entidad una mayor autonomía financiera y se le facilitaron ciertas tareas administrativas que dificultaban el funcionamiento de una organización de este tipo dentro de la administración pública. La obtención de créditos internacionales permitió el re-equipamiento de laboratorios, la apertura de nuevos establecimientos y la construcción de nuevas facilidades para albergar los servicios ampliados.

Desaparecieron así las estaciones experimentales y los servicios aislados, que fueron reunidos en una misma entidad dotada de un nuevo sentido de misión institucional.

⁴ CIRIO, Félix y Alfonso Castronovo, Papel del Estado en la innovación tecnológica con énfasis en las organizaciones de investigación y desarrollo, el caso del INTA en Argentina, IICA, 1993, pp. 457-518.

En los últimos años, estas instituciones han generado una alternación de períodos críticos y de bonanza, cuyas causas contribuyen a crear un clima de incertidumbre poco propicio para mantener la necesaria motivación del personal y encarar la planificación de corto y largo plazo. En ese sentido, y con la intención de mejorar el sistema y solucionar algunos de los problemas existentes, las instituciones han sufrido constantes reordenamientos y reestructuraciones, que muchas veces ha desestabilizado al organismo, aunque en algunos países se han obtenido resultados excelentes (Brasil, Chile, México).

De esta forma las ciencias agrícolas en América Latina han alcanzado un progreso considerable, sobre todo en áreas y cultivos de agricultura comercial, proveedora de productos destinados a competir en el mercado internacional. La evolución de la investigación agropecuaria, también se puede resumir en las siguientes etapas⁵:

- La expansión de la industria de máquinas e implementos agrícolas, que pasaba a contar cada vez más con nuevos materiales, tales como el acero, y con nuevas fuentes de energía, como el petróleo y la electricidad,
- la expansión del uso de fertilizantes químicos,
- el comienzo de la producción de gran escala de semillas mejoradas,
- la generalización del uso de pesticidas,
- la profundización de la importancia de las instituciones de investigación, enseñanza y extensión.

Asimismo la evolución de la investigación en el área pecuaria, se manifestó principalmente en:

- La obtención de nuevas razas,
- la obtención de variedades de forrajes altamente especializados y productivos,
- el uso de dietas científicamente balanceadas,
- la aplicación de eficientes sistemas sanitarios y uso de fármacos y vacunas,
- la creciente mecanización del proceso de trabajo entre otros.

I.2. CLASIFICACION DE LA INVESTIGACION Y PRINCIPALES EJECUTORES

Los avances tecnológicos reseñados en la sección anterior se originan, en su mayoría, de las actividades de investigación realizadas en organizaciones nacionales, sub-regionales internacionales, las cuales son financiadas con inversión pública o privada (Cuadro I).

⁵ ALBUQUERQUE, Rui, Sergio Salles, Nuevos paradigmas tecnológicos en la agricultura: bases para un interpretación evolutiva, IICA, 1993, pp. 161-251.

Cuadro I. Esquema del Sistema de Investigación Agropecuaria Regional

Nivel	Organizaciones
Internacional	Centros Internacionales de Excelencia en Investigación y Desarrollo Centros Internacionales de Investigación, (CGIAR) Universidades (USA, Canadá, EEC, etc) Compañías Privadas Multinacionales
Subregional	Programas Cooperativos Subregionales de Investigación (PROCI) Redes de Investigación por producto, tema, etc
Nacional	Organizaciones Regionales (CATIE, CARDI) Institutos Nacionales de Investigación Universidades Agrícolas Fundaciones, Organizaciones No Gubernamentales Asociaciones de Productores Compañías privadas locales de insumos (semillas, alimentos, químicos, maquinaria, productos veterinarios)

Fuente: Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (borrador para discusión, 1995)

La naturaleza de las actividades de cada tipo de organización varía según su inserción institucional y su capacidad técnica, existiendo una cierta especialización de las entidades internacionales y regionales en el desarrollo de la investigación básica y estratégica⁶, mientras que las instituciones nacionales se concentran mayormente en la investigación aplicada y adaptativa⁷.

Las entidades públicas se concentran en la producción de tecnologías con las características de bienes públicos (variedades, prácticas agronómicas, manejo de recursos naturales), y las organizaciones privadas trabajan principalmente en el desarrollo de tecnologías con características de bienes privados (híbridos, variedades protegidas, razas porcinas y avícolas, insumos químicos, maquinarias).

Los centros internacionales, en términos generales, han asumido la responsabilidad de la recolección y prueba de germoplasma en los cultivos alimenticios básicos y el apoyo metodológico a las actividades a nivel nacional, dirigidas a la adaptación y desarrollo de los paquetes agronómicos específicos para cada localidad. Las redes y programas cooperativos orientan sus esfuerzos principalmente a superar los problemas de masa crítica existentes en muchos países y a aprovechar las oportunidades de complementariedad y trabajo conjunto en ciertas áreas de interés común a los países participantes.

⁶ Investigación Básica: diseñada para generar nuevo conocimiento y entendimiento sobre un tema. Investigación Estratégica: diseñada para resolver problemas específicos de la investigación sobre un tema. Definición de: FONDO REGIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. Manual de operaciones y procedimientos (borrador para discusión). 1995.

⁷ Investigación Aplicada: diseñada para generar nueva tecnología. Investigación Adaptativa: diseñada para ajustar tecnología a las necesidades específicas de un conjunto de condiciones agroecológicas y/o sistema de producción. *Idem*.

Paralelamente este sistema regional inter-actua también con los sistemas nacionales de investigación de los Estados Unidos, Canadá, los países de Europa y el resto de la OCDE⁸. Estas relaciones y colaboraciones son quizás de carácter más puntual que las que se desarrollan con los centros internacionales y en el marco de las redes y programas cooperativos y responden generalmente a proyectos y relaciones bilaterales específicas de los países involucrados⁹.

Las organizaciones de investigación reciben la mayor parte de su presupuesto de los fondos públicos, nacionales e internacionales. La empresa privada invierte capital cuando se trata de proyectos específicos que son de su interés, por lo tanto este presupuesto no puede ser utilizado para el resto de las investigaciones.

La inversión en organizaciones de investigación pública ha disminuido substancialmente en los últimos años. Esto ha traído como consecuencia un efecto negativo sobre la productividad. En muchos casos, la escasez de recursos refleja problemas institucionales más profundos y generan un peligroso círculo vicioso donde una baja productividad promueve los recortes presupuestarios que agravan los problemas institucionales y la pérdida de personal altamente capacitado.

Esta es una realidad que esta atravesando todo el sistema tecnológico, por lo tanto resulta evidente y urgente la necesidad de revisar rigurosamente las prioridades, roles y estrategias en todas las instituciones, con el objeto de hacerlas más efectivas y avanzar hacia una mayor complementaridad institucional.

1.3. CLIENTES Y SERVICIO DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

El sector público ha desempeñado un papel esencial en la generación y transferencia de tecnología agropecuaria. Como vimos en la sección anterior, las organizaciones de investigación agropecuaria de América Latina son instituciones del sector público.

Solamente cuando se trata de algún rubro específico es que interviene el sector privado (Ej. mejoramiento de semillas o animales). Aunque actualmente su participación es más activa, aún es insuficiente. Deberían incrementar sus apoyos, considerando que el producto que reciben como consecuencia de la investigación incrementa la producción y utilidades del sector agroindustrial.

Existen dos razones básicas que justifican la mayor participación del sector público en la investigación agropecuaria. En primer lugar, un alto porcentaje de

⁸ OCDE: Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

⁹ PIÑEIRO, Martín, Eduardo Trigo, Hacia un sistema regional de innovación tecnológica para el sector agroalimentario, BID, 1996, pp. 54-58.

los beneficios económicos resultantes de la investigación, en especial en el campo biológico, tales como las nuevas prácticas agronómicas, no pueden ser fácilmente apropiados en forma privada. También el Estado desempeña un papel crucial en el desarrollo de tecnologías para ciertos sectores como el sector campesino que, de otra manera, no sería atendido por el sector privado.

Otra razón por la cual la participación del sector público resulta importante para la agricultura, es que los beneficiarios finales de los cambios tecnológicos a menudo no participan en el proceso de toma de decisiones cuando se examinan y seleccionan diferentes posibilidades tecnológicas. Tal es el caso de las innovaciones tecnológicas que contribuyen a reducir los precios al consumidor, o a aumentar la disponibilidad de productos que son destinados al comercio internacional. En esos casos, el estado actúa como sustituto de los diversos beneficiarios finales de los cambios tecnológicos.

El producto de la inversión en investigación agropecuaria es fundamentalmente conocimiento. En algunos casos quienes hacen la investigación se apropian de los beneficios de los desarrollos tecnológicos, mientras que en otros casos no pueden apropiarse porque el beneficio es fácilmente transferible.

Por lo general, los beneficios de la investigación se distribuyen entre productores y consumidores, quienes forman un conjunto bastante heterogéneo y difícil de agrupar institucionalmente. Los consumidores son un grupo numeroso y aunque el beneficio total de la investigación sea alto, el beneficio por consumidor es pequeño, de modo que el monto en que éste podría y tendría interés en contribuir a financiar la investigación es limitado. Por otra parte, organizar institucionalmente a los consumidores para que contribuyan tiene unos costos tan altos que probablemente no se justificaría tal intento.

Los productores son menos numerosos y, en principio se podrían diseñar mecanismos que permitieran financiar la investigación por aquellos en relación con el monto de los beneficios provenientes de las nuevas tecnologías. La experiencia de algunos países es positiva al respecto y es así como se encuentran asociaciones de agricultores que, entre otras cosas, coordinan actividades de investigación con institutos de investigación, o financian directamente la investigación en el producto de interés (Brasil y México).

Dado que en muchos casos no es posible conseguir que quienes se benefician de la producción de nuevos conocimientos financien la investigación que los genera, el gobierno tiene que hacer ese financiamiento asignando recursos del presupuesto general a la investigación agropecuaria. Sin embargo, los gobiernos cada vez asignan menos recursos.

Sin deseos de justificar la acción del gobierno, es valedero considerar algunas razones que pueden explicar su actitud¹⁰:

- El presupuesto de los gobiernos debe asignarse entre muchos sectores para resolver necesidades en áreas de interés común.
- Las limitaciones presupuestarias dificultan que se den las condiciones de continuidad y monto necesario de recursos que requieren las instituciones.
- Las investigaciones agropecuarias son proyectos de largo plazo, cuyos beneficios no se perciben inmediatamente, lo que dificulta la consecución de fondos para su inicio.
- Una investigación puede producir resultados negativos, lo cual puede ser una fuente de conocimiento que en el futuro elimina errores o reduce costos. Esto es percibido por el gobierno como una pérdida.
- Le dan más importancia a las labores de extensión que a las de investigación, debido a que consideran que la tecnología agropecuaria se puede importar.
- La incertidumbre sobre el impacto de la tecnología en la distribución de beneficios entre productores y consumidores.
- La organización institucional centralizada de algunos de los sistemas de investigación no esparcen sus beneficios por las regiones. Proyectos de investigación con alta rentabilidad, pero cuyos beneficios no son claramente atribuibles a grupos que el gobierno considera merecedores de esos beneficios, probablemente no se llevarán a cabo.

Estas pueden ser algunas razones que aclaran la continua reducción del presupuesto para investigación agropecuaria asignado por el gobierno. Pero a pesar de ello, es necesario tomar las medidas tendientes a mejorar la situación, y dotar a las organizaciones de los recursos básicos necesarios, proponiendo estrategias a largo plazo que impulsen al sector agropecuario.

En la sección anterior se indicó que el sistema tecnológico está formado por centros internacionales, programas cooperativos e institutos nacionales. Se centrará ahora la atención sobre los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria, los cuales en este estudio llamamos Organizaciones de Investigación Agropecuaria (OIAP).

¹⁰ JUNGUITO, Roberto y José García, Por qué los países en desarrollo deben invertir en investigación agrícola, CIAT, 1983, 11 p.

ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

Las Organizaciones de Investigación Agropecuaria de América Latina, igual que cualquier institución de esta naturaleza, han pasado por varios períodos, algunos agitados otros apacibles. Estas situaciones les han permitido desarrollar estrategias para aprovechar y afianzar los éxitos y hacer frente a los fracasos para no repetirlos.

Según E. Trigo¹¹, el proceso organizacional para la generación y transferencia de tecnología agropecuaria se caracteriza por la existencia de dos etapas que se diferencian principalmente por: la magnitud cuantitativa del esfuerzo de investigación y, el grado y forma de participación del sector público

I.4. PROCESO EVOLUTIVO ORGANIZACIONAL

Primera Etapa:

Esta primera etapa transcurre desde principios del siglo XIX, cuando nacen en América Latina las primeras estaciones experimentales, hasta mediados de la década de los 50. Se caracteriza por el bajo nivel de las actividades de investigación desarrolladas, las cuales se ejecutaron dentro de mecanismos institucionales *ad-hoc* y generalmente muy inestables.

Hacia fines de esta etapa, especialmente durante las décadas de los años 30 y 40, comenzaron a organizarse las ya creadas estaciones experimentales orientadas a la generación y adopción de nuevos conocimientos tecnológicos para los principales productos.

Sin embargo, la situación continuo inestable, mientras tanto la dependencia de las estaciones experimentales y los orígenes del financiamiento para la investigación cambiaban con frecuencia, con la diferencia de que las universidades y escuelas de agricultura, debido al desarrollo de sus autonomías, perdían importancia progresivamente con relación a las instituciones directamente dependientes del poder administrador. Ese proceso culminó con la casi total centralización de las actividades de investigación dentro de los ministerios de agricultura, generalmente como parte de sus direcciones generales.

Este esquema institucional centralizado adoleció de un conjunto de limitaciones, generalmente vinculadas a las características esenciales burocráticas de los ministerios. Entre las más importantes, comúnmente mencionadas están:

¹¹ TRIGO, Eduardo, Martín Piñeiro y Jorge Ardila, Organización de la investigación agropecuaria en América Latina, IICA, 1982, pp. 427-499.

- La falta de apoyo presupuestario estable.
- Una escasa articulación con los problemas y prioridades de los productores.
- Dispersión de esfuerzos.
- Falta de una adecuada interconexión de la investigación por una parte y la asistencia técnica y extensión por la otra.
- Falta de coordinación entre la organización responsable por la generación de tecnología y aquellas responsables de instrumentar los otros componentes de la política agropecuaria.

Segunda Etapa:

A mediados de la década de los 50, un conjunto de elementos modificó la situación que se estaba presentando, dando inicio a la segunda etapa del proceso. Esta se caracterizó principalmente por la descentralización de las actividades de investigación y en algunos casos por las de transferencia. Estas actividades se traspasaron a los organismos descentralizados de administración autónoma, organizados en términos generales sobre la base de la experiencia emanada del sistema de los Estados Unidos.

El nuevo modelo institucional surgió de la percepción conceptual de que la incorporación de tecnología constituye el elemento central del desarrollo agropecuario, y del convencimiento de que a nivel internacional hay una amplia gama de tecnologías disponibles.

Consecuentemente, el problema era la transferencia de conocimientos de los países desarrollados a los subdesarrollados. Para que esto fuera posible era necesario desarrollar infraestructuras de investigación adaptables y ágiles que vincularan a los países receptores con los centros de generación, función que las direcciones de investigación de los ministerios de agricultura no podían desarrollar de manera eficiente debido a los problemas ya mencionados.

Lo anterior se llevó a cabo debido al apoyo de un importante flujo de ayuda externa financiera y técnica, que posibilitó el desarrollo inicial de los nuevos organismos, tanto en lo que se refiere a la infraestructura como a la capacitación del personal de investigación.

En consecuencia, se propuso trasladar la investigación agrícola fuera del marco administrativo de los ministerios, con el propósito de proporcionar a los directores de investigación un mayor control sobre los recursos y permitirles aplicar prácticas administrativas apropiadas a las necesidades de los procesos de investigación, sobre todo en lo referido a condiciones salariales y de trabajo para el personal y a los procedimientos de manejo presupuestario.

Otros cambios importantes efectuados en las organizaciones incluyen un sistema central de financiamiento, el establecimiento de vínculos formales entre las actividades de planificación económica y sectorial, y la descentralización de las

operaciones mediante una red de estaciones experimentales y programa de productos básicos.

De este proceso surgieron una serie de organizaciones de investigación, que constituyen actualmente uno de los recursos más importantes con que cuenta la región para promover el desarrollo agropecuario (Cuadro II).

Cuadro II. Organizaciones de Investigación Agropecuaria de países latinoamericanos

PAIS	SIGLA	AÑO DE CREACION
Argentina	INTA	1956
Bolivia	IBTA	1976
Brasil	DPEA	1962 ^a
Colombia	ICA	1962 ^b
Costa Rica	MAG-DIA	
Chile	INIA	1964
Ecuador	INIAP	1959
Guatemala	ICTA	1973
México	INIA	1961 ^c
Panamá	IDIAP	1975
Paraguay	DIA-MAG	
Perú	INIPA	1960 ^d
Uruguay	CIAAB	1961
Venezuela	CIA	1959 ^e

Fuente: Venezian 1984:83

a La entidad de investigación actual es EMBRAPA (1973)

b La entidad actual es CORPOICA (1993)

c La entidad actual es INIFAP (1986)

d La entidad actual es el INIA

e La entidad actual es FONAIAP (1976)

1.5. FORMAS DE ORGANIZACION

Desde el punto de vista organizativo

Las organizaciones de investigación, que constituían los elementos básicos del sistema a partir de 1960, se caracterizaban por su autonomía descentralizada y por una amplia cobertura de productos, regiones y tipo de productores a los que se dirigían. Funcionalmente, integraban la investigación, en especial a nivel aplicado, con las actividades de transferencia, incluyendo en algunos casos la enseñanza a nivel de posgrado.

En la mayoría de los casos los institutos se organizaban administrativamente sobre la base de una estructura que incluía centros nacionales de investigación por área temática o producto, responsables por el desarrollo de las investigaciones básicas y las estaciones experimentales y agencias de extensión,

orientadas a la investigación de tipo aplicado y adaptable, y a la transferencia de los nuevos conocimientos tecnológicos.

Esta estructura respondía al objetivo de integrar las distintas etapas del proceso de generación y transferencia de tecnología y, de vincular el proceso de manera directa a la problemática de producción de las distintas regiones y tipos de productores.

Desde el punto de vista operativo

A la estructura descentralizada se le superpuso una estructura de programas por disciplinas y productos, alrededor de la cual se desarrolló la programación de actividades, la selección de prioridades para la acción y la asignación de recursos, y la coordinación de programas nacionales.

Dentro de este contexto institucional se inició, en los primeros años de la década de los 60, una etapa de fuerte expansión de las actividades de investigación y transferencia de tecnología para el sector agropecuario. A partir de este momento y sobre la base de un continuado y creciente apoyo financiero de las fuentes internacionales y mayores presupuestos de origen nacional, se desarrolló la etapa de ocupación territorial, a través de la creación de nuevas estaciones experimentales y de las redes de agencias de extensión. Asimismo, se iniciaron amplios programas de capacitación del personal de investigación.

Esta fue una reseña de la evolución de la investigación agropecuaria y de las organizaciones responsables de realizarla. En el siguiente capítulo se describirá la situación del sector y de las instituciones, así como una proyección del futuro de acuerdo a las estadísticas del presente.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO

II.1.OPCIONES Y DESAFIOS DE LA SITUACION ALIMENTARIA

Los últimos acontecimientos que han dado origen a las recientes transformaciones mundiales han sido de extraordinaria magnitud y velocidad. La globalización de la economía, los procesos de integración regional, el aumento de las transacciones financieras y el comercio de mercancías, las innovaciones tecnológicas en biología e informática, el crecimiento demográfico, la seguridad alimentaria son hechos que están transformando al mundo y creando nuevos desafíos y oportunidades para los países de América Latina.

En el sector agropecuario estas transformaciones adquieren una importancia especial. Las condiciones de la demanda externa, las oportunidades en el campo tecnológico y las posibilidades y restricciones que surgen de los rápidos procesos de integración regional (Grupo Andino, Mercado Común del Cono Sur, Mercado Común Centro Americano, Grupo de los 3, Acuerdos Bilaterales), son elementos fundamentales que definen los criterios para una estrategia de desarrollo.

Para poder participar en el mercado internacional es necesario conocer las tendencias de las últimas décadas y analizar las proyecciones alimentarias, a fin de prever la producción futura que será necesaria para satisfacer parte de la demanda alimentaria mundial. A continuación se analizarán estos dos aspectos.

En el pasado se vislumbró la posibilidad de un desequilibrio entre la oferta y la demanda de alimentos. Existía la probabilidad de una crisis, y sus inevitables consecuencias sobre las condiciones de la vida humana generaron una respuesta mundial dirigida a aumentar la oferta de alimentos.

Esto trajo como consecuencia algunas acciones a nivel internacional. En primer lugar se incrementó la asignación de recursos a los programas de desarrollo, asimismo, hubo una mayor atención a la agricultura y al desarrollo rural. Además se crearon instituciones de investigación en los países en desarrollo y se establecieron centros internacionales de investigación agrícola, con el fin de aumentar los rendimientos y producción de los principales rubros alimenticios¹.

¹ Consultative Group on International Agricultural Research, Trends in CGIAR funding: preliminary observations, CGIAR, 1993, p. 23.

Estas acciones tuvieron un impacto contundente dentro del sector agropecuario. La expansión productiva fue suficiente para aumentar la disponibilidad de alimentos, y permitió mejorar las condiciones alimentarias de regiones tradicionalmente deficitarias.

Por otra parte, el impacto de la revolución tecnológica agropecuaria y las políticas proteccionistas seguidas por la mayoría de los países desarrollados, permitieron una importante expansión de la producción de algunos países industrializados (Europa y América del Norte). Esto trajo como consecuencia un aumento de las exportaciones mundiales de alimentos y una inmediata caída de los precios internacionales a partir de 1970 hasta 1993².

A pesar de la caída de los precios, en 1992 existían alrededor de 20% de la población total que no tenían acceso a alimentos suficientes para poder vivir una vida saludable y productiva³.

La dependencia de los países en desarrollo respecto de las importaciones de alimentos de los países desarrollados aumentó fuertemente en esos años, y su autosuficiencia disminuyó. Los países desarrollados en su conjunto aumentaron sin dificultad su producción de cereales para cubrir la creciente demanda de importación de los países en desarrollo, así como la de las antiguas economías de planificación centralizada de Europa oriental y la antigua Unión Soviética.

Inesperadamente la caída de los precios de los alimentos a nivel mundial tuvo un vuelco a fines de 1994. Ese año el índice de precios de los productos agropecuarios, pesqueros y forestales de los países en desarrollo aumentó más del 20%, mientras que el de los países desarrollados creció un 2%⁴.

Como consecuencia de estos cambios sustanciales de los precios internacionales, en 1994, mejoró la relación de intercambio de los países en desarrollo. Recordando el año 1992, la relación de intercambio de las exportaciones agropecuarias de los países en desarrollo había descendido a aproximadamente el 60% de los niveles de los primeros años. En 1994 la relación de intercambio de los países en desarrollo aumentó al 77%⁵.

Otra consecuencia favorable de estas acciones fue que la población con niveles inferiores de nutrición (desnutrida), descendió a 800 millones lo que representó un 15% de la población total. Sin embargo, aproximadamente 185 millones de

² World Bank, Global economic prospects and the developing countries, World Bank, 1995, pp. 18-19.

³ FAO, World agriculture: towards 2010, Nikos Alexandratos, FAO, 1995a, pp. 48-51.

⁴ FAO, Situación y perspectivas de los productos básicos, FAO, 1995b, pp 3-4.

⁵ *Idem*.

niños de edad preescolar, un tercio de toda la población infantil preescolar en los países en desarrollo, sufre de desnutrición⁶.

Cabe señalar que algunos estudios⁷, indican que la principal causa de la reversión de la tendencia a la baja de los precios, se debió a factores de corta duración relacionados con la situación climática en el hemisferio norte, el efecto de la progresiva disminución de los inventarios mundiales de cereales, la escasez de suministros y la reducción de la oferta, por lo que podrían registrarse ajustes a la baja en los precios de varios productos agropecuarios.

Por lo tanto no debemos confiarnos en estos incrementos, más bien tratar de desarrollar actividades de investigación tendientes a mejorar la productividad agropecuaria, a través de un esfuerzo constante que asegure la alimentación a millones de personas desnutridas en el mundo.

Las perspectivas indican una consolidación de pequeños aumentos de los precios de los productos agropecuarios. Esto será posible a medida que se afiance la recuperación económica de los principales mercados de los países en desarrollo y que la situación de la oferta y la demanda de la mayoría de los productos básicos se mantenga un poco más equilibrada en los últimos años.

Mientras esto sucede, la dependencia de los países en desarrollo con respecto a las importaciones de alimentos seguirá aumentando, con unas importaciones netas de cereales que crecerán hasta más de 160 millones de toneladas para el año 2010⁸. Los principales países exportadores desarrollados no tendrán probablemente grandes dificultades para conseguir este volumen de exportaciones netas.

Aunque la capacidad del mundo en su conjunto de aumentar la producción de alimentos para adecuarse al crecimiento de la demanda efectiva no suscite excesiva preocupación, los obstáculos al crecimiento de la producción con que se enfrentan los distintos países seguirán siendo un importante factor que condicionará las perspectivas de progreso de la seguridad alimentaria. Este será el caso, en particular, de los países de bajos ingresos que dependen fuertemente de su agricultura para obtener suministros de alimentos, ingresos y empleo y que tienen un potencial limitado para importar alimentos (Ej. Nicaragua y República Dominicana)⁹.

⁶ PINSTRUP-ANDERSEN, Per, "Perspectiva de la alimentación y la agricultura en el siglo XXI", En: *Perspectivas económicas*, Publicaciones electrónicas de USIS, Vol. 1, N. 6, IFPRI, 1996, 20 p.

⁷ PIÑEIRO, *et al.*, *Hacia un sistema regional de innovación tecnológica para el sector agropecuario*, BID, 1996, p.10, y FAO, *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*, FAO, 1995c, p. 3.

⁸ FAO, 1995a *Op. Cit.* pp. 88-90.

⁹ FAO, 1995c, *Op. Cit.* pp. 35-37.

Recientemente se han hecho diversos trabajos técnicos en los cuales se analiza, la posible evolución de la oferta y la demanda de alimentos a nivel mundial¹⁰. Los resultados de estas proyecciones se apoyan en ciertos supuestos sobre el crecimiento de la población, el incremento del ingreso per capita, la estabilidad en las políticas agrícolas y la ausencia de variaciones climáticas importantes, entre otras.

Las proyecciones realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el International Food Policy Research Institute (IFPRI) coinciden en términos generales en sus conclusiones principales. Se estima un incremento en la producción de alimentos a nivel mundial. Se proyectan, para después del año 2000, pequeñas alzas en el precio internacional de la mayoría de los principales productos alimenticios.

Sin embargo, estas proyecciones no incluyen los resultados de la Ronda Uruguay del GATT¹¹. La incorporación de los resultados de la Ronda permite proyectar una situación de equilibrio de oferta y demanda con la posibilidad de moderados aumentos en los precios, lo que dependerá del comportamiento de variables estructurales que más inciden sobre las proyecciones¹².

Los supuestos más importantes sobre los cuales hay visiones alternativas y que podrían alterar las proyecciones son los siguientes:

- Las dificultades para mantener las tasas históricas de aumento en los rendimientos. La ausencia de nuevas innovaciones tecnológicas de importancia, traerá como consecuencia la disminución de la tasa de incremento de los rendimientos a nivel mundial.
- El agotamiento del agua de riego en algunas regiones del mundo. Toda la evidencia disponible indica que la utilización de agua dulce comienza a exceder las posibilidades de acumulación de muchos acuíferos.
- La recuperación de la producción en los países de la ex Unión Soviética. La capacidad de producción de alimentos de los países de la ex Unión Soviética y los profundos cambios ocurridos, convierten en un área importante de especulación su posible comportamiento productivo en las próximas décadas.

¹⁰ ROSEGRANT, Mark, *et al.*, Global food projections to 2020: Implications for investment, IFPRI, 1995, Discussion paper 5, pp. 7-24.

¹¹ General Agreement on Trade and Tariffs (Acuerdo General sobre aranceles y comercio).

¹² PINEIRO, Martín, *et al.*, *Op. Cit.* pp.12-15.

- La participación de China en el mercado internacional. Proyecciones realizadas en el IFPRI¹³ estiman que China importará entre 40 y 50 millones de toneladas de cereales en el año 2020, pero las proyecciones de producción muestran una gran sensibilidad a la inversión en investigación y obras de riego por lo que en condiciones de baja inversión las importaciones podrían llegar a 200 millones de toneladas de cereales. Sin embargo es evidente que de producirse esta situación extrema el gobierno de China estaría obligado a tomar medidas para limitar el consumo, disminuyendo así la incidencia de dicho país en el mercado internacional.
- La producción agropecuaria en los países industriales, especialmente en la Unión Europea. Las proyecciones atribuyen a los países industrializados una continuada expansión de la producción agropecuaria. Sin embargo la disminución de los sistemas de protección de la producción, y de los subsidios a la producción y a las exportaciones acordadas en la Ronda Uruguay del GATT, más las crecientes limitaciones a la producción impuestas por objetivos conservacionistas, podrían alterar significativamente la capacidad productiva de estos países.
- Los niveles esperados de producción de pesca. La producción pesquera creció rápidamente en las últimas cuatro décadas, permitiendo un incremento del consumo per capita a nivel mundial. No obstante, a partir de 1990 la producción se ha estabilizado y la opinión de los expertos es casi unánime al coincidir en que todas las especies importantes están al límite de sus posibilidades de pesca y que la producción actual de 100 millones de toneladas no será superada. La opción mas cercana a este respecto lo constituye la acuicultura, de gran potencialidad en casi todos los países.

Estos escenarios alternativos referidos a la relación entre oferta y demanda de alimentos a nivel mundial, podrían definir una situación mucho más comprometida desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y la estabilidad de precios. En tal sentido, el incremento de precios podría estar anunciando el fin de varios años de caída de los precios internacionales y el comienzo de una nueva etapa de estabilidad o leve aumento de precios a largo plazo.

II.2. ESTRUCTURA Y TENDENCIAS DEL SECTOR AGROPECUARIO

La naturaleza del mercado internacional permite anticipar condiciones más favorables en términos de precio, lo cual es un aliciente para los países que en las últimas décadas sufrieron una seria pérdida económica, debido a su fuerte dependencia a las exportaciones agropecuarias (Argentina, Paraguay, Honduras,

¹³ HUANG, Jikun, *et al.*, China's food economy to the twenty-first century: supply, demand, and trade, IFPRI, Discussion paper N. 19, 1997, pp.1-2.

Cuba, Uruguay, Brasil, Guatemala, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Nicaragua, El Salvador, República Dominicana)¹⁴.

El fortalecimiento de los precios de los productos básicos debería contribuir a mejorar sensiblemente la relación de intercambio, el poder adquisitivo de las exportaciones agrícolas y las balanzas comerciales de estos países, aunque se prevé que las mejoras serán de corta duración.

La situación futura señala dos aspectos generales que determinarán las perspectivas económicas y agrícolas de los países en desarrollo¹⁵.

- Mejoramiento continuo en el entorno económico mundial, al que los países en desarrollo contribuirán y se beneficiarán,
- el fortalecimiento de los precios internacionales de varios productos de exportación importantes.

Los aspectos anteriores tienen relación directamente proporcional, ya que la mejora de las condiciones económicas sostendrá la demanda y los precios de los productos agrícolas. Asimismo, los beneficios de las mejoras de los mercados de productos básicos proporcionarán un impulso favorable a muchas economías y también crearán oportunidades para consolidar la estabilización y reforma, permitiendo así a los países sacar mayor provecho de la mejora del entorno económico.

Es importante destacar que los beneficios que se obtengan de las situaciones imprevistas deberán ser tratados cuidadosamente, ya que existen gobiernos consumistas que no capitalizan estas utilidades. En este sentido, las ganancias inesperadas contribuirían poco a mejorar el crecimiento y bienestar a largo plazo.

La gran oportunidad y el desafío para América Latina consisten en transformar sus ventajas comparativas naturales, referidas a la producción agropecuaria, en competitividad¹⁶. Para lograrlo es indispensable asegurar las condiciones que permitan desarrollar e implementar las tecnologías necesarias, a través del apoyo constante de los gobiernos.

Es importante dar la debida prioridad al sector agropecuario, teniendo en cuenta su función económica y social en beneficio de la seguridad alimentaria de la población mundial.

¹⁴ FAO, 1995c, *Op. Cit.* pp. 35-37

¹⁵ FAO, 1995c, *Op. Cit.* pp. 39-40

¹⁶ Competitividad: "La capacidad de un país (o grupo de países) de enfrentar (to meet) la competencia a nivel mundial. Incluye tanto la capacidad de un país de exportar y vender en los mercados externos como su capacidad de defender su propio mercado doméstico respecto a una excesiva penetración de las importaciones". Chesnais 1981, pag. 8.

• Producción

La dotación de recursos naturales explica la importancia de la producción agropecuaria en el desarrollo de los países de América Latina. La ganadería y los cereales en Argentina y Uruguay, el café y cacao en Colombia, Brasil, Costa Rica, México y Venezuela, el banano en Honduras y Ecuador, el azúcar en la región Andina, Cuba y Brasil, son ejemplos de productos agropecuarios que constituyeron la base del crecimiento económico de estos países a principio de siglo e influyeron de manera notable en la estructura social y política de cada uno de ellos.

A pesar de contar con diversidad de recursos naturales, la evolución de la producción agropecuaria, revela la persistencia de dificultades en el intento de superar la crisis del sector que comenzó en los primeros años ochenta. Esta prolongada crisis queda reflejada en el hecho de que la producción agropecuaria regional per capita no ha alcanzado los niveles de los primeros años.

Después de la recuperación de la producción en los años 1987-88, la agricultura regional inició un nuevo período de crecimiento lento. De 1989 a 1993 la producción agrícola per capita disminuyó entre 2 y 3%, en términos generales. El año 1994 señala un considerable aumento de la producción agropecuaria, aunque la producción per capita continua siendo ligeramente inferior al máximo de 1981¹⁷.

La información anterior refleja la necesidad urgente de aumentar la producción de acuerdo a las demandas existentes a corto y largo plazo.

• Demanda

En un informe conjunto preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FNUAP), señalan que América Latina y el Caribe deberá incrementar la producción alimentaria en un 80%, para poder satisfacer las necesidades de alimentación a sus habitantes en el año 2050, África deberá hacerlo en un 200%, mientras que Asia en un 69% y América del Norte en un 30%, sin embargo, en Europa disminuirá la demanda¹⁸.

El crecimiento demográfico, aunado a la rápida urbanización, el aumento de los ingresos y los cambios en los hábitos de alimentación, darán como resultado un incremento en la demanda de alimentos en los países en desarrollo de alrededor de 80% entre 1990 y 2020, y en el mundo en general la demanda de cereales aumentará en aproximadamente 55%. En los países en desarrollo la demanda cárnica tendrá un asombroso aumento de 160%; la demanda mundial

¹⁷ FAO, 1995c, *Op. Cit.* pp. 131-132

¹⁸ FAO-FNUAP, Documento electrónico: Producción alimentaria deberá incrementarse. Informe técnico preparado para la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, Nov. 1996, FAO-FNUAP, 1996, 20 p.

crecerá aproximadamente 75%. El aumento porcentual en la demanda de raíces y tubérculos comestibles será ligeramente menor que la de cereales¹⁹.

Siguiendo al año 2050 la incidencia demográfica, a nivel mundial, supondrá que la demanda alimentaria aumentará un 75%. Las proyecciones de la ONU indican que hasta ese año la población mundial aumentará un 72%, es decir, de los actuales 5,700 millones de personas se pasará a 9,800 millones en 2050. Después, la cifra permanecerá estable. Estos aumentos son grandes y ejercerán una tremenda presión sobre la producción y comercialización.

El informe, elaborado conjuntamente por la FAO y el FNUAP, afirma que a pesar de que la producción mundial se ha duplicado en los últimos cuarenta años, visto desde una óptica general, supone que la producción alimentaria ha crecido más rápido que la población, sin embargo las cifras a nivel regional varían considerablemente. El incremento de la producción alimentaria ha sido notable, especialmente en Asia, donde se beneficiaron ampliamente de la Revolución Verde, y en América Latina donde aprovecharon los avances técnicos en forma de variedades híbridas de maíz. Sin embargo, dicha revolución no tuvo lugar en África, donde muchos países experimentaron reducciones en el suministro de alimentos durante el mismo período.

Según datos estadísticos publicados en junio de 1996 por el IFPRI, alrededor de 800 millones de personas no tienen acceso a alimentos suficientes para poder vivir una vida saludable y productiva.

Aproximadamente 185 millones de niños de edad preescolar, un tercio de toda la población infantil preescolar en los países en desarrollo, sufre de desnutrición. Cerca de 100 millones de estos niños se encuentran en el sur de Asia y alrededor de 30 millones en la región africana al sur del Sahara.

En el Instituto Internacional de Análisis de Política Alimentaria, calculan que para el año 2020 el número de niños desnutridos habrá disminuido ligeramente a un poco más de 150 millones. Se verán grandes disminuciones en Asia Meridional y Oriental, pero en la región al sur del Sahara el número aumentará a más de 40 millones²⁰.

No obstante, creen que es posible poner término a la inseguridad alimentaria, la desnutrición y el deterioro de los recursos naturales si se concentra en esas metas la atención que merecen.

¹⁹ PINSTRUP-ANDERSEN, Per, Op. Cit. 20 p.

²⁰ *idem*

• Comercio Agropecuario

El comercio agropecuario de la región no ha alcanzado los resultados esperados desde el comienzo del decenio de 1980. Las características principales de ese período fueron: precios sumamente bajos de los principales productos de exportación de la región, y el deterioro de las relaciones de intercambio agropecuario.

A pesar de la situación anterior, las exportaciones agropecuarias, expresadas en dólares, crecieron durante el período 1980-93, con un pequeño crecimiento anual medio del volumen de las exportaciones del 2%. En los últimos años el mayor valor en dólares obtenido por la exportación de productos en los países en desarrollo corresponde a los productos tropicales (café, cacao, té, azúcar, banano, pimienta).

La mayor parte de todas las exportaciones agropecuarias de América Latina se venden a los países industrializados, y un menor porcentaje del total es exportado a países de la región. Aunque, el mercado regional se ha incrementado considerando los acuerdos de incentivos arancelarios que promueven el intercambio regional (Mercosur, Pacto Andino, Caricom, Grupo de los Tres).

Durante años, el principal grupo de productos de importación de América Latina, ha sido el de cereales (arroz, trigo y maíz), los cuales son exportados mayoritariamente por países desarrollados. Como el aumento de los precios de las importaciones de mercancías superó notablemente al del valor de las exportaciones agropecuarias, la capacidad adquisitiva de estas disminuyó aproximadamente una cuarta parte en la región durante el mismo período de 13 años²¹.

Sin embargo, a partir de 1994, han mejorado las condiciones comerciales. El fortalecimiento de los precios de los productos básicos²², ha permitido significativas mejoras en los ingresos derivados de la exportación en numerosos países, a pesar de la sobrevaloración de la moneda en varios de ellos.

Es necesario implementar políticas para incrementar la producción agropecuaria, satisfacer la demanda y mantener un equilibrio comercial, que permita a estos países ampliar sus beneficios y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

²¹ FAO, 1995c, *Op. Cit.* p.132

²² FAO, 1995b, *Op. Cit.* pp. 3-4

TENDENCIAS DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA

La importancia de la producción y de las exportaciones de origen agropecuario y el potencial productivo de la región constituyen un elemento de juicio valioso, en vista de las condiciones favorables que se esperan en el comercio internacional durante la próxima década. De especial importancia es la posibilidad que se presenta para que América Latina aumente su participación en el comercio internacional e incremente sus niveles.

Las estimaciones de la FAO al año 2010 sugieren un incremento de la producción agropecuaria del orden del 2.3%²³. Asimismo el IFPRI para el año 2020, sugiere probables incrementos de la producción de los principales alimentos. Estas proyecciones son similares a las realizadas por el IFPRI²⁴ para el año 2020, que sugieren probables incrementos de la producción de los principales alimentos bastante significativos, aunque inferiores a las tasas históricas cercanas al 3% anual (Cuadro III).

Cuadro III. Proyección de la producción esperada de los principales productos alimenticios de América Latina²⁵

Producto/Año	1990	2020	% de aumento
Trigo	22,013	39,242	78
Arroz	10,594	16,993	60
Maíz	52,521	93,480	78
Soya	32,714	59,305	81
Cereales	99,407	172,875	74
Raíces y tubérculos	47,825	73,587	54
Carne: vacuna, aves ovina y porcina	18,272	32,916	80

Fuente: Rosegrant et al; 1995

Lamentablemente, frente a los incrementos poblacionales estimados, estas proyecciones son insuficientes para disminuir las importaciones de los productos deficitarios o, para aumentar las exportaciones de los productos en los cuales la región tiene saldos exportables, como por ejemplo las carnes, la soya (Cuadro IV)

²³ FAO, 1995*, *Op. Cit.* p. 80

²⁴ IFPRI, 1995, *Op. Cit.*

²⁵ Saldo en miles de toneladas

Cuadro IV. Proyecciones de las exportaciones probables de los principales productos alimenticios de América Latina²⁶

Producto/Año	1990	2020
Trigo	-3,588	-1,383
Arroz	-899	-2,815
Maíz	-5,116	-1,740
Soya	6,678	9,809
Cereales	-13,308	-8,193
Raíces y tubérculos	241	-1,007
Carne: vacuna, ovina, porcina y aves	864	1,724

Fuente: Rosegrant *et al.*, Global Food Projections to 2020: Implications for Investment. USA: IFPRI, 1995, p. 15.

Estas proyecciones indican la importancia y urgencia de prestar una especial atención al sector agropecuario, para poder aprovechar las ventajas comparativas naturales dadas por la dotación de recursos naturales de la región y por las condiciones del mercado internacional. Disminuir las importaciones de los productos deficitarios y aumentar las exportaciones de aquellos productos por los cuales la región tiene ventajas comparativas, surge como un principio importante de la estrategia de desarrollo económico. La expansión del sector agropecuario tendría un impacto global sobre el crecimiento económico y la seguridad alimentaria de la región en el futuro.

II.3. NUEVOS PARADIGMAS DEL SECTOR AGROPECUARIO PARA LA INDEPENDENCIA ALIMENTARIA

Históricamente, el sector primario en general, fue el principal sector del desarrollo económico de América Latina. Esta expansión productiva se basó en el aprovechamiento de ventajas comparativas generadas por una amplia dotación de tierras y condiciones ecológicas extraordinarias para la producción de cultivos que no se producen en los países industriales.

Esa ventaja seguirá existiendo, siempre y cuando sea utilizada conscientemente, a través del "manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras"²⁷.

²⁶ *idem*

²⁷ Concepto: Desarrollo Sostenible (FAO)

Es necesario dar la debida prioridad al sector agropecuario, teniendo en cuenta su función económica y social en beneficio de la seguridad alimentaria de la población mundial. Para los países en desarrollo, el sector agropecuario debe ser uno de los más importantes de sus economías. A continuación se justificará la importancia del sector para el desarrollo económico y los efectos que produciría una reactivación del sector agropecuario.

Existen razones suficientes que justifican la necesidad de invertir en el sector agropecuario, entre ellas podemos mencionar las siguientes: incremento de la participación del sector en el producto interno bruto total de algunos países (Cuadro V); la proporción de la población rural que genera sus ingresos de la actividad agrícola, aunque últimamente la emigración de la población rural ha tenido altos índices (Cuadro VI); la generación de divisas por concepto de exportación de productos agropecuarios y el abastecimiento alimenticio de la población, la cual se considera como el objetivo principal del sector primario.

Cuadro V. Crecimiento del Producto Interno Bruto por sectores de origen, 1995. (Tasa anual de crecimiento, en porcentajes)

PAIS	Agricultura 2	Industria 3	Servicios 4
Argentina	2,3	-6,1	-4,4
Bolivia	1,7	4,3	3,3
Brasil	5,9	1,9	2,3
Chile	5,5	6,9	8,0
Colombia	5,6	5,5	6,0
Costa Rica	3,0	1,3	2,9
Ecuador	3,2	2,6	2,2
El Salvador	5,1	6,8	6,0
Guatemala	2,9	4,5	5,8
Honduras	4,7	4,3	4,1
México	-2,5	-6,8	-7,1
Nicaragua	5,0	5,4	3,6
Panamá	-0,9	1,3	2,2
Paraguay	7,1	4,6	2,3
Perú	7,4	7,8	6,7
Rep. Dom.	6,0	2,3	6,4
Uruguay	2,7	-4,3	-3,1
Venezuela	-0,7	4,1	4,7
TOTAL	3,6	2,6	2,9

Fuente: BID, Informe anual. USA: BID, 1996, p. 124

1 Tasa de crecimiento calculada utilizando dólares constantes de 1990

2 Incluye producción agropecuaria, caza y pesca y silvicultura

3 Incluye minas y canteras, manufacturas, electricidad, gas, agua y construcción

4 Incluye comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, gobierno y otros servicios

Cuadro VI. Estadísticas de población de América Latina, 1995 (en miles)

País	Fuerza Laboral	Fza.Lab.Agrícola	%*
Argentina	13,464	1,486	11,04
Bolivia	2,983	1,330	44,59
Brasil	72,675	13,575	18,68
Chile	5,605	965	17,22
Colombia	14,930	3,576	23,95
Costa Rica	1,334	297	22,26
Cuba	5,174	810	15,66
Rep. Dominicana	3,282	673	20,51
Ecuador	4,241	1,222	28,81
El Salvador	2,208	715	32,38
Guatemala	3,775	1,910	50,60
Honduras	2,027	673	33,20
México	36,644	8,885	24,25
Nicaragua	1,598	368	23,03
Panamá	1,062	236	22,22
Paraguay	1,878	654	34,82
Perú	8,667	2,863	33,03
Uruguay	1,428	196	13,73
Venezuela	8,509	936	11,00
TOTAL	191,484	41,370	21,60

Fuente: FAOSTAT 1996 (Internet)

*Fza. Laboral Agrícola/Fza. Laboral Total

A pesar de la evidente importancia del sector, las políticas económicas de los países menos desarrollados tienden a discriminar contra la agricultura, desestimulando la producción.

El proceso de desarrollo económico ha estado acompañado de una reducción en el tamaño relativo del sector agropecuario. Este proceso ha liberado recursos hacia otros sectores. Asimismo ha estimulado la emigración de la población rural en busca de fuentes de trabajo. En este sentido, y para mantener un suministro adecuado de alimentos e insumos para la zona urbana, es necesario elevar continuamente la productividad de los factores utilizados en la agricultura a través de desarrollos e innovaciones tecnológicas.

Existen otras razones para justificar que el sector agropecuario surge hoy como una de las mejores alternativas abiertas a los países para reactivar el crecimiento económico²⁸.

²⁸ PIÑEIRO, Martín, La producción agropecuaria en América Latina y el Caribe y los organismos y programas regionales, IFARD, 1986, p. 5

Primero, la producción agropecuaria de los países de América Latina tiene, en relación a otros países del mundo, ventajas competitivas asociadas a la abundante disponibilidad de recursos naturales (tierra, agua, forestales).

Segundo, la producción pecuaria tiene requerimientos de inversión de capital por unidad de producto menores que otros sectores de la actividad económica y en particular, que el sector industrial.

La incorporación de nuevas tierras, el impacto de la modernización de la agricultura y de la economía en general, ha significado el traspaso de la mano de obra hacia actividades urbanas, tal y como fue indicado en párrafos anteriores. Esto ha resultado en una escasez relativa de la misma, y en una mayor necesidad de incrementar en forma acelerada su productividad, podría decirse que se ha incrementado más el uso del capital (insumos modernos y maquinarias), sustituyendo éste a la mano de obra en la producción.

Esta argumentación sugiere que una reactivación del sector agropecuario es más factible que la de otros sectores económicos, y adicionalmente, bajo ciertas condiciones de política económica y con la presencia de un proceso de innovación tecnológica adecuado, podría tener un importante efecto multiplicador sobre el resto de la economía.

Un mayor interés e inversión en el sector agropecuario traería los siguientes efectos o consecuencias²⁹:

- a) Precios justos de los alimentos y materias primas para el mercado nacional e internacional, otorgando de esta manera la posibilidad de fortalecer la demanda agregada del conjunto de la economía.
- b) La generación de un excedente económico importante, que reforzaría el ahorro nacional y consecuentemente la formación de capital para inversiones en otros sectores de la economía.
- c) Mayor productividad, a través de la creación de nuevos productos, o nuevos usos, frente a una demanda creciente por bienes con un mayor valor agregado y en consecuencia mayor grado de transformación.

En resumen, el sector agropecuario ofrece una gran promesa de reactivación económica en razón de la dotación de recursos naturales del continente, de sus bajos requerimientos de inversión, y de su impacto potencial como mecanismo reactivador del conjunto de la economía. Además, permitiría disminuir la tasa de desnutrición en la población mundial.

²⁹ *idem*

EL ROL DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO

II.4.SITUACION ACTUAL DE LAS OIAP

Los presupuestos del sector público destinados a investigación aumentaron rápidamente en el período comprendido entre 1962 y 1977. Asimismo, el número de investigadores aumentó a una velocidad aún más rápida. Se crearon nuevas infraestructuras, se adquirieron nuevos equipos y la capacitación de los investigadores estuvo entre los primeros factores de importancia dentro de los institutos. Esta fue una etapa caracterizada por el desarrollo, aunque a pesar del fuerte aumento de recursos, los gastos públicos para la investigación agropecuaria siguieron constituyendo solo una pequeña proporción del total de los gastos del gobierno.

Este período de desarrollo fue interrumpido por la crisis de los años 80. A principios de esta década, y hasta nuestros días, los presupuestos asignados a los institutos de investigación declinaron significativamente en casi todas las instituciones, y comenzaron a enfrentar serios problemas.

Esto, entre otras razones, ha sido consecuencia del cumplimiento de las políticas de estabilización económica y de la necesidad de reducir los gastos públicos totales. También se debió en parte a la crisis de la deuda externa y su repercusión sobre los gastos públicos; además, se ha producido un cambio en el marco y el papel de la investigación del sector público en el desarrollo agrícola. Los cambios que se han producido recientemente en la asignación de recursos arrojan luz sobre la magnitud y la índole de este proceso.

La disminución del presupuesto y el aumento del número de investigadores trajo como resultado una disminución de los recursos de investigación por científico. Esta tendencia a distribuir un presupuesto en constante reducción entre el número crecientemente mayor de personal científico, tiene un paralelo con el número cada vez mayor de estaciones experimentales, cultivos y especies que tienen que ser atendidos por las instituciones de investigación. No cabe duda que hay necesidad de una mayor descentralización y mejor respuesta a las necesidades de investigación locales, pero esta necesidad no debe tomarse como excusa para continuar con programas de investigación sin un adecuado sentido de las prioridades.

Considerando la disminución del presupuesto como la causa principal de muchos de los problemas comunes que se presentan en las organizaciones de investigación, vale la pena mencionar otros elementos comunes que están presentes en este sector:

- **Crisis presupuestaria:** Los precios de insumos, materia prima, equipos y materiales de importación aumentan debido a la paridad cambiaria, ocasionando esto, algunas veces, la pérdida de actividades que dependen de esos insumos.
- **Inversión de recursos en investigación no prioritaria:** Como se mencionó en párrafos anteriores se invierten recursos en investigación no prioritaria, lo cual es resultado de presiones políticas, que casi nunca vienen acompañadas de un estudio necesario de viabilidad. Asimismo, se invierten recursos en investigación cuyos resultados no son contundentes y no tienen impacto social y económico.
- **Fuga de cerebros:** No hay compensación entre el aporte científico y la remuneración recibida por los investigadores, lo que trae como consecuencia que el personal con capacitación de posgrado se vaya al sector privado o a países desarrollados, disminuyendo así la masa crítica de los organismos. En muchas ocasiones este personal no es sustituido por investigadores de igual calidad, esto no permite una continuidad de los proyectos de investigación.
- **Dificultad de acceso a los medios de información científica actualizada:** debido a la gran inversión que se debe realizar para actualizar los sistemas de información (bibliotecas, medios de comunicación, informática, etc.), es natural que las organizaciones utilicen sistemas obsoletos que no les permite estar a la vanguardia de los últimos acontecimientos de la ciencia.
- **Excesiva burocracia que entorpece la fluidez de las actividades de investigación:** La burocratización es producto de un marco legal complejo, altamente reglamentista, lleno de autorizaciones previas y trámites repetitivos con fines de control, este sistema entorpece el seguimiento de algunas actividades que no pueden cumplir de manera estricta con algunas normativas.
- **Aumento del número de personal:** El incremento del personal (investigador, técnico, administrativo y obrero) ha traído como consecuencia duplicidad de actividades, pérdida de tiempos y recursos, subutilizando la capacidad del personal.
- **Cambio de políticas de gobierno:** en general, el sistema político de América Latina, permite el cambio de políticas de acuerdo a los cambios de gobierno, esto hace que no haya una continuidad de las políticas implementadas por el gobierno anterior, cambiando en cada período las directrices institucionales y castigando a los proyectos de larga duración.

- *Vinculación institutos de investigación - clientes*³⁰: Aunque en los últimos años se ha considerado este aspecto importante dentro de las funciones de los institutos (Caso Brasil y México), aún en las demás instituciones son pocos los mecanismos de enlace creados para que las relaciones no sean esporádicas, sino continuas.

La situación indica una crisis institucional que se agrava aún más frente al aparente desinterés de los involucrados en este sector. En términos generales estas instituciones se desarrollan dentro de un marco más o menos común, es necesario buscar una solución conjunta a los problemas que enfrentan las instituciones de investigación.

II.5. LA INVESTIGACION AGROPECUARIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

La posibilidad de participar en la satisfacción de la demanda futura de alimentos depende, en gran medida, de los logros de la investigación agropecuaria. Se considera un acto económico ya que pretende satisfacer las necesidades del hombre, y requiere de ciertos recursos para producir algo de valor.

Es una actividad especializada que requiere de destrezas y medios específicos que son usados para descubrir y desarrollar nuevas informaciones. Los gastos ocasionados por diversas actividades de investigación, son compensados con los resultados generados por esas actividades.

EFFECTOS DE LA INVESTIGACION Y LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA

La experiencia de las economías avanzadas en América indica que el cambio tecnológico en el sector agropecuario, impulsado por las inversiones en investigación y desarrollo, ha sido uno de los pilares fundamentales del crecimiento económico de sus países.

Las innovaciones introducidas en este sector, con la incorporación de insumos biológicos, químicos y mecánicos primero, y luego a lo largo del resto de la cadena facilitando la integración agricultura-agroindustria y aumentando la eficiencia de todo el ciclo agroalimentario, han sido el mecanismo que posibilitaron satisfacer a las crecientes demandas de alimentos y materia prima, simultáneamente con la liberación de capital y mano de obra necesaria para el desarrollo del resto de la economía³¹.

³⁰ Entiéndase por clientes de las organizaciones de investigación a los beneficiarios de las investigaciones e innovaciones tecnológicas: agricultores, ganaderos, agroindustria, gobierno, laboratorios, transnacionales.

³¹ SCOBIE, G.M., *Investment in agricultural research: Some economic principles*, CIMMYT, 1984, pp. 20-35

Cuando los efectos de la innovación tecnológica son analizados, los resultados son un aumento de la capacidad productiva total y la generación de excedentes económicos. Asimismo, dependiendo de los rumbos de dicha tecnología provocará una modificación de la demanda de los factores de la producción y consecuentemente una modificación de las cantidades utilizadas de los factores, de sus precios o de ambas cosas simultáneamente.

En el caso del factor trabajo, por ejemplo, dado que hay un precio (salario) mínimo de carácter institucional, una tecnología intensiva podría provocar desempleo. Por esta razón la innovación debe ser muy bien implantada, a fin de no afectar negativamente otros factores.

Muchos países rechazan el cambio tecnológico, por temor a cometer errores y recurren a la dependencia tecnológica, la cual puede ser definida como la incapacidad de un país para utilizar en beneficio propio las ventajas derivadas del desarrollo tecnológico³².

Esta dependencia tecnológica tiene dos aspectos fundamentales vinculados a los efectos tecnológicos: Primero, la captación y transferencia de excedentes económicos desde los países dependientes a los países desarrollados responsables de la generación de tecnología. Las tecnologías adquiridas tienen costos muy elevados, lo cual incrementa la deuda externa de los países en desarrollo

Segundo, está la adopción de tecnologías generadas en otros países y adaptadas a otras circunstancias económicas, lo cual resulta en el desarrollo de una estructura productiva inadecuada para la dotación de recursos y nivel de desarrollo del país dependiente. Esto se debe a que la tecnología creada por los países desarrollados, es generada en respuesta a los problemas propios de dichas economías.

Es necesario resaltar la necesidad de que los países desarrollen sus tecnologías óptimas de acuerdo a sus necesidades y disponibilidades propias, y que instrumenten una política económica para que dicha tecnología sea incorporada al proceso productivo.

IMPACTO DE LA INVESTIGACION

Para el análisis de los efectos de la investigación en el sector agropecuario, es conveniente resaltar algunas características³³.

1. El proceso de generación y difusión de la investigación, muchas veces aparece separado del proceso productivo, concentrándose en el Estado y en unas

³² TRIGO, Eduardo, *et al.*, Organización de la investigación agropecuaria en América Latina, IICA, 1982, p. 500

³³ *ibid.* pp. 501-504

pocas empresas. La incorporación de dicha tecnología al proceso productivo dependerá de los clientes del sector.

2. El sector agropecuario depende de un insumo (recursos naturales), el cual esta disponible en cantidades finitas es considerada una oferta inelástica³⁴; por el contrario la oferta de capital y trabajo, factores que pueden fluir de otros sectores de la economía, debe considerarse elástica³⁵.

Dentro de este marco, los efectos de la investigación agropecuaria pueden clasificarse en los siguientes tres grupos fundamentales:

- **Aumentos de la producción agropecuaria.** En general, toda nueva técnica incrementa la productividad, tanto a partir de los recursos comprometidos en el proceso productivo, como después del proceso por el cual las cantidades y proporciones de los insumos utilizados se adecuan a la nueva estructura productiva implícita en la técnica incorporada. La investigación permite transformar y adaptar los elementos de la naturaleza para satisfacer las necesidades del hombre. Asimismo, a medida que la productividad se incrementa por la mecanización, automatización, y cambios en los métodos de trabajo, también el salario se va modificando en cuanto a su forma (diferentes tipos de salarios) y en cuanto a su monto (los trabajadores más productivos generalmente reciben mayores salarios)³⁶. También el aumento de la producción permite una mayor autosuficiencia alimentaria, y exportación de excedentes alimentarios.
- **Utilización de los factores de producción.** La cantidad de cada factor³⁷ utilizada en el proceso productivo, esta en función de su productividad marginal (incremento de la producción, por una unidad más producida) y de la elasticidad de su oferta³⁸. Nuevas técnicas incorporadas al proceso productivo afectan las productividades marginales de los factores (no necesariamente de todos) y por lo tanto tenderán a afectar no solo la proporción en que son utilizados sino también las cantidades absolutas utilizadas; esto último dependerá de la demanda que enfrente el sector por sus productos.

Esta característica puede implicar la relajación de la restricción que el factor más escaso impone sobre la capacidad de producción. Tal efecto es importante en el sector agropecuario dada la disponibilidad limitada de los

³⁴ Oferta Inelástica: ningún cambio puede hacer que los oferentes ofrezcan mayor o menor cantidad del producto. La cantidad ofrecida permanece constante.

³⁵ Oferta Elástica: A un cambio dado, la cantidad ofrecida crece indefinidamente.

³⁶ MENDEZ, José, *Fundamentos de Economía*, McGraw Hill, 1994, p. 164

³⁷ Factores de la producción: son todos aquellos elementos que contribuyen a que la producción se lleve a cabo. Tradicionalmente se han agrupado en tierra, trabajo y capital.

³⁸ Elasticidad de la oferta: son los cambios que ocurren en la cantidad ofrecida a consecuencia de los cambios de otras variables.

recursos naturales, y su importancia será creciente cuanto menor sea la dependencia entre los factores de producción.

- **Generación de excedentes y mecanismos de apropiación del mismo.** Toda nueva invención adoptada por las unidades de producción, siempre y cuando lo sea por criterios de aumentar sus beneficios, implica la generación de excedentes económicos³⁹. Esto dependerá de la estructura y funcionamiento de los mercados de bienes finales y de la inexistencia de costos sociales.

Los excedentes se distribuyen entre los distintos sectores que participan en el proceso económico en función de ciertas características internas a la investigación y de factores que caracterizan el proceso productivo. Por lo tanto, es importante la capacidad de la invención para aumentar la producción y la elasticidad de la demanda del producto final; asimismo, el efecto que causa sobre la productividad marginal de los factores con relación a la oferta de dichos factores; y finalmente es importante el marco institucional dentro del cual se desarrolla el proceso económico.

II.6. FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

La evolución de cualquier nación, dependerá de la capacidad de desarrollar investigación e innovar para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

Con relación a la investigación agropecuaria, el razonamiento para demostrar su importancia fue descrito ingeniosamente como sigue: **"POCOS CIENTIFICOS CONSIDERAN LA AGRICULTURA COMO LA CIENCIA PRINCIPAL O MODELO. EN VERDAD, MUCHOS NI SIQUIERA LA CONSIDERAN UNA CIENCIA. SIN EMBARGO, FUE LA PRIMERA CIENCIA, LA MADRE DE TODAS LAS CIENCIAS; SIGUE SIENDO LA CIENCIA QUE HACE POSIBLE LA VIDA HUMANA; Y BIEN PUEDE SUCEDER QUE, ANTES QUE EL SIGLO TERMINE, SE JUZGUE EL EXITO O FRACASO DE LA CIENCIA COMO UN TODO A PARTIR DEL EXITO O FRACASO DE LA AGRICULTURA"**. André y Jean Mayer (La Agricultura: Imperio Insular).

En el campo de la historia de la tecnología han existido corrientes que discernen sobre la importancia de la investigación. En un extremo se sitúa una corriente de pensamiento, que señala que existe y existirá un número de remedios tecnológicos con los que se pueden curar fácilmente la pobreza y la miseria que afligen a una porción grande de la humanidad. En el otro extremo se colocan quienes sostienen que el cambio generado por la investigación es el vehículo de fuerza que destruirá los valores humanos más preciados.

³⁹ Excedente económico: es la diferencia entre la utilidad social reflejada por la curva de demanda aportada por los bienes finales producidos y el costo social de producir dichos bienes.

Estos dos enfoques nos permiten analizar los puntos extremos de la situación, las nuevas tecnologías no destruirán los valores humanos siempre y cuando sea conducida con objetivos específicos y para bien de la humanidad⁴⁰.

La investigación agropecuaria implica una actividad y organización cuyo propósito e interés principal es la generación de tecnologías agropecuarias mejoradas. El objetivo es el mejoramiento del sector agropecuario del país, que coincide con la meta superior de beneficiar toda sociedad. El mejoramiento agropecuario, como efecto de la investigación se manifiesta después de la adopción de los resultados por los agricultores o usuarios finales.

A continuación se relacionará una lista que justifica la necesidad que existe de desarrollar el sector agropecuario a través de la investigación realizada por las organizaciones del sector público:

- La investigación agropecuaria tiene como resultado de sus estudios la administración de recursos para reducir el costo por unidad de producción, a fin de que los alimentos sean económicamente accesibles para los consumidores y permite que el ingreso de los productores aumente.
- La investigación proporciona información sobre la degradación de la tierra, tanto sobre la magnitud del empobrecimiento como el efecto que éste tiene en la productividad y la sustentabilidad. Por lo tanto, hay que seguir investigando para desarrollar métodos sustitutivos de protección de cosechas, incluso el control fitosanitario integrado, que reduzcan considerablemente el uso de pesticidas químicos.
- El sector agropecuario depende de los recursos naturales, no reproducibles y disponibles en cantidades finitas, por lo tanto es necesario continuar realizando investigaciones que permitan administrarlos eficientemente, conservarlos y mantenerlos a través de la planeación de actividades.
- Se requieren urgentemente investigación y medidas para mejorar la eficiencia en el uso del agua. Otra cuestión sumamente grave es la disponibilidad de agua para satisfacer la producción agrícola actual y futura. En 1990 veinte países sufrían escasez de agua y hasta 15 más podrían tener escasez de agua para el año 2020.
- El grueso del aumento en la producción de alimentos proviene de aumentos en el rendimiento. Algunos aumentos en el rendimiento ocurren a medida que se hace más uso de insumos y mejoran los métodos de producción. Sin embargo,

⁴⁰ ROSENBERG, Nathan, Economía del cambio tecnológico. Selección N. 31. Fondo de Cultura Económica, 1979, pp. 7-38.

es esencial la inversión inmediata en la investigación agrícola para poder lograr el incremento en la productividad que será necesario.

- Los países en desarrollo invierten menos de 0,5 por ciento del valor de la producción agrícola en investigación. En tanto que los países desarrollados invierten un poco más del 2 por ciento. Destinar recursos a la investigación es una inversión cuyos resultados pueden ser evaluados en términos económicos como cualquier decisión de inversión. Si la inversión es rentable, debe ser cierto que el valor de los beneficios debe ser superior al costo de oportunidad del capital en la economía. Existe un alto nivel de los rendimientos obtenidos de la inversión en investigación agrícola, los cuales superan la tasa estimada de retorno al capital en países ricos y pobres por factores que fluctúan entre dos y diez.
- Las tasas de retorno altas como razón para justificar la inversión de recursos en investigación agrícola son cuestionadas por quienes argumentan que puesto que el conocimiento es un bien de libre disponibilidad y utilización por los países ricos y pobres, no tiene sentido que estos gasten sus recursos en generar un conocimiento que de todos modos tendrían a su disposición. Lo anterior supone que la tecnología puede ser adaptada fácilmente en cualquier otro sitio y que no se requieren conocimientos ni personal capacitado para recibir los conocimientos y desarrollos generados en otros países. En algunos casos la tecnología foránea ha funcionado porque las condiciones ecológicas del país exportador y del país importador eran similares. Sin embargo, lo más probable es que las variedades importadas necesiten de un proceso de adaptación que requiere de una capacidad científica *in situ* que permita hacer la adaptación mínima necesaria para su adopción e implantación.
- Ningún país está interesado en desarrollar tecnologías para responder a dotaciones de recursos y cambios en condiciones económicas específicas a otros países. Por lo tanto, cada país debe desarrollar un sistema de investigación que contribuya a resolver eficazmente sus propios problemas. Hay productos que no pueden comerciarse internacionalmente o son muy específicos de cada país porque solo allí se dan las condiciones naturales que permiten su producción. Probablemente, ningún país distinto a aquel que lo produce estaría interesado en hacer investigación en ellos. Por lo tanto, para captar los beneficios que resultarían de una investigación exitosa en estos productos es necesario un sistema de investigación propio.

La carencia de investigación agropecuaria tiene una serie de costos que no se palpan directamente porque el país no incurre en gastos visibles, pero pueden ser altos en términos de los beneficios que se dejan de percibir. Estos beneficios se pueden dividir en dos partes. La primera tiene que ver con aquellos derivados de la investigación hecha por otros, de los cuales sólo se podrán apropiar los países con sistemas de investigación propios y en funcionamiento. La segunda parte

tiene que ver con el tamaño de los beneficios que se dejan de percibir por no hacer investigación.

La mayor cantidad y la mejor calidad de factores son las fuentes básicas del crecimiento económico. Un importante factor de producción, si no el más importante, es el conocimiento científico. La acumulación de conocimientos a través de inversión en capital humano y de inversión en investigación es un elemento crucial para elevar el nivel de ingreso en los países ricos y pobres. Parte del conocimiento puede ser transferido de los países ricos a los menos desarrollados y para que éstos puedan recibirlo deben invertir en educación.

El impacto de las inversiones en investigación y desarrollo en el sector agropecuario ha sido analizado en diversos estudios, los cuales indican que la rentabilidad social de las inversiones en investigación supera ampliamente las de otras inversiones alternativas. En promedio, la tasa de retorno a las inversiones en investigación para América Latina se ubican en más del 45%, con valores extremos que exceden el 75%, por unidad de gasto y por año⁴¹.

La rentabilidad social de la investigación, está determinada por la relación entre su costo para la sociedad y el valor del producto por ella generado en el contexto de los beneficios para esta misma sociedad.

En el presente, hay consenso en lo que se refiere a la importancia de la investigación agropecuaria en el proceso de desarrollo económico y social. Sin embargo, persiste el problema de la escasez de los recursos y el de las opiniones encontradas en cuanto al nivel de prioridad de la investigación agrícola en la asignación de recursos financieros⁴². Por lo tanto es necesario demostrar a través de la aplicación del proceso administrativo que estas organizaciones han logrado grandes éxitos y por lo tanto requieren retroalimentar dicho proceso.

A pesar de la escasez de recursos, los organismos de investigación agrícola deben cumplir un desempeño eficaz y demostrar claramente la rentabilidad del trabajo que realizan. No basta a los organismos de investigación tener conciencia de su eficiencia, deben además evidenciar, con datos, las pruebas de su retribución a la sociedad que los mantiene.

Cualquier alternativa que representa una posibilidad de aumentar los beneficios con costos relativamente reducidos, es una contribución al incremento de la eficiencia del desempeño institucional de la investigación. Esto se puede lograr comprendiendo la complejidad de la organización y aportando soluciones administrativas que involucren al sistema organizacional.

⁴¹ EVENSON, R.E., *Inversión en investigación agrícola y tasa de retorno*, INTA, 1994, 27-46

⁴² GASTAL, Edmundo, *Acción cooperativa y la eficiencia de la investigación agrícola*, IICA-PROCISUR, 1986, 38 p.

En términos generales las contribuciones de la investigación al desarrollo agropecuario de los países Latinoamericanos son: el aumento de la productividad y la reducción de los costos reales de los productos agrícolas. La reducción de los costos es muy importante desde el punto de vista social, pues es precisamente la población de bajos ingresos la que más se beneficia con esta reducción; de aquí que, con el tiempo, la investigación agrícola contribuya también a reducir desigualdades. Todas estas contribuciones están relacionadas con una administración eficiente que conduce al logro de los objetivos propuestos.

Por supuesto, son mucho más los beneficios que ha aportado la investigación a cada país, sería una lista bastante numerosa, si las clasificamos por región, período o tipo de tecnología. Debido a lo anterior y apoyándonos en Venezian⁴³, podemos citar algunos ejemplos de los beneficios derivados de la investigación:

- Contribuir a la creación o apertura de nuevos mercados para los productos ya existentes, con valor agregado. Ej.: nuevos alimentados procesados con posibilidades de conservación durante más tiempo, aunque estas innovaciones no afectan directamente el rendimiento, si proporcionan oportunidades de crecimiento económico para la agricultura. El valor agregado es una estrategia administrativa que permite mantenerse y competir en el mercado nacional e internacional.
- Contribuir a la adaptación/introducción de nuevos cultivos o nuevas variedades de animales, lo que representa nuevas posibilidades de diversificación del uso de ciertos recursos. Ej.: las habas de soya en Brasil, los kiwis en Chile, los camarones en Ecuador.
- Mejorar la calidad de algunos productos, incrementa la demanda y estimula el crecimiento económico. Ej.: la calidad de molienda de los cereales, el contenido en nutrientes de los cultivos alimentarios, la apariencia y el gusto de frutas y verduras, la resistencia y otras características de las fibras.
- Cambiar el período de comercialización de los cultivos para aprovechar el momento en el que los precios están más altos. Ej.: la tecnología de los invernaderos para producir fuera de temporada, la producción de variedades de frutas y verduras que maduran antes o después de lo previsto.
- Ayudar a evitar el deterioro del medio ambiente, los riesgos para la salud, y mejorar las condiciones de trabajo de los seres humanos. Estos objetivos están implícitos en la investigación agropecuaria y en la administración moderna.

⁴³ VENEZIAN, Eduardo, El rol de la investigación en el desarrollo agropecuario de América Latina y El Caribe, BID, 1992, 5-13

Otro beneficio muy importante que la investigación ha traído al desarrollo del sector agrícola es la biotecnología. A través de cuyas técnicas se han obtenido logros importantes. Por ejemplo en el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo, durante 1996 se han obtenido los siguientes resultados:

- Tecnología no radiactiva en gran escala para el análisis molecular de los genomas de plantas y sus patógenos;
- Software para la captación, verificación y análisis eficientes de datos genéticos que se usan en el mejoramiento;
- Tecnología para transformar y regenerar germoplasma elite de maíz y de trigo del CIMMYT;
- Capacitación en la aplicación de la biotecnología en el fitomejoramiento;
- Asesoramiento en establecer y administrar programas e instalaciones de investigación biotecnológica.

Otro autor, Schultz⁴⁴ señala tres aspectos relacionados con los efectos de la investigación:

- Las ganancias que obtienen los consumidores a partir de la investigación agrícola. Cuando la producción total de un producto se consume dentro del propio país, las ganancias se transfieren a los consumidores domésticos, inclusive a las familias de los productores, en su papel de consumidores. Cuando la producción es exportada, se benefician los consumidores de los países importadores, la magnitud del beneficio depende de los efectos que tienen las exportaciones adicionales sobre el precio mundial. Aunque hay varias posibilidades, la teoría económica general dice que los beneficios en productividad agrícola que se derivan de la investigación son transferidos a los consumidores en el curso del tiempo.
- Los efectos de la investigación sobre la distribución del ingreso personal. Para reducir la desigualdad del ingreso personal, son importantes los costos más bajos de los productos agrícolas, los que se logran reducir través de las investigaciones. Existe evidencia de que los efectos acumulados de la modernización agrícola, han beneficiado mayoritariamente a la gente de bajos recursos.
- Los efectos adversos de los cambios de precios de los productos en la investigación. Ej: los monopolios han fijado precios mortales a sus mejores cultivos, es decir aquellos cultivos que tienen una ventaja comparativa desarrollada por la investigación.

Las contribuciones de la investigación anteriormente mencionadas, son difíciles de cuantificar, en esta sección solamente consideramos el aspecto socioeconómico de la investigación.

⁴⁴ SHULTZ, Theodore, Las desiguales perspectivas de ganancias de la investigación agrícola en relación con la política económica, CIMMYT, 1975, 8 p.

Lamentablemente, parte de la investigación ha sido importada de países desarrollados. No obstante y a pesar de las necesidades que enfrentan las instituciones de investigación, es justo valorar el trabajo realizado por los científicos latinoamericanos, quienes han desarrollado al sector agropecuario, confirmando que la inversión en investigación agropecuaria ofrece una rentabilidad social muy elevada.

LA ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

II.7. LA ADMINISTRACION

ORIGENES

La administración, es el resultado histórico de la contribución acumulada de numerosos pioneros de diferentes disciplinas, quienes con el transcurso del tiempo fueron desarrollando y divulgando obras y teorías en su campo de actividades.

Algunas referencias prehistóricas acerca de las construcciones erigidas durante la Antigüedad en Egipto, Mesopotamia y Siria, atestiguan la existencia de dirigentes capaces de planear y guiar los esfuerzos de millares de trabajadores en las obras que todavía perduran.

Los papiros egipcios indican la importancia de la organización de la burocracia política en el antiguo Egipto. En China, las parábolas de Confucio sugieren prácticas para la buena administración pública. Así como estos ejemplos, hay muchas más pruebas que atestiguan la utilización de la administración en las tareas de la antigüedad.

A pesar de esas demostraciones, la ciencia de la administración apareció a principios del siglo XX. Para que surgiese se necesitaron muchos siglos de preparación y muchos antecedentes capaces de hacer viables las condiciones indispensables para su aparición.

Han sido numerosas las influencias que ha tenido el desarrollo de la administración. Filósofos como Sócrates (470 a.C.-399 a.C.), Plantón (429 a.C.-347 a.C) y Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) expusieron sus puntos de vista acerca de esta actividad. Luego Francis Bacon (1561-1626) se anticipó al principio conocido en administración como principio de la prevalencia de lo principal sobre lo accesorio. Sin embargo el mayor exponente de esas últimas épocas fue René Descartes (1596-1650). Además ejercieron su fuerza otras grandes personalidades.

La organización eclesiástica influyó profundamente en el pensamiento administrativo. Asimismo, la organización militar tuvo gran poder en la administración, al contribuir con algunos principios que la teoría clásica asimilaría e incorporaría más adelante.

La Revolución Industrial dio lugar al contexto industrial, tecnológico, social, político y económico de las situaciones, problemas y variables a partir de los cuales se iniciaría la teoría clásica de la administración.

A partir del siglo XVII y a finales del siglo XVIII, los economistas liberales (Adam Smith, James Hill, David Ricardo y otros) dieron un apoyo razonable a la aparición de algunos principios de administración que tendrían enorme aceptación posterior. Las ideas de Marx y Engels promovieron el surgimiento del socialismo y el sindicalismo. Dentro de esta nueva situación, surgen los primeros esfuerzos realizados en las empresas capitalistas para la introducción de métodos y procesos de racionalización del trabajo.

En el siglo XIX, la influencia de los pioneros y de los empresarios fue fundamental para la creación de las condiciones básicas que motivaron el surgimiento de la teoría administrativa.

PERSPECTIVAS

El desarrollo de la investigación y el crecimiento humano, por sí solos, no producen efectos si la calidad de la administración de grupos organizados de personas no permite una aplicación efectiva de esos recursos humanos. La administración, con sus nuevas concepciones, se considera una de las principales claves para la solución de muchos de los problemas que afligen el mundo en la actualidad⁴⁵.

La Teoría General de la Administración (TGA) surgió como una respuesta a los problemas empresariales y se fue desarrollando de acuerdo a los acontecimientos más relevantes de su época.

A medida que la Administración se enfrenta con nuevos desafíos y situaciones, las teorías y las doctrinas administrativas necesitan adaptar sus enfoques o modificarlos por completo para que continúen siendo útiles y aplicables. En este sentido la TGA ha cambiado dándole énfasis a diferentes variables (tareas, estructura, personas, ambientes y tecnologías), lo que originó en su momento teorías administrativas diferentes

Actualmente, la TGA estudia la administración de las organizaciones desde el punto de vista de la interacción e interdependencia entre las cinco variables

⁴⁵ CHIAVENATO, Idalberto, Introducción a la teoría general de la administración, McGraw Hill, 1995, 880 p.

nombradas anteriormente. Lograr que las cinco variables se distribuyan proporcionalmente constituye el principal desafío de la administración.

El comportamiento de las variables es sistémico y complejo, cada cual influye y es influenciado a su vez, por las demás variables. Las modificaciones que ocurran en unas provocarán cambios en otras. Por ejemplo, si el desarrollo tecnológico trae nuevos medios para obtener información, las personas tendrán necesariamente que adaptarse y renovarse a fin de no caer en sistemas cerrados y obsoletos. Como vemos el cambio de una variable trae como consecuencia el cambio de otras.

En el futuro la administración seguirá siendo afectada por variables, cambios y transformaciones, que la obligarán a desarrollar nuevas herramientas para solucionar problemas organizacionales. En este sentido, los administradores tendrán la difícil tarea de enfrentar esos problemas, buscando nuevos paradigmas que le permitan seleccionar alternativas para solucionar las múltiples y complejas situaciones que se aproximan.

Según Chiavenato y de acuerdo a las tendencias, aparecerá la administración de la incertidumbre, la cual se enfrentará con los siguientes acontecimientos:

- **Crecimiento de las organizaciones:** El crecimiento y ampliación de actividades es una consecuencia inevitable del éxito organizacional. Este crecimiento necesitará de mayor coordinación e integración de las partes responsables de garantizar la eficiencia.
- **Competencia más agresiva:** A medida que se desarrollan nuevos productos la competencia debe perfeccionar y mejorar los suyos. Esto implicará mayores inversiones en investigación y desarrollo, además de cambios generales en la organización.
- **Sofisticación de la tecnología:** También la tecnología introducirá nuevos procesos e instrumentos que afectarán la estructura y el comportamiento de las organizaciones.
- **Tasas elevadas de inflación:** la inflación exigirá, cada vez más, mayor optimización de los recursos. Asimismo, impondrá nuevas presiones y amenazas sobre las organizaciones, quienes deberán luchar por las utilidades y la supervivencia a través de la búsqueda de mayor productividad.
- **Internacionalización de los negocios:** continuará el esfuerzo por exportar y por la creación de subsidiarias en territorios extranjeros.

- **Protagonismo mayor de las organizaciones:** las organizaciones seguirán siendo el centro de atracción para diversos sectores (consumidores, proveedores, prensa, sindicatos, gobiernos, etc.).

Asimismo, Tom Peters⁴⁶ a través de su libro "Los tiempos locos requieren organizaciones locas", señala que el mundo está más absurdo que nunca, debido a los cambios y sucesos que ocurren en diferentes partes y al mismo tiempo. El dice que por esta razón es necesario que las organizaciones avancen más allá del cambio, es decir, revolucionen. Para esto recomienda como primer paso lógico la "desorganización" que significa ir más allá de la descentralización.

La desorganización es más que ceder parte de la autoridad, es necesario que al descentralizar las nuevas unidades creadas se organicen, reorganicen y dirijan sus propios asuntos. Recomienda deshacerse de la organización formal.

Para llevar a cabo la desorganización Peters señala que se debe poner atención a los siguientes acontecimientos, los cuales se están presentando en las organizaciones.

- ◆ **Los destructores del valor.** Los niveles adicionales en las estructuras impiden y obstaculizan la conducción de los negocios de la empresa. En las superestructuras, los directivos intermedios obstruyen las arterias de las empresas, cuando llevan a cabo sus tareas y siguen el manual de política producen el efecto de deducir valor. Una estructura organizacional reducida facilita la fluidez de la información, y por lo tanto las ordenes y las opiniones llegan a su destino en un tiempo óptimo.
- ◆ **Liberar.** Esto significa que las nuevas unidades no solo sean descentralizadas, sino que también los directivos tengan intereses propios en la operación, junto con una carga de deuda. Al liberarse del puño cultural de la gran organización se realizan cambios estratégicos para enfrentar la competencia. Muchas veces es necesario una ruptura con la madre para ponerse en práctica las estrategias.
- ◆ **La hora de los pigmeos.** En la actualidad las unidades económicas voluminosas le dieron paso a una serie de centros económicos pequeños. El volumen no es proporcional al éxito. Las pequeñas empresas absorben los millones de empleos que las grandes empresas han desprendido.
- ◆ **Cansados pero sin lágrimas.** En las unidades reorganizadas un grupo pequeño de personas realiza las tareas que solían comprometer a docenas. Ahora el esfuerzo y cansancio es mayor pero lo hacen con gusto porque tienen el propósito de cumplir con su deber.

⁴⁶ PETERS, Tom, El seminario de Tom Peters: Los tiempos locos requieren organizaciones locas, Lasser Press, 1995, 351 p.

- ◆ La necesidad de la simbiosis. Las empresas están llevando a cabo cambios radicales porque los clientes están exigiendo soluciones rápidas y adaptadas a sus problemas, y las empresas inteligentes se están reinventando para satisfacer dichas exigencias. Las empresas están percibiendo que los valores agregados del servicio son los que más dinero rinden. Esto significa trascender de estar cerca del cliente, para tender a una especie de simbiosis, es decir, a un estrecho entrelazamiento con los clientes y otros miembros de la cadena del valor agregado.
- ◆ Estrategia. La única ventaja competitiva sostenible proviene de la innovación de la competencia. Es importante establecer estrategias y dirigir a la organización de acuerdo a lo que sucede alrededor.
- ◆ Autodestrucción. En una era de transición acelerada, la regla para el éxito será la autocanibalización. El mayor logro de una persona o unidad es desplazar uno de los productos de éxito y de mayor rentabilidad de la misma empresa. Si no superan rápidamente sus propios productos o servicios, otros lo harán.
- ◆ Perder es ganar. Sin fracaso no hay progreso. Cada producto o empresa que ha fracasado constituye una lección almacenada en la memoria colectiva del país. Dado que no podemos predecir el futuro, solo la competencia despiadada y los fracasos pueden conducirnos al descubrimiento de productos y servicios antes de que lo haga el vecino.

Estos acontecimientos hacen que las organizaciones tengan en cuenta la previsión, la continuidad, la estabilidad y también sus opuestos, es decir la imprevisión, la incontinuidad y la inestabilidad.

II.8. ENFOQUES DE LA ADMINISTRACION

ENFOQUE CLASICO

A comienzos del presente siglo, dos ingenieros desarrollaron los trabajos pioneros sobre administración. Uno es el estadounidense Frederick Winslow Taylor (1856-1915), quien desarrolló la llamada escuela de la **administración científica**, la cual se preocupa por aumentar la eficiencia de la industria a través de la racionalización del trabajo del obrero. El otro es el europeo Henri Fayol, quien desarrolló la llamada **teoría clásica** la cual se ocupa del aumento de la eficiencia de la empresa a través de su organización y de la aplicación de principios científicos generales de la administración.

La administración científica fundada por Taylor y sus seguidores, comenzó con la experiencia del trabajo de los obreros y con énfasis en las tareas. Comenzó su obra con la racionalización del trabajo de los obreros, luego con la definición de los principios de administración aplicables a todas las situaciones de la empresa.

En la racionalización del trabajo se buscaba la eliminación del desperdicio, de la ociosidad de los obreros y la reducción de los costos de producción, a través del análisis del trabajo operacional, del estudio de los tiempos y movimientos, de la fragmentación de las tareas y de la especialización del trabajador.

Para realizar esta actividad era necesaria la colaboración de los trabajadores, para ello se presentaron planes de incentivos salariales y de premios por la producción, con la convicción de que el salario constituía la única fuente de motivación para el trabajador.

Siguiendo estos estudios se comprobó que no se avanzaba racionalizando el trabajo del obrero, si los supervisores continuaban trabajando dentro del mismo procedimiento de observación y experiencia. Para involucrar a todos los niveles comenzaron a enmarcar el comportamiento de los gerentes y jefes. En general éste es el criterio utilizado en la administración científica.

Son muchas las críticas que se han hecho a esta escuela, entre ellas: el mecanicismo de su enfoque; la superespecialización del obrero; la visión microscópica del hombre; la ausencia de la comprobación científica de sus afirmaciones y principios; involucrar sólo a la organización formal; la limitación del campo de aplicación; y el enfoque prescriptivo, normativo de sistema cerrado. A pesar de estas críticas no se puede olvidar el hecho de que la administración científica fue el primer paso en la búsqueda de una teoría administrativa.

Henry Fayol (1841-1925), se preocupó por definir las funciones básicas de la empresa, el concepto de administración (prever, organizar, dirigir, coordinar y controlar) y los llamados principios generales de administración (división del trabajo; autoridad y responsabilidad; disciplina; unidad de mando; unidad de dirección; subordinación de los intereses individuales a los intereses generales; remuneración del personal; centralización y jerarquía).

La teoría clásica formuló una teoría de la organización, teniendo como base la administración como ciencia. El énfasis en la estructura presenta a la organización como una disposición de partes que interrelacionan entre sí.

La organización se caracteriza por una división del trabajo y su correspondiente especialización. La división del trabajo puede darse de manera vertical y horizontal. Sin embargo, a medida que se da la división debe darse también la coordinación para garantizar la eficiencia de la organización. Asimismo, existen órganos de línea y órganos de staff.

ENFOQUE HUMANISTICO

El enfoque humanístico transfiere el énfasis antes puesto en la tarea (administración científica) y en la estructura organizacional (teoría clásica), a las personas que trabajan en las organizaciones.

La teoría de las relaciones humanas desarrollada por Elton Mayo y sus colaboradores, surgió en los Estados Unidos como consecuencia de los resultados obtenidos en una fábrica de Western Electric Company, situada en Chicago en el barrio de Hawthorne.

La experiencia de Hawthorne marcó durante cinco años de duración el inicio de una nueva teoría basada en valores humanísticos en administración. Con las conclusiones iniciales tomadas de esta experiencia se introducen nuevos conceptos: la integración social y el comportamiento social de los trabajadores; las necesidades psicológicas y sociales y la atención de nuevas formas de recompensas y sanciones no materiales; el estudio de los grupos informales y de la llamada organización informal; el despertar de las relaciones humanas dentro de las organizaciones; el énfasis en los aspectos emocionales e irracionales del comportamiento de las personas.

Este enfoque hace indispensable la conciliación y armonización de las funciones básicas de la organización industrial: la función económica (producir bienes o servicios para garantizar el equilibrio externo), y la función social (proveer de satisfacciones a sus participantes para garantizar el equilibrio interno).

A partir de la experiencia Hawthorne se desarrolló una nueva concepción respecto de la naturaleza humana: el hombre social. Se verificó que la formación y procesos de grupos pueden ser manipulados a través de algún estilo de liderazgo y comunicación.

La organización informal y el profundo interés por los grupos informales fue un aspecto típico de esta escuela.

Entre las críticas que se han hecho a esta teoría están: la concepción ingenua y romántica del obrero; el énfasis exagerado en los grupos informales; el enfoque manipulativo fue descubierto por los obreros y sus sindicatos.

ENFOQUE NEOCLASICO

La teoría neoclásica surgió de la necesidad de utilizar los conceptos válidos y relevantes de la teoría clásica. Puede identificarse por algunas características: énfasis en la práctica de la administración; reafirmación relativa de los postulados clásicos; énfasis en los resultados y objetivos.

Esta teoría enfatiza las funciones del administrador: planeación, organización, dirección y control, las cuales forman el proceso administrativo.

Otro aspecto tomado de la teoría clásica es el concepto de organización formal. La cual presenta las siguientes características: división del trabajo; especialización; distribución de la autoridad; responsabilidad y racionalidad de la organización formal. Para atender esas características la organización formal puede estructurarse a través de tres tipos: lineal, funcional y staff.

La organización lineal se basa en el principio de la unidad de mando. Sus características principales son: la autoridad única basada en la jerarquía; los canales formales de comunicación; la centralización de las decisiones y su configuración piramidal.

La funcional es aquella que se basa en el principio de la especialización. Se caracteriza por: autoridad dividida; canales directos de comunicación; descentralización de las decisiones y énfasis en la especialización.

La organización staff es una combinación de las dos anteriores. Sus características principales son: la fusión de la estructura lineal con la estructura funcional, lo cual permite la coexistencia de líneas formales de comunicación con la prestación de asesorías funcionales; y la separación entre órganos operacionales y órganos de apoyo, lo que hace posible la coexistencia de la jerarquía de mando y de la especialización técnica.

Otro aspecto adoptado por la teoría neoclásica es la departamentalización, la cual consiste en agrupar en departamentos específicos las actividades que necesite realizar la organización.

La departamentalización puede presentar varios tipos: por funciones, por productos o servicios, por localización geográfica, por clientes, por fases del proceso, por proyectos y por ajuste funcional. Cada uno presenta características, ventajas y limitaciones que influirían en las decisiones para escoger la alternativa adoptada en cada organización.

La teoría neoclásica desplazó progresivamente la atención puesta en las actividades-medio, hacia los objetivos o finalidades. El enfoque basado en el proceso fue sustituido por un enfoque basado en los resultados y objetivos alcanzados.

La administración por objetivos (APO) o administración por resultados surgió a partir de la década de 1950, como consecuencia de las exigencias ambientales e internas que las organizaciones comenzaron a enfrentar.

Las características de la APO, a pesar de las diferencias de enfoque de varios autores, pueden definirse por: el establecimiento conjunto de los objetivos para cada departamento, entre el ejecutivo y su supervisor; la interrelación de los

objetivos de cada departamento; la elaboración de planes tácticos y planes operacionales, con énfasis en la medición y el control; el sistema continuo de evaluación, revisión y reciclaje de los planes; la participación activa de la dirección; y el fuerte apoyo del staff.

ENFOQUE ESTRUCTURALISTA

La teoría de la burocracia surgió de la teoría general de la administración hacia la década de 1940, cuando las teorías clásica y de las relaciones humanas presentaban señales de obsolescencia para su época.

Aunque los orígenes de la burocracia se remontan a la antigüedad histórica, la burocracia, el capitalismo y la ciencia moderna constituyen tres formas de racionalidad que surgieron a partir de los cambios religiosos.

El modelo burocrático de Max Weber fue profundamente estudiado y analizado con el propósito de buscar en él inspiración para una nueva teoría administrativa. La racionalidad burocrática, al desconocer a las personas que participan en la organización, constituyen problemas que este tipo de organización no consigue resolver.

Robert Merton pasó a diagnosticar y caracterizar las disfunciones del modelo weberiano, y notó que éstas llevaban a la ineficiencia de la organización.

Philip Selznick verificó la interacción entre la burocracia y su ambiente. Igualmente Alvin Gouldner detectó que existen diferentes grados de burocratización en las organizaciones. Así, el modelo weberiano pasó a constituir el modelo ideal de la burocracia, pero no el absoluto.

La teoría estructuralista surgió como una desviación de los análisis de los autores orientados hacia la teoría de la burocracia.

Los autores estructuralistas buscan interrelacionar las organizaciones con su ambiente externo. De allí surge un nuevo concepto de organización y de hombre; el hombre organizacional que desempeña roles simultáneos en diversas organizaciones.

El análisis de las organizaciones desde el punto de vista estructuralista se hace dentro de un enfoque múltiple y globalizante. Se debe entender tanto a la organización formal como a la informal; se deben considerar las recompensas y las sanciones en el comportamiento de las personas; se deben abarcar los diferentes niveles jerárquicos, así como también las relaciones externas con otras organizaciones.

ENFOQUE DEL COMPORTAMIENTO EN LA ADMINISTRACION

La teoría del comportamiento surgió en 1947 en los Estados Unidos, y representa la aplicación de la psicología organizacional en la administración.

Esta teoría se sustenta en nuevas proposiciones acerca de la motivación, principalmente en las contribuciones de Douglas McGregor, Abraham Maslow y F. Herzberg. El administrador necesita conocer los mecanismos motivacionales para poder dirigir adecuadamente a las personas.

Otro aspecto importante de esta teoría es el proceso de decisión. Todo individuo es un agente decisorio que se basa en la información que recibe, la procesa y adopta actitudes en todas las circunstancias. En este sentido, la organización es vista como un sistema de decisiones, por lo tanto es necesario que los participantes tomen decisiones consecuentes con las de la organización.

En la década de los años sesenta, en los Estados Unidos, un grupo de científicos sociales desarrolló un trabajo que hace énfasis en el desarrollo planeado de las organizaciones (Desarrollo Organizacional).

El Desarrollo Organizacional (D.O.) tiene su origen en la teoría del comportamiento y en los investigadores que, al declinar la teoría de las relaciones humanas, se dedicaron a los estudios de dinámica de grupos. Al poco tiempo, el DO fue ampliando su área de actuación hasta que asumió el enfoque sistémico.

Existe una variedad de modelos de DO. Algunos se basan en alteraciones estructurales en la organización formal. Otros, en alteraciones del comportamiento como el desarrollo de equipos, suministro de información adicional, análisis transaccional, reuniones de confrontación, tratamiento del conflicto intergrupar y laboratorio de sensibilidad.

ENFOQUE SISTEMICO

La cibernética es una ciencia reciente que ha influido profundamente en la administración.

Algunos conceptos de la cibernética fueron incorporados a la teoría administrativa: sistema, clasificación de sistema, propiedades de los sistemas y la representación de sistemas a través de modelos. Otros conceptos como entrada, salida, procesamiento, caja negra, retroalimentación, homeostasis e información se utilizan en el lenguaje común de la teoría administrativa. La teoría de la información proporcionó una visión más amplia de los fenómenos de información y comunicación dentro de las organizaciones.

También la teoría matemática ha sido aplicada en administración, mayormente en el proceso decisorio, principalmente cuando las decisiones son relativamente programables.

La Investigación de Operaciones (I.O.) es una de las alternativas en los métodos cuantitativos de enorme aplicación en la administración, a través de variadas técnicas como la teoría de juegos, de colas, de los grafos, la programación lineal, la probabilidad y estadística matemática y la programación dinámica.

La teoría de sistemas es una rama específica de la teoría general de sistemas desarrollada por Von Bertalanffy, y que se extendió a todas las ciencias, incluyendo a la administración.

Las organizaciones se consideran sistemas abiertos, pues su comportamiento es probabilístico y no determinístico; ellas forman parte de una sociedad mayor y están constituidas por partes menores que guardan una interdependencia entre sí; la organización necesita alcanzar un estado de equilibrio; tienen fronteras o límites más o menos definidos.

ENFOQUE CONTINGENCIAL

La palabra contingencia significa algo incierto o eventual. Se refiere a una proposición cuya verdad o falsedad solamente puede conocerse por la experiencia o por la evidencia y no por la razón.

El enfoque contingencial destaca que no se alcanza la eficacia organizacional siguiendo un modelo único y exclusivo. La más notable contribución de los autores de este enfoque consiste en la identificación de las variables que producen mayor impacto sobre la organización, como son el ambiente y la tecnología.

Verificaron que mucho de lo que ocurre en las organizaciones es consecuencia de lo que ocurre en su entorno. Pasaron luego a estudiar los ambientes y la interdependencia entre la organización y el ambiente.

La otra variable que condiciona la estructura es la tecnología utilizada por la organización. Para enfrentarse con el ambiente, la organización utiliza tecnologías que condicionan su estructura y funcionamiento.

La tesis central del enfoque contingencial plantea que en general no existe un método o técnica válido, óptimo, ideal para todas las situaciones; lo que existe es una variedad de alternativas proporcionadas por las diversas teorías administrativas, una de las cuales podrá ser la más apropiada para una situación determinada.

II.9. LA ADMINISTRACION DE LAS OIAP

Volviendo a la teoría clásica, los elementos de la administración que constituyen el llamado proceso administrativo y que se encuentran en cualquier trabajo del administrador, y en cualquier nivel o área de actividad de la empresa son:

- **Planear:** visualizar el futuro y trazar el programa de acción.
- **Organizar:** construir tanto la estructura material como social de la empresa.
- **Dirigir:** guiar y orientar al personal.
- **Coordinar:** enlazar y unir todos los actos y esfuerzos colectivos.
- **Controlar:** verificar que todo suceda de acuerdo con las reglas establecidas.

De acuerdo a información publicada por las organizaciones de investigación agropecuaria del Sector Público, pudimos relacionarlas con los elementos anteriores:

PLANIFICACION

Con relación a la planeación las OIAP en general adoptaron la programación por objetivos y la planificación estratégica. Estos métodos son utilizados para la planificación de sus proyectos, lo cual permite visualizar los objetivos, actividades y metas de los proyectos de investigación, a la vez que obliga a un esfuerzo de cumplimiento de las metas establecidas en los plazos previstos.

La programación se ajusta a la planificación a mediano y largo plazo, de acuerdo con los lineamientos de las políticas institucionales y con la disponibilidad de recursos.

La programación proviene de un proceso sistemático y selectivo mediante el cual se ordena y desarrolla los proyectos principales bajo un esquema de prioridades; bajo este ordenamiento general se agregan los experimentos, ensayos, estudios, diagnósticos y otras actividades que conforman el plan operativo anual de la institución.

ORGANIZACION

En general las OIAP son entidades autónomas, descentralizadas, dotadas de personalidad jurídica y autonomía administrativa, económica, financiera y técnica, con patrimonio propio y presupuesto especial.

En la estructura orgánica se identifican cuatro niveles de acción: alta dirección, asesor, apoyo y nivel operativo. Cada uno con diferentes funciones.

La estructura y organización de las OIAP tienen en general las siguientes características básicas:

- **Descentralizada:** La validación de tecnologías es realizada en las Estaciones o Centros Experimentales, quienes son centralizadas en términos de planificación, coordinación y orientación.
- **Estructura piramidal:** Tienen estructuras piramidales, lo que burocratiza el proceso de comunicación.

DIRECCION

En general los directivos conducen a la organización. Su objetivo es alcanzar el máximo rendimiento en interés de los aspectos generales. A través del contacto directo o circulares, los directivos se comunican con los trabajadores para transmitirles información sobre la organización, y a la vez solicitar la colaboración de todos para cumplir con los objetivos propuestos.

Las directrices son ordenadas por los directivos, con poca participación del personal medio y bajo.

COORDINACION

El proceso de coordinación se inicia centralizando las acciones por parte del nivel directivo, y dirigiendo tales acciones hacia la ejecución descentralizada por parte de los programas y departamentos de Investigación.

La coordinación de las OIAP tiene las siguientes características: descentralización de las responsabilidades y decisiones administrativas que promueven y facilitan las actividades de investigación tanto de campo como de laboratorio; centralización del proceso de planificación, seguimiento y evaluación con la participación de investigadores en niveles operacionales; fortalecimiento de la vinculación institucional con su entorno productivo.

CONTROL

Las OIAP implementan un proceso normativo que define las reglas técnicas, administrativas y de funcionamiento para evaluar la calidad de la investigación desarrollada y el impacto social y económico que en periodos determinados se espera que esa investigación produzca.

El seguimiento mide el cumplimiento de las actividades programadas, sistematiza una disciplina operativa, corrige desfases de diferente origen, y constituye un aporte imprescindible dentro del proceso de control, considerando tanto los resultados de la investigación como de la producción del investigador.

Según la información anterior pareciera que las organizaciones no tienen muchos problemas administrativos, es necesario analizar su situación actual a fin de formar juicios y decidir sobre la continuación de los procesos organizacionales o mejorarlos de acuerdo a los nuevos paradigmas que la administración moderna propone.

PRODUCTIVIDAD DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

II.10. PRODUCTIVIDAD

En términos generales, uno de los objetivos importantes que persigue la administración es la productividad, cuya definición involucra la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para lograrla. En este sentido, se podría definir como el uso eficiente de recursos en la producción de diversos bienes y servicios⁴⁷.

Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo. Esto se suele representar con la fórmula: $\text{Producto/Insumo} = \text{Productividad}$

La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema. También se utilizan denominadores como: presupuesto, personal, etc.

Independientemente del tipo de sistema de producción, económico o político, la definición de productividad sigue siendo la misma. Por consiguiente, aunque la productividad puede significar cosas diferentes para diferentes personas, el concepto básico es siempre la relación entre la cantidad y la calidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.

La productividad es importante en el cumplimiento de metas nacionales, comerciales o personales. Los principales beneficios de un mayor incremento de la productividad son, en gran parte, del dominio público; es posible producir más en el futuro usando los mismos o menores recursos, y el nivel de vida puede elevarse.

Lo anterior se ve reflejado en diferentes niveles⁴⁸:

- En el ámbito nacional, la elevación de la productividad es la única forma de incrementar la auténtica riqueza nacional. Un uso más productivo de los recursos reduce el desperdicio y ayuda a conservar los recursos escasos o más caros. Un constante aumento en la productividad es la única forma como cualquier país puede resolver problemas tan opresivos como la inflación, el

⁴⁷ PROKOPENKO, Joseph, La gestión de la productividad, Limusa, 1991, pp. 3-23

⁴⁸ BAIN, David, Productividad. La solución a los problemas de la empresa, McGraw Hill, 1990, pp. 3-13

desempleo, una balanza comercial deficitaria y una p sidad monetaria inestable.

- En el ámbito de negocios, los incrementos en la productividad conducen a un servicio que demuestra mayor interés por los clientes, a un mayor flujo de efectivo, a un mejor rendimiento sobre los activos y a mayores utilidades. Más utilidades significa más capital para invertir en la expansión de la capacidad y en la creación de nuevos empleos

La importancia de la productividad para aumentar el bienestar nacional es indiscutible. No existe ninguna actividad humana que no se beneficie de una mejor productividad. En la actualidad no sería erróneo indicar que la productividad es la única fuente mundial importante de un crecimiento económico, un progreso social y un mejor nivel de vida reales⁴⁹.

La productividad, influye en tres aspectos fundamentales⁵⁰:

- **Ingreso real.** El crecimiento en el ingreso real depende de la producción de más bienes y la prestación de más servicios, dados los recursos disponibles. Una productividad incrementada trae como consecuencia más bienes y servicios disponibles para el consumo y/o una mayor formación de capital, a través de mayores ahorros.
- **Competitividad nacional.** Si un país no incrementa su productividad tan rápidamente como otros países, los bienes producidos en la nación serán, cada vez, menos competitivos. En consecuencia, los productores foráneos eficientes ganarán porciones siempre crecientes de los mercados nacionales y foráneos. Obviamente, la pérdida de competitividad significa menos empleos, ya que si no pueden vender no pueden emplear.
- **Calidad de vida.** La productividad incrementada proporciona medios para una calidad mejor de vida. Comenzando con mejores empleos, seguridad social, salud, educación y terminando con los mejores servicios en los lugares de esparcimiento.

Estos aspectos forman parte de la cotidianidad de un país, es necesario conocer los factores que influyen restringiendo o incrementando la productividad, a fin de aumentar el ingreso real; propiciar la competitividad y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

⁴⁹ PROKOPENKO, Joseph, *Op. Cit.*

⁵⁰ KOPELMAN, Richard, *Administración de la productividad en las organizaciones*, McGraw Hill, 1990, pp. 3-5

FACTORES QUE RESTRINGEN LA PRODUCTIVIDAD

Varios son los factores que actúan contra el cumplimiento de las metas relacionadas con la productividad. Algunos provienen del interior de la empresa y otros surgen del exterior. Es necesario conocer estos factores restrictivos y establecer un plan de acción para eliminarlos. En seguida se listan algunos de los más comunes⁵¹.

- **Incapacidad de los dirigentes para crear un clima propicio para el mejoramiento de la productividad.** Todos los dirigentes empresariales son responsables de desarrollar y mantener un clima laboral favorable para cumplir las metas organizacionales. Muchos dirigentes predicán la productividad como si fuese una cuestión de obligación. Asimismo, dan a entender que los miembros del grupo de trabajo tienen la culpa de una baja productividad, pero no se dan cuenta de que esos resultados se deben a sus propias actitudes y comportamiento.
- **Los reglamentos gubernamentales.** Tiempo y dinero que se hubiese podido invertir en instalaciones, maquinaria y nueva tecnología, han tenido que utilizarse tratando de cumplir con algunas reglamentaciones extensas y complicadas.
- **Tamaño y madurez de las organizaciones.** Cuanto más grande se vuelve una organización, mayores serán los obstáculos a los que deban enfrentarse las comunicaciones internas, la unificación de propósitos y el cumplimiento de los resultados. Independientemente de sus dimensiones, cuando las organizaciones maduran, dentro de ellas se desarrollan costumbres, actitudes y creencias que también representan barreras para el cumplimiento de los resultados. Tanto el tamaño como la madurez organizacionales tienden a restringir la productividad.
- **Incapacidad para medir y evaluar la productividad de la fuerza de trabajo.** Aunque es algo complejo cuantificar la producción real, física y tangible de la fuerza laboral, es necesario implementar mecanismos capaces de realizar esas mediciones, ya que al carecer de mediciones, es imposible efectuar evaluaciones.
- **La disposición, el uso y la obsolescencia de los recursos físicos.** El diseño de la instalación influye en el flujo del trabajo y en la continuidad con que puede llevarse a cabo. Una instalación que no se utilice plenamente, tendrá que cargar con el gasto total de la amortización, mantenimiento y operación. Si la maquinaria y el equipo son antiguos, son poco seguros o se usan indebidamente, la producción será la que sufra las consecuencias. La calidad de la materia prima que se emplee y el abastecimiento continuo de los

⁵¹ BAIN, David, *Op. Cit.*, pp.14-19

materiales también afectan la productividad, ya que podría ocasionar productos de baja calidad e incumplimiento del tiempo de producción.

FACTORES QUE INCREMENTAN LA PRODUCTIVIDAD

La tarea de la administración para el mejoramiento de la productividad no consiste únicamente en hacer las cosas mejor; es más importante hacer mejor las cosas correctas.

El proceso de producción es un sistema social complejo. El mejoramiento de la productividad depende de que los siguientes factores: trabajo, capital y medio ambiente social y organizativo estén equilibrados y coordinados en un conjunto integrado.

La anterior es una clasificación general de los factores de la producción. A continuación se detalla una clasificación de los principales factores de la productividad según⁵²:

Factores Internos. Son los que están sujetos a control. Se dividen en duros y blandos, de acuerdo a su capacidad de cambio.

Duros:

- **Producto.** La productividad de este factor significa el grado en que el producto satisface las exigencias de la producción. Es necesario una atención constante para incorporar una excelencia técnica a los productos comerciales.
- **Planta y equipo.** La productividad se puede mejorar prestando atención a la utilización, antigüedad, modernización, costo, inversión, equipo producido internamente, mantenimiento y expansión de la capacidad, el control de los inventarios, la planificación y el control de la producción.
- **Tecnología.** Se puede lograr un mayor volumen de bienes y servicios, un perfeccionamiento de la calidad, la introducción de nuevos métodos de comercialización, mediante una mayor automatización y tecnología de la información. La automatización puede, asimismo, mejorar la manipulación de los materiales, el almacenamiento, los sistemas de comunicación y el control de la calidad.
- **Materiales y energía.** Entre los aspectos importantes cabe señalar: rendimiento del material; uso y control de desechos y sobras; perfeccionamiento de los materiales; sustitución de las importaciones.

Blandos:

- **La administración de personal.** Es el punto principal en todo intento de mejoramiento de la productividad. Para mejorar la productividad del trabajo se

⁵² MUKHERJEE, S., *et al.*, Towards high productivity. Informe de seminario sobre aumento de la productividad en las empresas de producción del sector público, Oficina de Empresas Públicas, 1975, pp. 91-103

- deben considerar, entre otros, los siguientes factores: sueldos y salarios; formación y educación; seguridad social.
- **Organización y sistemas.** Los conocidos principios de la buena organización, como la unidad de mando, la delegación y el área de control, tienen por objeto prever la especialización y división del trabajo y la coordinación dentro de la empresa
 - **Métodos de trabajo.** Estos se perfeccionan mediante el análisis sistemático de los métodos actuales, la eliminación del trabajo innecesario y la realización del trabajo necesario con más eficacia y menos esfuerzo, tiempo y costo.
 - **Estilos de dirección.** No existe ningún estilo perfecto de dirección. La eficacia depende de cuándo, dónde, cómo y a quién aplica un estilo de gerente.

Factores externos. Son los que quedan fuera del control de la empresa. Se dividen en ajustes estructurales, recursos naturales y administración pública e infraestructura.

Ajustes estructurales:

- **Cambios económicos.** Entre los cambios económicos más importantes que han provocado incrementos o decrementos de la productividad de los países y por ende de las empresas, están: El traslado de empleo de la agricultura a la industria manufacturera; el paso del sector manufacturero a las industrias de servicios; el impacto estructural de las actividades de Investigación y Desarrollo (I y D) y de la tecnología; la economía de escala; la competitividad industrial.
- **Cambios demográficos y sociales.** Las tasas de natalidad y mortalidad, el incremento de la fuerza de trabajo femenina y los cambios demográficos de la población en busca de mejores condiciones de vida ha influido notablemente en la productividad. Asimismo, otros factores sociales han influido en la productividad, entre ellos: la educación, la edad de jubilación, los valores y las actitudes culturales.

Recursos naturales:

- **Mano de obra.** El ser humano es el recurso natural más valioso. Varios países desarrollados han descubierto que su fuente más importante de crecimiento es la población, su capacidad técnica, su educación y formación profesional, sus actitudes y motivaciones, y su perfeccionamiento profesional.
- **Tierra.** Este factor exige una administración, explotación y política nacional adecuadas. De allí la importancia que tiene la investigación en desarrollar agricultura sostenible.
- **Energía.** Es necesario optimar el uso de este recurso, ya que constantemente los precios están sufriendo grandes cambios.
- **Materias primas.** Este es otro factor cuyos precios están variando constantemente, por lo tanto debe tener especial atención.

- **Administración pública e infraestructura.** Numerosos cambios estructurales que afectan a la productividad tienen su origen en leyes, reglamentos o prácticas institucionales

Estos son los principales factores que afectan la productividad o las esferas en que es posible el mejoramiento, y es conveniente insistir en que los factores internos son los que están plenamente bajo el control de la empresa. Sin embargo para elaborar buenas políticas destinadas a mejorar la productividad, se han de analizar y comprender todos los factores externos. La mejor manera de hacerlo consiste en establecer sistemas correctos de medición de la productividad en todos los niveles de la empresa.

MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD

Las áreas de Administración, Contaduría, Economía e Ingeniería enfocan la productividad de diferentes maneras. Cada disciplina, tiene sus propias pautas y percepciones de cómo los humanos, las organizaciones y las máquinas funcionan en varios ambientes.

El objetivo en común de ser competitivos y mantener los beneficios requiere un control constante de rendimiento de los esfuerzos humanos y organizacionales; en otras palabras, el éxito requiere medición de productividad. La medición de productividad revela hasta que punto las personas y las organizaciones alcanzan las expectativas y los niveles de rendimiento.

Aunque por sí mismos los índices de productividad por lo general no muestran las razones por las que surgen los problemas, cuando se les compila adecuadamente, con la oportunidad y en un formato fácilmente comprensible, sirve a los dirigentes para descubrir los problemas y buscar posibilidades de mejoramiento.

Existen muchos elementos que pueden ser relacionados a fin de obtener un índice de productividad, y tal como lo señalamos al principio de esta sección, todo dependerá de la disciplina en la que este funcionando.

Un paso importante para mejorar la productividad en cualquier organización consiste en idear e implantar mediciones significativas que incluyan los siguientes criterios⁵³:

Validez: refleja con precisión los cambios reales en la productividad.

Totalidad: se refiere al detalle con que se miden y se incluyen las producciones (resultados logrados), y los insumos (recursos consumidos).

Comparabilidad: permite la exacta medición del cambio en la productividad entre un período y otro de la misma empresa.

⁵³ BAIN, David, *Op. Cit.*, pp. 47-68

Exclusividad: toma en cuenta y mide por separado la productividad de todas las actividades de la organización, no solo las actividades de producción y manufactura.

Oportunidad: asegura que la información se comunica a los directivos con suficiente prontitud para que puedan tomarse las acciones correctivas en cuanto surgen los problemas.

La efectividad en costos. Los recursos que se empleen para efectuar las mediciones deberán considerarse como cualquier otro recurso y emplearse con la mayor eficiencia posible en el proceso de proporcionar las mediciones requeridas.

Es necesario que cualquier organización pública o privada establezca medidas para evaluar su productividad. Con el objeto de conocer su situación y poder decidir si continuar con el mismo sistema de producción o cambiarlo por otro que mejore sus índices de productividad.

Durante años el sector agropecuario ha trabajado mucho en este aspecto. En la siguiente sección se describe como la investigación ha incrementado la productividad de este sector.

II.11. PRODUCTIVIDAD DE LA INVESTIGACION EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Hasta fines de la década de 1950 el agro latinoamericano presentaba una tasa de crecimiento de la producción por debajo de su crecimiento demográfico. A pesar del proceso de incorporación de nuevas tierras, el débil crecimiento de la productividad planteaba que el agro no cumplía los papeles asignados dentro de los esquemas de desarrollo vigentes⁵⁴.

Esta situación se alteró sensiblemente en los últimos años, donde se han sumado importantes incrementos en la productividad. Tanto los productos tropicales de exportación como los de clima templado tuvieron sensibles aumentos en sus rendimientos por hectárea.

Los importantes adelantos desarrollados a través de la investigación han traído como consecuencia cambios en la productividad agropecuaria, y a su vez han aumentado fuertemente la productividad de la mano de obra ocupada.

Asimismo, los cambios tecnológicos no se restringen a cierto tipo de unidades agropecuarias. Los diversos estudios existentes muestran que todos han sido beneficiados, tanto las grandes unidades como las empresas medianas y los

⁵⁴ BARSKY, Osvaldo y Martín Piñeiro, Evolución de la productividad y el cambio técnico en el sector agropecuario de América Latina, Centro de Investigaciones Sociales sobre el Estado y la administración, 1985, pp. 79-89

pequeños productores, estos últimos en menor grado debido a su rechazo al cambio.

En la década de los 50, la introducción de tecnología se apoyaba en el desarrollo de las instituciones públicas, la capacitación del personal para promover el manejo de los conocimientos técnicos y la promoción del uso de insumos industriales.

Seguidamente, el proceso de mecanización tuvo alta significación. En base a importaciones en una primera etapa, y a la instalación de empresas locales en algunos países de mayor tamaño. Esto provocó un incremento en forma relevante del parque de tractores y una mayor capacidad para producir.

Asimismo, la investigación ha continuado logrando avances, como por ejemplo con los insecticidas, a través del control biológico de plagas. Adelantos en los análisis de suelos para determinar uso de fertilizantes, agua, etc.

Otro cambio importante, se produjo en función de la difusión de nuevas variedades e híbridos, proceso en el que los institutos nacionales han cumplido un destacado papel. Los cambios genéticos tuvieron fuerte impacto en los diversos tipos de productos agrícolas, contribuyendo a aumentar sensiblemente la productividad y los ingresos agrícolas de los países de la región.

Si continuamos enumerando los múltiples adelantos que ha proporcionado la ciencia al sector, tendríamos una lista bastante extensa. Por lo tanto culminamos con los últimos adelantos de la ciencia que son las investigaciones en Biotecnología, la cual es una herramienta moderna que se utiliza para el mejoramiento genético animal y vegetal.

Todas estas investigaciones se han realizado con el objetivo de mejorar la calidad y la cantidad de los productos y servicios ofrecidos por el sector agropecuario. En este sentido, los adelantos han permitido incrementar los rendimientos y la productividad del sector, minimizando esfuerzos y maximizando la utilización de los recursos.

Lamentablemente, el crecimiento global del cambio tecnológico es desigual por países y productos. Aunque algunos países están utilizando tecnología de punta, otros utilizan, predominantemente, el recurso humano. Esta diferencia también se denota en el desarrollo del sector.

La medición del producto de los esfuerzos de la investigación realizada en el pasado son una base sobre la cual los beneficios futuros esperados podrían ser evaluados.

De acuerdo con Evenson⁵⁵, los más importantes cambios tecnológicos en la agricultura son tipificados por cambios en las variedades de plantas, las cuales pueden ser fácilmente reproducibles, o por técnicas fácilmente imitadas.

El modelo más simple que describe la manera en la cual la investigación afecta a la producción, visualiza a la función de producción como un desplazamiento a través del tiempo debido al cambio tecnológico. Los índices de productividad (producto/insumo) esencialmente miden lo mismo.

Este método considera el cambio del producto a través del tiempo, debido a incrementos de la mano de obra y del capital (variables). También considera el cambio en el producto debido al cambio tecnológico. Estos cambios pueden ocurrir con o sin incrementos de los insumos.

Sin embargo, dadas las características implícitas de la investigación, la contribución de ésta a la producción toma la forma de numerosos pequeños cambios en la calidad de los insumos.

Para cada insumo agrícola existen varias posibles fuentes de cambios cualitativos. Estas pueden ser clasificadas de la manera siguiente⁵⁶:

- Un incremento en las fuentes tradicionales usadas para producir el insumo. Bajo condiciones competitivas los precios de insumos gastados reflejan el costo de la fuente de producirlos. Estos cambios cualitativos son así reflejados en la medida convencional de insumo.
- La educación formal, a través de su papel en el desarrollo del mejoramiento de las destrezas de la mano de obra y de la habilidad gerencial en combinación con otros insumos. Debido a los cambios en las características técnicas de otros insumos, la educación puede jugar un papel principal en el desarrollo de habilidades para aprender acerca de nuevos insumos por medio de las actividades de divulgación públicas y privadas, y así entender su redituabilidad y combinación más eficiente con otros insumos.
- La investigación por empresas privadas vendiendo insumos a los agricultores. Para mejorar su producto y obtener una tasa competitiva de rendimiento las empresas han invertido en investigación, lo que provoca un incremento de los precios de los insumos mejorados. En este sentido, la medida del precio del insumo tenderá a reflejar algunas de las calidades mejoradas.

⁵⁵ Para profundizar el tema se recomienda consultar a: Evenson, R., The contribution of agricultural research to production. Ph D. Thesis. USA: University of Chicago, 1971 y Intriligator, M.D. Econometrics models, techniques and applications. USA: Prentice Hall, 1975

⁵⁶ PUENTE, Arturo, Evaluación de la productividad de los insumos y del efecto de la investigación agrícola en los factores productivos de la agricultura nacional, Universidad Autónoma de Chapingo, 1983, pp. 77-220

- La investigación de instituciones públicas. Los resultados de esta investigación mejoran cada insumo directamente, como son las nuevas variedades de cultivos, insecticidas, etc., mejorando la destreza de la mano de obra, o indirectamente a través de los gastos en insumos de los productores. Si los logros de la investigación son puestos de una manera libre a disposición de todos los agricultores, ellos no serán reflejados en los precios de los insumos.

Considerando los aspectos anteriores es posible determinar los beneficios que la investigación ha aportado al sector agropecuario, a través del incremento en la calidad y cantidad de sus productos.

PRODUCTIVIDAD, VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

Estos tres conceptos son muy importantes para el sector agropecuario, debido a que conforman los elementos básicos para cumplir con las necesidades que el entorno actualmente está exigiendo.

El análisis conforme a las ventajas competitivas supone dos enfoques⁵⁷:

Enfoque estático: en el que los países asignan sus recursos a la producción de aquellos bienes o servicios en los cuales poseen una ventaja absoluta o relativa con respecto a otros países. Este enfoque considera fundamentalmente los recursos y ventajas naturales.

Enfoque dinámico: en el que las capacidades creadas por la calidad del recurso humano y por el progreso tecnológico son las herramientas determinantes de la ventaja comparativa.

En el marco del enfoque de ventaja comparativa el concepto de productividad es relevante. La productividad, tal como lo señalamos en la sección anterior, se refiere a la relación entre la cantidad de bienes producidos y la cantidad de un determinado factor de producción requerida para obtenerlos.

En general la productividad está determinada por factores tales como la tecnología empleada (conjunto de habilidades, conocimientos y métodos incorporados en las personas, bienes o procesos, que contribuyen a la transformación de insumos en productos), la calidad y la combinación de insumos utilizados para su producción. Por tanto, los incrementos en la productividad comúnmente han estado asociados a una mayor calidad de los insumos, a mejores técnicas y una mejor organización de la infraestructura.

En el caso particular del sector agrícola, y ratificando lo señalado en las secciones anteriores, los avances logrados a través de la investigación han sido determinantes para el desarrollo del sector.

⁵⁷ DORYAN, Eduardo y Ana Jiménez, Marco metodológico para el análisis de la competitividad tecnológica en el sector agropecuario, IICA, 1993, pp.45-158.

Asimismo, se espera que con la potencia y precisión de las nuevas tecnologías se incremente la eficiencia y productividad agropecuaria, para reforzar la posición competitiva de nuestros países en los mercados mundiales y para contribuir a resolver los problemas de hambre, salud y ambiente.

Con relación a este último aspecto, podemos decir que debido a la preocupación de la humanidad por mantener el ambiente y reducir al mínimo el daño a los recursos naturales, surge el concepto de desarrollo sostenible, el cual señala que es posible aumentar la producción para satisfacer la demanda creciente pero reteniendo la integridad ecológica esencial de los sistemas productivos.

Quesada⁵⁶ señala que "la meta fundamental del desarrollo sostenible es garantizar la supervivencia y el bienestar del ser humano y de las otras especies que le acompañan, como parte del proceso evolutivo de la vida en el planeta. Esta meta encierra un profundo compromiso ético y responsabilidades por mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de apoyo vitales, que hacen posible las diferentes formas de vida en la tierra y que aportan la materia prima con la que el ser humano satisface sus necesidades básicas".

Esta amplia definición compromete al sector a producir sus bienes y servicios considerando el desarrollo sostenible, a fin de tener la capacidad de sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales, con una elevación paralela del nivel de vida de la población.

En resumen la investigación es una de las fuentes más importantes de la productividad. Esta hace posible un desarrollo que combina crecimiento con equidad, sobre la base de una mayor sostenibilidad ambiental y competitividad.

II.12. PRODUCTIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

La productividad de las OIAP es la facultad de producir investigación capaz de generar bienestar social y económico, a través del uso eficiente de los recursos disponibles.

Los procesos de integración con la correspondiente apertura de las economías (Ej.: México con el Tratado de Libre Comercio) hacen que la producción equivalga cada vez más a producir para la exportación. Automáticamente se vuelve jerárquica la importancia de la tecnología como fuente de ventajas comparativas dinámicas, ya sea para: a) aumentar la competitividad del sector exportador tradicional; b) hacer más competitiva la producción interna que compiten con las

⁵⁶ QUESADA, Mateo. Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de Costa Rica, Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, 1990, p. 28

importaciones; c) desarrollar paquetes tecnológicos y explotar las nuevas oportunidades de mercado que se presenten.

Si la agricultura es factor importante del crecimiento económico y sus ganancias en productividad provendrán cada vez más del progreso técnico, esto equivale a decir que las nuevas tecnologías de productividad son verdadera fuente de crecimiento económico, y por lo tanto de corrientes adicionales de ingreso generadas a un costo social relativamente bajo⁵⁹.

Le ha correspondido a las organizaciones de investigación agropecuaria de América Latina, cumplir con el compromiso de desarrollar tecnología para incrementar la producción de acuerdo a las necesidades de nuestros países. Ahora no solo es producir, también es necesario desarrollar tecnología de calidad, para ello es fundamental conocer los factores que influyen en la productividad de los institutos.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DEL SECTOR PUBLICO

Existe poca información bibliográfica sobre los factores que influyen en la productividad de las organizaciones de investigación agropecuaria. Algunos autores consideran que son muchos los factores que deben influir para que la investigación agropecuaria sea productiva, y que es difícil determinar su impacto debido a la complejidad para evaluarlos.

Según Mosher⁶⁰, existen algunos requisitos claves o importantes que son determinantes en la productividad de la investigación agropecuaria. Entre estos están:

- 1) La investigación debe ser ejecutada por científicos especialmente capacitados. La investigación productiva requiere científicos investigadores bien calificados para esa labor; algunos a nivel de Ph.D., otros a nivel de M.Sc., y todos con la oportunidad de mejorar su capacidad de investigación. Las técnicas que han dado origen al éxito de las actividades de investigación, son aprendidas, principalmente, en los estudios universitarios a nivel de Ph.D.. Es solamente a ese nivel, o posteriormente en la actividad científica, que esas técnicas pueden dominarse.
- 2) Requiere la participación de investigadores, cada uno capacitado en una disciplina científica específica. Los problemas agropecuarios son específicos y por lo tanto para su solución requieren de la atención de un especialista.

⁵⁹ MOSCARDI, Edgardo, Perspectivas para la investigación agrícola en América Latina y El Caribe: Políticas, organización y gerenciamiento en la nueva era, BID, 1992, pp.109-119.

⁶⁰ MOSHER, A.T., Algunos requisitos críticos para una investigación agrícola productiva, ISNAR, 1982, 22 p.

- 3) Necesidad de contar con una masa crítica de científicos en cada equipo de investigación y dentro de cada organización de investigación. La masa crítica mínima de científicos para cualquier esfuerzo serio de investigación proviene de por lo menos ocho disciplinas diferentes, y al menos 2 investigadores de cada una de ellas.
- 4) Necesidad de un tipo de organización que fomente la interacción personal. Se debe estimular la interacción del personal a fin de intercambiar experiencias y conocimientos.
- 5) Requiere un estilo de dirección que dé mayor énfasis al liderazgo que a la autoridad. El director debe encontrar la forma de involucrar a todos los investigadores en el proceso de investigar. Asimismo, el director debe estar plenamente calificado para ser científico-investigador; sólo así podrá merecer el respeto profesional de todo el personal.
- 6) Exige una selección adecuada de los proyectos de investigación. Es importante que los proyectos sean seleccionados considerando los problemas actuales de los agricultores y que este disponible el personal capacitado.
- 7) Instrumentos científicos, equipos, y otras facilidades adecuadas para el trabajo. Es necesario contar con equipo; estaciones experimentales; asistentes de laboratorio y de campo; facilidades para la movilidad del personal; facilidades bibliotecarias; y presupuestos justos para cumplir con todos los requisitos necesarios para una investigación productiva.
- 8) Combinación de investigación en la estación experimental, investigación distrital adaptable, y prueba en las fincas. La investigación en las estaciones experimentales es crítica en el fitomejoramiento experimental, en el desarrollo de controles de enfermedades y en otras investigaciones para las cuales se necesitan facilidades de laboratorios e invernaderos. Las pruebas en las fincas son esenciales para medir la adaptabilidad local de los resultados de las estaciones y para identificar las localidades donde sería útil realizar investigación de adaptación adicional. Cuando los ensayos locales reflejan que los resultados de la estación no producen los beneficios esperados, es cuando se debe hacer investigación distrital adaptable.
- 9) Incluir la experimentación para mejorar los servicios rurales de apoyo y la investigación referente a las políticas nacionales que afectan la agricultura.
- 10) Mayor énfasis inicial a la investigación aplicada que a la investigación básica. Existe gran cantidad de investigación básica, y sus resultados están a disposición de quien quiera utilizarlos. Lo que no está disponible es la

investigación aplicada que adapta los resultados de la básica a los problemas peculiares de cada país.

- 11) Contar con un mecanismo para evaluar las tecnologías de producción importadas del exterior.
- 12) Los resultados de la investigación deberán ser comunicados no solamente a otros científicos sino en tal forma que puedan ser utilizados por los extensionistas, los agricultores y los forjadores de políticas.
- 13) Deberán aprovecharse plenamente las oportunidades para la capacitación en el trabajo de los científicos, asistentes de laboratorio y de campo, y especialistas de producción para los servicios de extensión.
- 14) Los programas productivos de investigación agrícola aprovechan plenamente los recursos internacionales. Los institutos internacionales de investigación agrícola coleccionan germoplasma en todo el mundo para ponerlo a disposición de los programas nacionales y desarrollan nuevas líneas o variedades para que los investigadores de programas nacionales las usen en sus trabajos.
- 15) Necesitan el apoyo financiero continuo y a largo plazo, y la liberación oportuna de los fondos para gastos. La continuidad, así como los mecanismos para la liberación oportuna de los fondos a las entidades dedicadas a la investigación, son necesarios para que los proyectos en operación no se interrumpan.

Es evidente la importancia que este autor le da a la Administración. En los primeros tres factores resalta la administración de personal. Asimismo, el desarrollo organizacional en el punto cuatro. Luego la dirección en el punto 5, y así sucesivamente involucra a los métodos de trabajo, la programación y la presupuestación, entre otros. Esto nos permite señalar la siguiente conclusión: los requisitos claves en la productividad están directamente relacionados con el proceso administrativo.

Otros autores coinciden en que los factores principales en la productividad son los recursos humanos, científicos y técnicos, las inversiones en equipo, en campos experimentales, los gastos de operación y en técnicas⁶¹. Este último es uno de los factores más importantes que afectan el proceso de producción en varios aspectos.

La técnica participa con los recursos humanos; alguna puede ser transferida directamente y otra puede ser tomada de otros países. Básicamente la producción tecnológica es el resultado organizado, adecuadamente equipado y orientado a

⁶¹ EVENSON, Robert, Yoav Kislev, Agricultural research and productivity, Yale University, 1975, pp. 29-30

los problemas regionales y nacionales. Varios estudios han demostrado, particularmente en el sistema de investigación norteamericano, que la productividad de aquellos organismos de investigación está correlacionada con la escala o tamaño del campo experimental y con la existencia de actividades de capacitación a un nivel doctoral.

La demostración de la importancia de los sistemas de investigación agrícola tiene tanto relieve como la demostración de que la investigación contribuye más al desarrollo que a la extensión. El papel de la extensión crece cuando se refuerzan los servicios de investigación.

Con relación a las inversiones en equipo e infraestructura, es un aspecto que debe ser cuidadosamente considerado, debido a que en muchos países esta inversión ha sido utilizada en la adquisición de equipos que no representan una necesidad para la institución, dejando de lado los equipos que pueden solucionar los problemas de muchos proyectos.

Conociendo el comportamiento de estos factores, sería posible mejorar su administración para incrementar la productividad de las organizaciones de investigación agropecuaria.

En este capítulo planteamos la importancia del sector agropecuario para la independencia alimentaria de nuestros países. También señalamos que el desarrollo del sector dependerá del progreso de la investigación, la cual es realizada a través de organizaciones que son dirigidas a través del proceso administrativo, por este motivo fue necesario hacer un análisis de este proceso. Y por último estudiamos la productividad de las organizaciones de investigación agropecuaria, que es el tema principal de este estudio.

CAPITULO III.- METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

La selección del tema del presente estudio se basa en aspectos que considero de gran importancia. La investigación agropecuaria es trascendental para la independencia tecnológica de los países en desarrollo y para la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población. Atendiendo este aspecto podremos disminuir la dependencia tecnológica en el sector agropecuario.

Además, basada en la bibliografía consultada, pude apreciar que la inversión pública y privada en la investigación agropecuaria de América Latina ha disminuido drásticamente en los últimos años, afectando la productividad y eficiencia de la misma. Mediante este tipo de estudios será posible crear conciencia de su importancia y alertar sobre las graves consecuencias que traerá el descuido en este sector a nuestros países.

Es evidente el papel preponderante que desempeña la administración en todas las organizaciones, y las de investigación no son la excepción, tal como lo hemos reseñado en las páginas anteriores. Durante el trabajo administrativo que he realizado en el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) en Venezuela he percibido que existen factores que pueden influir en la productividad de la investigación. A través de este estudio me propongo analizar algunos de ellos y determinar su importancia en otros institutos similares de América Latina.

Creo que el tema en general es importante ya que involucra a las organizaciones de investigación agropecuaria de diferentes países de América Latina, además de que permite aportar ideas sobre posibles alternativas administrativas que incrementen su productividad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de la evidente importancia del sector agropecuario dentro de la economía de una nación, las políticas gubernamentales de los países menos desarrollados tienden a discriminarlo, desestimulando la producción.

Como resultado de ello, su contribución al desarrollo económico de estos países ha sido inferior a la que efectivamente pudo haber sido, de esta manera una alta proporción de la población rural vive todavía en condiciones primitivas, sin gozar de los beneficios materiales que el progreso científico puede proporcionarle.

Esta es una realidad que debemos enfrentar buscando alternativas que permitan atacar las causas principales. Es cada vez mayor la importancia que tiene la ciencia en la solución de los problemas existentes y para el progreso de nuestros

países. Por lo tanto es necesario realizar un cambio de mentalidad y un esfuerzo general que involucre a todos los sectores productivos, especialmente al sector agropecuario, y que permita a través de diferentes mecanismos optimar los recursos disponibles para la investigación.

La investigación realizada por las Organizaciones de Investigación Agropecuaria (OIAP) del Sector Público en América Latina, se ha visto afectada negativamente por diferentes causas que han ocasionado una disminución de su productividad. Es necesario conocerlas y tratar de modificarlas administrando adecuadamente los recursos disponibles, a fin de incrementar los resultados exitosos de las investigaciones.

Este trabajo pretende generar información básica sobre los factores que influyen en la productividad. Asimismo, proponer estrategias administrativas que permitan incentivar la productividad y ofrecer alternativas para la toma de decisiones que contribuyan a la adecuada solución de algunos de los problemas que enfrentan las organizaciones de investigación agropecuaria.

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

Para delimitar el problema planteado, se diseñaron las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales factores que afectan la productividad de las OIAP?
- ¿Cuál es la jerarquización de los factores?
- ¿Cuáles parámetros utilizan las OIAP para medir su productividad?
- ¿Cuál es la productividad de las OIAP?
- ¿Cuál es la relación entre productividad y recursos financieros?
- ¿Qué alternativas existen para optimar los recursos financieros de las OIAP?
- ¿Cuáles métodos utilizan para priorizar los proyectos de investigación?
- ¿Qué criterios toman en cuenta las OIAP para priorizar los proyectos y/o líneas de investigación?
- ¿Están establecidos internamente los mecanismos que garanticen la continuidad de los proyectos?
- ¿Qué factores influyen en la continuidad de los proyectos de investigación?.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Las metas que me propuse lograr a través de este estudio fueron:

- Conocer los principales factores que afectan la productividad de las OIAP.
- Conocer algunos parámetros para medir la productividad de las OIAP, y proponer posibles estrategias que permitan incrementarla.
- Determinar si los **recursos financieros** afectan la productividad de las OIAP, y buscar alternativas (internas o externas) para optimarlos.
- Determinar si las OIAP utilizan métodos para **priorizar los proyectos** de investigación, y analizar algunos aspectos comunes a fin de determinar criterios para priorizarlos de acuerdo a las necesidades de los países.
- Determinar si las OIAP utilizan mecanismos que garanticen la **continuidad de los proyectos** por la ausencia temporal o total de los investigadores, y proponer alternativas que permitan finalizarlos en el tiempo programado.

TIPO DE INVESTIGACION

El trabajo incluye elementos de algunos tipos de estudio. Comienza como un estudio exploratorio porque examina un tema poco estudiado, lo cual me condujo a contactar a las 19 organizaciones de investigación y obtener información de ellas.

Luego es descriptivo, porque presenta y analiza la situación de las organizaciones. Al mismo tiempo, utiliza la información obtenida para conocer cuales son los posibles factores que incrementan o no la productividad y busca alternativas para incrementarla.

SUPUESTOS BASICOS

- Los recursos financieros, la priorización y la continuidad de los proyectos de investigación, son los principales factores que influyen en la productividad de las organizaciones de investigación agropecuaria del sector público en América Latina.
- Algunos productos generados por las OIAP son inferiores a los recursos utilizados en su elaboración
- El presupuesto asignado a investigación es directamente proporcional a algunos índices de productividad
- Las OIAP no utilizan métodos para priorizar los proyectos

- Las OIAP no tienen establecido los mecanismos que garanticen la continuidad de los proyectos

VARIABLES

- La productividad de las organizaciones de investigación agropecuaria del sector público en América Latina.
- Los recursos financieros,
- La priorización de los proyectos y/o líneas de investigación
- La continuidad de los proyectos de investigación.

Definición conceptual de las variables:

Productividad de las organizaciones de investigación agropecuaria: es la relación entre la cantidad de investigaciones producidas y la cantidad de insumos requeridos para obtenerlos.

Recursos financieros: cantidad de dinero disponible para invertir en investigación.

Priorización de los proyectos y/o líneas de investigación: ordenamiento de las categorías a investigar, determinando la importancia de cada una (planificación).

Continuidad de los proyectos de investigación: seguimiento de los proyectos, asegurando la culminación de los mismos en el tiempo previsto, mediante la atención continua de un investigador (control).

POBLACION

La población de este estudio son las Organizaciones de Investigación Agropecuaria del Sector Público en América Latina, las cuales representan a la principal organización de investigación oficial de cada país. Aunque el alcance de este estudio es ambicioso, es importante destacar que se escogió a la población total, debido a las siguientes razones:

1. El objetivo era conocer la situación de las OIAP de América Latina.
2. La población es pequeña (19 organizaciones).
3. Las OIAP de América Latina tienen características similares.

4. Cada institución utiliza estrategias diferentes que pueden ser adaptadas a otras instituciones.

A continuación listaré los países y las instituciones locales de investigación agropecuaria, a quienes fue dirigida la encuesta:

PAIS	INSTITUCION	SIGLA
Argentina	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	INTA
Bolivia	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria	IBTA
Brasil	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria	EMBRAPA
Colombia	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	CORPOICA
Costa Rica	Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Investigaciones Agropecuarias	MAG - DIA
Cuba	Ministerio de Agricultura y Ganadería	MAG
Chile	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	INIA
Ecuador	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias	INIAP
El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal	CENTA
Guatemala	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas	ICTA
Honduras	Secretaría de Recursos Naturales	SRN
México	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	INIFAP
Nicaragua	Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria	INTA
Panamá	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá	IDIAP
Paraguay	Dirección de Investigación Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería	DIA -MAG
Perú	Instituto Nacional de Investigación Agraria	INIA
Rep.Dominicana	Secretaría de Estado de Agricultura. Departamento de Investigación Agropecuaria	SEA-DIA
Uruguay	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	INIA
Venezuela	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias	FONAIAP

INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION

El procedimiento seguido para alcanzar el objetivo principal, fue mediante el diseño de un cuestionario para ser completado por las Organizaciones de Investigación Agropecuaria del Sector Público en América Latina. Se pretendió que el cuestionario fuera lo más breve posible y que la información capturada fuera de fácil manejo y sistematización. Asimismo, se realizó una búsqueda acerca de las instituciones de este tipo existentes en América Latina, su nombre oficial, domicilio y ubicación así como el nombre de los responsables, con el objeto de dirigirles la documentación a analizar.

Para diseñar el cuestionario realice las siguientes actividades:

- a) Elaboré una lista de las variables que pretendía medir u observar:
 - La productividad de los institutos de investigación agropecuaria del sector público en América Latina,
 - los recursos financieros,
 - la priorización de los proyectos y/o líneas de investigación, y
 - la continuidad de los proyectos de investigación.
- b) Revisé la definición conceptual de las variables

- c) Elaboré el instrumento: Se desarrolló un nuevo instrumento, pensando en cada variable y sus dimensiones, y en indicadores precisos e ítems para cada dimensión.
- d) Indiqué el nivel de medición de cada ítem, y el de las variables. Algunas preguntas tienen el nivel ordinal, porque se tienen varias categorías y éstas mantienen un orden de mayor a menor, y otras por intervalos: porque se establecen distancias.
- e) El instrumento de medición preliminar se modificó, ajustó y se mejoró de acuerdo a las consultas realizadas a expertos en el área.

Traté de elaborar las preguntas en forma clara y comprensible con un lenguaje adaptado a las características del respondiente. Fueron hechas tratando de no incomodar al encuestado, para ello se referían a un solo aspecto. Trataron de no inducir las respuestas. No se apoyaron en instituciones, ideas respaldadas socialmente ni en evidencia comprobada y no favorecían una alternativa de las respuestas.

IV.9. TRATAMIENTO ESTADISTICO

Después de haber recolectado la información, la procesé con la ayuda de técnicas estadísticas adecuadas para cada variable, esto me permitió presentar la información de manera sencilla y clara. La primera tarea fue organizar los datos obtenidos de acuerdo al orden en que fueron seleccionados.

Los análisis estadísticos efectuados fueron: Medidas de tendencia central (Media), Medidas de variabilidad (desviación estándar), Razones, Coeficiente de correlación de Pearson.

CAPITULO IV. RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSION

A continuación se mostrarán los resultados de la encuesta aplicada a las organizaciones de investigación agropecuaria del Sector Público en América Latina, los cuales serán analizados para posteriormente discutirlos en base a comparaciones entre los países de la región.

Es necesario señalar que el estudio esta basado en las respuestas ofrecidas por 14 países. Esta muestra representa el 74% de la población. Es importante indicar que en algunos resultados no aparecerán todos estos países, debido a que algunas preguntas no fueron contestadas.

Las organizaciones que gentilmente contestaron la encuesta fueron: INTA (Argentina); EMBRAPA (Brasil); CORPOICA (Colombia); MAG-DIA (Costa Rica); INIAP (Ecuador); CENTA (El Salvador); ICTA (Guatemala); INIFAP (México); INTA (Nicaragua); IDIAP (Panamá); DIA-MAG (Paraguay); INIA (Perú); INIA (Uruguay); FONAIAP (Venezuela).

Las encuestas fueron dirigidas a los Directores o Gerentes de las organizaciones y contestadas por personal autorizado de las áreas de planificación, programación e intercambio técnico-científico,

RESULTADOS

1) En la pregunta N.1 colocamos algunos parámetros que se utilizan en las Organizaciones de Investigación Agropecuaria para medir su productividad. Solicitamos que seleccionaran las que utilizan en sus organizaciones en orden de mayor a menor importancia

Orden en que fueron seleccionados:

- Impacto económico, social y político de las tecnologías desarrolladas por la organización: son aquellas tecnologías desarrolladas internamente y que han traído un beneficio a la sociedad.
- Adopción de tecnologías desarrolladas: son las investigaciones transferidas y usadas por los agricultores, productores y sector industrial.
- Publicaciones Científicas y Divulgativas: son los artículos publicados en revistas o libros de circulación nacional o internacional y la información que se hace pública para conocimiento y uso del sector agropecuario.
- Validación de tecnologías externas o exóticas: son las tecnologías recibidas del exterior y adaptadas a las condiciones de nuestros países.
- Guías técnicas: son manuales que indican procedimientos para aplicar o usar alguna tecnología.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- Ingresos por venta de productos o servicios: es el monto obtenido por vender productos o servicios producidos por la organización.

Cuadro 1. Parámetros utilizados por las OIAP para medir su productividad

País	Impacto	Adopción	Public.	Validación	Guías	Ingresos	Otros
Argentina	4	2	1	3	6	5	
Brasil	1	2	3	4	6	5	
Colombia	5	1	2	6	4	3	*
Costa Rica	1	2	4	3			
Ecuador	1	6	2	4	5	3	
El Salvador	5	3	2	4	1	6	
Guatemala	3	4	6	1	5	2	
México	2	1	6	3	4	5	
Nicaragua	1	2	5	3	4	6	
Panamá	3	5	1	4	2	6	
Paraguay	5	4	2	1	3	6	
Perú	1	2	3	6	4	5	
Uruguay	1	3	2	5	4	6	
Venezuela	3	1	2	4	5	6	
Media	2.6	2.7	2.9	3.6	4.1	4.9	
Orden	1	2	3	4	5	6	

* Investigación Estratégica

- 2) En la segunda pregunta solicitamos indicar el número de algunos bienes o servicios producidos por sus organizaciones durante 1996

Cuadro 2. Número de bienes o servicios producidos (1996)

País	Nº Publicaciones	Nº Tecnologías Adoptadas	Nº Estudios Impacto	Nº Estudios Validación
Argentina	126	-	9	-
Brasil	1,100	350	20	500
Colombia	126	75	23	125
Costa Rica	13	7	2	7
Ecuador	40	14	3	8
El Salvador	15	8	2	5
Guatemala	20	16	5	10
México	45	17	3	5
Nicaragua	18	8	2	10
Panamá	13	-	-	-
Paraguay	12	9	1	7
Perú	164	50	-	-
Uruguay	38	9	1	7
Venezuela	380	80	1	100

3) Del 100 de las investigaciones desarrolladas en una OIAP durante 1996 y de acuerdo al impacto tecnológico, que porcentaje obtuvieron resultados:

Cuadro 3. Investigaciones de Impacto Tecnológico desarrolladas en 1996 (%)

País	Muy buenos	Satisfactorios	Insuficientes	No analizados
Argentina	80	20		
Brasil	15	30	8	47
Costa Rica	60	40		
Ecuador	60	20	10	10
El Salvador	10	30	50	10
Guatemala	15	35	40	10
México		100		
Nicaragua	80	10	10	
Panamá	10	80	5	5
Paraguay		50	45	5
Uruguay	80	20		
Venezuela	25	25		50
Suma	435	460	168	137
%	36.25	38.33	14	11.42
Orden	2	1	3	4

4) El sistema de evaluación integral de la calidad utilizado en una OIAP para aumentar la productividad se basa en:

Cuadro 4. Sistema de Evaluación Integral de la Calidad, utilizado en las OIAP

País	Resultado Vs Recurso	Detección y Corrección	Prevención	No existe	Otros
Argentina					*
Brasil		x			
Colombia				x	
Costa Rica		x			
Ecuador		x	x		**
El Salvador		x			
Guatemala	x	x			
México	x				
Nicaragua	x	x	x		
Panamá		x			
Paraguay				x	
Perú	x	x	x		
Uruguay	x	x	x		
Venezuela	x				
Suma	6	9	4	2	
Orden	2	1	3	4	

*Sistema integrado de Planeamiento, Seguimiento y Evaluación

**Informes de Consultoría

Orden en que fueron seleccionados

- Detección y corrección de problemas
- Análisis completo de resultados vs recursos utilizados
- Prevención de problemas
- No existe

5) Algunos de los factores que afectan la productividad de las OIAP son las que aparecen en el siguiente cuadro. Solicitamos clasificar en una escala del 1 al 5 (1=poco, 5=mucho) el impacto de esos factores en la productividad de sus organización.

Cuadro 5. Algunos factores que afectan la productividad de las OIAP

País	F.Humanos	Recursos	Priorización	Continuidad	F.Humanos	Otros
	Calidad	Financieros			Cantidad	
Argentina	4	4	4	4	4	
Brasil	5	5	4	3	4	
Colombia	5	4	4	4	2	
Ecuador	5	4	2	4	3	
El Salvador	5	5	5	5	3	
Guatemala			4		4	
México	1	4	2	2	1	5*
Nicaragua	5	5	5	3	5	
Panamá	5	4	4	3	4	
Paraguay	5	5	4	3	4	
Perú	5	5	4	4	3	
Uruguay	5	4	5	4	3	5**
Venezuela	5	4	3	4	4	
Suma	4.23	4.08	3.57	3.31	3.14	
Orden	5	4	3	2	1	

*Plan de Mediano Plazo

**Planificación Estratégica y presupuestación financiera

Orden en fueron seleccionados

- Calidad del Factor Humano
- Disponibilidad de Recursos Financieros
- Priorización de proyectos
- Continuidad en los proyectos de investigación
- Cantidad del Factor Humano

6) De acuerdo a la bibliografía consultada, existen problemas comunes en las OIAP. Solicitamos indicar en una escala del 1 al 5 (1=poco importante, 5= muy importante) el grado de importancia de los siguientes problemas que afectan la productividad.

Cuadro 6. Algunos problemas que disminuyen la productividad de las OIAP

Pais	Emigración del RH	Insuficiencia Económica	Incongruencia Inv. - Necesid.	Discontinuidad	Despilfarro	Incumplimiento de objetivos	Excesiva Burocracia	Dificultad acceso a información	Otros
Argentina	4	3	3	3	2	3	3	2	5*
Brasil	3	2	3	2	2	2	4	1	
Colombia	4	4	5	3	4	4	3	3	
Costa Rica	5	5	3	3	3	4	-	3	
Ecuador	5	4	2	2	4	3	4	2	
El Salvador	1	4	5	5	5	5	4	3	
Guatemala	4	4	4	3	2	1	2	3	5**
México	3	4	2	4	1	1	4	1	5***
Nicaragua	5	5	1	5	1	1	1	3	
Panamá	3	4	5	-	4	3	1	2	
Paraguay	5	4	5	4	3	5	4	3	
Perú	5	5	3	4	3	-	-	3	
Uruguay	2	2	2	2	3	3	2	1	
Venezuela	5	2	2	1	3	2	4	3	
Suma	3.86	3.71	3.21	2.93	2.86	2.64	2.57	2.36	
Orden	9	8	7	6	5	4	3	2	1

* Insuficiencia de inversión y escasa asignación de recursos para la investigación a nivel país

** Insuficiente presupuesto en la investigación y transferencia

*** Limitados estímulos y motivación

Escala del 1 al 5 (1=poco importante, 5=mucho)

- 9) Emigración del Recurso Humano
- 8) Insuficiencia económica para la adquisición de equipos y materiales
- 7) Incongruencia de la investigación con las necesidades del país
- 6) Discontinuidad en los proyectos de investigación
- 5) Despilfarro de recursos en investigación no prioritaria
- 4) Incumplimiento de los objetivos de investigación
- 3) Excesiva burocracia
- 2) Dificultad de acceso a los medios de información
- 1) Otros

7) Para concentrar la información decidimos unir las respuestas de las preguntas siete y ocho. Las cuales indican que porcentaje del Producto Interno Bruto Total fue generado por el Sector Agropecuario, y que porcentaje del PIB Agropecuario se invierte en investigación.

Cuadro 7. Porcentaje del PIB Agropecuario invertido en Investigación (1996)

País	% PIB Agropecuario	% Inversión en Investigación
Argentina	7	0.07
Brasil	11	1.15
Colombia	20	1.60
Costa Rica	18.7	0.80
Ecuador	17	0.34
El Salvador	14	0.0008
Guatemala	25	0.25
México	7	
Nicaragua	25	
Panamá	10	4.80
Paraguay	27	0.03
Perú	5.7	
Uruguay	12	0.70
Venezuela	5	1.00
Media	14.6	0.97

9) En la pregunta 9 solicitamos información sobre el presupuesto para investigación asignado a las OIAP en 1996

Cuadro 9. Presupuesto de las OIAP (1996)

País	Presupuesto 1996 millones (US\$)
Argentina	30
Brasil	168
Colombia	7.5
Costa Rica	2.99
Ecuador	4.5
El Salvador	0.7
Guatemala	3.2
México	3.17
Nicaragua	7
Panamá	0.97
Paraguay	2.9
Perú	0.8
Uruguay	5
Venezuela	1.5
Media	17.02
Desviación	20.15

10) Interesados en conocer la variación de la inversión pública y privada, preguntamos el porcentaje que aportó cada fuente de financiamiento para investigación en su organización en los años 1986 y 1996.

Fuentes de Financiamiento:

Sector Público: Gobierno Federal y/o Estatal

Sector Privado: Organismos Nacionales e Internacionales no Gubernamentales, Transnacionales, Industria, Sector Productivo, etc.

Organismos Internacionales: BID, Banco Mundial, Centros Internacionales de Investigación, etc.

Cuadro 10. Fuentes de financiamiento de la investigación agropecuaria

País	% Sector Público		% Sector Privado		% Org. Int.	
	1986	1996	1986	1996	1986	1996
Argentina	100.00	98.00		2.00		
Brasil	79.30	87.50	12.80	6.10	7.90	6.40
Colombia		85.00		14.00		1.00
Costa Rica	100.00	100.00				
Ecuador		66.96		8.30		24.74
El Salvador	95.00	80.00			5.00	20.00
Guatemala	98.82	98.96	1.18	1.04		
México	98.00	80.00	1.00	15.00	1.00	5.00
Nicaragua		80.00				20.00
Panamá		89.20		0.50		10.30
Paraguay	98.00	90.00	2.00	10.00		
Perú						
Uruguay	80.00	45.00	15.00	45.00	5.00	10.00
Venezuela	99.70	93.10	0.20	3.60	0.10	3.30
Total	848.82	1,093.72	32.18	105.54	19.00	100.74

Resumen	% Sector Publico	% Sector Privado	% Org. Int.	% Total
1986	94.3	3.6	2.1	100
1996	84.2	8.1	7.7	100

11) De acuerdo a la bibliografía consultada observamos que existe deficiencia de financiamiento en la investigación agropecuaria. Colocamos algunas causas y solicitamos ordenarlas de mayor a menor importancia.

Cuadro 11. Algunas causas de la deficiencia de financiamiento para investigación agropecuaria. Seleccionados de mayor a menor importancia

Pais	Prior. gob.	Voluntad Polít.	Sensibilización	Promoción	Resultados	Rec. Fin.	Otras
Argentina	1	-	2	-	-	-	
Brasil	2	3	4	5	6	1	
Colombia	3	2	4	1	1	5	
Costa Rica	1	2	5	4	6	3	
Ecuador	1	3	2	6	4	5	
El Salvador	4	1	5	3	2	6	
Guatemala	1	2	4	5	6	3	
México	7	5	4	3	2	6	1*
Nicaragua	4	2	1	-	-	3	
Panamá	1	6	3	4	5	2	
Paraguay	1	2	3	5	4	6	
Perú	1	2	-	-	-	3	
Uruguay	1	-	-	-	-	2	
Venezuela	1	2	3	5	6	4	7**
Suma	2.07	2.29	2.86	2.93	3	3.50	
Orden	1	2	3	4	5	6	

*Limitación de propuestas

**Pais petrolero - minero

Orden

- 1) Otras prioridades gubernamentales
- 2) Falta de voluntad política de los dirigentes del país
- 3) Falta de sensibilización a la sociedad acerca la importancia de esta actividad
- 4) Falta de promoción y capacidad de gestión de los responsables del sector técnico-agropecuario
- 5) Ausencia o deficiencia de resultados prácticos dentro del sector agrícola
- 6) Ausencia real de recursos financieros
- 7) Otros

12) Existen algunas alternativas para obtener financiamiento externo (nacional e internacional, público o privado). Preguntamos cuales utilizan las OIAP, y solicitamos ordenarlas de acuerdo a su mayor uso.

Orden en que fueron seleccionadas

- Proyectos con instituciones de financiamiento
- Alianzas estratégicas con centros de investigación pública o privada
- Convenios con productores u otras instituciones o empresas
- Acuerdos para el establecimiento de Fundaciones
- Venta de servicios y/o productos
- Intercambios tecnológicos
- Otras

Cuadro 12. Alternativas para obtener financiamiento externo

Pais	Proyectos	Alianzas	Convenios	Fundaciones	Venta	Intercambios	Otros
Argentina		1		3	2		
Brasil	1	2	3	6	4	5	
Colombia	5	5	4	2	3	3	
Costa Rica	2	1	3	4	5	6	
Ecuador	1	3	2		4	5	
El Salvador	1	5	3	6	4	2	
Guatemala	5	1	2	6	3	4	
México	3	4	6	7	2	5	1*
Nicaragua	1	2	5	3	4		
Panamá	2	3	1	6	5	4	
Paraguay	3	4	1		2	5	3**
Perú			2	1	4	3	
Uruguay	2	1	4		3	5	
Venezuela	1	6	2	5	4	3	
Suma	1.93	2.71	2.71	3.50	3.50	3.57	
Orden	1	2	2	3	3	4	

*Arreglos con productores

**Cooperación técnica extranjera

13) ¿Qué productos o servicios solicitan los inversionistas a cambio de los recursos financieros que aportan a su organización?. Fueron ordenarlos de acuerdo a los más solicitados.

Cuadro 13. Productos o servicios de investigación solicitados por los inversionistas

Pais	Tecnología	Transferencia tecnología	Inv. Básica	Capacitación	Infraestructura	Otros
Argentina	1			2		
Brasil	3	4	5	1	2	
Colombia	5	4	1	2	3	
Costa Rica	1	4	2	3	5	
Ecuador	1	2	5	3	4	
El Salvador	2	1	3	4	5	
Guatemala	2	1	4	3	5	
México	5	6	3	4	2	1*
Nicaragua	3	1	4	2	5	
Panamá	1	3	5	4	2	
Paraguay	1	2	4	3	3	
Perú	2	4	1	3		
Uruguay	1	2		3		
Venezuela	1	3	2	4	5	
Suma	2.07	2.64	2.79	2.93	2.93	
Orden	1	2	3	4	4	

*Arreglos con productores

Orden en que fueron seleccionados

- Tecnologías
- Transferencia de tecnologías (asesorías, charlas, cursos)
- Investigación básica
- Capacitación de recursos humanos
- Infraestructura
- Otros

14) A continuación se detalla el porcentaje de proyectos suspendidos en las OIAP durante 1996, por falta de recursos financieros

Cuadro 14. % Proyectos suspendidos por falta de recursos financieros (1996)

País	<7	de 8 a 14	>15	Otro
Argentina	x			
Brasil	x			
Colombia	x			
Costa Rica	x			
Ecuador	x			
El Salvador	x			
Guatemala				x*
México				x**
Nicaragua				
Panamá	x			
Paraguay	x			
Perú		x		
Uruguay	x			
Venezuela		x		
100 %	69	15.5		15.5

*Ninguno

**20%

15) En la pregunta 15 solicitamos indicar porcentualmente la participación de las OIAP en las políticas gubernamentales del sector agropecuario y que otros organismos intervienen.

Cuadro 15. Porcentaje de participación de las OIAP en las políticas gubernamentales del Sector Agropecuario

País	% Participación OIAP	Participación otros organismos
Argentina	50	Otras instituciones del Sector y de la Secretaría de Agricultura
Brasil	40	Poder Legislativo y Ejecutivo
Colombia	80	ONG's, Centros de Investigación, Ministerios, Instituciones del Sistema Nacional de Investigación
Costa Rica	80	MAG
Ecuador	5	MAG, CONADE, FUNDACYT, Cámaras de Agricultura, Gremios de Productores
El Salvador	70	ONG's, Fundaciones y Org. Gubernamentales
Guatemala	25	
México	60	Dependencias de la SAGAR
Nicaragua	20	MAG, Ministerio de Economía, Ministerio de Finanzas
Panamá	20	Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Banco de Desarrollo Agropecuario, Instituto de Mercadeo Agropecuario
Paraguay	25	Dirección General de Planificación, Vice Ministerios, Presidencia de la República
Perú	5	MAG, Organismos Internacionales (FMI, BID)
Uruguay		Oficina de Programación y Políticas Agropecuarias (OPYPA) del Ministerio (MGAP), Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) de la Presidencia de la República
Venezuela	5	ICAP, IAN, CIARA, IICA, SASA, SARPA, MAC
Media	37.31	

Los otros organismos que intervienen en las políticas gubernamentales del sector agropecuario son: Oficinas de la Presidencia de la República, Ministerios, Secretarías, Organismos No Gubernamentales (ONGs), Centros de Investigación, Instituciones, Fundaciones, Cámaras, Gremios.

16) Existen algunos criterios que utilizan las OIAP para priorizar los proyectos de investigación, es decir guías o alternativas para establecer un orden y determinar la importancia relativa de cada categoría. Solicitamos ordenarlos según su importancia.

Cuadro 16. Criterios para priorizar proyectos de investigación

Pais	Demanda	Importancia	Ventajas	Colaboración	Éxito	Duración	Otros
Argentina	1	2	3		4		
Brasil	1	2	3	5	4	6	
Colombia	5	3	1	4	2	3	
Costa Rica	1	2	3				
Ecuador	2	1	4	5	3	6	
El Salvador	4	2	3	1	5	6	
Guatemala	1	6	3	2	4	5	
México	3	2	5	6	7	4	1*
Nicaragua	2	1	3	4			
Panamá	1	2	6	3	4	5	
Paraguay	1	2	5	3	4	6	
Perú	1	2		3	4	5	
Uruguay	1	1	2	3	4		2**
Venezuela	4	1		2	3	5	
Media	2	2.1	2.9	2.9	3.4	3.6	
Orden	1	2	3	3	4	5	

*Proyectos estratégicos de gran visión

**Sustentabilidad e impacto ambiental

Orden

- Demanda actual y futura en el mercado de productos y servicios
- Importancia política, económica y social de los productos y servicios
- Ventajas comparativas (beneficio - costo)
- Grado de colaboración y financiamiento de otras instituciones
- Probabilidad de éxito
- Tiempo de duración de los proyectos (corto, mediano y largo)
- Otros

17) Además de los criterios mencionados en el cuadro anterior preguntamos sobre los métodos que regulan la priorización de los proyectos de investigación. Las más importantes fueron:

Cuadro 17. Normas internas que regulan la priorización de los proyectos de investigación de las OIAP

País	SI	NO	CUALES
Argentina	x		Demandas del sector, problemas y limitaciones de la producción
Brasil	x		Sistema de planeamiento, evaluación, y control
Colombia	x		Se contemplan en los documentos de planeación y programación de la Institución, entre los cuales se tiene el Plan de Investigación y Transferencia de Tecnología 1997-2000
Costa Rica	x		Seguridad alimentaria, demanda de los productos, diabilidad de recurso humano para dar respuesta a los cultivos priorizados
Ecuador	x		Eficiencia, equidad, sostenibilidad
El Salvador	x		Lineamientos de los programas de investigación, políticas institucionales y políticas del sector, tecnología, medio ambiente y sostenibilidad
Guatemala	x		Demanda
México	x		Demanda del sector, de los productores y demandas científicas
Nicaragua	x		Enfasis en: el Sistema de producción, la Inv. Adaptativa, Participación del productor, Población a priorizar, Bajo costo, Impacto en la Economía
Panamá		x	
Paraguay	x		Política gubernamental del sector, Objetivos institucionales, Demanda de los productores, Posibilidades de financiamiento
Perú	x		Manual de seguimiento y Resultados de la investigación agraria
Uruguay	x		Identificadas como importantes, prioritarias en el Plan de Mediano Plazo definido y formulado usando la metodología de planificación estratégica
Venezuela		x	
%	86	14	

18) ¿A través de que medios su organización intercambia información con los clientes (productores, ganaderos, industria, laboratorios, empresas) a fin de conocer sus necesidades? Favor ordenarlos de acuerdo a su mayor impacto.

Orden en que fueron seleccionados

- Agentes de extensión agrícola
- Personalmente
- Juntas regionales
- Publicaciones
- Medios de comunicación

Cuadro 18. Medios de intercambio de información con los clientes

País	Extensionistas	Personalmente	Juntas Regionales	Publicaciones	Medios de comunicación	Otros
Argentina	1			2	3	
Brasil	3	2	1	5	4	
Colombia	4	4	5	4	3	2*
Costa Rica	2	1	4	3	5	
Ecuador	2	3	4	6	5	1**
El Salvador	1	5	4	2	3	
Guatemala	1	2	4	3	5	
México	3	5	6	2	4	1***
Nicaragua	1	2		4	3	
Panamá	1	2	5	3	4	
Paraguay	4	1		2	3	
Perú			3	1	2	
Uruguay	2	3	1			1****
Venezuela	1	3		2	4	5*****
Suma	1.86	2.36	2.64	2.79	3.43	
Orden	1	2	3	4	5	

*Foros, seminarios

**A través del análisis de la problemática de los rubros, conjuntamente entre investigadores y usuarios, se están incrementado las relaciones con otros actores del sector como Comités regionales y Universidades

***Talleres y reuniones de intercambio específicas

****Juntas Nacionales

*****Consejos Consultivos

19) ¿Quién elabora la propuesta de priorización de proyectos en las OIAP?

Cuadro 19. Responsables de elaborar la propuesta de priorización

País	Directivos	Comité	Especialistas	Exterior	Otras
Argentina	1				
Brasil	3	1	4	2	
Colombia	1				2*
Costa Rica	3	2	1		
Ecuador					1**
El Salvador	1				
Guatemala	1				
México	1		2	3	
Nicaragua		1			
Panamá		1			
Paraguay	2		1		
Perú	1	1			
Uruguay		1	1	1	
Venezuela	1				
Frecuencia	7	5	3	1	1
Orden	1	2	3	4	4

*Instancias regionales como Comités, Juntas Regionales

**Los investigadores conjuntamente con los demandantes de tecnologías(mecanismo participativo)

Orden en que fueron seleccionados

- Nivel Directivo;
- Comité de selección;
- Los especialistas;
- Autoridades externas, y
- Otros

20) De la cartera de proyectos de las OIAP durante el último año, ¿qué porcentaje culminó en el tiempo planificado?.

Orden

- Cuatro países culminaron en el tiempo planificado más del 50% de los proyectos
- Cuatro países culminaron en el tiempo planificado entre el 15 y 27% de los proyectos
- Dos países culminaron en el tiempo planificado entre el 28 y 54% de los proyectos
- Un país culminó en el tiempo planificado entre el 8 y 14% de los proyectos
- Un país culminó en el tiempo planificado menos del 7% de los proyectos

Cuadro 20. % Proyectos que culminaron en el tiempo planificado

País	<7	de 8 a 14	de 15 a 27	de 28 a 50	Otro %
Argentina					90
Brasil			x		
Colombia					
Costra Rica		x			
Ecuador				x	
El Salvador			x		
Guatemala					75
México			x		
Nicaragua	x				
Panamá					
Paraguay					80
Perú				x	
Uruguay					54
Venezuela			x		
Frecuencia	1	1	4	2	4

21) ¿Cuáles son algunas causas que ocasionan la suspensión o eliminación de un proyecto de investigación en su organización? Favor ordenarlas según su mayor influencia.

Cuadro 21. Principales causas que ocasionan la suspensión o eliminación de proyectos de investigación

País	Recursos Financieros	Fenómenos Naturales	Ausencia	Renuncia	Otras
Argentina	1			1	
Brasil	1	2	3	4	
Colombia	4	2	3	3	3*
Costa Rica	1	2	3	4	
Ecuador	1	2			
El Salvador	1	2	2	3	
Guatemala	2	1	3		
México	2	1	4	3	5**
Nicaragua	1	4	3	2	
Panamá	3	1	2	4	
Paraguay	1	2	3	4	2***
Perú	1	1		1	
Uruguay			1		
Venezuela	1	2	3	4	
Media	1.43	1.57	2.14	2.36	
Orden	1	2	3	4	

* Deficiencia en la interacción entre los grupos de trabajo

**Falta de motivación debido a las políticas nacionales

***Incongruencia de la investigación con la demanda actual

Orden en que fueron seleccionados

- Falta de recursos financieros
- Ocurrencia de fenómenos naturales
- Ausencia temporal de investigadores dirigentes de proyectos
- Renuncia de investigadores dirigentes de proyectos
- Otras

22) ¿Qué acciones se llevan a cabo en una OIAP para asegurar la continuidad de los proyectos de investigación? Solicitamos ordenarlos de acuerdo a su mayor uso.

Orden en que fueron seleccionados

- Integración de proyectos interdisciplinarios
- Entrenamiento del personal de relevo
- Prever la ausencia temporal del personal de investigación a fin de ser sustituido
- Creación de una partida de recursos financieros para contingencias
- Otros

Cuadro 22. Acciones para asegurar la continuidad de las investigaciones

Pais	Integración	Entrenamiento	Prevención	Contingencias	Otras
Argentina		1			
Brasil	2	1	3	4	
Colombia	3	4	1	1	
Costa Rica	1	2	3	4	
Ecuador	3	2	1		
El Salvador	1	2	4	3	
Guatemala		1	2		
México	3	1	2	4	5*
Nicaragua	3	2		1	
Panamá	1				
Paraguay		2	1		
Perú			1		
Uruguay	1	2		3	
Venezuela	2	1	3	4	
Promedio	1.4	1.5	1.5	1.7	
Orden	1	2	2	3	

* Evaluación individual sobre el trabajo en ejecución

23) ¿Qué porcentaje de proyectos ha sido suspendido por la ausencia temporal o total de investigadores durante 1996?

Cuadro 23. % Proyectos suspendidos por ausencia de investigadores (1996)

País	<5	DE 6 A 10	DE 11 A 20	DE 21 A 50	>50
Argentina	x				
Brasil	x				
Colombia		x			
Costa Rica		x			
Ecuador	x				
El Salvador		x			
Guatemala	x				
México				x	
Nicaragua					
Panamá	x				
Paraguay	x				
Perú	x				
Uruguay	x				
Venezuela		x			
Frecuencia	8	4		1	
Orden:	1	2		3	

Resumen:

- Ocho países han suspendido menos del 5% de sus proyectos
- Cuatro países entre 6 y 10%
- Un país entre 11 y 20%

24) ¿Existen normas o políticas internas que aseguren la continuidad de los proyectos de investigación por ausencia temporal o total de los investigadores encargados?. En caso afirmativo podría indicar algunas de ellas.

Cuadro 24. Normas para asegurar la continuidad de las investigaciones

País	SI	NO	CUALES
Argentina	x		Trabajo en equipo con personal de relevo
Brasil	x		Exigencia de un sustituto para que el titular falte por cualquier motivo (Posgrado, transferencia)
Colombia	x		Reemplazo por ordenes de servicio
Costa Rica	x		Se fomenta la elaboración de proyectos interdisciplinarios. Se incentiva el trabajo por áreas
Ecuador	x		Reglamento de becas, antes de salir un técnico a capacitarse se debe prever que existirá otro técnico que lo sustituya
El Salvador		x	
Guatemala	x		Asignación de las funciones del titular a otro técnico que se nombre a ese cargo
México	x		El establecimiento de una administración y seguimiento por proyecto a través de un sistema
Nicaragua	x		No se autoriza la ausencia de personal de investigación, a menos que este garantizado su sustituto
Panamá		x	
Paraguay		x	
Perú	x		Asignación de los proyectos a otros investigadores y/o contrato de nuevo personal
Uruguay	x		Todos los proyectos son ejecutados por equipos cuyos integrantes comparten la responsabilidad del proyecto
Venezuela		x	
%	71	29	

25) ¿Qué medios de comunicación utilizan para la difusión de los resultados de investigación que se realizan en su organización? Favor colocar el porcentaje del uso de dichos medios.

Cuadro 25. Medios de comunicación para la difusión de la investigación

País	Encuentro Tecnológico	Folleto	Artículos	Conf.	Prensa	Radio	Congresos	Ferias	Televisión	Art. Rev.Int.	Internet
Argentina	9	10	10	9	10	9	10	9	5	9	10
Brazil	30	10	5	4	20	4	5	10	5	5	2
Colombia	15	15	10	10	10		10	10	10	10	
Costa Rica	70	25				5					
Ecuador	30	25	5	10	10	3	5	5	2	5	
El Salvador	40	20	10		10	10		10			
Guatemala	35	20	10	10	2	7	15		1		
México	40	8	5	20	6	3	5	10	1		2
Nicaragua	50	10	10			20	10				
Panamá	50	20	10	2	2	3	5	5	1	2	
Paraguay	35	50	5	2	5	3					
Perú	15	10	15	10		10	10	10	10		10
Uruguay	30	15	25	5	5	5	5	5	5		
Venezuela	8	20	35	13	6	3	4	4	1	4	2
Suma	457	258	155	95	86	85	84	78	41	35	26
%	32.64	18.43	11.07	6.79	6.14	6.07	6	5.57	2.93	2.5	1.86
Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Orden en que fueron seleccionados

- 1) Encuentro Tecnológico en el campo
- 2) Folletos divulgativos
- 3) Artículos técnicos
- 4) Conferencias
- 5) Prensa
- 6) Radio
- 7) Asistencia a congresos
- 8) Ferias agropecuarias
- 9) Televisión
- 10) Artículos en revistas internacionales
- 11) Internet

26) ¿Qué porcentaje del presupuesto invirtió su organización en difusión durante 1996?

Cuadro 26. Presupuesto invertido en difusión (1996)

País	Presupuesto invertido (%)	Presupuesto invertido (miles US\$)
Brasil	5	28,050
Colombia	0.5	150
Ecuador	7	315
El Salvador	5	35
Guatemala	10	320
México	20	11,600
Paraguay	15	435
Uruguay	10	820
Venezuela	3	45
Media	7.55	4.6
Desviación	6.12	10

27) ¿Su organización invierte en propiedad intelectual para proteger sus invenciones? En caso afirmativo, ¿podría indicar que porcentaje del presupuesto invierte?

Cuadro 27. % Presupuesto invertido en propiedad intelectual (1996)

País	<2	de 3 a 5	de 6 a 8	>8	No invierte
Argentina	x				
Brasil	x				
Colombia	x				
Costa Rica					x
Ecuador					x
El Salvador					x
Guatemala					x
México		x			
Nicaragua					x
Panamá					x
Paraguay					x
Perú					x
Uruguay	x				
Venezuela					x
Frecuencia	4	1			9

- El 64% de las OIAP no invierte en propiedad intelectual
- El 29% invierte menos del 3% del presupuesto
- El 7% invierte entre 3 y 5%

28) ¿Qué porcentaje de investigaciones innovadoras desarrolladas en su organización han sido protegidas con patentes?

Cuadro 28. % Investigaciones protegidas con patentes

País	<3	de 4 a 6	de 7 a 10	>11
Argentina	x			
Brasil	x			
Colombia	x			
México	x			
Uruguay				x
Frecuencia	4			1

- Menos del 3% de las investigaciones innovadoras son protegidas con patentes

29) De las investigaciones protegidas con patentes, ¿qué porcentaje ha sido transferido a los clientes?

Cuadro 29. Porcentaje de investigaciones transferidas a los clientes que han sido protegidas con patentes

País	<10	de 11 a 30	de 31 a 50	de 51 a 70	de 71 a 100
Argentina					x
Brasil	x				
Colombia	x				
México	x				
Uruguay					x
TOTAL	3				2

- Menos del 10% de las investigaciones protegidas han sido transferidas

30) ¿Cuáles de los siguientes incentivos y estímulos reciben los investigadores en su organización? Ordenarlos de acuerdo a su mayor implementación.

- 1) Sistema Nacional de Investigadores
- 2) Autonomía para ejercer su creatividad
- 3) Incentivos monetarios
- 4) Becas de posgrado
- 4) Financiamiento asistencia congresos
- 5) Oportunidades de promoción
- 6) Participación en las decisiones
- 7) Otros

Cuadro 30. Incentivos y estímulos que reciben los investigadores

Pais	Sistema	Autonomía	Monetaria	Becas	Congreso	Promoción	Participación	Otros
Argentina				1	1	1		
Brasil								
Colombia	1	3	4	5	2	6	7	
Costa Rica	4	1		3	6	2	5	
Ecuador				1	2	3		4*
El Salvador	5	2	7	4	1	6	3	
Guatemala		5		4	1	2	3	
México	2	5	8	3	7	1	4	6**
Nicaragua				1	2	3	4	
Panamá								
Paraguay		3	2	3	3	1	3	
Perú				1	2			
Uruguay				1	1	1	1	
Venezuela		3	4	2	1	4	4	
Media	0.86	1.57	1.79	2.07	2.07	2.14	2.43	
Lugar	1	2	3	4	4	5	6	

* Premio anual al mejor proyecto de investigación (1 y 2) se financia con fondos externos

**Motivación de los usuarios

31) ¿Qué porcentaje del presupuesto anual invierte su organización en mecanismos de motivación para el personal de investigación?

Cuadro 31. %Presupuesto invertido en mecanismos de motivación

Pais	<5	de 6 a 10	>11	Otro
Argentina	x			
Brasil	x			
Colombia	x			
Costa Rica	x			
Ecuador	x			
El Salvador	x			
Guatemala				x*
México		x		
Nicaragua	x			
Panamá	x			
Paraguay	x			
Perú	x			
Uruguay		x		
Venezuela		x		
Frecuencia	10	3		1
%	71.5	21.5		7

*No definido

- El 71.5% de los países invierte menos del 5% del presupuesto
- El 21.5% invierte entre 6 y 11%

32) ¿Qué reconocimiento recibe un investigador que desarrolla una invención?

Cuadro 32. Reconocimiento que recibe un investigador al desarrollar una invención

País	Ninguno	Reconocimientos
Brasil		A partir de la implantación del año 1996 la política de gestión de propiedad intelectual de Embrapa decidió conceder al investigador y a su equipo una participación de los resultados financieros resultantes de la comercialización del proceso
Ecuador		Pecuniario, si realiza una publicación con base en la invención
El Salvador		Nota de reconocimiento y felicitación
México		Promociones y respeto de la comunidad institucional
Paraguay		Promoción, becas, incentivos monetarios
Uruguay		Evaluación positiva y promoción de grado en algunos casos

- El 56% de los países no ha establecido una política de incentivo a la invención

ANALISIS Y DISCUSION

El análisis y discusión estará dividido, de acuerdo al cuestionario, en los siguientes aspectos: productividad, recursos financieros, priorización y continuidad, aunque en algunos casos, las respuestas de diferentes preguntas pueden relacionarse a fin de completar el análisis.

Comenzamos el análisis calculando algunos índices de productividad de acuerdo a la información sobre los parámetros obtenidos de la encuesta. Esto se hizo con el objeto de determinar cual es la situación actual y de esta manera podríamos identificar que factores están afectando a los índices y en consecuencia a la productividad de estas organizaciones.

Por esta razón comenzamos el análisis calculando algunos índices que muestran los niveles obtenidos por las OIAP durante 1996.

IV.1. PRODUCTIVIDAD

En las áreas de Administración, Contaduría, Economía e Ingeniería enfocan la productividad de diferentes maneras. Cada disciplina, tiene sus propias pautas y percepciones de cómo los humanos, las organizaciones y las máquinas funcionan en varios ambientes. Asimismo utilizan diferentes factores para conocer su productividad y establecer estrategias para mantenerla o incrementarla. Aunque al final tienen el objetivo en común de ser competitivos y mantener los beneficios.

Este objetivo se puede lograr a través de un seguimiento y control constante de rendimiento de los esfuerzos humanos y organizacionales; en otras palabras, el éxito requiere medir la productividad. En nuestro caso, la productividad de las OIAP fue medida de acuerdo a los parámetros propuestos en el cuestionario y seleccionados en orden de importancia por las organizaciones (**Cuadro 1**).

Quando se desea medir la productividad de un proceso productivo, generalmente se ve cuál es el resultado del proceso y cuáles los elementos que participaron en él. En el caso de la productividad científica en donde siempre se ha dicho que es difícil de cuantificar, las experiencias en las organizaciones permiten tener algunos elementos que suelen ser los más representativos

Según el Cuadro 1, la media de cada rango identifica el orden en que fueron seleccionados (1=muy importante y 5= poco importante). Esto quiere decir que la importancia disminuye a medida que la media obtenida en cada rango aumenta.

Los resultados del Cuadro 1 nos muestra que las tecnologías desarrolladas internamente en las OIAP y que han traído un beneficio económico, social y político a la sociedad, es el parámetro que más utilizan y el que consideran más importante para determinar la productividad de estas organizaciones.

Creo que es necesario desarrollar investigación básica, pero debido a las condiciones económicas, sociales y políticas de nuestros países, estoy de acuerdo en que es más importante desarrollar tecnología que pueda ser utilizada rápidamente por el sector, a fin de que se obtengan beneficios que retroalimenten a la investigación.

Por otro lado la mayor media la obtuvo el parámetro de Ingresos por venta de productos o servicios, el cual es considerado como el menos importante. Este resultado se entiende debido a que las organizaciones no tienen entre sus principales objetivos obtener lucro de las investigaciones, sino proporcionar tecnología para incrementar la productividad del sector agropecuario. Considero que este aspecto no debería estar ubicado en el último lugar, ya que representaría un ingreso importante para el presupuesto de las organizaciones.

En general, estoy de acuerdo con el orden en que fueron seleccionados los parámetros, aunque hasta ahora no se han considerado los insumos utilizados para producir los bienes o servicios. Pienso que cualquier organización es productiva en la medida en que sus productos o servicios son utilizados en beneficio de la humanidad, además de maximizar el uso de los insumos.

Es importante destacar que países como Colombia, El Salvador y Paraguay colocan al Impacto en el 5to lugar de importancia, y utilizan más la Adopción, las Guías Técnicas y la Validación de Tecnologías Externas para medir su productividad. Esto puede atribuirse a que están más enfocados a la transferencia

de tecnología, restándole importancia a los beneficios que la adopción o validación pueda dar a la sociedad.

Los parámetros anteriores no son los únicos elementos cuantificables, ni tampoco la forma de medirlos es la perfecta, pero al menos en este momento se cuenta con estos elementos de medida para cuantificar la productividad.

Cada uno de esos elementos son los productos, que se obtienen por la actividad de la organización (**Cuadro 2**). La productividad general se puede medir dividiendo esos productos entre el personal de investigación del Centro, o entre el presupuesto, hectáreas sembradas, producción agropecuaria, etc., es decir, entre los insumos utilizados para producir los bienes.

Debido a que intervienen muchos aspectos que no pueden ser considerados al medir la productividad, es difícil determinar exactamente su valor. A pesar de ello, en los siguientes cuadros se determinarán medidas que pueden dar una idea de la productividad.

Parámetro 1: Impacto Económico, Social y Político de las tecnologías desarrolladas por la organización

Primero analizaremos al parámetro Impacto económico, social y político de las tecnologías desarrolladas por la institución, a través de su relación con el presupuesto (**Cuadro 34**).

Cuadro 34. Índice de Productividad Proj. Impacto/Presupuesto (1996)

País	N° Proyectos de Impacto	Presupuesto Millones (US\$)	Impacto/ Presupuesto
Argentina	9	30	0.30
Brasil	20	168	0.12
Colombia	23	7.5	3.07
Costa Rica	2	2.99	0.67
Ecuador	3	4.5	0.67
El Salvador	2	0.7	2.86
Guatemala	5	3.2	1.56
México	3	3.17	0.95
Nicaragua	2	7	0.29
Paraguay	1	2.9	0.34
Uruguay	1	5	0.20
Venezuela	1	1.5	0.67
Media			0.97
Desviación			0.26
Correlación			-0.30*

*Correlación entre el índice (Impacto/Presupuesto) y el presupuesto

Con relación al presupuesto podemos observar que la media de la región es de 0.97. Esto quiere decir que, por cada millón de dólares invertido en investigación

se produjo aproximadamente un proyecto que tiene impacto positivo en la sociedad. Argentina, Brasil, Uruguay y Nicaragua tienen presupuestos elevados (en comparación con los demás países de América Latina), esto hace que sus índices estén muy alejados de la media (aproximadamente menos 2.8 veces la desviación estándar) y la diferencia sea mayor. Esta diferencia se puede deber a que estos países estén invirtiendo en otros productos, como por ejemplo en investigación básica, publicaciones, etc.

Al ver esta parte de los resultados puedo inferir que los países con poco presupuesto (Ej. El Salvador) tienen entre sus estrategias producir investigaciones de impacto, lo que los hace más productivos en relación con los demás países (más 7.3 veces la desviación estándar). Es lógico pensar que deben optimar el poco presupuesto que tienen, utilizándolo en investigaciones que puedan ser usadas rápida y eficientemente por el sector.

La teoría anterior se cae cuando vemos el caso de Colombia, que a pesar de tener uno de los presupuestos más elevados de la región, produjo 3 proyectos de impacto. Esto quiere decir que Colombia está utilizando sus recursos eficientemente en comparación con otros países de la región.

En resumen, este índice indica que la productividad de las OIAP con relación a los proyectos de impacto y el presupuesto invertido fue muy baja. Claro está, esto no quiere decir que las OIAP no sean productivas, es necesario analizar otros aspectos que pueden dar una idea de como está la productividad.

A continuación analizaremos el parámetro impacto con relación al número de investigadores que laboran en las OIAP.

Cuadro 35. Índice de Productividad Proj. Impacto/Investigador (1996)

País	N° Proyectos de Impacto	N° Total de Investigadores	Impacto/Investigadores
Argentina	9	1780	0.01
Brasil	20	2090	0.01
Colombia	23	467	0.05
Ecuador	3	189	0.02
El Salvador	2	61	0.03
Guatemala	5	168	0.03
México	3	1380	0.002
Nicaragua	2	83	0.02
Paraguay	1	102	0.01
Uruguay	1	108	0.01
Venezuela	1	433	0.002
Media			0.02
Desviación			0.006
Correlación			-0.19*

*Correlación entre el índice (impacto/investigadores) y el presupuesto

La media de este parámetro nos indica que un investigador produjo aproximadamente el 2% de un proyecto con impacto en la sociedad. Colombia se aleja de la media al indicar que cada investigador produjo el 5% de un proyecto de impacto. En este caso los investigadores de Colombia están más dedicados que en otros países de América Latina a desarrollar proyectos con impacto en la sociedad.

El caso de México y Venezuela llama la atención al observar que a pesar de contar con suficiente personal de investigación, su índice está muy alejado de la media (menos 3 veces la desviación estándar). Esto hace pensar que gran parte del personal está dedicado a otro tipo de investigación o está siendo sub-utilizado. Otra razón importante podría ser que los investigadores no cuentan con suficientes recursos para desarrollar sus actividades.

Esta última razón queda demostrada en el siguiente cuadro:

Cuadro 36. Presupuesto por Investigador

País	Presupuesto total millones (US\$)	N° de Investigadores	Presupuesto por Inv. (miles US\$)
Argentina	30	1780	17
Brasil	168	2090	80
Colombia	7.5	467	16
Ecuador	4.5	189	24
El Salvador	0.7	61	11
Guatemala	3.2	168	19
México	3.17	1380	2
Nicaragua	7	83	84
Panamá	0.97	135	7
Paraguay	2.9	102	28
Perú	0.8	200	4
Uruguay	5	108	46.3
Venezuela	1.5	433	3.5
Media			26
Desviación			0.009

El cuadro señala que en promedio cada investigador de América Latina podría disponer de aproximadamente 26,000 US\$ para realizar sus actividades de investigación. Sin embargo, los casos de México, Panamá, Perú y Venezuela están fuera de esta situación, ya que están muy por debajo de la media (menos 2,400 veces la desviación estándar). Es increíble ver que con presupuestos tan bajos puedan realizar investigación.

Estos índices reflejan niveles muy bajos, en comparación con países como Canadá y Estados Unidos, quienes utilizan un presupuesto por investigador de 300 mil US\$¹.

Como vemos el presupuesto por investigador influye en la productividad de proyectos de impacto, por lo tanto es necesario establecer estrategias para optimar el recurso financiero.

Es necesario que el presupuesto sea utilizado eficientemente en investigación que incremente la productividad del sector, la cual debe buscar tener impacto en la sociedad, a fin de satisfacer las necesidades de la humanidad.

Considero que estos índices son muy bajos, aunque estoy consciente de que los proyectos de impacto son costosos y difíciles de cumplir. Creo que las OIAP deberían dedicar más esfuerzos a la producción de investigaciones de impacto en beneficio de la sociedad. Pienso que se deberían asignar actividades de este tipo a investigadores capacitados y con experiencia, lo cual aumentaría la probabilidad de éxito del proyecto y optimizaría los recursos o insumos necesarios para llevar a cabo estas actividades.

Parámetro 2: Adopción de tecnologías desarrolladas

A continuación analizaremos la Adopción de Tecnologías desarrolladas, el cual fue seleccionado como el segundo parámetro más importante. Este se refiere a todas aquellas tecnologías desarrolladas por las OIAP que son adoptadas y usadas por el sector.

Cuadro 37. Índice de Productividad Tec. Adoptadas/Presupuesto (1996)

País	N° Tecnologías Adoptadas	Presupuesto Millones (US\$)	Tecnologías Adop./ Presupuestos
Brasil	350	168	2.08
Colombia	75	7.5	10
Costa Rica	7	2.99	2.34
Ecuador	14	4.5	3.11
El Salvador	8	0.7	11.4
Guatemala	16	3.2	5
México	17	3.17	5.36
Perú	50	0.8	62.5
Paraguay	9	2.9	3.10
Uruguay	9	5	1.8
Venezuela	80	1.5	53.33
Media			14.55
Desviación			36.24
Correlación			-0.21*

* Correlación entre el índice (tecnologías adoptadas/presupuesto) y el presupuesto

¹ NOVOA, B., A. Orton, Administración de la investigación agropecuaria: Experiencias en las Américas. Tercer Mundo Editores, 1994, p. 15.

El Cuadro N. 37, muestra los índices de productividad de la Adopción de Tecnologías desarrolladas con relación al presupuesto. Podemos observar que Perú y Venezuela tienen un valores muy altos (62 y 53), en comparación con los demás países. Es decir, por cada millón de dólares invertido, Perú produce 62 investigaciones que están siendo adoptadas y usadas por los agricultores, productores y la industria, y Venezuela produce 53 investigaciones.

Pienso, que estos países están trabajando en los programas de transferencia tecnológica, a través de la extensión agrícola, capacitación o asistencia técnica, llevando a los usuarios el resultado de sus investigaciones.

Nuevamente, el incremento del presupuesto nos indica una disminución de los índices de productividad, tal es el caso de Brasil, quien con un presupuesto de 168 millones US\$, desarrolló por cada millón de dólares dos tecnologías que fueron adoptadas por el sector. Esto se puede deber a la posición del productor de rechazar el cambio que le proporciona la utilización de tecnologías modernas, mejoradas o apropiadas.

Aún en nuestros días, existen trabajadores del campo que conducen sus actividades a través de viejos paradigmas, es difícil convencerlos de que su productividad incrementará en la medida que acepten los cambios y se dejen llevar por nuevos paradigmas o patrones de comportamiento que resuelvan sus problemas.

A continuación analizaremos el parámetro adopción de tecnologías con relación al número de investigadores:

Cuadro 38. Índice de Productividad Tec. Adoptadas/Investigadores (1996)

País	N° Tecnologías Adoptadas	N° Total de Investigadores	Tec.Adop/Investigadores
Brasil	350	2090	0.17
Colombia	75	467	0.16
Ecuador	14	189	0.07
El Salvador	8	61	0.13
Guatemala	16	168	0.10
México	17	1380	0.01
Paraguay	9	102	0.09
Perú	50	200	0.25
Uruguay	9	108	0.08
Venezuela	80	433	0.18
Media			0.12
Desviación			0.012
Correlación			0.22*

*Correlación entre el índice (Tecn. Adoptadas/Investigadores) y el presupuesto

La media del índice de la región es de 0.12. Es decir, que cada investigador pudo desarrollar aproximadamente 12% de una tecnología que fue adoptada por el sector. Con excepción de México quien debe tener problemas de aceptación de las tecnologías por parte del sector productivo.

Un mayor número de investigadores pareciera que incrementara la productividad, debido a que existe suficiente personal de investigación que cumpla con las actividades. Pero muchas veces, algunos investigadores se enfrentan con problemas de presupuesto, tiempo, disponibilidad de recursos en general para llevar a cabo sus investigaciones, por lo tanto este índice puede disminuir considerablemente.

La adopción de tecnologías es un parámetro que debe ser muy tomado en cuenta a la hora de establecer estrategias administrativas.

Parámetro 3: Publicaciones científicas y divulgativas

Este parámetro es considerado uno de los más usados para medir la productividad. Aunque creo que esta enfocado a evaluar el trabajo del investigador.

A mi modo de ver desde el punto de vista de una organización es mejor saber cuál es la productividad global de la Institución pues refleja la eficiencia total. De todas maneras, este índice nos permite tener una idea de la capacidad del investigador de producir información científica y divulgativa que oriente a otros investigadores y a los clientes del sector.

Cuadro 39. Índice de Productividad Publicaciones/Investigadores (1996)

País	N° Publicaciones	N° Total de Investigadores	Publicaciones/ Investigadores
Argentina	126	1780	0.07
Brasil	1100	2090	0.53
Colombia	126	467	0.27
Ecuador	40	189	0.21
El Salvador	15	61	0.25
Guatemala	20	168	0.12
México	45	1380	0.03
Nicaragua	18	83	0.22
Panamá	13	135	0.10
Paraguay	12	102	0.12
Perú	164	200	0.82
Uruguay	38	108	0.35
Venezuela	380	433	0.88
Media			0.30
Desviación			0.57
Correlación			0.19*

*Correlación entre el índice (publicaciones/investigadores) y el presupuesto

Este cuadro nos muestra que durante 1996 Brasil, Perú y Venezuela, están dirigiendo sus esfuerzos hacia la emisión de información a través de las publicaciones. Esto puede significar entre otras situaciones: a) el presupuesto es deficitario y deben disminuir las actividades de investigación; b) había mucha información que no estaba publicada, c) les exigen a los investigadores publicaciones para futuros ascensos.

Este último aspecto esta relacionado con la motivación forzada. Pienso que el ascenso considerando a las publicaciones no es una forma saludable de incentivar a los investigadores a publicar sus logros. Creo que el objetivo final de una investigación es darla a conocer a fin de que beneficie a la sociedad, y no debe ser una obligación, sino más bien un acto libre y de conciencia.

Parámetro 4. Validación de tecnologías externas

Son las tecnologías adquiridas del exterior y adaptadas a las condiciones de nuestros países.

Cuadro 40. Índice de Productividad Tec. Validadas/Presupuesto (1996)

País	Nº Tecnologías Validadas	Presupuesto Millones (US\$)	Tec.Validadas/Presupuesto
Brasil	500	168	2.98
Colombia	125	7.5	16.67
Costa Rica	7	2.99	2.34
Ecuador	8	4.5	1.78
El Salvador	5	0.7	7.14
Guatemala	10	3.2	3.13
México	5	3.17	1.58
Nicaragua	10	7	1.43
Paraguay	7	2.9	2.41
Uruguay	7	5	1.40
Venezuela	100	1.5	66.67
Media			9.77
Desviación			45.04
Correlación			-0.13*

*Correlación entre el índice (Tecn. Validadas/presupuesto) y el presupuesto

Colombia y Venezuela son los países que marcan la diferencia. La media es 9.77, con una desviación estándar de 45 y estos países tienen índices de 17 y 67 (más de 1.15 y 1.2 veces la desviación estándar) . Es decir, por cada millón invertido Colombia y Venezuela validan 17 y 67 tecnologías adquiridas del exterior.

Al contrario, Nicaragua y Uruguay, por cada millón de dólares validan una tecnología adquirida del exterior. Esto puede ser consecuencia de que están desarrollando su propia tecnología, o que es difícil obtener la foránea.

A algunos países se les hace difícil acceder a los medios donde se distribuye este tipo de información. Muchas de las nuevas tecnologías son expuestas en Congresos, o reuniones internacionales, medios electrónicos, o en las visitas a las organizaciones de investigación de países desarrollados, y el precio para llegar a ellas muchas veces no puede ser cubierto por nuestros países.

Creo que una forma de incrementar este índice es intercambiar información entre los países de la región, cuyas condiciones son similares y facilitarían la validación de la tecnología.

Estos índices nos dieron una idea de cual es la situación de la productividad de las organizaciones de investigación agropecuaria. Podemos decir que hay países cuyos índices superan a las medias de la región. Sin embargo observamos que en muchas ocasiones la productividad estaba cercana a cero.

Para que exista mayor productividad es necesario que se mantenga el mismo nivel de presupuesto y al mismo tiempo aumentar la producción, o, mantener los niveles de producción y al mismo tiempo reducir los insumos.

Es necesario analizar otros aspectos que podrían dar una visión más amplia, como por ejemplo el porcentaje de las investigaciones de impacto tecnológico **(Cuadro 3)**

Los resultados indican que del 100% de los proyectos producidos en la región, aproximadamente el 38% de las investigaciones fueron satisfactorias, luego el 36% fueron muy buenos, el 14% obtuvieron resultados insuficientes y el 11% no han sido analizados.

Países como Argentina, Nicaragua y Uruguay, señalan que el 80% de sus investigaciones obtuvieron resultados Muy Buenos. Estos datos contradicen los índices de productividad, mostrados en el Cuadro 34, sobre el parámetro Proyectos de impacto entre Presupuesto los cuales indicaron que estos países están muy por debajo de la media (menos 2.5 veces la desviación estándar) .

Revisando los casos extremos, observamos que El Salvador y Guatemala también en el Cuadro 3 tiene aproximadamente el 10% de sus proyectos sin analizar, y a pesar de ello su índice de productividad es mayor que la media (mas 7 y 2 veces la desviación estándar).

Pienso que la información no está disponible, y los datos del cuadro 3 fueron dados de manera aproximada. Pareciera que los sistemas de seguimiento no terminan el proceso de control, ya que no analizan todos los resultados de sus investigaciones. Esto trae como consecuencia un desconocimiento de la situación y por lo tanto una incapacidad de actuar anticipadamente a los problemas que se presenten.

Lo anterior se demuestra en el Cuadro 4, el cual señala los sistemas de evaluación de la calidad utilizados en las OIAP. En general estas organizaciones utilizan el sistema de detección y corrección, es decir, no prevén futuras situaciones que puedan ser atacadas antes de presentarse.

Esto me recuerda al proceso de administración. Cualquier organización debe cumplir con éste y con todas sus etapas. Primero planificar tratando de obtener y destinar recursos para alcanzar los objetivos propuestos; luego organizar diseñando y desarrollando actividades para ejecutar los programas; dirigir dotando al personal y conducir sus movimientos hacia los objetivos; y por último, pero no menos importante, controlar a fin de establecer normas de rendimiento y tomar las medidas necesarias para corregir anticipadamente cualquier falla que no esté a la altura de las normas.

Otro aspecto muy importante son los factores que influyen en la productividad de una OIAP, los mismos pueden afectar positiva o negativamente a la organización.

En el Cuadro 5, aparecen algunos factores, los cuales fueron seleccionados de acuerdo a su mayor impacto.

Quedó en primer lugar la calidad del Factor Humano, lo cual es indiscutible, ya que hacer las cosas bien depende de las personas. En el caso de las OIAP, esta calidad se puede medir según el nivel educativo de los investigadores (Cuadro 41), aunque no siempre es condicionante.

Cuadro 41. Nivel educativo de los investigadores de las OIAP

Pais	Institución	N°Licenciados	N° MSc	N°PhD	Total	PhD/ Total (%)
Argentina	INTA	1380	250	150	1780	8.43
Brasil	EMBRAPA	163	1147	780	2090	37.32
Colombia	CORPOICA	283	143	41	467	8.78
Ecuador	INIAP	118	66	5	189	2.65
El Salvador	CENTA	55	6		61	
Guatemala	ICTA	142	23	3	168	1.79
México	INIFAP	448	787	145	1380	10.51
Panamá	IDIAP	84	40	11	135	8.15
Paraguay	DIA - MAG	68	33	1	102	0.98
Perú	INIA	154	42	4	200	2.00
Uruguay	INIA	41	57	10	108	9.26
Venezuela	FONAIAP	185	217	31	433	7.16
Total		3121	2811	1181	7113	16.60
Media						1.20
Desviación						0.90

El cuadro indica que la región cuenta con 7.113 investigadores, de los cuales el 16% tienen estudios a nivel de doctorado. Este índice parece alto, pero es por la influencia de Brasil, quien está por encima de la media (más de 40 veces la desviación estándar). También México tiene un personal altamente calificado, sobre todo a nivel de maestría.

En términos generales la zona tiene suficiente personal de calidad para cumplir con sus objetivos. Aunque muchas veces los investigadores con una capacitación a nivel de PhD, prefieren limitarse a realizar una investigación sofisticada que les permita la publicación de resultados en revistas científicas internacionales, aún cuando una cantidad considerable de investigación más sencilla sea prioritaria.

Creo que la solución a este problema no es ingresar personal menos calificado, sino persuadir a los investigadores a resolver los problemas de más urgencia para el país, recompensándolos en debida forma.

La investigación productiva requiere científicos calificados para esta labor, y todos con la oportunidad de mejorar continuamente su capacidad en el trabajo. En los últimos años Instituciones como el BID y el Banco Mundial, han otorgado prestamos para capacitación del personal.

Creo que el factor "calidad del recurso humano" influye positivamente en las organizaciones, ya que cuenta con personal capacitado para desarrollar tecnología que satisfaga las necesidades de la sociedad.

En segundo lugar colocaron a la disponibilidad de recursos financieros, luego a la priorización de proyectos, seguidamente a la continuidad en los proyectos de investigación. Estos tres factores serán estudiados más adelante por separado y a profundidad, debido a que son considerados de importancia en las OIAP.

El orden de importancia en la selección de estos factores comprueba uno de los supuestos básicos de este estudio que señala: Los recursos financieros, la priorización de proyectos y la continuidad de los proyectos de investigación son los principales factores que influyen en la productividad de las OIAP.

Lamentablemente estos factores en lugar de favorecer han ocasionado problemas que disminuyen la productividad. Son muchas las dificultades que enfrentan estas organizaciones algunas de ellas aparecen en el **Cuadro 6**.

El orden en que fueron seleccionados de acuerdo a su importancia es el siguiente:

- Emigración del Factor Humano
- Insuficiencia económica para la adquisición de equipos y materiales
- Incongruencia de la investigación con las necesidades del país
- Discontinuidad en los proyectos de investigación

- Despilfarro de recursos en investigación no prioritaria
- Incumplimiento de los objetivos de investigación
- Excesiva burocracia
- Dificultad de acceso a los medios de información
- Otros: limitados estímulos y motivación

Estos problemas se presentan en todas las OIAP de América Latina e influyen directamente en su productividad. La solución de estos elementos son un formidable reto para el país y para la investigación agropecuaria.

El primer elemento es consecuencia de que la institución recibe investigadores capacitados y luego no tiene herramientas para retenerlos, por ejemplo: recursos para investigación y para pagar salarios suficientemente altos. Esto hace que el personal busque mejores perspectivas en la empresa privada abandonando la organización que les permitió capacitarse. Más adelante relacionaremos los problemas como consecuencia de la influencia de algunos factores (financiamiento, priorización y continuidad).

Como podemos observar son muchos los elementos que influyen en una organización, los que hemos mencionado son una parte de ellos. Uno de los objetivos de este estudio era conocer la productividad de las OIAP a través de parámetros comunes, que nos permitieran tener una idea de cual es la situación.

No existen herramientas que determinen con exactitud la productividad de cualquier organización de investigación, pero a través de los datos anteriores podemos determinar que la producción generada por las OIAP es inferior a los insumos utilizados. Es decir, los índices de productividad demostraron que durante 1996 fueron muy bajos, en comparación con algunos países de la zona que obtuvieron resultados altos en algunas cifras. Esto comprueba uno de los supuestos básicos: Algunos productos generados por las OIAP son inferiores a los recursos utilizados en su elaboración.

Es necesario establecer estrategias administrativas que permitan llevar un seguimiento de la investigación, y evaluar continuamente los resultados, a fin de lograr los objetivos propuestos.

IV.2. FINANCIAMIENTO

El Sector Agropecuario ha generado ingresos al país que han incrementado el Producto Interno Bruto (PIB), pero no ha incrementado el presupuesto de las OIAP, al contrario ha disminuido al compararlo con los índices inflacionarios.

El Cuadro 7 muestra que el porcentaje del sector agropecuario en el PIB de 1996 fue de 14.6, y el porcentaje que representa la inversión en investigación es de 0.97, este valor es incongruente con las necesidades de desarrollo, lo cual indica la subinversión del gobierno en investigación.

Podemos comparar esas cifras con la inversión en Australia, Canadá y Estados Unidos. En Canadá se invierte el 5% del PIB en investigación, en Australia el 4%, y todo va directamente a investigación. USA invierte el 2% y distribuye más en los subsidios¹.

Esta demuestra que no es prioridad de nuestros gobiernos desarrollar al sector agropecuario a través de la investigación. Aunque a pesar de ello, todavía siguen aportando la mayor parte del presupuesto a las OIAP.

El **Cuadro 10** indica las fuentes de financiamiento de la investigación agropecuaria y su participación. En 1986 el promedio de la región indica que el 94% del presupuesto era financiado por el Sector Público, el 3% por el Sector Privado y 2% por Organismos Internacionales.

Esta información se modificó relativamente poco en 1996. Aunque el gobierno continúa aportando la mayor parte (84%), las empresas privadas (8%) y los organismos internacionales (7.7%) están incrementando su participación.

Los Organismos Internacionales han estado apoyando ampliamente a algunos países, tal es el caso de Ecuador, El Salvador y Nicaragua, cuyo aporte representa aproximadamente el 20% del presupuesto.

El promedio del presupuesto de las OIAP es de 17 millones de US\$ (**Cuadro 9**), pero si calculamos nuevamente la media sin incluir a Argentina y Brasil, quedaría una media 3 millones de US\$.

Es lógico que el presupuesto de estos países esté alejado de la media (Ej. Brasil es más 7.5 veces la desviación estándar), ya que son los más grandes de América Latina en extensión agrícola (promedio de 15 mil hectáreas sembradas), en población (promedio de 80 millones de personas) y en producción agrícola (promedio de 173 mil TM).

Es increíble que países como El Salvador, Panamá y Perú se mantienen con presupuestos tan deficientes. Pienso que continúan investigando debido a que concentran sus esfuerzos en tareas específicas para obtener logros de sus investigaciones y además deben establecer alianzas con otros organismos a fin de obtener financiamiento.

La falta de recursos financieros ha ocasionado la suspensión de proyectos de investigación. En 1996 dos organizaciones suspendieron entre el 8 y 14% de su programación, y 9 suspendieron menos del 7%. Guatemala no suspendió y en cambio México suspendió el 20% (**Cuadro 14**).

¹ ALSTON, Julian, Michael Harris, John Mullen and Philip Pardey, Paying for productivity: Financing agricultural research in Australia, University of California, University of Melbourne, New South Wales Agriculture, and International Food Policy Research Institute, 1995, pp.4-28.

Pareciera que solo México tiene problemas de financiamiento. Pero estoy segura, y de acuerdo a los resultados anteriores, que casi toda la región paralizó actividades en 1996 debido a la necesidad de recursos financieros, ya que es difícil con poco presupuesto realizar el mantenimiento y la adquisición de materiales, equipos, mobiliarios, el pago de sueldos y salarios, etc.

Existen causas que ocasionan la deficiencia de financiamiento para la investigación. A través de la encuesta se seleccionaron algunas de mayor a menor importancia (**Cuadro 11**).

Las OIAP señalan que la principal razón es que el gobierno tiene otras prioridades y por lo tanto debe distribuir sus recursos en aspectos como seguridad social, educación, deuda externa, etc.. Además existe desinterés por parte de los dirigentes del país, quienes no parecen preocuparse por el desarrollo de América Latina a través de la investigación.

Otra razón que consideran importante es la falta de sensibilización a la sociedad acerca de la importancia de esta actividad. Ni siquiera los beneficiarios directos de los productos de la investigación, se dan cuenta de su importancia. Solo reciben la información y no imaginan todo el trabajo que está por detrás de cada resultado.

A la falta de promoción y capacidad de gestión de los responsables del sector técnico le dieron una importancia mediana. A pesar de ello, creo que es una las principales causas de la deficiencia del financiamiento.

Si todas las organizaciones contarán con verdaderos líderes, tendríamos otros resultados y estoy segura que muchas de las causas anteriores serían eliminadas. No quiero decir con esto que una sola persona pueda cambiar viejos paradigmas, pero incentivando a otros puede lograr esa y muchas otras tareas.

Creo que un buen líder conoce a su organización y es capaz de promocionarla, ofreciendo el producto de sus esfuerzos. Algunos de esos productos aparecen en el **Cuadro 13**.

Según los resultados de la encuesta la Tecnología es el bien principal que solicitan los clientes, esto es lógico, ya que requieren de información que pueda ser utilizada a corto tiempo. Acompañado en segundo lugar de la transferencia de tecnologías a través de asesorías, charlas y cursos.

Como menos solicitados colocaron a la Investigación básica, la capacitación de recurso humano y el uso de la infraestructura. El producto solicitado varía dependiendo del cliente, es decir, los productores requieren tecnologías, los

organismos internacionales o las empresas transnacionales solicitan investigación básica. Todo dependerá de las necesidades del cliente.

Es aquí cuando las OIAP deben aprovechar las necesidades de los donantes para establecer estrategias a fin de solicitar financiamiento. En el **Cuadro 12**, aparecen algunas alternativas, las cuales fueron seleccionadas de acuerdo a su mayor uso.

Orden en que fueron seleccionadas

- Proyectos con instituciones de financiamiento
- Alianzas estratégicas con centros de investigación pública o privada y Convenios con productores u otras instituciones o empresas
- Acuerdos para el establecimiento de Fundaciones y Venta de servicios y/o productos
- Intercambios tecnológicos

En vista de que los presupuestos se reducen a medida que incrementan los índices inflacionarios, es necesario buscar alternativas para financiar los proyectos de investigación.

Las OIAP están buscando presupuesto a través de los proyectos con otras instituciones. Esta alternativa tiene como ventaja que permite adquirir insumos y equipos que pueden ser utilizados en otros proyectos de investigación. Aunque muchas veces las instituciones donantes exigen el uso estricto del presupuesto en el proyecto que están financiando.

Como segunda alternativa están utilizando las alianzas estratégicas y los acuerdos. Creo que este aspecto es más equitativo ya que los investigadores tienen la oportunidad de proponer proyectos, y además está de por medio una negociación donde todos tienen la oportunidad de ganar/ganar.

A continuación analizaremos la relación entre los recursos financieros y los índices de productividad, a fin de determinar su influencia a través del análisis de correlación.

- a) Presupuesto relacionado con el Índice de Productividad Proyectos de Impacto/Presupuesto. El resultado de esta relación indicó que existe una tendencia de que a medida que se incrementa el presupuesto, disminuye el índice de productividad ($r = -0.30$). Esto también, se puede expresar de la siguiente forma: A medida que incrementa el presupuesto de las OIAP, disminuye la productividad de los proyectos de impacto.
- b) Presupuesto relacionado con el Índice de Productividad Proyectos de Impacto/ Investigadores. Este resultado indicó que existe una tendencia de que a medida que incrementa el presupuesto disminuye el índice de productividad ($r = -0.19$).

- c) Presupuesto relacionado con el Índice de Productividad Adopción de tecnologías/Presupuesto. Igualmente en este resultado la correlación tiene tendencia a ser inversa ($r = -0.21$).
- d) Presupuesto relacionado con el Índice de Productividad Adopción de Tecnologías/Investigadores. Existe una tendencia de que a medida que incrementa el presupuesto aumenta el índice de productividad ($r = 0.22$).
- e) Presupuesto relacionado con el Índice de Productividad Publicaciones/Investigadores. Este resultado también indica que existe una tendencia de que a medida que se incrementa el presupuesto aumenta el índice de productividad ($r = 0.19$).
- f) Presupuesto relacionado con el Índice de Productividad Proyectos Validados/Presupuesto. Esta última relación indica que a medida que incrementa el presupuesto disminuye el número de proyectos validados ($r = -0.13$).

Estos resultados desaprueban uno de los supuestos básicos que suponía: El presupuesto asignado a investigación es directamente proporcional a algunos índices de productividad. Es lógico pensar que mientras más recursos financieros estén disponibles, habrá posibilidades de desarrollar más productos e incrementar la productividad. Pero la mayoría de estos resultados demostraron lo contrario.

Luego de analizar estos resultados, me doy cuenta de que a través de la disponibilidad de recursos se pueden adquirir nuevos equipos, maquinaria, vehículos, insumos, contratar personal, etc. que mejoran la calidad y aumentan la producción, pero no necesariamente incrementan la productividad. Prueba de esto son las organizaciones cuyos presupuestos son los más altos de América Latina, y tienen bajos índices de productividad.

IV.3. PRIORIZACION

La priorización es una actividad que debería ser practicada y reglamentada por todas las OIAP. Es un ordenamiento de las categorías a investigar, a fin de asignar recursos de acuerdo a la importancia de cada una, esto evitaría la desviación de fondos a investigaciones que no son prioritarias para el país.

Considero que es importante la participación de las OIAP en el establecimiento de las políticas gubernamentales del sector agropecuario, ya que éstas conocen las necesidades de los clientes y las posibilidades de satisfacerlas.

En el **Cuadro 15** se muestran los resultados de ésta participación y la intervención de otros organismos. La media indica que la participación de las OIAP es del 37%, mientras que otros organismos participan con el 63%, es decir son la mayoría pero no deciden totalmente sobre los planes estratégicos del sector agropecuario, ya que están divididos en diferentes organismos.

Aunque existen países como Colombia y Costa Rica que pueden intervenir en los planes del gobierno (80%), hay otros como Ecuador, Perú y Venezuela que tienen una participación minoritaria del 5%. Creo que los extremos no establecen una relación equitativa de la participación. Por lo tanto, pienso que la media obtenida es un buen parámetro, que permitiría a las organizaciones decidir y presionar de acuerdo a las necesidades del país, tomando en cuenta la opinión de otros organismos que están directamente involucrados con el sector agropecuario.

Las actividades de investigación agropecuaria requieren recursos físicos, humanos y operativos, los cuales deben ser distribuidos de manera que los beneficios esperados alcancen el máximo nivel posible.

Según el Cuadro 5, la priorización es un factor determinante para incrementar la productividad de las organizaciones.

En tal sentido, es necesario establecer métodos y modelos que permitan priorizar los proyectos y/o líneas de investigación. En las OIAP se establecen criterios para priorizar las actividades, las cuales se detallan en el **Cuadro 16**.

Los criterios fueron seleccionados en orden de importancia, escogiendo como primer factor la demanda actual y futura en el mercado de productos y servicios, luego el impacto político, económico y social que esos productos van a tener en la sociedad.

Considero que estos dos criterios son determinantes para planificar las actividades de investigación, y además pienso que si se están tomando en cuenta las necesidades de los clientes, ya que de acuerdo al **Cuadro 18**, podemos observar que las OIAP intercambian información principalmente a través de Agentes de extensión agrícola, personalmente y juntas regionales. Esto permite una fluidez constante en la comunicación, para analizar la problemática de los rubros, y llegar a acuerdos conjuntos entre investigadores y usuarios.

Volviendo al **Cuadro 16**, podemos decir que es necesario conocer las necesidades de los clientes para poder determinar las posibilidades de satisfacerlas, considerando también otros criterios como las ventajas comparativas, y el financiamiento otorgado por otras instituciones. Es ilógico invertir en aquellas investigaciones que estamos conscientes no pueden competir con investigaciones elaboradas por la empresa privada o por empresas transnacionales.

Debemos ser realistas y producir investigación que represente beneficios económicos al sector, ya que los clientes buscarán alternativas de calidad y de menor precio.

Colocaron en último lugar a la probabilidad de éxito de los proyectos y al tiempo de duración de los mismos. No estoy de acuerdo con esta posición, ya que considero que estos elementos tienen igual importancia que los anteriores, debido a que su atención permitiría optimar los recursos disponibles.

En estos tiempos, donde la competitividad y el ambiente ecológico tienen un papel importante en la humanidad, no solo hay que tomar en cuenta los criterios anteriores sino también hay que considerar los proyectos de gran visión, la sustentabilidad y el impacto ambiental. Estos son utilizados por México y Uruguay, y deberían ser incluidos dentro de los criterios de priorización que se llevan a cabo en los países de América Latina.

Es necesario que estos criterios sean establecidos, a través de métodos, como normas o políticas internas que regulen la priorización de los proyectos de investigación en las OIAP (**Cuadro 17**).

Los resultados indicaron que el 86% de los países prioriza la investigación de acuerdo a normas internas, y el 14% no cumple con esta actividad. A pesar de que muchos países contestaron que tienen políticas internas, no lo demostraron a través de sus respuestas.

Creo que los países que han establecido esta política son: Brasil, a través del Sistema de Planeamiento, Evaluación y Control; Colombia en el Plan de Investigación y Transferencia de Tecnología; Perú en el Manual de Seguimiento y Resultados de la Investigación Agraria y Uruguay en el Plan de Mediano plazo definido y formulado usando la metodología de planificación estratégica.

Según mi opinión y de acuerdo a la respuesta anterior, el 28% de las OIAP prioriza sus actividades de acuerdo a normas internas establecidas, y el 72% lo hace de acuerdo a criterios que pueden ser modificados según las decisiones de los dirigentes de turno.

Deben establecerse directrices en forma general con parámetros definidos sobre los criterios de priorización, cuyas cláusulas puedan ser modificadas de acuerdo a los cambios del entorno y a las necesidades del país.

De acuerdo al **Cuadro 19**, la propuesta de priorización es elaborada por funcionarios del nivel directivo, como segunda opción por un comité de selección, y luego por los especialistas. Dejaron de último lugar a las autoridades externas.

Creo que la propuesta debe ser elaborada por un comité de selección y de acuerdo a las necesidades del sector. El comité debería estar formado por personal de alto nivel quien debe distribuir los recursos y por especialistas que conocen el trabajo de investigación, de esta forma estarían convergiendo

intereses particulares hasta llegar a un acuerdo que beneficie a los usuarios de la investigación.

Ecuador utiliza un mecanismo participativo, conjuntando a los investigadores con los demandantes de las tecnologías. Creo que este mecanismo permite conocer los problemas del usuario y buscar alternativas para solucionarlos.

Realizar las actividades de investigación guiados por un método de priorización, evitaría problemas que disminuyen la productividad de las organizaciones. En el caso de América Latina se puede observar que el 72% de las OIAP no tienen normas que regulen la priorización (Cuadro 17), esto trae como consecuencia: Incongruencia de la investigación con las necesidades del país, Despilfarro de recursos en investigación no prioritaria e incumplimiento de los objetivos de la investigación (Cuadro 6).

En resumen considero que la priorización de los proyectos y/o líneas de investigación es un factor muy importante que permite distribuir y optimar los recursos disponibles de acuerdo al orden de importancia de las actividades a realizar. Por lo tanto, su implementación incrementa la productividad de las organizaciones.

IV.4. CONTINUIDAD

La falta de continuidad de los proyectos de investigación debido a la necesidad del investigador que culmine las actividades en el tiempo programado, es un factor que debe ser analizado en vista de que puede ser una causa de la baja productividad de los OIAP.

En el cuestionario solicitamos información sobre el porcentaje de proyectos que culminaron en el tiempo planificado y de acuerdo al **Cuadro 20**, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Cuatro países culminaron en el tiempo planificado más del 50% de los proyectos
- Cuatro países culminaron entre el 15 y 27% de los proyectos
- Dos países culminaron entre el 28 y 50% de los proyectos
- Un país culminó en el tiempo planificado entre el 8 y 14% de los proyectos
- Un país culminó en el tiempo planificado menos del 7% de los proyectos

Es necesario destacar que los proyectos que debían terminar en 1996, solo cuatro países culminaron más del 50% de sus proyectos en el tiempo planificado, mientras que ocho culminaron menos del 50% de sus proyectos.

Creo que es un porcentaje alto y se debe conocer la causa principal a fin de tratar de influir en ella. Pienso que la falta de seguimiento y control de los proyectos, hace que se desconozcan las causas principales de su suspensión o eliminación.

En el **Cuadro 21** se seleccionaron en orden de importancia algunas causas que ocasionan la suspensión o eliminación de proyectos de investigación.

- Falta de recursos financieros
- Ocurrencia de fenómenos naturales
- Ausencia temporal de investigadores dirigentes de proyectos
- Renuncia de investigadores dirigentes de proyectos.

Las OIAP consideran que la falta de recursos financieros es la causa principal de la suspensión de proyectos. Esto no debería ser así, si pensamos que los fondos fueron presupuestados para cumplir con las necesidades de las actividades, es decir fueron previstos los gastos del proyecto.

Creo que la ausencia temporal o total de los investigadores dirigentes de proyectos y la disponibilidad de personal que los sustituya es una causa contingencial importante que ocasiona la suspensión de las actividades, aunque las OIAP las ubican en tercer y cuarto lugar.

La continuidad de los proyectos es un objetivo que debe perseguirse desde el comienzo de las actividades. Por lo tanto la previsión de la disponibilidad de recursos debe ser una actividad que considere aspectos como la ausencia de personal.

Pensaba que el porcentaje de proyectos suspendidos por esta causa era muy alto, pero según el **Cuadro 23**, la mayoría de las organizaciones ha suspendido menos del 5% de sus proyectos.

Esto demuestra que las organizaciones están tomando acciones para asegurar la continuidad de los proyectos de investigación. El **Cuadro 22** señala algunas de estas acciones.

- Integración de proyectos interdisciplinarios
- Entrenamiento del personal de relevo y prever la ausencia temporal del personal de investigación a fin de ser sustituido
- Creación de una partida de recursos financieros para contingencias.

Las organizaciones generalmente están divididas en departamentos por cada disciplina. Esto tiene ciertas ventajas pero también ciertas limitaciones. Los integrantes de cada disciplina llegan a conocerse bien y a intercambiar conocimientos, pero los integrantes de disciplinas diferentes rara vez se reúnen, desconociendo las actividades que se realizan en otros departamentos.

Estas limitaciones pueden ser eliminadas elaborando proyectos conjuntos de diferentes disciplinas y asignando un número requerido de científicos de cada una. Es por esto que estoy de acuerdo con el orden en que están siendo usadas las acciones, ya que creo que la integración de proyectos interdisciplinarios permite optimar recursos físicos y humanos.

Esta acción, además de optimar los recursos, eliminaría la posibilidad de que un proyecto fuera eliminado por la ausencia de algún investigador, ya que cualquiera de los científicos pudiera asumir la responsabilidad de dirigir y culminar el proyecto.

Igual que la priorización, no solo es importante tomar acciones para solucionar estos problemas, sino también regularlas a través de normas internas de cada organización.

Según el **Cuadro 24**, el 70% de las OIAP tienen normas que aseguran la continuidad de los proyectos de investigación por ausencia temporal o total de los investigadores encargados. Entre ellas están:

- Trabajo en equipo con personal de relevo
- Exigencia de un sustituto para que el titular falte por cualquier motivo (Posgrado, transferencia)
- Reemplazo por ordenes de servicio
- Se fomenta la elaboración de proyectos interdisciplinarios. Se incentiva el trabajo por áreas
- Reglamento de becas, antes de salir un técnico a capacitarse se debe prever que existirá otro técnico que lo sustituya
- Asignación de las funciones del titular a otro técnico que se nombre a ese cargo
- El establecimiento de una administración y seguimiento por proyecto a través de un sistema
- No se autoriza la ausencia de personal de investigación, a menos que este garantizado su sustituto
- Asignación de los proyectos a otros investigadores y/o contrato de nuevo personal
- Todos los proyectos son ejecutados por equipos cuyos integrantes comparten la responsabilidad del proyecto

Creo que las anteriores son acciones que aseguran la sustitución de personal de relevo por ausencia temporal o total de investigadores dirigentes de proyectos, eliminando el número de actividades suspendidas por esta causa. Pero, para ello deben estar plasmadas en algún reglamento o normativa de la organización, a fin de que sean cumplidas por todos los integrantes de la misma.

Según los resultados obtenidos la continuidad de los proyectos por la ausencia de investigadores que los dirijan no es una causa para suspender parcial o totalmente un proyecto. Esto desaprueba uno de los supuestos básicos: La ausencia de investigadores dirigentes afecta la continuidad de los proyectos de investigación.

IV.5. OTROS ASPECTOS RELACIONADOS CON LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

Además de la Calidad del Factor Humano, la disponibilidad del Recurso Financiero, la Priorización de Proyectos y/o líneas de investigación, y la Continuidad de los proyectos de investigación, existen otros aspectos que deben ser tomados en consideración cuando son analizadas las organizaciones de investigación agropecuaria.

Estos aspectos son: la difusión de la investigación realizada por las organizaciones, la protección de las investigaciones y la motivación del personal de investigación.

DIFUSION

Al preguntar por los medios de comunicación que utilizan las OIAP para difundir los resultados de sus investigaciones y el porcentaje de uso de dichos medios respondieron (**Cuadro 25**):

Actividad	%	
1) Encuentro Tecnológico en el campo	32.64	
2) Folletos divulgativos	18.43	
3) Artículos técnicos	11.07	
4) Conferencias	6.79	
5) Prensa	6.14	
6) Radio	6.07	
7) Asistencia a congresos	6.00	
8) Ferias agropecuarias	5.57	
9) Televisión	2.93	
10) Artículos en revistas internacionales		2.50
11) Internet	1.86	

Según los resultados podemos observar que la difusión a través de los encuentros tecnológicos en el campo, es el recurso que más utilizan, es decir, el contacto directo con los clientes que permite que se conozcan los resultados de las investigaciones.

Llama la atención que estando en la era de la informática, en general estas organizaciones utilicen en tan poco porcentaje (1.86) los medios electrónicos. Estos sistemas resolverían muchos de los problemas de actualización de información que están presentes en cualquier organización.

Creo que debería dársele mayor difusión a la investigación a través de medios de comunicación masiva como la televisión y la radio, a fin de sensibilizar a la

ciudadanía sobre los logros obtenidos y la importancia que la investigación tiene para el desarrollo del sector agropecuario.

Es inquietante saber que personas no ligadas a la investigación agropecuaria, lamentablemente no conocen a la única institución oficial de su país que realiza las actividades de investigación agropecuaria. La información anterior nos permitió conocer que medios de difusión utilizan, pero no nos indicó cuanto del presupuesto se invierte

En este sentido, solicitamos información sobre el porcentaje del presupuesto invertido en difusión, para detectar si la difusión estaba siendo utilizada para dar a conocer la labor de estas organizaciones (**Cuadro 26**).

Vemos que países como Guatemala, México, Paraguay y Uruguay invierten aproximadamente el 15% de su presupuesto, ubicándose por encima de la media (más 1.2 veces la desviación estándar).

En el caso contrario están países como El Salvador y Venezuela que invierten aproximadamente 30 mil dólares, ubicándose por debajo de la media (menos 460 veces la desviación estándar).

Algunos pensarán que destinar el 15% del presupuesto a gastos de difusión es un monto muy alto, pero no se dan cuenta que esa inversión traerá beneficios a futuro. Igual que cualquier organización que desea promover su producto, las OIAP deben dar a conocer los logros y metas alcanzados, a fin de sensibilizar a futuros financiadores de la investigación.

PROPIEDAD INTELECTUAL

Otro aspecto que considero importante es la Propiedad Intelectual, la cual está orientada al reconocimiento de la propiedad intangible creada por la actividad intelectual humana. Su origen se basa en el reconocimiento de los derechos naturales de paternidad de las creaciones intelectuales en favor de los individuos quienes, al hacer públicas sus obras, la sociedad otorga derechos de exclusión de uso por terceros en favor de su titular.

Para conocer si las OIAP utilizan este recurso, realizamos algunas preguntas cuyos análisis se detallan a continuación.

En el **Cuadro 27**, observamos que el 64% de las organizaciones no invierte presupuesto en propiedad intelectual. Es decir, todas las investigaciones son distribuidas irrestrictamente al público.

Estoy consciente de que la misión de las OIAP es proporcionar tecnología para mejorar los sistemas de producción del sector agropecuario, pero esto no indica que las investigaciones no puedan ser protegidas. Por ello el 36% de las organizaciones protege sus invenciones (Argentina, Brasil, Colombia, México y Uruguay).

Creo que el hecho de estar protegiendo sus invenciones e innovaciones es un paso adelante, lo cual permitirá obtener beneficios de sus productos. De las organizaciones que utilizan la propiedad intelectual pudimos constatar que el 29% invierte menos del 3% del presupuesto y el 7% invierte entre 3 y 5% del presupuesto.

Los siguientes análisis están relacionados con las organizaciones que protegen sus invenciones. Al preguntar sobre el porcentaje de investigaciones innovadoras que han sido protegidas contestaron que menos del 3% de las investigaciones innovadoras son protegidas (**Cuadro 28**), es decir, 3 de cada 100 o 1 de cada 30.

Pienso que están comenzando a utilizar este recurso y por ello el porcentaje es bajo. A medida que incrementen los resultados exitosos y aumenten la inversión en este factor, en esa medida se incrementarán las investigaciones innovadoras protegidas.

No solo es importante proteger las invenciones sino también hacer llegar esos logros a los clientes. El **Cuadro 29** indica que tres países han transferido menos del 10% de las investigaciones protegidas. Argentina y Uruguay señalan que el porcentaje de investigaciones protegidas transferido a los clientes es de 71 a 100%.

Creo que las investigaciones que no son transferidas no tienen ningún objetivo, pienso que cumplen con su misión cuando hayan sido usadas por los agricultores. Es importante destacar que los logros no se guardan, al contrario se publican para beneficiar a todo el sector agropecuario.

En general pienso que los beneficios más importantes de la Propiedad Intelectual (PI) incluyen: un mejor acceso a la tecnología por parte de los países en desarrollo; mayores incentivos para los inventores; y una mayor inversión en investigación y desarrollo. Las razones son evidentes, y se detallan a continuación:

- Un mejor acceso a la tecnología extranjera. Aunque algunas tecnologías pueden copiarse, otras no porque son demasiado complicadas o imposibles de reproducir a partir del producto terminado. Por lo tanto, para utilizar eficazmente algunas nuevas tecnologías, los países en desarrollo necesitan instrucción de los dueños de dichas tecnologías. Igual importancia reviste el hecho de que el facilitar las transferencias internacionales de tecnología y la

protección de la PI promueven la difusión de nuevas tecnologías dentro de un país, permitiendo que los inventores compartan sus investigaciones sin temor a la piratería.

- Proporciona incentivos para que los investigadores locales inviertan sus esfuerzos en la búsqueda de nuevas tecnologías e innovaciones. Los científicos desarrollan más invenciones en los países que ofrecen una mayor protección a la PI y mejores incentivos para la investigación y el desarrollo que en aquéllos en los que la protección es significativamente menor.
- Estimula a los inversionistas a que se concentren en los problemas específicos de sus países. En ausencia de tales incentivos, los inversionistas estarían poco dispuestos a financiar la investigación en los países en desarrollo si no pueden recuperar sus inversiones. Por la misma razón, si se proporcionan tales incentivos, algunos países en desarrollo podrían aumentar sus activos económicos ofreciendo protección de patentes sobre variedades autóctonas. Con una cobertura adecuada de patentes, podría estimularse a los empresarios de los países en desarrollo a que obtuvieran patentes para estas investigaciones, creándose así una fuente significativa de ingresos para dichos países.
- Cuando no se compensan adecuadamente los esfuerzos de investigación, disminuye la competencia y se reduce la eficiencia general de la economía. Las empresas internacionales pueden incluso restringir sus esfuerzos de investigación y desarrollo, debido al riesgo de pérdida de ganancias que puede resultar del debilitamiento de la protección de sus derechos en ciertos países.
- Crea mayores recompensas para la investigación en los países en desarrollo y en todo el mundo. Los investigadores de otros países obtendrán mayores ganancias de sus invenciones si sus derechos de propiedad están protegidos en todos los países. Mientras tanto, los países con escasa protección de la PI están perdiendo sus inventores y autores a los países que mejor recompensan sus esfuerzos.

En resumen, existen convincentes razones comerciales, así como sociales y políticas, para una vigorosa protección de los derechos de la investigación tanto en los países en desarrollo como en los países industrializados.

MOTIVACION

Un estado mental favorable entre los individuos y grupos que componen una organización se refleja en actitudes favorables hacia la misma y hacia su trabajo. Por lo tanto la productividad dependerá en cierta manera de la motivación. Aunque considero que la motivación es importante para todo el personal de la organización (obrero, administrativo, investigador, directores, etc.) en este estudio analizaremos la motivación del personal científico debido a que son la masa creativa de la investigación.

Podríamos pensar que los investigadores no necesitan ser motivados, porque sus logros serían los incentivos principales que los hacen continuar desarrollando

tecnologías. Pero igual que para cualquier persona es importante y necesario recibir un reconocimiento personal por su trabajo.

En el **Cuadro 30** aparece una lista de incentivos y estímulos que reciben los investigadores en las OIAP, los cuales fueron ordenados de acuerdo a su mayor implementación.

El Sistema Nacional de Investigadores es un programa que reconoce la labor realizada por los trabajadores de la ciencia y los incentiva a continuar investigando otorgándoles un reconocimiento nominal y remunerativo. Es el que más se utiliza, pero el mismo es otorgado por la institución oficial de ciencia y tecnología y no por la propia organización.

En segundo lugar ubicaron a la autonomía para ejercer la creatividad, es decir le dan la oportunidad al investigador de ser inventivos, crear e innovar, guiados por algunas directrices. Luego ubicaron a los incentivos monetarios, me imagino que debido a los ascensos les corresponde un incremento de sueldo.

En cuarto lugar están las becas de posgrado y el financiamiento para la asistencia a congresos. También estos dos aspectos, en la mayoría de los casos, no son financiados por las OIAP, sino por créditos de organismos internacionales. Como quinto y sexto lugar están las oportunidades de promoción y la participación en las decisiones de la organización, a través de las cuales se prepara al personal a ocupar puestos diferentes o de mayor importancia y responsabilidad, satisfaciendo los propios intereses del investigador y los requerimientos de la organización.

Creo que estos estímulos deberían estar en el primer lugar, es decir, lo ideal es que todos se aplicaran con la misma intensidad, de esta manera los investigadores se sentirían más compenetrados con la organización e inspirados hacia el logro de las metas propuestas.

Como vimos en los resultados anteriores muy pocos incentivos son financiados a través del presupuesto de la organización. Esto concuerda con los resultados del **Cuadro 31**, el cual señala que la mayoría de las organizaciones (71.5%) invierte menos de 5% del presupuesto.

En muchas organizaciones la motivación es considerada como un gasto y no como una inversión. Creo que es una inversión porque traerá como consecuencia que los investigadores no tengan la necesidad de emigrar a otras empresas. Estoy consciente que ésta no es la solución a los problemas, pero si ayudará a tener un personal satisfecho y comprometido con la institución.

Con esto no quiero decir que solo los incentivos monetarios motivan, también hay que considerar que tipo de recompensa estimula a los integrantes del grupo. Pienso que la felicitación, un elogio o reconocer las cualidades positivas de un

investigador, refuerza su personalidad, dándole seguridad e incentivándolo en sus actuaciones posteriores.

Creo que es importante recibir reconocimientos por el desarrollo de una invención, por este motivo solicitamos a las OIAP nos informarán que reconocimiento o incentivo entregan a un investigador por una invención (**Cuadro 32**).

Brasil: Conceder al investigador y a su equipo una participación de los resultados financieros resultantes de la comercialización del proceso.

Ecuador: Pecuniario (si realiza una publicación con base en la invención)

El Salvador: Nota de reconocimiento y felicitación

México: Promociones y respeto de la comunidad institucional

Paraguay: Promoción, becas, incentivos monetarios

Uruguay: Evaluación positiva y promoción de grado en algunos casos

Además los resultados indican que el 50% de los países no ha establecido una política de incentivo a la invención. Lamentablemente la motivación no es uno de los aspectos de interés de algunas organizaciones.

Es imposible dar fórmulas de tipo general que puedan aplicarse para que los investigadores se sientan realizados e integrados en su entorno. Pero un adecuado estímulo facilitaría la labor en este sentido, basando su aplicación en el respeto y el reconocimiento de los valores individuales de cada uno.

El análisis y discusión plasmado en este capítulo permite visualizar en términos generales la situación de las OIAP. Como pudimos observar existen factores que influyeron negativamente en su productividad durante 1996, lo que trajo como consecuencia problemas organizacionales e índices de productividad bajos.

Las OIAP han trabajado intensamente en la búsqueda de soluciones a estos problemas, pero pienso que hace falta darle un enfoque administrativo a la situación y establecer estrategias que consideren los cambios del entorno, adaptándose a ellos y de acuerdo a las necesidades del país.

CAPITULO V. PROPUESTAS

Cada una de las teorías administrativas comentadas en el marco teórico presenta un enfoque diferente para la Administración de organizaciones. Todas reflejan los fenómenos históricos, sociales, culturales y económicos de su época, y presentan la solución para determinada circunstancia.

El enfoque contingencial nos indica que no existe una teoría más acertada que otra, dependiendo de las circunstancias o contingencias se escoge la que más convenga. En esto reside la Teoría General de Administración: mostrar una variedad de opciones, diagnosticar la situación y aplicar el enfoque más indicado para el caso.

Para proponer estrategias que incrementen la productividad de las Organizaciones de Investigación Agropecuaria, es necesario evaluarlas y analizar los factores internos y externos que representarán la base de este estudio. Para esto utilizaremos el enfoque neoclásico en el cual esta incluida la planeación estratégica.

Análisis interno: se trata de un análisis organizacional, es decir, de un estudio de las condiciones internas, para permitir una evaluación de los principales puntos fuertes y débiles existentes en la organización. Los puntos fuertes constituyen las fortalezas propulsoras de la organización que facilitan el alcance de los objetivos organizacionales, mientras que los débiles constituyen las limitaciones y fuerzas restrictivas que dificultan el alcance de tales objetivos.

Fortalezas

- Organizaciones autónomas, con personalidad jurídica y patrimonio propio.
- Contar con centros o estaciones distribuidas en todo el país.
- La calidad de los productos y servicios generados, y el continuo esfuerzo por mejorarla.
- Personal calificado y en constante capacitación.
- La ejecución de proyectos multidisciplinarios.
- Recursos materiales: infraestructura y los equipos para investigación.
- La selección del personal a través de concursos.
- Mantener informado al personal.
- Fuente del desarrollo de la investigación básica y aplicada.

Debilidades

- La diversidad de roles (producir insumos, prestar servicios, controlar calidad de los productos).
- Estructura organizacional compleja, exceso de niveles jerárquicos.
- Asignación del presupuesto inoportuna e insuficiente.

- Recursos humanos con bajo nivel de autoestima y escaso sentido de pertenencia.
- Excesivos conflictos laborales (investigadores, técnico, personal administrativo, obreros).
- La existencia de investigadores con baja productividad.
- Gran parte de los proyectos de investigación no se relaciona claramente con la demanda.
- Poca vinculación entre el investigador y los clientes.

Análisis externo: se trata de un análisis de las condiciones externas que rodean a la organización y que le imponen desafíos y oportunidades.

Oportunidades

- La participación de la organización en las políticas gubernamentales del sector agropecuario.
- La captación de recursos a través de convenios con organismos bilaterales y multilaterales.
- Obtención de financiamiento de productores y empresas del sector privado.
- Atender las necesidades de los productores con menos recursos.
- Participar en la satisfacción de las necesidades alimentarias, reduciendo costos e incrementando la calidad de los productos.

Amenazas

- Poco reconocimiento a la importancia de los aportes tecnológicos al sector agropecuario.
- Surgimiento de otras instituciones de investigación que compiten por recursos humanos capacitados y financieros.
- Débil integración de la investigación con el sector productivo.
- Insuficiente estímulo de sector privado para financiar la investigación.

Luego de conocer la situación de las organizaciones; sus fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas y de acuerdo a los resultados presentados en el Capítulo IV, destacaremos aquellos factores que entranan la buena marcha y desarrollo de las OIAP a fin de establecer estrategias que permitan incrementar la productividad. Ellos son los siguientes: Recursos Financieros, Priorización de los proyectos y/o líneas de investigación y continuidad de los proyectos.

V.1. RECURSOS FINANCIEROS Y ADMINISTRACION ESTRATEGICA

Recientemente, se han realizado estudios en los cuales se demuestra que los gobiernos no están gastando todo lo que debieran, en la investigación. Se sostiene a menudo que las oportunidades de ganancia llevan recursos a los lugares en que la sociedad los desea más, y esto trae como consecuencia una

menor inversión en las actividades de investigación. Por su parte el sector privado, es probable que encuentre rentable la investigación solo donde pueda dirigirse a la solución de problemas que afronta la empresa.

La asignación óptima de los recursos para la investigación requiere que el gobierno, o alguna otra entidad no gobernada por criterios de pérdidas y ganancias, financie la investigación. El grueso de la investigación básica se ha realizado fuera del sistema industrial y muchos de los resultados han sido para beneficio del sector privado.

Otro inconveniente, además del déficit, es que el presupuesto asignado no se otorga con la debida oportunidad, lo cual provoca mermas en la eficiencia con que se usa. Por ejemplo, muchos experimentos planeados para un ciclo en particular quedan sin realizarse porque no se dispone del dinero previamente presupuestado y aprobado para ellos; con frecuencia se reciben esas partidas cuando ya pasó la fecha de siembra. Al diferir la entrega de las partidas, se reduce su poder adquisitivo debido a la inflación.

Las necesidades que impone el desarrollo económico y agrícola; la creciente demanda de productos alimenticios; las crecientes y cuantiosas importaciones de granos; la existencia de millones de marginados en el campo y la ciudad; el atraso económico y tecnológico, planean la exigencia inexorable de apoyar y desarrollar la investigación en este sector.

La mayor productividad alcanzada en la agricultura de los países desarrollados esta relacionada con una mayor inversión en investigación. La participación de los gastos en investigación agrícola en el producto interno bruto de la agricultura es cuatro veces mayor en esos países que en los subdesarrollados.

Una alternativa a la asignación de recursos para el financiamiento de la investigación agropecuaria que viene siendo adoptada por los países en desarrollo es la de utilizar los recursos del crédito a largo plazo, con el argumento de que el pago del crédito recibido les corresponde a las generaciones futuras ya que ellas son quienes se beneficiarán con los resultados de la investigación. Esta no es buena alternativa, aunque soluciona momentáneamente el problema del financiamiento.

Para analizar este aspecto podemos contar con las fortalezas y oportunidades de las OIAP. El problema no es solo la falta de recursos financieros, sino también su manejo eficiente. Para esto es necesario tomar en consideración dos aspectos que contribuirían a un mejor uso de los recursos disponibles. Estos son: las alianzas estratégicas y los proyectos multidisciplinarios.

Alianzas estratégicas

En una alianza estratégica las organizaciones cooperan por una necesidad mutua y comparten los riesgos a fin de alcanzar un objetivo común. Las alianzas permiten acceder a muchos más recursos de los que puede poseer una sola organización.

Las alianzas proporcionan oportunidad únicas para desarrollar las capacidades junto con una excepcional amplia serie de socios (clientes, proveedores, competidores, universidades y otras organizaciones públicas o privadas).

Las OIAP tienen una escala y un campo de acción que excede al de los recursos de investigación y de desarrollo de muchas empresas. Estas organizaciones ofrecen una amplia gama de posibilidades, desde la resolución de problemas prácticos hasta la investigación básica a largo plazo.

Todo acuerdo que reúna a los investigadores de las OIAP y de las empresas contribuye a acelerar el intercambio de conocimientos entre ambas instituciones, lo cual, a su vez, acelera el progreso.

Son muchos los beneficios que pueden recibir las OIAP a través de las alianzas: ingresos, equipos, becas, contratación de personal, y a cambio las empresas pueden recibir: investigación básica y aplicada, uso de equipos e infraestructura, productos o servicios y transferencia de tecnologías.

Las organizaciones de investigación agropecuaria deben asumir el desafío de ser capaces de presentar alternativas para la cimentación de una agricultura competitiva basada en la conceptualización de la calidad y en tecnologías capaces de dar cuenta del estrechamiento de la rentabilidad en casi todos los rubros productivos.

Asimismo, debía incorporarse la necesidad de buscar nuevas opciones productivas que abrieran el camino a nuevos mercados a través de la diversificación de la producción agropecuaria nacional. Lo anterior no es posible sin una amplia convocatoria a todos los sectores productivos del país, en un compromiso de innovación tecnológica de la agricultura.

Proyectos Multidisciplinarios

A fin de conjuntar esfuerzos y ahorrar recursos es necesario establecer proyectos que reúnan el trabajo a través de líneas de grandes proyectos basados en diferentes disciplinas. Los grandes proyectos incluyen proyectos pequeños.

El enfoque de estos proyectos de integración es orientado hacia las necesidades y oportunidades del país. Por lo tanto es necesario que los clientes estén involucrados en el proceso de formulación de los mismos.

Otro aspecto muy importante es la dirección del proyecto. Debido a que están involucrados diferentes investigadores y disciplinas, es difícil llegar a un acuerdo sobre quien dirigirá las acciones.

El líder del proyecto deberá contar con los siguientes atributos:

- Capacidad de identificar necesidades, capacidad de traducirlas en objetivos, percepción del ambiente, percepción de las potencialidades disponibles, capacidad de elaborar una buena propuesta y estimar los recursos necesarios, habilidad para defender sus ideas y negociar.
- Capacidad de identificar y comprometer los mejores recursos humanos disponibles, saber programar el uso de estos recursos y de los recursos materiales, saber elaborar un plan de ejecución del proyecto.
- Habilidad de trabajar en grupo y motivar para enfrentar los problemas surgidos, actitud pro-innovación y optimismo, capacidad de reaccionar favorablemente a los cambios y adaptar el plan de actividades dentro de los límites del proyecto, habilidad para resolver problemas.
- Preocupación permanente por garantizar la transferencia de resultados, preocupación por seguir la utilización de los resultados, capacidad de identificar nuevas oportunidad para aprovechar a los miembros del equipo.

Es difícil contar con todos estos atributos, pero es necesario tenerlos a fin de mantener la buena marcha del proyecto.

El éxito de los proyectos multidisciplinarios dependerá de que su enfoque vaya dirigido a las necesidades del país y de que los líderes sean lo suficientemente sinérgicos para involucrar a todo el equipo.

No solo la optimización de los recursos a través de las estrategias y los proyectos multidisciplinarios resolverán el problema del presupuesto. Es necesario involucrar otros aspectos como por ejemplo la priorización de los proyectos y líneas de investigación, lo cual concentraría los recursos hacia las áreas prioritarias del sector.

V.2. PRIORIZACION Y PLANEACION

La planeación es la primera función administrativa, porque es la que sirve de base para de las demás funciones. Es la tarea de trazar las líneas generales de lo que debe hacerse y de los métodos para hacerlo, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y optimar los recursos disponibles.

En cualquier país en desarrollo existe una multiplicidad de necesidades y demandas de investigación agropecuarias, para lo cual los recursos disponibles parecen no ser suficientes. Por tanto, es de vital importancia para las OIAP la definición de sus programas de investigación, mediante un riguroso proceso de identificación de productos, áreas y problemas de mayor importancia para el país.

La priorización es un ordenamiento de las categorías consideradas para investigar, que además de establecer un orden permite determinar la importancia relativa de cada categoría a fin de asignar recursos.

Existen varios métodos para priorizar la investigación, entre ellos están:

Método de puntaje

Este es uno de los métodos más utilizados para priorizar, tal vez porque es relativamente fácil de aplicar, flexible y considera simultánea y explícitamente varios criterios que influyen en la jerarquización.

Se aplica a diferentes alternativas de investigación (rubros o temas), mediante consulta a un panel de expertos. Brinda amplias facilidades de operacionalización, a la vez que permite reducir deficiencias en la disponibilidad de datos, incorporar variables cualitativas y abarcar múltiples objetivos.

El método se basa en fijar criterios de valorización sobre los que estará condicionada la decisión final, siendo estos criterios determinantes en función de la importancia asignada a los mismos. Los jueces fijan un puntaje a cada uno de los temas o rubros alternativos, dentro de cada criterio, arribándose a un ordenamiento de los mismos en función de la sumatoria de opiniones, ponderadas por la importancia asignada a cada criterio. El procedimiento puede enriquecerse utilizando variables cuantitativas de indicadores relevantes dentro de algún criterio de valorización, facilitando la asignación de puntajes en congruencia con la información cuantitativa disponible.

La priorización por puntajes es realizada en muchos casos sin la constitución formal de un panel de jueces, sino mediante un proceso informal de consultas aisladas a especialistas. Estas opiniones son posteriormente compatibilizadas arribándose a un listado de temas prioritarios.

Existe un alto riesgo de que el listado obtenido no represente las reales demandas de los clientes. Por lo tanto, los criterios de selección de los jueces (representatividad, calidad técnica, etc.) y el tamaño de dicho panel, juegan un rol importante para la obtención de un adecuado listado de prioridades al final del proceso.

Método de valorización del excedente económico

Se basa en la cuantificación del cambio en el excedente económico ocurrido en el mercado de un producto como consecuencia de una innovación tecnológica que reduce costos por unidad, o mejora la calidad.

A partir del cálculo de una estimación del excedente esperado para diferentes rubros bajo análisis de priorización, es posible realizar un ordenamiento en función de las relaciones beneficio/costo u otros indicadores de eficiencia de la asignación de recursos. Para fijar prioridades basadas en este método, es necesario realizar cálculos de manera ex-ante, que requieren contar con información acerca de los impactos esperados de la investigación, tasas de adopción estimada y probabilidad de éxito, lo que demanda opiniones de expertos calificados.

Este método permite incorporar los desfases en el tiempo (investigación-generación-difusión-adopción-impacto), de manera de poder cuantificar las necesidades de cada alternativa para lograr un producto final, así como los tiempos de adopción requeridos por las diferentes tecnologías a generar. A partir de esa información, es posible calcular tasas internas de retorno, valor presente neto y relaciones beneficio/costo para diferentes alternativas de inversión en investigaciones comparadas. La cuantificación de la distribución de los beneficios entre productores y consumidores es una ventaja de este método.

Método matemático (econométricos, de simulación y de programación lineal)

Se basan en modelos que permiten establecer un orden de prioridades, requiriendo por su complejidad, más análisis interpretativo por parte de especialistas. En la práctica no han sido utilizados de manera generalizada, ya que demandan amplia información histórica muchas veces difícil de obtener, siendo la interpretación de sus resultados algo complicada para transmitir a quienes toman decisiones y por lo tanto limitando la participación de un amplio grupo de personas involucradas en el proceso.

Con relación a la fijación de prioridades a partir de la programación lineal, la misma consiste en fijar una función objetivo de múltiples alcances, a partir de la cual se busca maximizar los resultados con diferentes estrategias alternativas. Se plantean un conjunto de restricciones presupuestarias y el método busca la mejor solución, asignando finalmente recursos al grupo de proyectos de investigación que maximiza la función objetivo.

El método de simulación puede permitir evaluar los efectos de transferir los recursos de investigación de un producto básico a otro, de una zona agroecológica a otra, o de un tipo de investigación y desarrollo a otro.

Los planificadores de investigación pueden calcular el retorno potencial de aplicar los resultados de un programa de investigación en zonas diferentes al área de tratamiento original.

El uso del método de simulación en computador requiere varios tipos de información. Estos incluyen datos agroecológicos, precios de los productos básicos, estadísticas de producción y consumo y estimaciones de los científicos sobre los posibles resultados de la investigación.

La capacidad para proyectar el impacto económico de la investigación, especialmente el efecto multiplicador positivo entre las zonas, puede ser una herramienta poderosa para los planificadores de la investigación, puesto que les ayuda a cuantificar y clasificar los beneficios que los programas de investigación pueden generar para los productores y consumidores. La técnica de simulación en computador es una estructura de apoyo para la toma de decisiones

Los procesos evolutivos de la agricultura moderna, sus consecuencias en el medio ambiente, los cambios sociales, económicos y aún culturales en los estratos que demandan y necesitan tecnología, hacen necesario que una institución de generación y servicios mantenga actualizado un esquema de categorización de necesidades a la luz de criterios socioeconómicos que identifiquen los cambios mencionados.

Las prioridades de investigación no pueden ser establecidas a la luz de intereses de grupos de presión, de organizaciones con objetivos definidos, ni con criterios sociales sin sustentación de base. Al contrario, requieren de una elaboración desapasionada, en la cual los elementos cualitativos no tengan ventajas sobre los elementos mesurables.

V.3. CONTINUIDAD Y MOTIVACION

La continuidad de los proyectos de investigación se hace a través del seguimiento y la evaluación. Estos no son fines sino medios para mejorar la ejecución de las tareas de investigación y extensión. No debe ser visualizado como un elemento que reprime la libertad creativa de los técnicos ni la posibilidad de proponer cambios razonables, o que promueve y exija una rigidez burocrática de ejecución. Por el contrario acompaña y ayuda al proceso de planificación mediante la aplicación de la experiencia lograda con la finalidad de ir mejorando progresivamente el accionar institucional.

El sistema de evaluación y seguimiento se debe caracteriza por tres componentes íntimamente ligados: la información, el seguimiento y el control.

Información

Todas las actividades técnicas deben ser informadas a fin de que se conozcan y difundan a través de las distintas instancias del accionar institucional. La disponibilidad de la información y su análisis sirven entonces a un proceso permanente de seguimiento, análisis crítico y posterior control.

Seguimiento

Es el proceso continuo de registro, análisis, presentación de informes y almacenamiento de datos durante la ejecución de una actividad.

Control

Es el análisis del avance de las actividades técnicas institucionales. Se debe sustentar en un sistema de información actualizado y en un permanente análisis crítico. Comprende a las actividades de evaluación interna, externa y eventualmente las auditorías técnicas (tiene como objetivo analizar el estado de avance de las distintas actividades técnicas de una unidad operativa a fin de determinar mediante una metodología de trabajo participativa en qué medida la investigación y extensión se ajustan a las propuestas aprobadas como así también conocer sus logros, avances y resultados).

En esta última etapa del proceso, se observa que muchos de los proyectos han sido suspendidos por falta de los investigadores que dirigen la investigación (ausencias temporales o totales).

Muchas de estas ausencias es consecuencia de la migración del personal de investigación a otras fuentes de trabajo que les representan mejores condiciones laborales y mayores perspectivas. Lamentablemente, gran cantidad de este personal ha sido capacitado a nivel de doctorado.

En el documento "Recursos Humanos en la Investigación Agropecuaria" presentado por J. Ardila, E. Trigo y M. Piñeiro, fueron presentadas las causas de la migración. Entre las más importantes destacan los bajos salarios y la ausencia de mecanismos adecuados de motivación. Este es un aspecto poco considerado por los dirigentes de las organizaciones, es necesario reflexionar sobre esto y buscar alternativas que controlen a fuga de cerebros por este motivo.

Los dirigentes deberían preguntarse ¿Cómo puedo lograr que los intereses de los empleados sean afines con los de la organización?. La respuesta sería: haciendo que descubran que los intereses de la organización coinciden con los suyos, y que la organización son ellos mismos.

Actualmente, algunos dirigentes están preocupados por orientar la motivación de sus empleados hacia intereses que sean comunes para ellos y para sus organizaciones. Sin embargo, la motivación es algo que no depende solo de la dirección, sino también que corresponde a cada uno de los individuos que componen un grupo.

Para influir positivamente en la motivación de las personas que trabajan en la organización, se deben considerar los siguientes aspectos:

Mejorar la situación laboral. Para conseguir este objetivo se debe:

- Proporcionar a los empleados una visión clara de los objetivos y metas.
- Dar mayor libertad a los investigadores (delegar).
- Solicitar a los investigadores que hagan planes y valoraciones relativos a su propio objetivo.
- No reducir el trabajo de los investigadores en proyectos que limiten su creatividad.
- Intentar lograr que trabajen a gusto.

Influir en el medio ambiente

- Conocer el patrón cultural de la organización para no caer en incompatibilidades.
- Crear un clima social favorable en lo que concierne a la organización, mediante becas, ayudas, ceremonias, diversiones, etc.
- Favorecer el aprendizaje y la mejora continua.
- Luchar contra el desaliento, predicando con el ejemplo.
- Los dirigentes deben ser entusiastas defensores del trabajo bien hecho y asegurarse de que los empleados lo sepan.
- Tratar de mejorar la imagen exterior de la organización.
- Crear expectativas alentadoras.

Crear corrientes de comunicación directa entre gerencia y trabajadores

- Desarrollar una política de activas relaciones públicas.
- Mantener abiertas las líneas de comunicación.
- Responder positivamente y con rapidez a los problemas que se presenten.
- Mantener reuniones frecuente entre dirigentes y trabajadores.

Establecer un sistema de incentivos adecuados

- Hacer pública la existencia de recompensas.
- Ofrecer la recompensa apropiada cuando se alcance la meta establecida.
- Determinar, si es posible, que tipo de recompensa estimula a los componentes del grupo.
- Tratar de desarrollar un programa de incentivos por tarea.
- Hacer que los investigadores deseen y esperen las recompensas.

La felicitación

- La felicitación bien hecha es la más productiva de las funciones directivas.
- Omitir un elogio merecido puede ser frustrante e interpretado como un castigo.
- Reconocer las cualidades positivas de un colaborador refuerza su personalidad.
- Una felicitación es eficaz cuando es sincera, justificada, concreta y oportuna.

Considerando estos aspectos sería posible contar con un personal más integrado y dispuesto a luchar por lograr las metas de la organización.

CONCLUSIONES

El análisis y discusión de los resultados de esta investigación, permiten establecer las siguientes conclusiones:

- El Impacto económico, social y político de las tecnologías desarrolladas por la organización; la adopción de tecnologías; las publicaciones científicas y divulgativas; y la validación de tecnologías externas son algunos de los parámetros que utilizan las Organizaciones de Investigación Agropecuaria (OIAP) para medir su productividad.
- En 1996 la mayoría de los índices de productividad de las OIAP de América Latina se agrupan en el nivel medio de la población estudiada. Es decir la mayoría de los países están ubicados alrededor del promedio ($\mu \pm \sigma$) de la región.
- Los principales factores que afectan la productividad de las OIAP son: la calidad del factor humano; la disponibilidad de los recursos financieros, la priorización de la investigación y la continuidad de los proyectos.
- Estadísticamente existe la tendencia a una correlación negativa entre el presupuesto y la mayoría de los índices de productividad (producción/recursos), es decir, a medida que incrementa el presupuesto de las OIAP disminuye la productividad.
- La gran mayoría de las organizaciones no priorizan sus actividades de acuerdo a normas y métodos internos establecidos, sino según criterios que pueden ser modificados por decisiones de las autoridades. Esto afecta los resultados de la investigación ya que utilizan recursos en actividades no prioritarias.
- En caso de la ausencia total o parcial del investigador líder de un proyecto, las organizaciones disponen de normas y reglamentos internos que aseguran la continuidad de la investigación.
- Existen otros aspectos que destacan del análisis de las OIAP:
 La inversión en la difusión de la investigación es insuficiente para dar a conocer los logros obtenidos por estas organizaciones.
 Existe una distribución irrestricta al público de los productos de investigación, son pocos los países que protegen sus invenciones a través de algún mecanismo de propiedad intelectual.
 Existen pocos incentivos internos de motivación al desarrollo de nuevas invenciones.

Es importante destacar que la practica de evaluar a las organizaciones de investigación es una actividad esencialmente no formal, no institucionalizada, cuyos resultados no son recogidos, publicados y puestos a la disposición de la comunidad. Debido a lo anterior, la revisión del tema que nos ocupa enfrentó una dificultad especial: la información disponible es escasa y de difícil acceso.

A pesar de lo anterior y consciente de la complejidad de estas organizaciones, obtuvimos la información más reciente disponible (1996), la cual fue analizada objetivamente de acuerdo a las respuestas del cuestionario aplicado.

Aunque estas organizaciones han logrado grandes adelantos en el sector a través del desarrollo de la investigación agropecuaria en nuestros países, durante 1996 fueron pocas las organizaciones que obtuvieron índices de productividad altos. La situación reciente conduce a la necesidad de buscar alternativas que permitan incrementar la productividad de estas organizaciones.

En lo que se refiere a la Administración, se proponen las siguientes estrategias:

- Para optimar los recursos financieros es necesario realizar alianzas estratégicas y coordinar proyectos multidisciplinarios,
- Para priorizar los proyectos es necesario establecer mecanismos que permitan planificar y ordenar la investigación de acuerdo a las necesidades del país,
- Para asegurar la continuidad de los proyectos es necesario administrar al factor humano para mantenerlo altamente motivado e involucrado con la misión institucional.

Los países de América Latina podrán enfrentar la crisis y revertir su situación económica con un gran esfuerzo productivo que contemple utilizar eficientemente los recursos y las ventajas competitivas de que dispone la región. En este sentido, el sector agropecuario tiene un papel importante y en consecuencia, su desarrollo tecnológico.

Este desarrollo se logra a través de las actividades de las organizaciones de investigación agropecuaria, las cuales deben ser planeadas, coordinadas, dirigidas y controladas a fin de lograr los objetivos propuestos. También, la aplicación del enfoque sistémico y contingencial de la administración en estas organizaciones permite ubicarlas en un entorno competitivo y adelantarse a los acontecimientos que pudieran afectarlas o aprovechar aquellos que las benefician.

Las nuevas oportunidades y desafíos que demanda la modernización agropecuaria, ponen de manifiesto la necesidad inmediata de cambiar paradigmas y continuar los esfuerzos para incrementar la productividad de estas organizaciones.

Esta investigación es un primer análisis de las OIAP, sería recomendable llevar a cabo estudios más completos incluyendo información de diferentes años, que permitieran establecer una tendencia más certera del nivel productivo de las organizaciones. En el futuro estaría dispuesta a continuar desarrollando esta investigación, conjuntamente con personal adscrito a las organizaciones de investigación agropecuaria de la región.

A través del esfuerzo organizado de todos los países de América Latina se podrán buscar las mejores alternativas para incrementar la productividad de la investigación agropecuaria y en consecuencia satisfacer las necesidades de la comunidad en general.

BIBLIOGRAFIA**LIBROS**

- ALBUQUERQUE, Rui y Sergio Salles-Filho**, "Nuevos paradigmas tecnológicos en la Agricultura: Bases para una interpretación evolutiva". En: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Política tecnológica y competitividad agrícola en América Latina y el Caribe. Costa Rica: IICA/Walter Jaffé, 1993, pp. 161-251.
- ARDILA, J., E. Trigo y M. Piñeiro**. "Recursos Humanos en la Investigación Agropecuaria". En: Taller Asignación de recursos para la investigación agrícola. Singapur: Douglas Daniels y Barry Nestel, 1981, pp. 138-163.
- ARNON, Isaac**, Organización y administración de la investigación agrícola. Costa Rica: IICA, 1978, p. 25.
- BAIN, David**, Productividad. La solución a los problemas de la empresa. México: McGraw Hill, 1990, pp. 3-19 y 47-68.
- BARSKY, O. y M. Piñeiro**, Evolución de la productividad y el cambio técnico en el sector agropecuario de América Latina. Argentina: Centro de Investigaciones Sociales sobre el Estado y la Administración, 1986, pp. 79-89.
- CIRIO, Félix y Alfonso Castronovo**, "Papel del Estado en la innovación tecnológica con énfasis en las organizaciones de investigación y desarrollo. El caso del INTA en Argentina". En: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Política tecnológica y competitividad agrícola en América Latina y el Caribe. Costa Rica: IICA/Walter Jaffé, 1993, pp. 457-518.
- CHIAVENATO, Idalberto**, Introducción a la teoría general de la administración. Colombia: McGraw Hill, 1995 (4ta Edición), 880 p.
- DORYAN, Eduardo y Ana Jiménez**, "Marco metodológico para el análisis de la competitividad tecnológica en el sector agropecuario". En: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Política tecnológica y competitividad agrícola en América Latina y el Caribe. Costa Rica: IICA/Walter Jaffé, 1993, pp. 45-158.
- ELGUETA, M**, "Evolución en la Investigación Agrícola en América Latina". En: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Asociación Latinoamericana de Fitotécnia, Las Ciencias Agrícolas en América Latina. Progreso y Futuro. Costa Rica: IICA/ALAF, 1967, pp. 125-141

- EVENSON, R. y K. Yoav, Agricultural research and productivity. USA: Yale University, 1975, pp. 29-30.**
- EVENSON, R.E., "Inversión en investigación agrícola y tasa de retorno. Experiencia Internacional: demanda por futuras innovaciones institucionales". En: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Simposio Internacional: La Investigación Agrícola en la Argentina. Impactos y necesidades de inversión. Argentina: INTA, 1994, pp. 27-46**
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), World Agriculture: Towards 2010. Italia: FAO, 1995a, pp. 48-51, 80 y 88-90.**
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), Situación y perspectivas de los productos básicos. Italia: FAO, Desarrollo Económico y Social N. 53, 1995b, pp. 3-4.**
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Italia: FAO, Agricultura N. 28, 1995c, pp.3, 35-37, 39-40 y 131-132.**
- KOPELMAN, Richard, Administración de la productividad en las organizaciones. España: McGraw Hill, 1990, pp. 3-5.**
- MARZOCCA, Angel, "Los pioneros". En: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Asociación Latinoamericana de Fitotécnia, Las Ciencias Agrícolas en América Latina. Progreso y Futuro. Costa Rica: IICA/ALAF, 1967, pp. 27-66**
- MENDEZ, José S., Fundamentos de Economía. México: McGraw Hill, 1990 (2da Edición), p. 164.**
- MOSCARDI, Edgardo, Perspectivas para la investigación agrícola en América Latina y El Caribe: Políticas, organización y gerenciamiento en la nueva era. Colombia: IICA. 1992, pp. 109-119.**
- NOVOA, Andrés y Douglas Horton, Administración de la investigación agropecuaria. Experiencias en las Américas. Colombia: Tercer Mundo Editores Colombia, PROCADI, ISNAR, 1994, 263 p.**
- PETERS, Tom. 1995. El Seminario de Tom Peters. Los tiempos locos requieren organizaciones locas. Mexico: Lasser Press, 1995, 351 p.**

- PIÑEIRO, Martín E.**, La producción agropecuaria en América Latina y el Caribe y los Organismos y Programas Regionales. Trabajo presentado en el Primera Reunión Internacional de Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola y Segunda Convención Global del IFARD. Brasil: IICA, 1986, p. 5.
- PIÑEIRO, Martín y Eduardo Trigo**, Hacia un Sistema Regional de Innovación Tecnológica para el Sector Agroalimentario. USA: BID. Departamento de Programas Sociales y Desarrollo Sostenible, 1996, pp. 10, 12-15 y 54-58.
- PROKOPENKO, Joseph**, La gestión de la productividad. Manual práctico. México: LIMUSA, 1991, pp. 3-23.
- QUESADA, Mateo**, Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de Costa Rica. Costa Rica: Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (ECODES), 1990, p. 28.
- ROSENBER, Nathan**, Economía del Cambio Tecnológico. México: Fondo de Cultura Económica, 1979, pp. 7-38.
- SCOBIE, G. M.**, Investment in Agricultural Resarch: Some Economic Principles. México: CIMMYT 1984, pp. 20-35.
- TRIGO, Eduardo, Martín Piñeiro, y Jorge Ardila**, Organización de la Investigación Agropecuaria en América Latina. Costa Rica: IICA, Serie Investigación y Desarrollo; N° 2, 1982, pp. 427, 499 y 500-504
- VENEZIAN, Eduardo**, "El rol del cambio tecnológico en el desarrollo de la agricultura en América Latina y el Caribe". En: BID, El rol de la investigación en el desarrollo agropecuario de América Latina y el Caribe. USA: BID/Echeverría, R.G, y Testa, G., 1992, pp. 5-13

DOCUMENTOS DE TRABAJO

- ALSTON, Julian, Michael Harris, John Mullen and Phillip Pardey**, Paying for productivity: Financing agricultural research in Australia. USA: University of California, University of Melbourne, New South Wales Agriculture and International Food Policy Research Institute, 1995, pp.4-28
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)**, Informe Anual. USA: BID, 1996, p. 126.
- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DEL MAIZ Y TRIGO (CIMMYT)**, La biotecnología aplicada en el CIMMYT (Tríptico). México: CIMMYT, 1996

- CONSULTIVE GROUP FOR INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH** (CGIAR), Trends in CGIAR funding: Preliminary observations. USA: CGIAR, 1993, p. 23.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Y FONDO DE POBLACION DE LAS NACIONES UNIDAS**, Producción alimentaria deberá incrementarse. Publicaciones electrónicas: Informe Técnico preparado para la Cumbre Mundial sobre la Alimentación celebrada en Noviembre 1996. Italia: FAO/FNUAP, 1996, 20 p.
- GASTAL**, Edmundo, Acción cooperativa y la eficiencia de la Investigación Agrícola. Uruguay: PROCISUR/IICA, 1986, 38 p.
- HUANG, J., S. Rozelle and M. Rosegrant**, China's food economy to the twenty-first century: Supply, demand and trade. USA: IFPRI, Discussion paper 19, 1995, pp. 1-2.
- JUNGUITO BONNET**, Roberto y Jorge **García García**, "Por qué los países en desarrollo deben invertir en investigación agrícola". En: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Simposio de Conmemoración del Décimo Aniversario. Colombia: CIAT, 1983, 11 p.
- MOSHER**, A.T., Algunos requisitos críticos para una investigación agrícola productiva. Holanda; ISNAR, 1982, 22 p.
- MUKHERJEE**, S., y D. **Singh**, Towards high productivity. Informe de seminario sobre aumento de la productividad en las empresas de producción del sector público. India: 1975, pp. 91-103
- PINSTRUP-ANDERSEN**, Per, Perspectiva de la alimentación y la agricultura en el siglo XXI. En: Perspectivas Económicas, Publicaciones Electrónicas de USIS. Vol. 1, No. 6. USA: IFPRI, 1996, 15 p.
- ROSEGRANT**, M., M. **Agcaoli**, y N. **Pérez**, Global food projections to 2020: Implications for investment. USA: IFPRI, 1995, pp. 7-24.
- SHULTZ**, Theodore, Las desiguales perspectivas de ganancias de la investigación agrícola en relación con la política económica. Documento presentado en la Conferencia sobre Asignación de recursos y productividad de la investigación agrícola internacional. México, CIMMYT, 1975, 8 p.
- WORLD BANK**, Global Economic Prospects and the developing countries. USA: World Bank, 1995, pp. 18-19

TESIS

EVENSON, R., The contribution of agricultural research to production. Ph D. Thesis, USA: University of Chicago, 1971.

PUENTE, A., Evaluación de la productividad de los insumos y del efecto de la investigación agrícola en los factores productivos de la agricultura nacional. Tesis Ingeniero Agrónomo. México: Universidad Autónoma de Chapingo, 1983, pp. 77-220.

MATERIAL DE APOYO

LACAYO, M. H., Material de apoyo para la materia de Seminario de Investigación. México: Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997, pp. 15-20

TORRES SOLIS, J.R., Notas del Seminario de Investigación. México: Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.

ANEXOS

CUESTIONARIO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DEL SECTOR PUBLICO EN AMERICA LATINA

El propósito del siguiente cuestionario es reunir información sobre las características, problemas y estrategias de las Organizaciones de Investigación Agropecuaria del Sector Público en América Latina, haciendo énfasis en los factores que afectan su productividad.

Datos Generales

Organización: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Fax: _____

Nombre del Director: _____

Número de investigadores:

Universitarios: _____ MSc: _____ Ph: _____

Nombre de quien llena este cuestionario: _____

Cargo: _____

I.- PRODUCTIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

1) Algunos de los parámetros utilizados en una organización de investigación agropecuaria son los que a continuación se enlistan, ¿Cuáles utilizan en su institución? Favor seleccionarlos en orden de mayor a menor importancia

- Publicaciones científicas y divulgativas
 - Adopción de tecnologías desarrolladas
 - Validación de tecnologías externas o exóticas
 - Impacto económico, social y político de las tecnologías desarrolladas por la institución
 - Ingresos por venta de sus productos o servicios
 - Guías técnicas
 - Otros (especificar)
-

2) ¿Podría indicar la producción de algunos bienes o servicios producidos por su organización durante 1996?

- 2.1. Número de publicaciones
- 2.2. Número de tecnologías desarrolladas
- 2.3. Número de estudios de impacto tecnológico
- 2.4. Número de estudios de validación

3) Del 100% de las investigaciones desarrolladas en su organización durante 1996 y de acuerdo a su impacto tecnológico, que porcentaje obtuvieron resultados:

	%
Muy buenos	_____
Satisfactorios	_____
Insuficientes	_____
No analizados	_____

4) El sistema de evaluación integral de la calidad utilizado en su organización para aumentar la productividad se basa en:

- No existe
- Análisis completo de resultado vs recursos utilizados
- Detección y corrección de problemas
- Prevención de problemas
- Otros _____

5) En base a su experiencia clasifique en una escala del 1 al 5 (1=poco, 5=mucho) el impacto de los siguientes factores en la productividad de su organización

Escala	Factores
_____	Disponibilidad de recursos financieros
_____	Calidad del factor humano
_____	Cantidad del factor humano
_____	Priorización de proyectos
_____	Continuidad en los proyectos de investigación
_____	Otros (especificar) _____

6) Indique en una escala del 1 al 5 (1=poco importante, 5=muy importante) el grado de importancia de los siguientes problemas que afectan la productividad

Escala	Problemas
_____	Fuga de cerebros
_____	Dificultad de acceso a los medios de información
_____	Insuficiencia económica para la adquisición de equipos y materiales
_____	Incongruencia de la investigación con las necesidades del país
_____	Discontinuidad en los proyectos de investigación
_____	Despilfarro de recursos en investigación no prioritaria
_____	Incumplimiento de los objetivos de investigación
_____	Excesiva burocracia
_____	Otros (especificar) _____

7) ¿Podría indicar cual es el porcentaje del Producto Interno Bruto generado en su país por el sector agropecuario?

_____ %

8) ¿Qué porcentaje del producto interno bruto generado por el sector agropecuario en su país, se invierte en investigación agropecuaria?

_____ %

II.- FINANCIAMIENTO

9) ¿Podría indicar el monto del presupuesto asignado para investigación a su organización en 1996?

1996 _____ US \$

10) ¿Podría indicar el porcentaje que aportó cada fuente de financiamiento para investigación agropecuaria en su organización en los siguientes años?

Fuente de financiamiento	1986	1996
Sector Público (%)	_____	_____
Sector Privado (%)	_____	_____
Organismos internacionales (%)	_____	_____

11) ¿Podría indicar las principales causas de la deficiencia de financiamiento para investigación en el sector agropecuario de su país? Favor ordenarlas de mayor a menor importancia

- () Otras prioridades gubernamentales
- () Falta de voluntad política de los dirigentes del país
- () Ausencia real de recursos financieros
- () Falta de sensibilización a la sociedad acerca de la importancia de esta actividad científica
- () Falta de promoción y capacidad de gestión de los responsables del sector técnico-agropecuario
- () Ausencia o deficiencia de resultados prácticos dentro del sector productivo agropecuario que justifique la inversión en investigación
- () Otras _____

12) ¿Cuáles de las siguientes alternativas para obtener financiamiento externo (nacional e internacional, público o privado), utiliza su organización? Favor ordenarlas de acuerdo a su mayor uso

- Alianzas estratégicas con centros de investigación pública o privada
 - Proyectos con instituciones de financiamiento
 - Acuerdos para el establecimiento de Fundaciones
 - Convenios con productores u otras instituciones o empresas
 - Intercambios tecnológicos
 - Venta de servicios y/o productos
 - Otras (especificar) _____
-
-

13) ¿Qué productos o servicios solicitan los donantes a cambio de los recursos financieros que aportan a su organización? Favor ordenarlos de acuerdo a los más solicitados

- Investigación básica
 - Tecnologías
 - Capacitación de recursos humanos
 - Infraestructura
 - Transferencia de tecnología (asesorías, charlas, cursos)
 - Otros (especificar) _____
-
-

14) ¿Cuál fue el porcentaje de proyectos suspendidos en su organización durante 1996 por falta de recursos financieros?

- <7
- 8-14
- >15
- Otro _____

III.- PRIORIZACION

15) ¿Podría indicar porcentualmente la participación de su organización en las políticas gubernamentales del sector agropecuario?

_____ %, ¿qué otros organismos intervienen? _____

16) ¿Qué criterios utilizan en su organización para priorizar los proyectos de investigación? Favor ordenarlos según su importancia

- Demanda actual y futura en el mercado de productos y servicios
- Importancia política, económica y social de los productos y servicios
- Ventajas comparativas (beneficio - costo)
- Grado de colaboración y financiamiento de otras instituciones
- Probabilidad de éxito
- Tiempo de duración de los proyectos (corto, mediano y largo)
- Otros _____

17) ¿Existen normas o métodos internos que regulen la priorización de los proyectos de investigación?

- Si
- No

En caso afirmativo, podría indicar las más importantes: _____

18) ¿A través de que medios su organización intercambia información con los clientes (productores, ganaderos, industria, laboratorios, empresas) a fin de conocer sus necesidades? Favor ordenarlos de acuerdo a su mayor impacto

- Personalmente
- Agentes de extensión agrícola
- Publicaciones
- Medios de comunicación
- Juntas Regionales
- Otros _____

19) ¿Quién elabora la propuesta de priorización de proyectos en su organización?

- Nivel Directivo
 - Comité de selección
 - Los especialistas
 - Autoridades externas a los IIAP
 - Otras _____
-

IV.- CONTINUIDAD

20) De la cartera de proyectos de su organización durante el último año, ¿qué porcentaje culminó en el tiempo planificado?

- < 7
- 8 - 14
- 15 - 27
- 28 - 50
- Otro _____

21) ¿Cuáles son algunas causas que ocasionan la suspensión o eliminación de un proyecto de investigación en su organización? Favor ordenarlos según su mayor influencia

- Falta de recursos financieros
 - Renuncia de investigadores responsables de proyectos
 - Ausencia temporal de investigadores dirigentes de proyectos
 - Ocurrencia de fenómenos naturales
 - Otras _____
-
-
-

22) ¿Qué acciones se llevan a cabo en su organización, para asegurar la continuidad de los proyectos de investigación? Ordenarlos de acuerdo a su mayor uso

- Entrenamiento del personal de investigación de relevo (formación de recursos humanos)
 - Prever la ausencia temporal del personal de investigación a fin de ser sustituido
 - Integración de proyectos interdisciplinarios
 - Creación de una partida de recursos financieros para contingencias
 - Otras _____
-
-

23) ¿Qué porcentaje de proyectos ha sido suspendido por la ausencia temporal o total de investigadores durante 1986?

- <5
- 6 - 10
- 11 - 20
- 21 - 50
- > 50

24) ¿Existen normas o políticas internas que aseguren la continuidad de los proyectos de investigación por ausencia temporal o total de los investigadores encargados?

- Si
- No

En caso afirmativo, podría indicar algunas de ellas: _____

ESTRATEGIAS PARA FORTALECER A LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

a) Difusión

25) ¿Qué medios de comunicación utilizan para la difusión de los resultados de investigación que se realizan en su organización? Favor colocar el porcentaje del uso de dichos medios

	%
() Radio	_____
() Prensa	_____
() Televisión	_____
() Folletos divulgativos	_____
() Artículos técnicos	_____
() Conferencias	_____
() Encuentros Tecnológicos en el campo	_____
() Asistencia a congresos	_____
() Ferias agropecuarias	_____
() Internet	_____
() Artículos en revistas internacionales	_____
() Otros _____	_____

26) ¿Qué porcentaje del presupuesto invirtió su organización en difusión durante 1996?

_____ %

b) Propiedad intelectual

27) ¿Su organización invierte en propiedad intelectual para proteger sus invenciones?. En caso afirmativo, ¿podría indicar que porcentaje del presupuesto invierte?

- () <2
- () 3 - 5
- () 6 - 8
- () > 8
- () Otro _____

28) ¿Qué porcentaje de investigaciones innovadoras desarrolladas en su organización han sido protegidas con patentes?

- Ninguna
- < 3
- 4 - 6
- 7 - 10
- > 11
- Otro _____

29) De las investigaciones protegidas con patentes, ¿qué porcentaje ha sido transferido a los clientes?

- <10
- 11 - 30
- 31 - 50
- 51 - 70
- 71 - 100

c) Motivación

30) ¿Cuáles de los siguientes incentivos y estímulos reciben los investigadores en su organización? Ordenarlos de acuerdo a su mayor implementación

- Incentivos monetarios
 - Oportunidad de promoción
 - Autonomía para ejercer sus creatividad, iniciativa e innovación
 - Participación en las decisiones
 - Sistema Nacional de Investigadores
 - Becas de posgrado
 - Financiamiento para participación en congresos
 - Otros _____
-
-

31) ¿Qué porcentaje del presupuesto anual invierte su organización en mecanismos de motivación para el personal de investigación?

- <5
- 6 -10
- > 11
- Otro _____

32) ¿Qué reconocimiento o incentivo, recibe un investigador que desarrolla una invención?

**Fin de la encuesta
Gracias por su participación**

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Pag.
Cuadro I	Esquema del Sistema de Investigación Agropecuaria Regional.....	12
Cuadro II	Organizaciones de Investigación Agropecuaria de países latinoamericanos.....	18
Cuadro III	Proyección de la producción esperada de los principales productos alimenticios de América Latina.....	29
Cuadro IV	Proyecciones de las exportaciones probables de los principales productos alimenticios de América Latina.....	30
Cuadro V	Crecimiento del Producto Interno Bruto por sectores de origen, 1995.....	31
Cuadro VI	Estadísticas de población de América Latina, 1995.....	32
Cuadro 1	Parámetros utilizados por las OIAP para medir su productividad.....	80
Cuadro 2	Número de bienes o servicios producidos (1996).....	80
Cuadro 3	Investigaciones de Impacto Tecnológico desarrolladas en 1996 (%).....	81
Cuadro 4	Sistema de Evaluación Integral de la Calidad, utilizado en las OIAP.....	81
Cuadro 5	Algunos factores que afectan la productividad de las OIAP.....	82
Cuadro 6	Algunos problemas que disminuyen la productividad de las OIAP.....	83
Cuadro 7	Porcentaje del PIB Agropecuario invertido en Investigación (1996).....	84
Cuadro 9	Presupuesto de las OIAP (1996).....	84
Cuadro 10	Fuentes de financiamiento de la investigación agropecuaria.....	85

Cuadro 11	Algunas causas de la deficiencia de financiamiento para investigación agropecuaria.	86
Cuadro 12	Alternativas para obtener financiamiento externo.	87
Cuadro 13	Productos o servicios de investigación solicitados por los inversionistas.	87
Cuadro 14	% Proyectos suspendidos por falta de recursos financieros (1996).	88
Cuadro 15	Porcentaje de participación de las OIAP en las políticas gubernamentales del Sector Agropecuario.	89
Cuadro 16	Criterios para priorizar proyectos de investigación.	90
Cuadro 17	Normas internas que regulan la priorización de los proyectos de investigación de las OIAP.	91
Cuadro 18	Medios de intercambio de información con los clientes.	92
Cuadro 19	Responsables de elaborar la propuesta de priorización.	93
Cuadro 20	% Proyectos que culminaron en el tiempo planificado.	94
Cuadro 21	Principales causas que ocasionan la suspensión o eliminación de proyectos de investigación.	94
Cuadro 22	Acciones para asegurar la continuidad de las investigaciones.	95
Cuadro 23	% Proyectos suspendidos por ausencia de investigadores (1996).	96
Cuadro 24	Normas para asegurar la continuidad de las investigaciones.	97
Cuadro 25	Medios de comunicación para la difusión de la investigación.	98
Cuadro 26	Presupuesto invertido en difusión (1996).	99
Cuadro 27	% Presupuesto invertido en propiedad intelectual (1996).	99
Cuadro 28	% Investigaciones protegidas con patentes.	100
Cuadro 29	Porcentaje de investigaciones transferidas a los clientes que han sido protegidas con patentes.	100
Cuadro 30	Incentivos y estímulos que reciben los investigadores.	101
Cuadro 31	% Presupuesto invertido en mecanismos de motivación.	101

Cuadro 32	Reconocimiento que recibe un investigador al desarrollar una invención.....	102
Cuadro 34	Indice de Productividad Impacto/Presupuesto (1996).....	104
Cuadro 35	Indice de Productividad Impacto/Investigador (1996).....	105
Cuadro 36	Presupuesto por Investigador.....	106
Cuadro 37	Indice de Productividad Tec.Adoptadas/Presupuesto (1996).....	107
Cuadro 38	Indice de Productividad Tec.Adoptadas/Investigadores (1996)...	108
Cuadro 39	Indice de Productividad Publicaciones/Investigadores (1996).....	109
Cuadro 40	Indice de Productividad Tec.Validadas/Presupuesto (1996).....	110
Cuadro 41	Nivel educativo de los investigadores de las OIAP.....	112

DIRECTORIO

Organizaciones de Investigación Agropecuaria del Sector Público en América Latina

1) ARGENTINA

DR. JORGE AMAYA

Director Nacional

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Rivadavia 1439, (1033) Buenos Aires, Argentina

Tel. (54-1) 3835095 al 99

Fax (54-1) 3832024

Email postmaster@eborde.inta.gov.ar

Respondió la encuesta: Dr. Luis F. Macagno, Director de Planificación Operativa y Asignación de Recursos

2) BOLIVIA

ING. JOSE CAMPOS MERINO

Director General

Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA)

Edificio El Condor, Piso 13, Calle Batallón Colorados # 24, Cajón postal 5783

La Paz, Bolivia

Tel. 00(5912) 391825

Fax 00(5912) 790987

3) BRASIL

DR. ALBERTO DUQUE PORTUGAL

Presidente

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria

Sain Parque Rural Cap 70770-901, Caixa Postal 040315

Brasilia D.F., Brasil

Tel. (5561) 2724500 - 3844466

Fax (5561) 3474480

Email: aci@sede.embrapa.br

Respondió la encuesta: Levon Yeganiantz, Investigador

4) COLOMBIA

DR. RAFAEL AUBAD LOPEZ

Director Ejecutivo

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)

Av. El Dorado, N. 42-42, Bloque 4

Santa Fé de Bogotá, Colombia

Tel. (91) 2447806

Fax (91) 3686224

5) COSTA RICA

DR. JORGE LUIS MORALES GONZALEZ

Director

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Dirección de Investigaciones Agropecuarias

Sabana Sur, contiguo Antigua Colegio La Salle,

San José, Costa Rica

Telf. 2312344

Fax 2960858

Respondió la encuesta: Lic. William Chinchilla Jiménez, Coordinador Area de Planificación, Seguimiento y Evaluación

6) CUBA

LIC. JUAN JOSE LEON VEGA

Director

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Avenida Boleros y Tulipan, Plaza de la Revolución

La Habana, Cuba

Tel. (53-7) 820753

Fax (53-7) 335086

Email larenee@ceniai.cu

7) CHILE

ING. GONZALO JORDAN

Presidente Ejecutivo

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Fidel de Oteiza 1956, Piso 12, Casilla de Correos 16077 - Correo 9

Santiago, Chile

Tel. (562) 2252118

Fax (562) 2258773

8) ECUADOR

DR. HOOVER CELLERI GASTELU

Director General

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Avenidas Eloy Alfaro y Amazonas, Edificio MAG, 4to. Piso,

Apdo. Postal 17-01-2600

Quito, Ecuador

Tel. (593-2) 528650

Fax (593-2) 504240

Respondió la encuesta: Econ. Luis Mendoza, Jefe Programación

9) EL SALVADOR

ING. ROBERTO MOLINA CASTRO

Director General

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)

Km 33.5, Carretera Santa Ana, Apdo. Postal 885

San Salvador, El Salvador

Tel. (503) 3384280

Fax (503) 3384279

Respondió la encuesta: José Antonio López, Planificador

10) GUATEMALA

ING. BALTAZAR MOSCOSO CAMINADE

Gerente General

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA)

Bárcena Villa Nueva, Km. 215, Carretera hacia Amatitlán, Apdo. Postal 231-A

Guatemala, Guatemala

Tel. (502) 6312001, 6312006, 6312009

Fax (502) 6312002

Email icta@guate.net

Respondió la encuesta: Ing. S. Alejandro Fuentes O., Coordinador de
Adiestramiento e Intercambio Técnico-Científico

11) HONDURAS

ING. JOSE MONTENEGRO

Director General

Secretaría de Recursos Naturales

Boulevard Miraflores, Apdo. Postal 309

Tegucigalpa, Honduras

Tel. y Fax (504) 312462

12) MEXICO

ING. JORGE KONDO LOPEZ

Director General

Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales y Agropecuarias (INIFAP)

Serapio Rendón N. 83, Colonia San Rafael

México D.F., 06470, México

Tel. 5464027

Fax 5663799

Email uba@inifap2.inifap.conacyt.mx

Respondió la encuesta: Dr. Eduardo Casas Díaz, Coordinador del Plan
Estratégico

13) NICARAGUA

ING. ROGER URBINA ALGABAS

Director

Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Edificio María Castell, Apdo. Postal 1247

Managua, Nicaragua

Tel. (505) 2780471, 2781306

Fax (505) 2781259

Email inta@uni.ni

Respondió la encuesta: Danilo Montalván Duarte, Asistente de la Dirección General

14) PANAMA

ING. OMAR RIGOBERTO CHAVARRIA DE GRACIA

Director General

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

Av. Manuel Espinosa Batista, Apdo. Postal 6-4391, Estafeta El Dorado

Panamá 6-A, Panamá

Tel. (507) 2637711

Fax (507) 2649565

Email idiap@pananet.com

Respondió la encuesta: Dirección de Planificación

15) PARAGUAY

ING. AUGUSTO FATECHA

Dirección de Investigación Agrícola

Instituto Agronómico Nacional

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Ruta Mariscales Estigarribia, Km 48 1/2

Caacupé, Paraguay

Tel (595) 511- 2255

Fax (595) 511- 2055

Respondió la encuesta: Victor Santander Garcia, Coordinador Técnico

16) PERU

DR. MARIO RODRIGUEZ ROJAS

Director Jefe

Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)

Casilla # 2791, Avenida La Universidad S/N

La Molina, Lima 12, Perú

Telf. (51-1) 3495616

Fax (51-1) 3495964

Respondió la encuesta: Diversos Profesionales

17) REPUBLICA DOMINICANA

ING. JUAN DIAZ

Director

Secretaria de Estado de Agricultura

Departamento de Investigación Agropecuaria

Apdo. Postal 24

Tel. (809) 5287317

Fax (809) 5283939

Se debe poner una nota en el fax para que llamen al Telf. 528317 y le indiquen que recojan el fax.

18) URUGUAY

ING. EDUARDO INDARTE

Presidente

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)

Andes 1365, P.12, 11100 Montevideo

Uruguay

Telf. 920550

Fax (02) 923633

E mail jhounie@inia.org.uy

(Alejandra Guerra: aguerra@inia.org.uy)

Respondió la encuesta: Director

19) VENEZUELA

DR. TIBURCIO LINARES

Gerente General

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP)

Maracay, Edo. Aragua, Venezuela

Telf. (58) 43 - 837943

Fax (58) 43 - 831423

Respondió la encuesta:

Lic. Matilde González y Lic. Elbia Graterol, Jefe de División de Programación y
Analista de Personal

NIVELES DE PRODUCTIVIDAD

NIVELES DE LOS INDICES DE PRODUCTIVIDAD OBTENIDOS POR LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

Parámetros	Niveles*			Total países
	Bajo	Medio	Alto	
Impacto/Presupuesto	8	1	3	12
Impacto/Investigadores	6	2	3	11
Adopción/Presupuesto	0	9	2	11
Adopción/Investigadores	5	1	4	10
Publicaciones/Investigadores	0	11	2	13
Validación/Presupuesto		10	1	11
Total	19	34	15	68

* Bajo = valores $< \mu - \sigma$; Medio = valores $\mu \pm \sigma$; Alto = valores $> \mu + \sigma$

Nota: los parámetros no suman las 14 organizaciones de la población, debido a que algunas no suministraron la información correspondiente.

SIGLARIO

APO	Administración por Objetivos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo
CIP	Centro Internacional de la Papa
DO	Desarrollo Organizacional
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FNUAP	Fondo de Población de las Naciones Unidas
GATT	General Agreement on Trade and Tariffs
IFPRI	International Food Policy Research Institute
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IyD	Investigación y Desarrollo
IIAPA	Instituto Internacional de Análisis de Política Alimentaria
IFPRI	International Food Policy Research Institute
IO	Investigación de Operaciones
MERCOSUR	Mercado Común del Cono Sur
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

OIAP Organización de Investigación Agropecuaria
ONGs Organizaciones No Gubernamentales
ONU Organización de las Naciones Unidas
PROCISUR Programa cooperativo de investigación agrícola del Cono Sur
TGA Teoría General de la Administración