



REVISTA TECNICA INFORMATIVA DEL INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

**GENERACION DE VARIIDADES DE
PAPA CON RESISTENCIA DURADERA A
"TIZON TARDIO" (*Phytophthora infestans*)**

**NEMATODOS BENEFICOS PRESENTES EN EL
TROPICO HUMEDO DEL LITORAL ECUATORIANO**

**DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MANEJO
INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (MIPE)
PARA SISTEMAS DE PRODUCCION BASADOS EN
PLATANO**



Evaluación económica de la variedad INIAP-Fripapa 99, como alternativa de manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de papa en la provincia del Carchi, Ecuador

Víctor Barrera¹, David Quishpe¹, Charles Crissman², George Norton³, Stanley Wood⁴

Introducción

La globalización económica exige de los países y las regiones un ajuste más acelerado de sus modelos de inversión y de producción agropecuaria con el fin de que puedan explotar plenamente

sus ventajas comparativas y competitivas, las cuales adquieren protagonismo gracias al cambio tecnológico, que permite generar más y mejores productos a un menor costo.

¹ Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP).

² Centro Internacional de la Papa (CIP-Ecuador).

³ Integrate Pest Management-CRSP Virginia Polytechnic Institute & State University.

⁴ Internacional Food Policy Research Institute (IFPRI).

La mayor parte de los productos y tecnologías generadas por la investigación agropecuaria tienen el carácter de bien público y de libre acceso, es decir, benefician a la sociedad pero no traen retorno financiero directo para la institución que los ha generado. El desarrollo de nuevas tecnologías (nuevo material genético, nuevas prácticas agronómicas como el manejo integrado de plagas y enfermedades, nuevas formas de combinar insumos, etc.) que permiten al agricultor producir más con igual o menor nivel de insumos en una misma unidad de producción, es un trabajo continuo. Cuantificar la contribución de estas investigaciones en términos de beneficios sociales y económicos no es una tarea simple sino algo complejo, debido a que estas inversiones tradicionalmente tienen un enfoque más social que económico.

Las evaluaciones son un medio para generar información que puede contribuir a refutar el concepto de que la agricultura ya no es un sector competitivo para las inversiones gubernamentales. Por lo tanto, dichas estimaciones son necesarias para contrarrestar, no sólo el efecto, sino también la causa del actual pesimismo con respecto al futuro de la agricultura (Walker *et al.*, 1996). En estas circunstancias, identificar prioridades y asignar recursos de manera óptima con menos fondos pero con objetivos más concretos, se torna complejo y difícil, por lo que se debe realizar un permanente proceso de seguimiento y evaluación económica-social (Díaz, 1989).

En el Ecuador, a partir de los años 70, la intensificación del cultivo de papa impulsó el uso de grandes cantidades de pesticidas y fertilizantes químicos que, junto a la falta de asistencia técnica y la poca o ninguna capacitación a los agricultores, provocó una utilización irracional de estos productos. Esto ha generado serios problemas en el medio ambiente, un incremento notable en las poblaciones de plagas, e incluso el apareamiento de nuevas plagas, por la disminución o desaparición de sus enemigos naturales. Estas circunstancias indujeron a desarrollar alternativas económicas, competitivas y sostenibles, enmarcadas en el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE). Bajo este esquema, desde 1992, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP) conjuntamente con el Centro Internacional de la Papa (CIP) y Organizaciones Gubernamentales y No Gubernamentales, han generado, validado y transferido la variedad INIAP-Fripapa 99, la cual es resistente a "lancha" (*Phytophthora infestans*) y de gran rendimiento. Con estos antecedentes el presente estudio tuvo como objetivo principal estimar el impacto económico de las inversiones realizadas en las fases de investigación y transferencia de la tecnología, para mejorar la productividad de la papa en la provincia del Carchi, Ecuador.

Metodología

En la presente investigación, se procedió a examinar el proceso de adopción y retorno de la inversión en investigación agrícola de una de las últimas variedades generadas por el INIAP (INIAP-Fripapa 99), liberada en 1995 para productores que proveen materia prima a la industria de papas fritas.

El método empleado en este estudio fue el cálculo del Excedente Económico en la variedad INIAP-Fripapa 99, que es generado por el cambio atribuible a la generación y transferencia de tecnología en papa, que considera el desplazamiento de la curva de

oferta debido a incrementos en los rendimientos. Cabe destacar que el desplazamiento de la curva de oferta se debe a varios factores, entre los que se puede mencionar: investigación agrícola, servicio de transferencia de tecnología, crédito, políticas de precios, mecanismos de comercialización, organización de productores, etc.; esto es cuando se refiere a la oferta como tal. Los ingresos adicionales se calcularon en función del incremento en la producción, generado por la utilización de la variedad. Para el cálculo, se consideró el precio en el ámbito de finca, elasticidad de la oferta y la tasa de adopción de la variedad, además, se asignó un peso relativo a la investigación realizada por el INIAP.

El índice de incremento de rendimiento anual en la producción (desplazamiento de la curva de oferta) se estableció a través de la información disponible sobre el rendimiento en el ámbito de campo de la variedad liberada por el INIAP. Este índice fue determinado como la diferencia entre el rendimiento en el ámbito de agricultor de la variedad mejorada en Carchi y el rendimiento promedio de Carchi dividido por el rendimiento en el ámbito de agricultor de la variedad mejorada.

La Tasa de Adopción Anual de la variedad generada por el INIAP se calculó como la relación entre la superficie o área cosechada con la variedad INIAP-Fripapa 99 en Carchi y la superficie total cosechada de papa en Carchi, en cada año analizado. Al multiplicar el índice de rendimientos diferencial por el de adopción, se obtuvo una medida más precisa del efecto rendimiento causado por la variedad INIAP-Fripapa 99 en cada año. El desplazamiento anual de la curva de oferta de papa causado por el incremento de rendimientos corregidos por la superficie de adopción de variedad mejorada, se calculó sumando los efectos anuales de toda la variedad. El rendimiento en el ámbito de campo, de la variedad INIAP-Fripapa 99, es de 20 toneladas por hectárea, es decir, 7,5 toneladas por hectárea por encima del promedio provincial que es de 12,5 t/ha. Es importante indicar que no todo el incremento en rendimiento se debe a los logros de la investigación agropecuaria y transferencia de tecnología realizada por el INIAP. Hay otros factores que influyen en el aumento de rendimiento que no son atribuibles a la investigación, tales como, las condiciones climáticas.

El peso atribuible a generación de la variedad, producción de semilla y capacitación a transferidores por parte del INIAP se estimó en un 20%, el cual es una estimación conservadora del impacto de las actividades de investigación y transferencia de tecnología en los aumentos de rendimiento en papa. Este porcentaje se calculó en base a la información proporcionada por técnicos y productores. En este estudio se considera un desfase de 4 años, tiempo establecido entre la inversión y la obtención de los primeros resultados de estas inversiones, esto significa que los beneficios netos son negativos en los primeros años; es decir, los beneficios se calculan a partir de 1996, aunque el período analizado comenzó en 1992. Los costos de generación y transferencia de tecnología de la variedad INIAP-Fripapa 99 (Cuadro 1) se refieren a los costos presupuestados por las instituciones como: INIAP, CIP, ONGs, al igual que programas nacionales que tuvieron su área de acción en la provincia del Carchi durante el período analizado 1992-2000; para este período se determinó que los costos totales de investigación y de transferencia se mantuvieron aproximadamente en \$ 109.800 dólares.

Cuadro 1. Costos totales de la investigación y transferencia de tecnología de la variedad INIAP-Fripapa99.

Años	Investigación (\$)	Transferencia (\$)
1992	50.000	
1993	20.000	
1994	15.000	
1995	10.000	
1996		2.000
1997		2.800
1998		3.000
1999		3.500
2000		3.500

Fuente: Barrera et al., 2002.

Discusión de los Resultados

El Cuadro 2 muestra los resultados de la estimación de los beneficios obtenidos debido a la generación y transferencia del paquete tecnológico utilizando un aumento en rendimiento causado por la variedad INIAP-Fripapa 99.

Cuadro 2. Estimación del Excedente Económico Total Neto de la investigación y transferencia de tecnología de INIAP-Fripapa 99, 1992-2000.

Año	Excedente Económico Total (\$)	Costos (\$)	Excedente Económico Total Neto (\$)
1992	-	50.000	(50.000)
1993	-	20.000	(20.000)
1994	-	15.000	(15.000)
1995	-	10.000	(10.000)
1996	593	2.000	(1.407)
1997	15.005	2.800	12.205
1998	149.954	3.000	146.954
1999	131.650	3.500	128.150
2000	112.280	3.500	108.780
VAN = \$ 85.225			
TIR = 26,57%			

Fuente: Barrera et al., 2002.

En lo relacionado con el beneficio económico se puede observar que durante los 5 primeros años no se obtiene beneficios, por cuanto en este período sólo se realizó inversión en investigación. A partir del quinto año, si bien se producen beneficios, estos son menores a los costos que se efectuaron en transferencia de tecnología de ahí que se reporte un saldo negativo. Desde 1997 se comienzan a obtener beneficios que van desde \$ 12.205 dólares y se elevan gradualmente en el tiempo hasta \$ 108.780 dólares en el año 2000, originados por el incremento en rendimiento de la variedad INIAP-Fripapa 99 y con un peso atribuible a la investigación del INIAP, del 20%.

Para el cálculo de la rentabilidad, una vez determinados los flujos de costos y beneficios, éstos se actualizaron. Con esto, se estimó que el retorno a la inversión (TIR) de recursos en la variedad INIAP-Fripapa 99 resistente a tizón tardío en la provincia de Carchi es del 26,57%, que es rentable al capital invertido, si se considera que los Organismos Internacionales estiman una TIR del 12% como aceptable. El valor actual neto de \$ 85.225 dólares hace ver a la inversión como atractiva, puesto que genera mayores beneficios que los que produciría a la tasa mínima, que es la que se está utilizando para realizar el descuento. La relación beneficio / costo obtenida de 2,01 indica

que la inversión es rentable, pues los beneficios actualizados exceden en un 101% a los costos incurridos para hacer posible la investigación en esta variedad.

El excedente económico total puede desdoblarse, como se explicó anteriormente, entre excedente a consumidores y productores. De acuerdo con los supuestos utilizados (elasticidades) con respecto a las curvas de oferta y demanda, la distribución de estos excedentes está en el ámbito del 50% para cada uno respectivamente; es decir, que debido al aumento de producción atribuible al cambio de variedad, en apariencia los consumidores de papa de la provincia podrían beneficiarse con los precios bajos de este producto. Pero eso es solo para el caso de aquellos que disponen de dinero y un poder adquisitivo del que mucha gente carece en un país con una economía pobre como la nuestra. En el caso particular de los productores, no solo se benefician por el incremento de rendimiento por hectárea, sino que la utilización de una variedad resistente a "tizón tardío" le representa un menor costo de producción por hectárea al reducir el número de controles químicos; es decir, el costo para el productor se reduce. Estos resultados resaltan y demuestran la conclusión, ampliamente reconocida, de que las inversiones en investigación y transferencia de tecnología agrícola, son un buen negocio desde el punto de vista económico y social, siempre y cuando se utilicen los frutos de la investigación

El Cuadro 3 muestra el efecto de la reducción de los costos de producción y el beneficio que se obtiene por hectárea por el cambio de la variedad Superchola a la INIAP-Fripapa 99. Los costos por hectárea se reducen desde \$ 1.877 dólares con la variedad local a \$ 1.827 dólares con la variedad mejorada; el cambio en rendimiento como consecuencia de cambio de variedad fue de 15.634 kg/ha a 20.092 kg/ha, además, el beneficio neto comparativo entre estas variedades se estableció en \$ 603 dólares por hectárea en beneficio de la variedad mejorada. Es lógico pensar que estos beneficios tendrán variaciones entre las diferentes localidades de la provincia, de acuerdo con el tiempo en que se establezcan los cultivos.

Cuadro 3. Estimación de los beneficios y costos de una hectárea de papa, por el cambio de la variedad Superchola mejorada a INIAP-Fripapa 99.

Rubro	Unidad	Variedad Local	Variedad Mejorada
Rendimiento promedio	kg/ha	15.634	20.092
Precio	\$/kg	0,192	0,177
Beneficio Bruto	\$/ha	3.001	3.556
Costos que varían:	\$/ha	1.877	1.827
Semilla	\$/ha	360	480
Fertilizantes	\$/ha	480	480
Tratamiento de semilla	\$/ha	20	0
Preparación del suelo	\$/ha	112	112
Siembra	\$/ha	31	3
Labores culturales	\$/ha	124	124
Aplicación fertilizantes	\$/ha	30	30
Pesticidas	\$/ha	370	211
Aplicación pesticidas	\$/ha	67	38
Cosecha	\$/ha	281	320
Beneficio Neto	\$/ha	1.124	1.728
Beneficio Neto por sustitución	\$/ha		603

Fuente: Estudio de impactos del uso de plaguicidas en la salud, producción y medio ambiente en Carchi, 1999.

Conclusiones

- La inversión en Investigación y Transferencia de Tecnología Agrícola de MIPE, con relación a la variedad mejorada INIAP-Fripapa 99 en Carchi, independientemente de los riesgos del sector papero, es un buen negocio como se puede observar en los resultados obtenidos. Un retorno de la inversión de 26,57%, un valor actual neto de \$ 85.225 dólares y una corriente de beneficios, tanto de productores como de consumidores, que va desde \$ 12.205 dólares hasta \$108.780 dólares en el período analizado 1992-2000.
- Los beneficios para los productores por la sustitución de una variedad local mejorada (Superchola) con una variedad mejorada por el INIAP (INIAP-Fripapa 99) en Carchi oscilan alrededor de \$ 603 dólares por hectárea, pese a que el precio de venta de la variedad mejorada es menor (\$ 0,177 kg) al precio de venta de la variedad local mejorada (\$ 0,192 kg).

Biografía

- ALSTON, J; NORTON, G. y PARDEY, P. 1995. Science under scarcity: principles and practices for agricultural research evaluation and priority setting. EEUU, Cornell University Press. p. 561.
- BARRERA, V; QUISHPE, D; CRISSMAN, C.; NORTON, G. Y WOOD, S. Evaluación de la aplicación de la tecnología de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) en el cultivo de papa en la sierra del Ecuador. INIAP-CIP. Tecnigrava. Quito, Ecuador. p. 62 .
- DIAS, A. 1989. Evaluación del impacto social-económico de la investigación agropecuaria. Métodos y experiencias. Quito Estación Experimental Santa Catalina. Seminario.
- WALKER, T. y CRISSMAN, CH. 1996. Estudio de casos del impacto económico de la tecnología relacionada con el CIP en el Perú. Lima, Perú. p. 32.

