



PRIMER CURSO INTERNACIONAL EN TECNOLOGIA DE SEMILLAS
DE CULTIVOS DE LA ZONA ANDINA

INIAP - PNS - FAO/NORUEGA

14-26 NOVIEMBRE 1983

ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
QUITO - ECUADOR

PRIMER CURSO FAO/NORUEGA SOBRE TECNOLOGIA DE SEMILLAS
DE LA ZONA ANDINA

ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA - INIAP

ORGANIZACION Y COORDINACION

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

PROGRAMA NACIONAL DE SEMILLAS

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

ING.AGR. M.Sc. FABIO POINANTA
DIRECTOR INTERNACIONAL

ING.AGR. M.Sc. JULIO CABRERA ORTIZ
DIRECTOR NACIONAL

ING.AGR. M.Sc. DANILO SANCHEZ CH.
COORDINADOR

ING.AGR. M.Sc. MARCELO SARMIENTO D.
COORDINADOR

QUITO, 14 - 25 DE NOVIEMBRE, 1983

ECUADOR

LA INVESTIGACION AGRICOLA EN ECUADOR: CULTIVOS DE ZONA TEMPLADA ^{1/}

Francisco Muñoz A. ^{2/}

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Introducción

La principal misión de los institutos de investigación agrícola es la de proporcionar a los diversos estratos de agricultores semilla de variedades mejoradas de buena calidad, en las cantidades y épocas más adecuadas. A ésto debe añadirse un paquete de recomendaciones técnicas con ciertas alternativas, dependiendo ésto de la clientela hacia quien este paquete esté dirigido.

La tarea mencionada es absolutamente clara y precisa. Sin embargo, en el proceso generativo, muchos factores retardan y limitan el normal desenvolvimiento del proceso de investigación. Esto se traduce a la larga en el limitado avance del desarrollo agrícola de los países o regiones involucrados.

Dentro de los principales factores limitantes se encuentran aquellas restricciones de tipo técnico, humano, económico y político. Cada uno de éstas actúan tanto independientemente como interaccionando con el resto.

Esto hace que el encontrar las soluciones a los diversos problemas sea muchas veces una labor difícil, a largo plazo y muchas veces incompleta.

El Panorama Agropecuario

El panorama agropecuario es profundamente complejo. En los albores de la humanidad, el hombre dependía de algunas plantas silvestres, y principalmente de la cacería. Esta situación duró decenas de milenios, tiempo en el cual los primeros habitantes permanecieron poco numerosos y su progreso fue relativamente discreto.

La práctica del cultivo de las especies vegetales y la domesticación de algunas especies de animales, llevadas a cabo hace menos de diez mil años, fueron los hechos más sobresalientes que cambiaron radicalmente la condición humana. Desde aquel momento, el hombre adquirió una mayor seguridad que le ha permitido multiplicarse y dispersarse a lo largo y ancho de la Tierra, al tener a su alcance las provisiones necesarias.

^{1/} Trabajo presentado en el Primer Curso FAO/Noruega en Tecnología de Semillas de cultivos de la Zona Andina. Quito, Ecuador.

^{2/} Director Estación Experimental Santa Catalina - INIAP. Casilla 340. Quito, Ecuador

El crecimiento de la Humanidad no cesa de acelerarse en nuestros días. La población humana sobrepasó el primer millar de millones en 1820; un siglo después alcanzó el segundo y en 1981 llega cerca del cuarto millar de millones. Las predicciones señalan que la población del globo terráqueo en el año 2.000 será de más de 6.000 millones, sextuplicándose de esta manera en menos de dos siglos.

Paralelo a este crecimiento demográfico, se han venido suscitando una serie de hechos de singular importancia que han tenido un profundo impacto en la actividad agropecuaria. Descubrimientos extraordinarios han permitido incrementar no sólo el rendimiento y la calidad de más de una veintena de cultivos sino que también han contribuido a la entrega y mejoramiento de algunas especies y razas de animales.

Características de la Ocupación Agropecuaria

Recordemos algunas características de la agricultura, las mismas que deben ser tomadas en consideración con miras a la creación y fortalecimiento de una agricultura moderna.

En primer lugar, la actividad agropecuaria es una industria, caracterizada por un proceso de producción un tanto peculiar. Esta industria utiliza en forma directa la energía solar a lo largo de los procesos de crecimiento biológico de plantas y animales. En contraposición a las industrias siderúrgicas, de manufactura de zapatos, textiles, etc., cada una de las cuales produce un bien dado (ej. acero, zapatos, telas, etc.), la industria agropecuaria produce una inmensa gama de bienes. Resulta a veces inexacto el equiparar "agricultura" con "producción de alimentos". Sin embargo, esta actividad produce fibras, aceites industriales, cuero, caucho y una diversidad de otros productos. Es el proceso biológico de producción el que separa a la agricultura como una industria aparte, más no la naturaleza de sus productos.

El patrón de cultivos de cualquier zona, país o región es casi siempre el reflejo de lo que ha constituido lo más rentable en el pasado, lógicamente tomando en consideración tanto las necesidades de la zona y la demanda de mercado para los diferentes productos. Estas necesidades y oportunidades cambian un tanto con el tiempo, paralelamente con cambios en las tecnologías y con cambios en la demanda de los mercados tanto internos como externos. Consecuentemente, no debería asumirse que una región producirá indefinidamente un grupo de bienes.

En segundo lugar, la agricultura de la mayoría de países en desarrollo varía en lo referente al enfoque de la misma. Hay que diferenciar entre agricultura de subsistencia y agricultura de producción. El tipo "subsistencia" implica, entre otras cosas, hacer agricultura para consumir la cosecha, involucrando en mayor o menor escala un cierto porcentaje de trueque de productos. El tipo "producción" implica hacer agricultura para vender el bien final y así mejorar el ingreso del agricultor.

La tercera característica de la actividad agropecuaria es que posee cuatro componentes funcionales esenciales, siendo la "labor de trabajo

agrícola" tan sólo un componente del conjunto. El termino agricultura no es sinónimo de trabajo agrícola, aún cuando en un tipo de agricultura moderna, las "labores agrícolas" constituyen el eje central de la agricultura. Cada propiedad agrícola se ha convertido en una unidad de ensamblaje que utiliza y combina muchos diferentes insumos (tierra, fertilizantes, semillas, agua, agroquímicos, etc.) extraídos del sistema económico. Los otros componentes del término "agricultura" son: las actividades comerciales de apoyo (insumos, mercadeo, procesamiento, crédito, etc.), las actividades de apoyo no comerciales (investigación agropecuaria, extensión, etc.) y finalmente aquella maraña de actividades como la "melée agropecuaria". En este último grupo participan factores de tipo político (reforma agraria, impuestos, precios, políticas de desarrollo), de tipo económico (transporte, balanza de pagos, industrias y servicios locales), y de tipo cultural (valores, tradiciones, estructura social, etc.).

La cuarta característica de la actividad agropecuaria es la interdependencia que ésta guarda con el desarrollo industrial. El desarrollo agrícola que requiere de un incremento constante en la demanda de sus productos. Hasta cierto punto, una producción agrícola en auge puede canalizarse a través del trueque internacional a fin de satisfacer las demandas de otros países. Sin embargo, la demanda de productos agrícolas depende en su mayor parte del desarrollo industrial del país. Este desarrollo industrial hace que el número de obreros no-agrícolas aumente considerablemente, teniendo esta gente que comprar su alimentación. Por otro lado, las industrias de la localidad además harán uso de materias primas originadas de la actividad agrícola. Recíprocamente, a menos que la agricultura vaya adquiriendo un cierto grado de desarrollo y el ingreso familiar a nivel rural se vea incrementado, no habrá una demanda adecuada de productos industriales, especialmente en aquellos países en donde la mayoría de la población vive en el agro.

Indudablemente, existen otros factores que caracterizan a la actividad agrícola tales como estructura geográfica de la misma, variaciones de región a región, etc. Para efectos de esta charla, sin embargo, creo suficiente el contar tan sólo con aquellos descritos anteriormente y que de una u otra manera nos dan una idea del panorama agropecuario en general.

Ciencia: Ciencias Puras y Aplicadas

"En toda actividad, el éxito depende del conocimiento previo, y sin tal conocimiento, la única seguridad es la del fracaso"

(Confucio)

Existen algunas definiciones de lo que constituye una ciencia. En general ciencia es el conocimiento de las cosas por sus principios y causas. Esta puede ser pura o aplicada. Dentro de las ciencias puras encontramos a las Matemáticas, la Astronomía, la Física, la Química

la Paleontología, la Geología, la Biología y algunas otras. Dentro de la Biología se puede citar otra serie de componentes tales como: la Botánica, la Zoología, la Fisiología, la Patología, la Ecología, la Entomología, la Genética, etc.

Las ciencias aplicadas, en contraste con las puras, buscan la manera de llevar a la ejecución práctica aquellos principios y conocimientos generados por las últimas. De entre el conglomerado de ciencias aplicadas se pueden citar a: la Medicina, la Ingeniería, la Agricultura, las Artes y Ciencias Domésticas, etc. Cada una de éstas necesitan del concurso de prácticamente todas las ciencias puras como requisito indispensable para su desarrollo.

La actividad agropecuaria se beneficia del avance de cada una de ellas. En esta compleja maraña, existen muy pocas instancias aisladas en las que la solución a un problema específico puede ser resuelto tan sólo por la contribución de una ciencia pura. Por el contrario, la solución de la mayoría de problemas reside en la coordinación adecuada de "pequeños avances" ocurridos como frutos de la investigación en cada una de las disciplinas relacionadas a la actividad agropecuaria.

2. LA INVESTIGACION EN ESPECIES DE CLIMA TEMPLADO

Antecedentes

El Ecuador es un país de vocación netamente agropecuaria. La diversidad de climas, basada en la generosa variación de pisos altitudinales, acompañada ésta por variaciones en la humedad relativa de los distintos ambientes, permite que este país pueda producir una inmensa gama de cultivos.

Se puede afirmar que no existen estadísticas de producción agropecuaria hasta 1961. Sin embargo, es conocido por muchos agricultores que todos y cada una de los cultivos existentes en nuestro país veían limitado su potencial de rendimiento por una serie de factores, siendo éstos principalmente de orden técnico.

Mediante Decreto Ejecutivo del 13 de julio de 1959 se crea el INIAP en Ecuador, con la principal responsabilidad de programar y ejecutar la investigación agropecuaria del país. Dentro de sus objetivos principales constan:

- a. Elevar la producción y productividad de los cultivos de consumo local.
- b. Ofrecer alternativas para la diversificación y mejoramiento de las fuentes nutritivas del ecuatoriano.
- c. Obtener el mejoramiento eficiente en los cultivos de exportación que son base de divisas
- d. Provisión suficiente de productos de transformación en la industria.
- e. Entrenamiento profesional académico para personal nacional.

Enfoque de la investigación

Es indispensable determinar con precisión qué tipo de investigación, en qué especies y para qué clientela está enfocado este trabajo. Definitivamente el enfoque aplicado de la investigación es la característica primordial del trabajo del INIAP. El país necesita resultados prácticos a corto y mediano plazo que le permitan desarrollar adecuadamente su agricultura. A ésto se suma la imposibilidad de tipo económico para apoyar la investigación tipo básico.

Por razones de tipo técnico y económico, el INIAP ha concentrado sus recursos y esfuerzos en aquellas especies alimenticias, sin descuidar aquellos cultivos de exportación, fuentes de divisas.

Durante la década de 1960 y parte de 1970 el enfoque de la investigación consideró al mediano y gran agricultor como la clientela principal, hacia quien estuviera dirigida los resultados de la investigación. A partir de 1977, se empezó a reformular este enfoque a fin de incorporar, por medio de diferentes mecanismos, al pequeño productor dentro de esta clientela.

Campos de Acción

El INIAP se encuentra empeñado, en el área de investigación, en producir un "paquete tecnológico" para cada cultivo de interés nacional. El "paquete" debe considerar recomendaciones técnicas para cada una de las etapas: siembra, cultivo, cosecha y almacenamiento. La mayoría de las recomendaciones hechas hasta el momento son el resultado de muchos años de trabajo propio del INIAP. En algunos casos (ej. zonificación) las recomendaciones se han basado en el análisis de información secundaria.

A nivel de Sierra del Ecuador, el INIAP ha seleccionado aquellos cultivos alimenticios de prioridad nacional, considerando principalmente la producción total y superficie sembrada. Como resultado de esta selección se han escogido los siguientes cultivos:

1. Cereales de grano pequeño: trigo, cebada, avena, triticale.
2. Maíz: consumo humano y animal
3. Papa
4. Pastos: gramíneas y leguminosas para consumo animal.
5. Leguminosas de grano: fréjol, haba, lenteja, arveja y garbanzo.
6. Hortalizas: verduras, legumbres y otras.
7. Frutas: clima templado y subtropical.
8. Otras especies: quinua, tubérculos menores, amaranto.

Desde 1962 - 63 se ha trabajado con cuatro primeros grupos de especies. El trabajo con el resto de cultivos empezó alrededor de 1979 - 80.

Con la finalidad de poder trabajar eficientemente en la producción del referido "paquete tecnológico" para cada cultivo, el INIAP ha centralizado su investigación para la Sierra en la Estación Experimental Santa Catalina, apoyado además por la investigación del Centro Experimental del Austro y Granjas Experimentales del Ministerio de Agricultura y Ganadería localizadas en unas pocas zonas del Callejón Interandino.

La Estación Experimental Santa Catalina se encuentra localizada estratégicamente en una área que permite adecuadamente conducir trabajos de investigación en los cuatro primeros grupos de cultivos.

En la parte de investigación agrícola, la Estación se encuentra organizada en base a los cultivos (Programas de Investigación) teniendo como apoyo la investigación llevada a cabo por las diferentes disciplinas (Departamentos de Apoyo: Entomología, Fitopatología, Ingeniería Agrícola, Suelos y Fertilizantes, Control de Malezas, Producción de Semillas y Nutrición).

La misión específica de los Programas de Investigación es la de generar variedades mejoradas de alto potencial de rendimiento, buen grado de estabilidad y adaptación, con resistencia a las principales enfermedades y con una calidad igual o superior al de los cultivares locales. En algunas ocasiones, los Programas de Investigación han generado además recomendaciones técnicas relacionadas con épocas y sistemas de siembra.

La misión de los Departamentos de Apoyo, a más de ayudar en la obtención de variedades mejoradas, es la de generar recomendaciones de combate de plagas, enfermedades y malezas; recomendaciones sobre fertilización, labores de cultivo adecuadas, producción de semilla, etc.

Logros

Numerosos y muy valiosos han sido los resultados obtenidos por la investigación llevada a cabo por la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP en dos décadas de trabajo efectivo. No obstante es preciso anotar que algunos de estos logros han sido refinados con el tiempo, debido precisamente al carácter evolutivo de los entes biológicos involucrados.

En cereales de grano pequeño se ha desarrollado un conjunto de recomendaciones generales de cultivo que está siendo utilizado por un buen número de agricultores cerealeros. A más de esto y hablando concretamente de trigo, el INIAP ha entregado muchas variedades mejoradas (Bonza, Crespo, Napo, Atacazo, Rumiñahui, Amazonas, Antizana, Cotopaxi, Romero 73, Chimborazo, Altar, Tungurahua) las mismas que en su debida oportunidad presentaron o aún presentan aquellas características propias de una variedad mejorada: buen rendimiento y adaptación, plantas de buen porte, resistentes a las enfermedades prevalentes, y de buena calidad industrial.

En cebada se han entregado a más del "paquete tecnológico", cultivares mejorados que superan a las variedades tradicionales en muchos de los aspectos ya mencionados. Entre éstas tenemos a Dorada, Paccha, Duchicela, Terán 78 y Convenio.

De igual manera, en avena se han entregado cultivares de consumo humano y animal que superan a las variedades locales. Tal es el caso de Santa Catalina 67, Santa Catalina 76, Santa Catalina 82, INIAP 67, INIAP 82 y Minhafer.

A pesar de que el Programa de Cereales ha trabajado muy poco tiempo en Triticale, prácticamente se tienen listas dos variedades (INIAP-Maná y Variedad 14). Estas están siendo multiplicadas y distribuidas en el Callejón Internadino.

El Programa de Maíz, a más del mencionado "paquete tecnológico", ha entregado una serie de variedades de polinización abierta y variedades sintéticas, tales como Chillos Mejorado, Santa Catalina, Amaguaña, INIAP-101, INIAP-126, INIAP-128, INIAP 176. Todos estos materiales llenaron, a su debido tiempo, aquellas características superiores de las variedades mejoradas. Actualmente el Programa cuenta con excelentes materiales tipo harinoso, semiduro y duro (INIAP-130, INIAP-131 e INIAP-130) que pronto estarán en manos de los agricultores de la Sierra del Ecuador.

El Programa de Papa ha entregado algunas variedades de excelentes características agronómicas y de calidad, que poco a poco han ido reemplazando a los cultivares nativos. Entre ellas constan las variedades Santa Catalina, María, INIAP-Gabriela, INIAP-Esperanza e INIAP-Santa Cecilia. A cada una de éstas acompaña un paquete completo de recomendaciones de cultivo que está siendo usado parcial o totalmente a nivel del agricultor.

En pastos de clima templado se ha entregado la variedad de Rye grass anual denominada Pichincha, la misma que tiene una gran demanda por parte de los ganaderos. El Programa de Ganadería Lechera y Pastos ha generado además, recomendaciones específicas sobre mezclas forrajeras (gramíneas y leguminosas) que están siendo utilizadas en los predios lecheros.

Dentro de la labor desplegada por los Programas de Investigación más jóvenes de la Estación, hay que destacar la inminente entrega de algunos cultivares mejorados de fréjol, (E-1056, E-1486 y línea 24), las recomendaciones sobre el uso y manejo de variedades importadas de algunas hortalizas, las recomendaciones sobre el uso y manejo de frutales de hoja caduca y especies subtropicales, y las investigaciones recientes sobre cultivos andinos. Los trabajos llevados a cabo en cada uno de estos nuevos programas están enmarcados dentro del enfoque de investigación práctico que norma al Instituto. Los frutos de estos trabajos se verán a corto plazo.

Es necesario anotar, sin embargo, que el trabajo del INIAP está siendo apoyado en forma efectiva por algunas instituciones nacionales e internacionales. Su aporte económico, técnico y moral es sumamente apreciado. Entre éstas sobresalen el Programa Nacional

de Sanidad Vegetal, COTECSU, CIMMYT, CIP, CIAT, ICARDA, AID, IADS, Universidad de Cornell, OEA, CIRF y CIID. Sin su concurso la labor de investigación por parte del INIAP se vería fuertemente limitada.

Proyecciones

El INIAP está consciente de las limitaciones que dificultan su trabajo. La mayoría de éstas son del tipo estructural-externo.

En primer lugar, una gran parte del esfuerzo del Instituto se ve estancado por falta de un Servicio de Extensión Agrícola idóneo que tenga la capacidad de tomar la posta en lo relacionado con transferencia de tecnología. Tratando de corregir el problema, en 1977, el INIAP creó los Programas de Investigación en Producción (PIP), los que fueron localizados convenientemente a lo largo de la Sierra Ecuatoriana.

Estos programas tienen dos tareas fundamentales: verificar a nivel de finca la tecnología generada en las Estaciones Experimentales y retroalimentar las experiencias y puntos de vista de los pequeños agricultores hacia las mencionadas Estaciones.

En segundo lugar, hay que señalar que el "cuello de botella" del proceso generativo-adaptativo de la tecnología desarrollada en los Programas de Investigación constituye el proceso de producción de semilla de las variedades mejoradas.

El hecho de transferir adecuadamente tecnología generada y permitir que los agricultores se abastezcan de semilla en las cantidades, calidades y épocas apropiadas, constituyen requisitos básicos sin los que el desarrollo agropecuario del país pueda avanzar.

El INIAP está realizando esfuerzos de diversa índole a fin de permitir el flujo de tecnología generada desde los Programas hacia los usuarios.

Lamentablemente, la fase de producción de semillas constituye todavía uno de los problemas difíciles de solucionar.

Es de esperar que con la ayuda del Sector Privado y el soporte técnico económico de los organismos nacionales e internacionales, se permita al INIAP cumplir a cabalidad con su principal misión.