

## **AVANCES, LOGROS Y PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA REGIONAL COOPERATIVO DE PAPA (PRECODEPA)**

Francisco Xavier Flores Gutiérrez  
Coordinador Regional  
PRECODEPA  
Ap. Postal 10-3. Metepec, México.  
C.P. 52142 México  
E. mail: [precodep@acnet.net](mailto:precodep@acnet.net)

### **BREVE DESCRIPCIÓN DEL CASO**

PRECODEPA es una red que tiene el objetivo de aumentar el uso de tecnología apropiada para la producción sostenible de papa en la región de Centroamérica, El Caribe y México. Para tal efecto se han establecido proyectos que responden a problemas comunes, con base en países con ventajas comparativas para el desarrollo y transferencia de los conocimientos generados.

### **AREA TEMÁTICA DEL PROYECTO**

Manejo de recursos genéticos, biotecnología y manejo sustentable del cultivo.

### **INFORMACIÓN SOBRE LA VALORACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO**

Se han obtenido variedades resistentes a enfermedades las cuales son usadas en más de un país; tecnología de vanguardia para la producción de semilla de papa de alta calidad, en laboratorio, en invernadero y en campo; paquetes flexibles de manejo de plagas y enfermedades; finalmente, la capacitación a técnicos y productores en diferentes temas y con tecnología de punta y apropiada, la cual se ha adaptado y adoptado de acuerdo con el nivel agrosocioeconómico de los países.

Los beneficiarios principales de la red han sido, en primer término, los propios programas nacionales, los que ha mejorado y adecuado su infraestructura y capacidad técnica y tecnológica para generar y/o transferir tecnología apropiada a los productores de papa de la región quienes se han capacitado y adecuado sus sistemas de producción a las necesidades del mercado. Finalmente, se ha aumentado el consumo per capita de papa con base en la mayor difusión de las propiedades de este tubérculo

El impacto del proyecto ha sido el mejoramiento de los recursos físicos y humanos de los programas nacionales, el desarrollo de programas de adiestramiento para mejorar la capacidad técnica de los programas de papa y de productores de todos los países involucrados, reforzar la infraestructura existente y con esto, mejorar la productividad de la papa en la región, mediante el uso de tecnología apropiada para la producción sostenible de papa.

Las siguientes etapas del proyecto deberán ser esencialmente actividades de transferencia de tecnología, aunque sin descuidar los aspectos de generación de conocimientos. El proyecto es sostenible, dado que ha demostrado que se puede mejorar la producción, productividad y rentabilidad del cultivo de papa en la región. Además, se ha considerado como un modelo de cooperación horizontal en la región. Se espera mantener la comunicación e intercambio de tecnología a través de los canales establecidos.

Entre las lecciones aprendidas en esta red destaca la necesidad de contar con una estrategia regional por proyecto que permita avanzar de manera coordinada, de tal suerte que los beneficios de la tecnología sean aplicables en toda la región para problemas comunes. Además, es requisito fundamental la participación de productores y de otras instituciones de educación, investigación, transferencia de tecnología y organizaciones no gubernamentales.

## **ESTADO DE DESARROLLO DEL PROYECTO**

El Programa Regional Cooperativo de Papa (PRECODEPA) es una red de investigación y transferencia horizontal de tecnología en la que participan Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Tiene el apoyo técnico del Centro Internacional de la Papa (CIP) quien participa como un miembro más y el aporte financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

PRECODEPA fue establecido en 1978 como un esfuerzo combinado e integrado regionalmente para mejorar la tecnología de producción de la papa en los países miembros; con el fin de hacer un uso eficiente de los recursos otorgados a los programas nacionales de papa por los Institutos Nacionales de Investigación. De esta forma, se plantean trabajos cooperativos que permiten la difusión de los resultados de investigación y transferencia por los países miembros, incluyendo al CIP, para la solución a los problemas más urgentes y de interés común en la región. Así, además se promueve el desarrollo y se apoya el fortalecimiento de los programas de papa de los países participantes.

Para dar solución técnica a los problemas comunes, se han establecido diversas actividades, las cuales se han concentrado en cinco resultados: Manejo Integrado de Plagas, Mejoramiento Genético, Producción de Semillas, Industrialización y Procesamiento y el Resultado general, el cual incluye cuatro temas centrales y transversales sobre todos los resultados (rentabilidad, sostenibilidad, integración de la investigación, extensión, producción y mercado, así como el enfoque del manejo integrado del cultivo).

## Marco de Referencia

En la región del PRECODEPA se siembran anualmente alrededor de 103,000 hectáreas de papa, en promedio; de ellas, aproximadamente el 60 por ciento se cultivan bajo condiciones de temporal, mientras que el 40 por ciento restante es irrigado. La insuficiencia de semilla de calidad (producción y manejo), plagas como las palomillas (*Phthorimaea operculella* y *Tecia solanivora*), áfidos, chicharritas, *Thrips palmi*, mosca minadora gallina ciega, nemátodos (*Globodera rostochiensis* y *Meloidogyne* spp), bacterias (*Ralstonia solanacearum* y *Erwinia* spp) y hongos (*Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*), además de la necesidad de contar con variedades aptas para la industria; son problemas reales y/o potenciales comunes en la región. Por ello, las actividades de investigación y transferencia de tecnología en el PRECODEPA se abocan a resolverlos.

### R.1. Manejo Integrado de Plagas (MIP)

En el manejo integrado de plagas, el PRECODEPA busca un manejo racional de los plaguicidas, considerando la necesidad de generar alternativas no químicas que permitan mantener los niveles de rentabilidad del cultivo sin afectar el agroecosistema. Entre estas alternativas se han evaluado métodos de monitoreo de plagas, estimación de umbrales, dinámica poblacional, controles biológicos y etológicos y la estrategia del manejo integrado.

Se han caracterizado los agroecosistemas de las zonas productoras de la mayoría de los países. Se diseñaron paquetes flexibles de manejo integrado de plagas y se definieron sitios piloto y testigo para la implementación y validación del MIP, en los niveles tecnológicos tradicional, semi tecnificado y tecnificado.

El tizón tardío de la papa, causado por el hongo *Phytophthora infestans*, es la enfermedad que provoca mayor daño al cultivo en la región del PRECODEPA y para su control los agricultores destinan gran cantidad de recursos. Cuando se siembran variedades susceptibles se requiere el uso de fungicidas de manera sistematizada en grandes cantidades, que van de 10 a 20 aplicaciones en el ciclo de cultivo.

Con la tecnología de manejo convencional, en la región se hacen un promedio de 12 aplicaciones por ciclo, en tanto que con la tecnología PRECODEPA se hacen en promedio ocho aplicaciones. Además, cuando se usan variedades resistentes, la tecnología generada por esta red de investigación ha demostrado mayor eficiencia en el control de dicha enfermedad, con cerca de tres aplicaciones por ciclo, con la consecuente reducción del costo de cultivo y uso de contaminantes del ambiente.

La tecnología de manejo integrado de plagas tiene varios componentes, entre los que destacan el uso de variedades resistentes, la utilización de sistemas de monitoreo de las plagas y el uso adecuado de los productos químicos. Lo anterior ha permitido la implementación de tecnología para la toma de decisiones, para el manejo adecuado de las poblaciones de plagas y enfermedades de importancia regional.

**Eficiencia en el control del tizón tardío de la papa en la región del PRECODEPA 1989-1993. Promedio regional**

Tipo de manejo	No. de aplicaciones de fungicidas		Daño por tizón tardío %	
	1989	1993	1989	1993
Convencional	11.9	12.4	10.6	12.9
Tecnología PRECODEPA	8.3	7.5	1.0	8.4
Tecnología PRECODEPA con variedades resistentes	2.7	2.8	1.4	2.3

Al implementar los paquetes flexibles de MIP en sitios testigo en México, se demostró que la tecnología generada por el PRECODEPA, en general, aumentó la rentabilidad, la productividad y redujo la cantidad de ingrediente activo (i.a.) por hectárea, en tres agroecosistemas

**Utilización de productos químicos en el manejo integrado de plagas, en tres agroecosistemas de México.**

Agroecosistema	Tecnología convencional			Tecnología PRECODEPA MIP		
	Kg. ó l de i.a. / ha	Rendimiento (t/ha)	Relación costo/beneficio	Kg. ó l de i.a. / ha	Rendimiento (t/ha)	Relación costo/beneficio
Sierras riego Papa comercial	<b>Tradicional</b>					
	33.73	20.0	0.85	16.92	32.7	1.56
Sierras temporal Papa comercial	<b>Semi tecnificado</b>					
	14.64	16.0	0.88	18.27	28.0	1.42
Valles temporal Papa semilla	<b>Tecnificado</b>					
	32.30	41.0	2.77	16.92	41.5	3.30

En Cuba, de 1994 a 1996 se validó la estrategia MIP en cerca de 1,000 hectáreas, empleando *Bacillus thuringensis* y *Verticillium lecanii* producidos directamente en biofábricas de ese país, para el control del ácaro blanco y reducción de las poblaciones de áfidos. Con ello, se logró una reducción de 25 por ciento en la utilización de insecticidas y acaricidas. Además, se mejoró la relación presa-depredador al elevar las poblaciones de enemigos naturales de las plagas en estudio; los rendimientos de las parcelas MIP fueron superiores a los de las parcelas testigo, acompañados de disminuciones en las aplicaciones de insecticidas y tasas de rentabilidad mas altas.

## R.2. Mejoramiento Genético

Con el objetivo de aumentar el uso de variedades resistentes a enfermedades y obtener variedades para uso industrial, en la región del PRECODEPA, México, Cuba y el CIP generan material genético, el cual es distribuido para su evaluación y selección al resto de los países integrantes de la red, mediante una estrategia bien definida. La región ha generado más de 50,000 clones; de ellos, cerca de 2,500 han sido probados en los diferentes países. Alrededor de 500 materiales promisorios se conservan *in vitro* y están disponibles para su uso en la región.

Se han liberado 25 variedades de papa con resistencia a enfermedades en la región y algunas de ellas son utilizadas en más de un país; destacan en este aspecto los materiales Atzimba, Rosita, Tollocan, Floresta, IDIAP-92, IDIAFRIT (ICTAFRIT), Michoacán, Norteña, Monserrat (Iztarú, ICTA-Alaska). A nivel de la región, la superficie cultivada con variedades de papa resistentes a enfermedades ha aumentado de forma significativa

### **Incremento relativo de la superficie sembrada con variedades resistentes al tizón tardío en la región del PRECODEPA**

<b>Año</b>	<b>%</b>	<b>Relativo vs. 1989 (%)</b>
1989	11.33	
1990	12.69	12.00
1991	14.48	27.80
1992	19.73	74.14
1993	21.65	87.56

Fuente: Programas Nacionales de Papa de la región del PRECODEPA.

En 1989 se sembraron 12,063 hectáreas con materiales resistentes (11.33%) y para 1993, la superficie que se sembró con este tipo de variedades fue de 22,085 hectáreas (21.66 %). Estas variedades fueron generadas por el Programa Nacional de Papa de México y por el Centro Internacional de la Papa. Se debe subrayar el caso de Costa Rica, país en el que para 1998 cerca de la mitad de la superficie que se cultivó con papa se sembró con la variedad Floresta, material generado por el CIP con resistencia genética al tizón tardío y el resto con materiales de México.

Por otro lado, tan solo en México, para 1996-97 se sembraron cerca de 18,000 hectáreas con la variedad Rosita (obtenida y liberada por el INIFAP), principalmente en la parte central de ese país. También en Guatemala, cerca de 2,000 se siembran con materiales resistentes a dicha enfermedad, generados por el CIP y por México.

En El Salvador más de la mitad de la superficie dedicada a la papa se siembra con materiales resistentes al tizón tardío y en Honduras se cultiva un tercio del área papera con materiales resistentes. Con base en este programa, Cuba, Costa Rica, Panamá y México, han liberado variedades como nacionales para uso regional.

### **R.3. Producción de Semillas**

La semilla de buena calidad es el principal insumo en la producción de papa; es por ello que el PRECODEPA considera prioritarias las actividades tendientes a mejorar la calidad y abasto de semilla en los países. De manera general, la superficie sembrada con semilla apta para siembra en la región es superior al 40 por ciento, lo que ha permitido en buena medida incrementar los rendimientos regionales, no obstante, aún es insuficiente la oferta de material sano para la siembra.

Durante 1998-99 en la región se produjeron 6.7 millones de plántulas *in vitro*, bajo condiciones de laboratorio y alta tecnología; 25.8 millones de minitubérculos libres de virus y otras enfermedades; así mismo se utilizaron 77,369 toneladas de semilla certificada y se obtuvieron alrededor de 40,000 toneladas de semilla producida de forma artesanal.

En México la producción de semillas está en manos de los productores y la mayor parte de los técnicos dedicados a este proceso se capacitaron en los talleres organizados POR EL PRECODEPA. En Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá, El Salvador y Nicaragua, parte de la producción de semilla la realizan los programas nacionales y la parte final de proceso la realizan los productores. En Cuba la producción de semilla está en manos del Estado, a través de sus empresas, y en México, totalmente en manos de productores, quienes cuentan con infraestructura propia de laboratorio e invernadero para la producción de la semilla nuclear o prebásica.

Otra alternativa para la producción de semilla, en países o regiones con condiciones ambientales que favorecen la incidencia de enfermedades causadas por virus y por ende, la degeneración de la semilla de papa, es el uso de la semilla botánica. Cuba, Nicaragua, El Salvador y Honduras han desarrollado tecnología, con el apoyo del CIP, para el manejo adecuado de esta tecnología alternativa. En Nicaragua, Honduras y El Salvador se siembra un 15 por ciento de la superficie cultivada con papa con semilla botánica.

### **R.4. Industrialización y Procesamiento**

En los países del PRECODEPA se han hecho estudios para conocer la situación y tendencias de la industria de la transformación. Se ha detectado el consumo creciente de papas en tiras (a la francesa) en la región; sin embargo, aún no se cuenta con variedades regionales para dicho fin. La región del PRECODEPA no cuenta con ventajas comparativas para la producción de variedades aptas para la industria de papas en tiras; sin embargo, la industria de papas para hojuelas utiliza parcialmente las variedades que genera el PRECODEPA.

Se han hecho evaluaciones sistemáticas para determinar la aptitud de los materiales genéticos respecto a su uso en la industria de papas en hojuelas (chips), con el resultado de que en México, Guatemala, Honduras, Costa Rica y Cuba se tienen las variedades y las condiciones ambientales para la producción de papas para esta industria.

## Capacitación

Sin duda, la capacitación es prioritaria en todas las actividades que desarrolla el PRECODEPA. Dicha estrategia ha comprendido desde estudios formales de postgrado, hasta las charlas a productores, talleres, congresos, simposios, días de campo, demostraciones, capacitación en servicio y sobre técnicas especializadas. Técnicos y productores de todos los países miembros del PRECODEPA han recibido adiestramiento, tanto en el CIP o por el CIP, como en los propios programas nacionales. Hasta 1999 se tienen registrados más de 3,000 eventos en los que se han actualizado científicos, técnicos, productores y estudiantes. La relación técnicos - productores es de alrededor de 1: 17.

## Impacto

La tecnología de producción de papa ha avanzado de forma considerable y la adopción, adaptación y utilización de la misma en los países miembros del PRECODEPA ha permitido una mejora en la productividad de este tubérculo.

## Producción y rendimiento de papa en la región del PRECODEPA

Año	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
1987-1988	1'716,470	13.71
1993-1994	1'651,060	17.03
1998-1999	1'950,300	18.90

Fuente: Programas Nacionales de papa del PRECODEPA

## Perspectivas del PRECODEPA

En el año 2001 concluye una fase más de esta red de investigación, se tiene claro que la papa no es un cultivo prioritario en algunas regiones del área y también el hecho de que es posible mejorar cuando se trabaja de forma coordinada para la solución de problemas comunes. Se cuenta con tecnología de vanguardia que es utilizada de forma rutinaria por los productores de los países miembros, la cual ha sido generada, validada y promovida por el PRECODEPA.

Se ha hecho ciencia, se han generado conocimientos y productos tangibles que ahora están en las manos de los productores. Falta mucho por hacer y se ha planteado la necesidad de establecer alianzas con otras instituciones de investigación, de enseñanza, de transferencia de tecnología, organizaciones no gubernamentales, entre otras, para llevar a los productores las innovaciones tecnológicas de avanzada que les permitan mejorar, sobre todo en este cambio de época y época de cambios. Se tiene la estrategia, la metodología y la capacidad para lograrlo.

En adelante, el financiamiento de Red deberá contar con copatrocinadores, donde se considera desde luego, a la COSUDE, pero se requiere la participación de otras instituciones o fundaciones, además de las aportaciones de asociaciones formales de productores y de la industria.