

64658

Documento de Trabajo
No.100



~~Desarrollo~~ de sistemas nacionales de semillas:
El caso boliviano

CIAT
Internacional de Agricultura Tropical


Semillas

DESARROLLO DE SISTEMAS NACIONALES DE SEMILLAS:

EL CASO BOLIVIANO



Adriel E. Garay *
Jorge Rosales King**

En los inicios de la década de los 80's, Bolivia tenía el sistema de semillas menos desarrollado en América Latina (Garay et al) donde se comercializaba menos de 1000 t. de semillas con dificultades. Pero a fines de la década, contaba con un sistema nacional en pleno funcionamiento con el sector público y privado llevando acabo funciones importantes y complementarias en el sistema; empresas produciendo 17.000 t. de semilla, con un servicio de certificación en vía hacia su autofinanciamiento, etc. Es decir que se observa un proceso de desarrollo dinámico. Qué acciones provocaron este fenómeno boliviano?

Para entender el proceso, en este documento se hace un recuento del proceso secuencial describiendo la situación inicial del sistema a inicios de la década, el nuevo enfoque de los 80, la disminución de barreras claves para impulsar la formación de empresas, y naturalmente los resultados obtenidos. Al final, se extraen lecciones y principios importantes para el desarrollo de sistemas de abastecimiento de semillas.

I. EL SISTEMA A INICIOS DE LA DECADA

Situación de la Agricultura

Bolivia es un país con una gama diversa de sistemas de producción agrícola, variando desde la agricultura en pequeñas escalas en los valles y altiplano,

* Especialista en Semillas, Unidad de Semillas. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali Colombia.

** Director Nacional de Semillas, Servicio Regional de Certificación de Semillas, MACA, Bolivia.

38 JUN. 1983

hasta la agricultura en gran escala en los llanos orientales. Los valles interandinos producen papa, maíz, trigo, cebada y otros cultivos menores. Los Llanos Orientales en el departamento de Santa Cruz producen soya, arroz, maíz, algodón y algo de trigo.

Situación Institucional en el Sector Agrícola

En lo institucional Bolivia contaba con una riqueza y diversidad en todas las regiones agrícolas. En la función de generación y oferta tecnológica existían centros de investigación agrícola, como el Instituto Boliviano de Tecnología Tropical (IBTA) con un mandato nacional; el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) con un mandato en la región de Santa Cruz; la Fundación Patiño en Cochabamba; la Universidad de San Simón en Cochabamba; la Universidad Gabriel René Moreno en Santa Cruz y otros. Es decir, que existía una riqueza de instituciones que realizaban investigación fitogenética, las cuales contaban con apoyo de centros internacionales de investigación agrícola. De hecho existían variedades buenas ya recomendadas y otras en etapas de evaluación, pero con excepción de la Estación de La Violeta en Cochabamba la efectividad era baja porque dichos centros no habían desarrollado programas de semillas.

La función de producción y abastecimiento de semillas comerciales (categoría certificada, fiscalizada, etc.) se encontraba muy débil. Las únicas organizaciones con actividades instituidas de producción y comercio de semillas en el país eran el Departamento de Semillas del Ministerio de Agricultura (MACA) (empresa estatal); Semillas Forrajeras (SEFO) organizada por la Universidad de San Simón en Cochabamba con apoyo técnico y financiero de la misión Suiza (COTESU).

Obviamente no habían muchas empresas semilleras. No existía la posibilidad de atraer la participación e inversión privada por falta de políticas institucionales y económicas favorables al ingreso del sector privado. La percepción de

quienes trabajaban en el sector público era que el sector privado no tenía interés y la percepción del sector privado era que no ingresaban porque sería difícil competir con el estado. En algunos casos, líderes muy importantes de las organizaciones agrícolas habían desarrollado el concepto de que era la responsabilidad del estado abastecer semillas mejoradas. La percepción predominante en los directamente involucrados, el departamento de semillas de MACA, era que producían semillas porque el sector privado no lo hacía. Obviamente era el caso típico de falta de políticas y estrategias claras.

Otra debilidad institucional se percibía en la función de control de calidad. El departamento de semillas del Ministerio, producía, procesaba, certificaba, y comerciaba su propia semilla. No había desarrollado la credibilidad necesaria para controlar la calidad. Este conflicto de intereses por comerciar semillas y controlar las reglas del juego en el mercado no lo acreditaba para ser un ente regulador imparcial.

Contrastando con estas debilidades existían fortalezas institucionales en otros sectores. En la región de Santa Cruz existían organizaciones de base de productores de soya (ANAPO), de productores de maíz y sorgo (PROMASOR), de productores de algodón (ADEPA) y otras asociadas en una Cámara Agropecuaria del Oriente (CAO). Esta institución podía constituirse en un elemento clave para promover tanto la producción como la utilización de semillas. Mostraban interés en la transferencia de tecnologías de la investigación al campo, realizaban acciones para asegurar la disponibilidad de insumos y créditos; y negociaban la obtención de precios atractivos de la agroindustria.

Oferta y Demanda de Semillas

La oferta de semillas era reducida. La suma total de semillas entre nacionales e importadas no sobrepasaban 1000 t. La semilla importada (principalmente

soya, y en menor cantidad algodón, maíz híbrido y sorgo híbrido) representaba aproximadamente un 50% de la oferta. Algunas semillas importadas como nacionales mostraban deficiencias en calidad. La pérdida de calidad de la soya importada era atribuible al deterioro en tránsito de origen (Brasil) hasta Santa Cruz en vagones metálicos. Las nacionales por mezclas varietales y contaminación con malezas. La poca semilla de trigo disponible, producida en el área de Cochabamba, Chuquisaca, Potosí y Tarija no llegaban a venderse. Es decir, que el mercado real para semillas mejoradas era reducido, consecuentemente la oferta era también reducida.

En conclusión, en un breve diagnóstico inicial se constataron las debilidades y fortalezas del sistema. Existían instituciones claves para iniciar el desarrollo de un sistema organizado de abastecimiento de semillas. Pero las instituciones y sus actividades estaban aisladas y por tanto su efectividad era baja. Algunas instituciones se encontraban más débiles que otras y naturalmente limitaban la efectividad de las fuertes en el sistema total. Es decir, que a pesar de que existían algunos componentes esenciales de un programa de semillas (J.E. Douglas, 1982); (Gregg, Delouche y Bunch, 1980) como investigación, un programa de producción de MACA y tres empresas produciendo pequeñas cantidades de semillas, en realidad no existía un sistema nacional integrado.

II. CAMBIO DE ENFOQUE EN LOS 80

En esta década, se dió un cambio radical en semillas a través de un proyecto de desarrollo patrocinado por MACA; financiado por la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y con la asistencia técnica especializada de una consultora (Chemonics International). En esta etapa se buscaron cuatro objetivos importantes:

1. Desarrollo de acuerdo a las exigencias del mercado;
2. Formación de un sistema interinstitucional;
3. Institucionalización de Consejos de Semillas y

4. Autosostenibilidad del sistema. A continuación se describen estos aspectos en breve.

1. Desarrollo en Función del Mercado

Con frecuencia se pretenden desarrollar sistemas de semillas extrapolando esquemas organizacionales y tecnologías de producción adoptados de países con condiciones distintas de mercado. El desarrollo en Bolivia necesitaba ser pragmático bajo las condiciones del país, sus instituciones, regiones, cultivos y las condiciones socioeconómicas de sus agricultores. Es decir, debía responder ante todo a las condiciones de su ambiente y su mercado propio (Grossman, Linneman y Wierema, 1988).

Otra tendencia común es pretender resolver el problema de semillas de todos los cultivos, en todas las regiones al mismo tiempo olvidando que el desarrollo de sistemas de semillas es un proceso que toma tiempo y recursos. Un simple análisis del mercado indicaba que había una región donde la agricultura era muy importante y estaba en expansión. Esa era la región de Santa Cruz. En dicha región el cultivo que tenía un mercado real era la soya, lo cual se reflejaba en importaciones y búsqueda de semillas durante la siembra.

Era posible pensar que la soya podía ser el cultivo líder para establecer un proyecto piloto. En esa región la organización de productores de soya (ANAPO) mostraba interés y estaba comprometido en acciones orientadas a la transferencia de tecnologías, por ende, interesada en la disponibilidad oportuna de insumos y en la utilización de semillas mejoradas.

Claramente con estas condiciones de mercado y ambiente institucional había mayores probabilidades de impacto en menor tiempo en Santa Cruz. Al inicio hubo énfasis en soya, pero gradualmente con base en las

experiencias, el maíz, el trigo, el arroz, el algodón y últimamente el frijol fueron ingresando al sistema en la medida de la aparición del mercado y disponibilidad de variedades mejoradas. Gradualmente, observando los logros del primer proyecto piloto, otras regiones fueron tomando interés y organizándose.

2. Un Sistema Interinstitucional

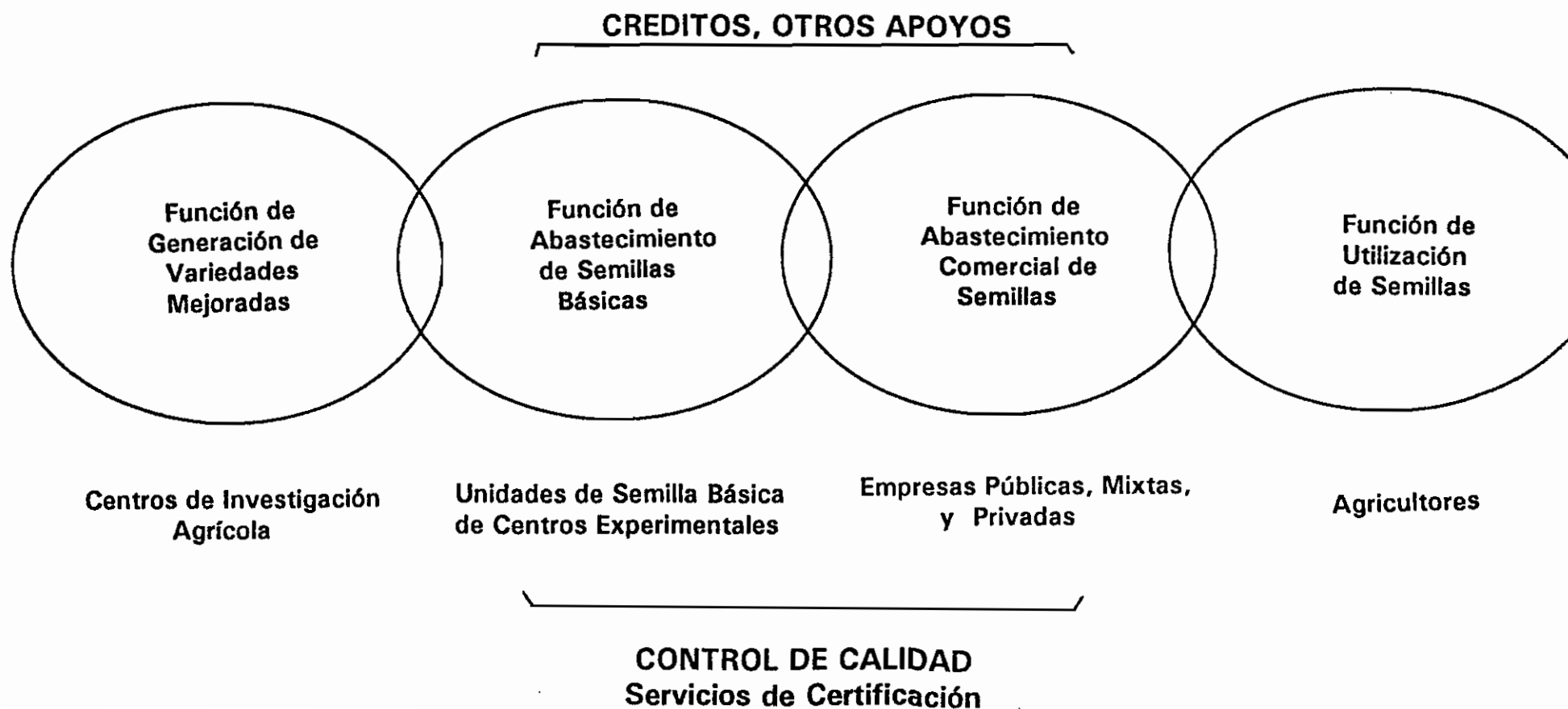
Del primer proyecto piloto y subsiguientes surge claramente el concepto de un sistema interinstitucional. En un país con mercados medianos a pequeños no existía la posibilidad de grandes empresas privadas que integraran investigación, producción y control de calidad. El sistema necesitaba varias funciones esenciales, algunas de las cuales debían ser realizadas por instituciones públicas y otras por privadas bajo un esquema complementario y de mutuo apoyo. Es así como surge el concepto de funciones entrelazadas en cadena (Figura 1).

El sistema propuesto resultó ser funcional en el primer piloto y fue fácilmente aceptado en otras regiones. En el sistema participan diversas instituciones realizando funciones donde tienen mayores ventajas comparativas. Por ejemplo, Centros de Investigación abastecen semillas básicas de variedades públicas, y las empresas producen y comercializan semillas a los agricultores, y el gobierno fomenta y norma. Un efecto inmediato del nuevo modelo fue que los participantes se identificaron con un objetivo común y visualizaron que en la medida que funcione y se desarrolle el sistema total, todas las instituciones participantes desde la investigación hasta el agricultor se beneficiarían.

3. Institucionalización de los Consejos de Semillas

El modelo interinstitucional había mostrado efectos positivos. Sin embargo, el desarrollo de un sistema de semillas es un proceso permanente lo cual

Figura 1. Modelo Interinstitucional del Sistema de Abastecimiento de Semillas en Bolivia.



exigía la institucionalización de dichos mecanismos de participación. Es decir, el interés generado a través de un proyecto de desarrollo no debe disminuir al final del proyecto. Se necesitan esquemas instituidos y duraderos para la definición de políticas, estrategias y acciones futuras.

En forma permanente se necesitan planificar, ejecutar, evaluar, y ajustarse a los cambios. Las decisiones en ese proceso necesita de la participación de organismos públicos y privados interesados en el sistema. Para alcanzar esos objetivos, se formaron los consejos de semillas iniciándose primero por los Consejos Regionales de Semillas, y después de varios años de funcionamiento y experiencia se formó el Consejo Nacional de Semillas.

Porqué los Consejos Regionales primero? Las instituciones locales y sus líderes tienen un mayor conocimiento y sensibilización acerca de los problemas de sus departamentos, sus cultivos, sus agricultores. Esa información es requisito esencial e imprescindible para formular planes de acción pragmáticos. La participación en el diagnóstico y propuesta de acciones también motiva a la participación en la ejecución y lógicamente en la evaluación de avances.

La formación de los Consejos Regionales de Semillas (CRS) fue quizás la primera experiencia formal de regionalización y descentralización del proceso de planificación, ejecución y evaluación del desarrollo de semillas en el país. Fueron creados por el MACA a través de resoluciones ministeriales con objetivos claros: organizar un programa de abastecimiento de semillas, debiendo inicialmente organizar un servicio de control de calidad, unidades de semilla básica y servicios abiertos de acondicionamiento de semillas.

En estos consejos no se forzaron representaciones rígidas, sino más bien se promovió la participación de instituciones que directa o indirectamente tenían interés en el desarrollo de semillas; pero siempre asegurando una paridad entre representantes del sector público y privado. Los miembros de los CRS, fueron los representantes de las instituciones de investigación, la Dirección Regional del Ministerio de Agricultura; Cámara Agropecuaria; Corporación Regional de Desarrollo; la Facultad de Agronomía de la Universidad local; Colegio de Ingenieros Agrónomos; y productores de semillas.

La región piloto (Santa Cruz) fue una de las primeras en organizar su Consejo de Semillas. Gradualmente otros departamentos fueron implementando lo propio. Después de varios años de funcionamiento, habiéndose ganado cierta experiencia, se forma el Consejo Nacional de Semillas (CNS) que aglutina a todos los Consejos Regionales. El CNS cuenta con dos representantes de cada consejo regional, de los cuales uno es del sector público y otro del sector privado. Así se establece una representatividad a nivel nacional tanto de las regiones como de los sectores público y privado.

4. Autosostenibilidad Económica del Sistema

Con excepción de la investigación pública, las funciones de abastecimiento de semillas básicas, producción comercial de semilla y el control de calidad debían orientarse hacia su autosostenimiento económico. Se estableció el concepto de que el precio de la semilla debía adquirir su propio equilibrio de acuerdo a la oferta y demanda. Las estaciones experimentales debían vender sus semillas básicas a precios satisfactorios y el Servicio de Control de Calidad debía costear sus gastos con los ingresos captados por su propia actividad. Es decir, la operación del sistema no dependería totalmente del

tesoro nacional, ni del Ministro en turno, o proyecto de ayuda externa; sino que debía buscar su autonomía financiera.

Estos cuatro lineamientos comienzan a despertar el interés y participación de diversas instituciones públicas y privadas. Se crean políticas económicas e institucionales que den mayor seguridad para la inversión pública y privada.

III. ELIMINACION DE BARRERAS

Las nuevas políticas permiten focalizar en la formación de empresas semillistas. Pero los lineamientos centrales de la nueva política de desarrollo necesitaban ser operacionalizados. Existían barreras operativas para el despegue del sistema. Por ejemplo la necesidad de formación del recurso humano especializado en países en desarrollo es común en esta área. Pero aparte de esto se identificaron tres barreras importantes: 1. Control de Calidad; 2. Acondicionamiento de semillas y 3. Abastecimiento de semillas básicas.

1. Control de Calidad

El diagnóstico inicial mostró desconfianza total en la calidad de las semillas y también en la capacidad del Departamento de Semillas del MACA para inspeccionar, verificar la calidad y sancionar las normas. Pero la calidad de la semilla ofrecida por las empresas es crítica para proteger al consumidor y para expandir el mercado de semillas (Pattie, 1987). Frente a esa situación, los Consejos Regionales de Semillas tomaron como misión inicial la organización de Servicios Regionales de Certificación de Semillas. Estos servicios sin dejar de mantener sus nexos con el Ministerio de Agricultura, en lo operativo y financiero, pasan a depender de los Consejos Regionales de Semillas. Estos servicios que habían recibido equipos de laboratorio y vehículos del proyecto (MACA-USAID); comienzan a captar fondos propios

por los servicios de inspección, análisis, y etiquetado. En la medida de la expansión del mercado (dada por el número de empresas y cantidades de semilla etiquetada) para sus servicios, las oficinas de certificación comenzaron a financiar sus costos operativos. Así la región con mayor auge agrícola autofinancia gran parte de sus actividades incluyendo el montaje de oficinas, laboratorios con fondos propios.

Certificación gradualmente se constituye en una empresa proactiva de prestación de servicio de control de calidad y no un ente fiscalizador y policial. Es así como se convierte en un servicio de educación en semilla por excelencia con buena aceptación y credibilidad a nivel nacional.

2. Acondicionamiento de Semillas

La capacidad instalada para los manejos de semillas en la poscosecha (secamiento, limpieza, clasificación, tratamiento, empaque) era muy reducida. Esta es una situación típica en países que se inician en la industria de semillas. En el mejor de los casos, algunas empresas montarían sus infraestructuras después de varios años de evaluación del mercado. Para resolver esta barrera, las plantas que el Ministerio había montado en la década de los 70, se reorientaron para que preste servicios a los "empresarios embrionarios". Una exitosa política tomada fue no exigir contar con una planta de semillas para ser un productor semillerista. Se implementó una política de puertas abiertas para dar servicio a fin de estimular el ingreso de participantes. Para mejorar la agilidad de estos servicios, las plantas fueron transferidas a instituciones agrícolas descentralizadas y posteriormente a los Consejos Regionales de Semillas. En dichas plantas se dieron servicios para todos los cultivos importantes de las respectivas regiones. Todo cliente que estaba inscrito en el programa de certificación y que hubiera alcanzado la aprobación en la fase de campo, tenía la puerta abierta para el servicio de acondicionamiento. Los camiones

podían llegar con semillas recién cosechadas y húmedas, la planta las recibía y procedía con todos los trabajos técnicos necesarios hasta obtener una semilla selecta, empacada y lista para el comercio.

Las semillas que sobrepasaban los estándares establecidos eran automáticamente rotulados según su categoría (fiscalizada, certificada, registrada, etc.). Los ingresos obtenidos por el servicio se utilizaban para la operación y mejoras.

Como era de esperarse, después de algunos años de prueba algunas empresas comenzaron el montaje de plantas propias. Los nuevos empresarios que no tienen planta utilizan los servicios de las plantas de los CRS.

3. Abastecimiento de Semillas Básicas

A diferencia de otros programas ortodoxos donde se pretende iniciar el programa de semillas iniciando de semillas básicas, para luego obtener registradas y certificadas, etc. La producción se centró primero en asegurar la disponibilidad de semillas comerciales para el mercado existente. Esta estrategia crearía impacto al más corto plazo porque permitiría establecer nexos rápidos entre los empresarios y sus mercados. Es decir, en el caso Boliviano el abastecimiento de semillas básicas fue un afinamiento gradual del esquema y no un requisito para iniciar.

Cuando se presentaron propuestas, no todos los centros de investigación decidieron establecer sus programas de semillas básicas de inicio. Gradualmente atraídos por los ingresos que esta actividad podía generar; la efectividad que tendría en la diseminación de sus variedades y la credibilidad que con estas acciones se podrían alcanzar, algunas estaciones comienzan a organizar sus unidades de semillas básicas.

La producción de semilla básica en los centros de investigación agrícola finalmente permitió establecer el flujo de variedades de la investigación a las empresas productoras y de éstas a los agricultores. Sin embargo, este no es un modelo único ni obligatorio. En Bolivia también existen empresas que realizan investigación fitogenética, producción, procesamiento y comercio de semillas. Entre estos se distinguen SEFO, produciendo semillas forrajeras; y Pairumani, produciendo semillas de maíz y haba. Estos últimos constituyen casos muy importantes por la forma como han llegado a establecer el abastecimiento de semillas con la participación de cientos de pequeños agricultores.

IV. RESULTADOS E IMPACTOS

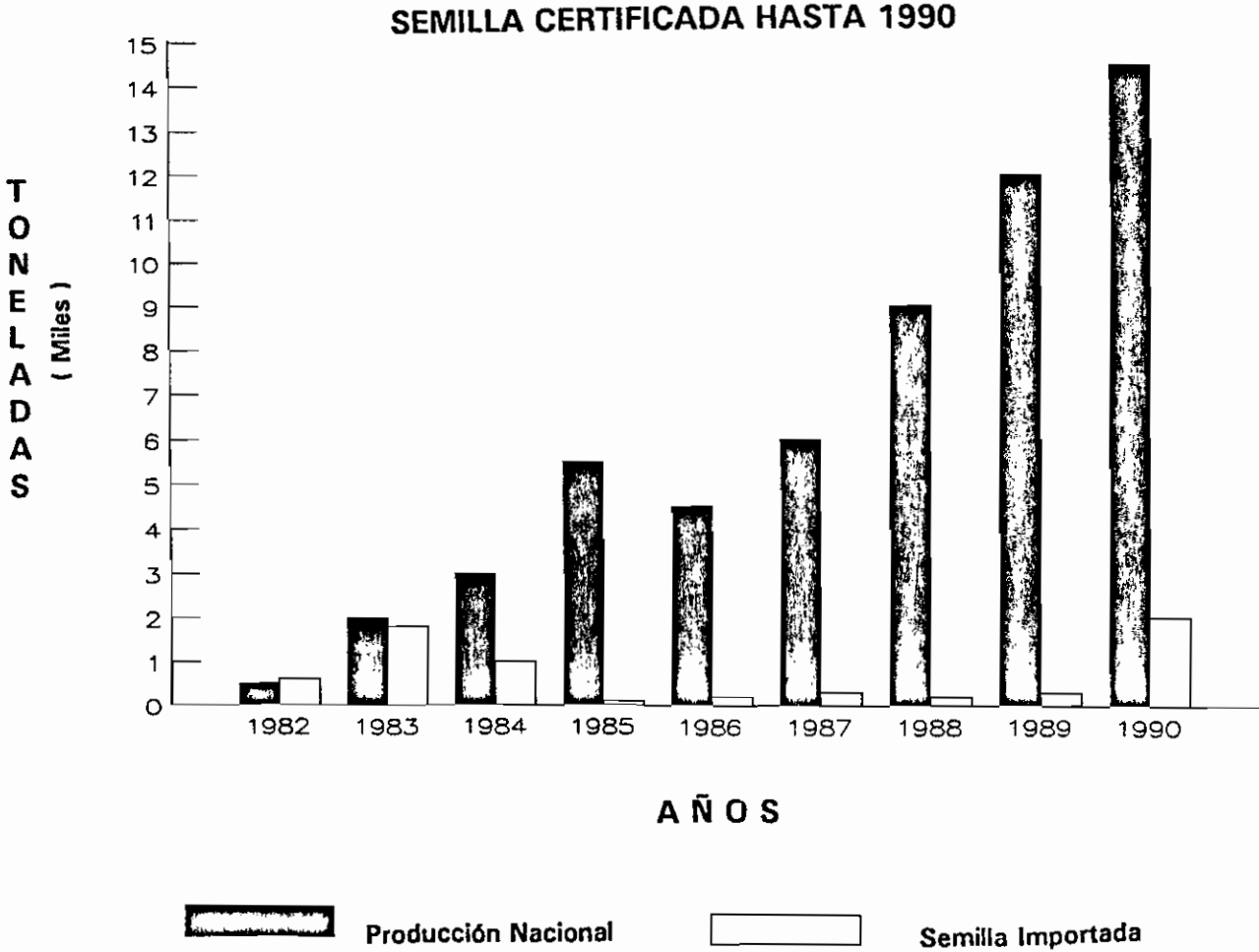
1. Expansión de la Oferta y Demanda de Semillas

El mercado para semillas de calidad se expande (Fig. 2). El inicio de la expansión se atribuye a la educación gradual del agricultor en cuanto a las bondades de una buena semilla. Como era de esperar, ese creciente interés por semillas de buena calidad se constituye en la fuerza de succión que induce al incremento de la oferta. Los agricultores, las instituciones agrícolas públicas y privadas y la banca comienzan a desarrollar una cultura en cuanto al valor de semillas mejoradas como una tecnología efectiva para la modernización y desarrollo agrícola. La existencia de esta nueva cultura permite anticipar que la demanda y oferta se ampliará en la década siguiente.

2. Flujo de Variedades Mejoradas de la Investigación al Campo de los Agricultores

Al inicio la investigación tenía identificadas buenas variedades a nivel de investigación, pero muy pocas existían en cantidades comerciales en los diversos canales del mercado. En contraste, a fines de la década existe una diversidad de variedades de soya, maíz, arroz, algodón, trigo, pastos,

Figura 2. Oferta de semillas certificadas importadas y nacionales en Bolivia en la década de los 80.



Fuente: Informe Anual 1990 del Servicio de Certificación de Semillas, Bolivia.

papa y recientemente frijol. Además de la mayor diversidad genética disponible para los agricultores, se observa una mayor rapidez en el flujo de genotipos mejorados de la fase de investigación a la fase de utilización.

Otro impacto importante son aquellas áreas sembradas con granos comunes con las nuevas variedades que ingresaron al programa, tal es el caso de SUWAN en maíz que prácticamente desplazó al cusano amarillo en Santa Cruz; o la variedad saguayo que reemplazó a tradicionales en Chuquisaca con aumentos significativos en la productividad. Esto no es lo ideal, pero el solo hecho de lograr el uso de nuevas variedades en pequeños agricultores significa un importante aporte al desarrollo agrícola del país.

También se observa el mantenimiento de una mayor vida útil de algunas variedades de importancia en el mercado. Es decir, como consecuencia del sistema mayor número de variedades fluyen hacia los consumidores, esto ocurre en forma acelerada y las buenas variedades tienen mayor vida útil. Es decir que los retornos a la inversión en la investigación están aumentando (Bojanic, A. y Echevarría, R.G, 1990).

3. Incremento de la Productividad

Los agricultores que utilizaron semillas mejoradas obtuvieron resultados positivos en el campo. La mayor productividad se atribuye a la buena calidad integral de la semilla incluyendo su genotipo, y su calidad física. En la soya se observaron los resultados más dramáticos. Sin haber cambiado los factores suelo, y protecciones al cultivo, los rendimientos aumentaron de 1.2 t en los primeros años de los 80 a más de 2 t en los últimos años (Bojanic y Echeverría, 1990). Es frecuente encontrar agricultores que obtienen rendimientos superiores a las 3 t. Estos niveles de rendimiento y el alto porcentaje (más de 80%) de utilización de semillas certificadas, han repercutido en una alta producción y competitividad en el mercado

Tabla 1. Capacidad instalada de procesamiento de semilla en toneladas métricas por hora en Bolivia.

Institución / Región	A Ñ O										
	1980 ¹	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
CSR/Cochabamba	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
SEFD/Cochabamba	1.0	1.0	1.00	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CRS/Tarija	0.2	0.2	0.25	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
CRS/Potosí	0.5	0.5	0.50	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CRS/Santa Cruz		1.2	1.20	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0
CBN/Chuquisaca				1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
CRS/Gran Chaco				0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CAICO/Santa Cruz				1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.0	2.5	2.5
ANAPO/Santa Cruz					1.2	1.2	1.2	1.2	2.0	2.0	2.0
Hernán Arredondo/ Santa Cruz					0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SAIO/Santa Cruz						1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Libertad/Santa Cruz						1.2	1.2	1.2	1.2	2.5	2.5
Cordillera/Santa Cruz							1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
CAISY/Santa Cruz							1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
CIAT/Santa Cruz							1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Carlos Rojas/ Santa Cruz								0.5	0.5	0.5	0.5
Menonitas/Santa Cruz (cuatro pequeñas plantas)									2.0	2.0	2.0
CORDECH/ Chuquisaca									1.5	1.5	1.5
CMCA/Santa Cruz									0.5	0.5	0.5
Fundación Patiño/ Pairaumi, Cochabamba											1.5
TOTAL	3.1	4.3	4.3	7.5	9.2	11.9	16.9	17.4	24	26.3	27.8

¹ Parte de estas instalaciones existían desde los años 70.

V. LECCIONES APRENDIDAS

Cada caso es un caso. Por consiguiente no se pretende extrapolar esquemas a través de la gradiente de condiciones de mercado, socioeconómicas y sistemas de producción agrícola que existen en los países y sus regiones. Sin embargo de esta experiencia se pueden extraer algunos principios de validez general en el desarrollo de sistemas de abastecimiento de semillas.

1. El sistema en lo institucional y en lo tecnológico debe responder a las condiciones del mercado y debe evitar forzar esquemas complejos de situaciones muy avanzadas. Una vez iniciado el proceso, las exigencias del mercado y la mayor experiencia adquirida permitirán el mejoramiento gradual del sistema.
2. Un sistema de semillas por su naturaleza necesita ser participativo. La participación permite captar las percepciones de las instituciones, obtener consenso y juntar recursos para alcanzar objetivos comunes. Un sistema nacional de semilla depende del funcionamiento coordinado y colaborativo de diversas instituciones que llevan a cabo funciones interdependientes.
3. La eliminación de barreras facilita el ingreso de las empresas a la producción y comercio de semillas. La empresa privada se interesa con cierta facilidad en la venta de semillas. En mercados no desarrollados y de alto riesgo esto necesita ser efectuado con poca inversión. El apoyo tecnológico en control de calidad, el abastecimiento de semillas básicas de variedades públicas y el servicio de acondicionamiento eliminaron las barreras al ingreso.

4. Dada estas facilidades, el riesgo para la producción y comercio de semillas disminuyeron y cualquier empresa interesada podía hacer la prueba. Algunos probaron y encontraron sus ventajas comparativas y se constituyeron en empresas con una organización y facilidades propias. Otros siguen operando en el mercado utilizando los servicios de acondicionamiento disponibles. Otros abandonaron la actividad.

5. Los modelos de generación y transferencia de tecnología genética son insuficientes si no existe un sistema organizado de abastecimiento de semillas. En una agricultura moderna, el sistema organizado de semillas masifica los pocos kilogramos de semillas de los mejoradores, hasta convertirlos en cientos y miles de toneladas para luego incorporarlo en forma impactante a los sistemas agrícolas de un país. Por consiguiente los países que tienen interés en modernizar su agricultura, necesitan poner atención al desarrollo de sistemas efectivos de abastecimiento de semillas mejoradas.

BIBLIOGRAFIA

Bojanic, A.; Echeverría, R.G. 1990. Retornos a la inversión en investigación agrícola en Bolivia: el caso de la soya. Staff Notes No.90-94. ISNAR.

Douglas, J.E. 1982. Programas de Semillas: Guía de planeación y manejo. CIAT, Colombia.

Garay, A.; Pattie, P.; Landívar, J.; Rosales, J. 1990. Setting a seed industry in motion. A nonconventional, successful approach in a developing country. Working Document No.57. CIAT, Colombia.

Gregg, B.R.; Delouche, J.C. and Bunch, H.D. 1980. Inter-relationships of the essential activities of a stable, efficient seed industry. Seed Science & Technology No.8.

Groosman, A.; Linnemann, A. and Wierema, H. Technology development and changing seed supply systems. Research report No. 27. Instituut vor Ontwikkelings-Vraagstukken. Holland. 1988.

Ministerio de A.A.C.C. y Agropecuario; Consejo Nacional de Semillas. 1990. Informe Anual del Servicio de Certificación de Semillas. La Paz, Bolivia.

Pattie, P.S. 1987. Certificación y utilización de semillas. En Memorias de la reunión de trabajo sobre Fortalecimiento de sistemas para mejorar la calidad de semillas. CIAT, Cali, Colombia.

Turner, M.C. 1985. Contribución de la Sesión de Economía de la Semilla. En Memoria del Taller sobre Investigación y capacitación en producción y tecnología de semillas. CIAT, Cali, Colombia.