

# Curso Pre-Conferencia “Fortalecimiento de capacidades para tomadores de decisiones en bioseguridad”

## Subproyecto Socioeconomía Perú

Adaptación de métodos y herramientas para la evaluación ex-ante del impacto socio-económico de la introducción de OVM de maíz y papa en los trópicos y centros de biodiversidad en el Perú.

### Equipo

Ramón Diez Matallana (IP)

Raquel Gómez Oscorima (I)

Tesistas: Adriano Varona, Manuel Ponce, Santos Maza, María Anderson, Hugo Luna, Aldo Echevarría, Wilder Braúl.

# Antecedentes (1)

Cultivo	Papa Blanca Comercial
Producción	4 millones de toneladas en el año 2011.
Competencia	Trigo, 1 millón de t.
Zonas Productoras	Huánuco y Junín son las regiones más importantes. Se produce en casi todo el país.
Problemas	Baja productividad por plagas y enfermedades (Literatura señala tizón o rancha, gorgojo de los andes, nematodos, polilla de la papa, virus)
Rendimiento/ha	20 a 23 t/ha. Con mejor semilla 30 a 35 t/ha.
Centro semillerista	Distrito de Huasahuasi, en la Provincia de Tarma en la Región Junín.
Importaciones	No significativas

# Antecedentes (2)

Cultivo	Maíz amarillo duro
Producción	1.2 millones de toneladas en el año 2011.
Competencia	Maíz amarillo duro importado,)
Zonas productoras	Costa (Norte y Central) ocupa 28% del área y genera 51% producto nacional de MAD, Selva Norte aporta el resto con una baja productividad (2.2 t/ha)
Problemas bióticos	Literatura: <i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Sthenaridea carmelitana</i> y otros.
Rendimiento	En el Perú 4.3 t/ha, en Costa 8 t/ha. Barranca 11 t/ha es el promedio y 15 t/ha con mejor semilla.
Importaciones	1.89 mill. de t. de grano usado por la industria avícola y semilla para el 30% del área sembrada.

# Antecedentes (3)

<p><b>Soluciones biotecnológicas disponibles en el mundo</b></p>	<p><b>Maíz Amarillo GM resistente a insectos (<i>Bt</i>) y herbicidas (RR), papa GM resistente a racha (Desirée en Irlanda) o a insectos (<i>Bt</i>).</b></p>
<p>Ventajas de OGM</p>	<p>Exportadores de granos (soya y maíz ) producen transgénicos en condiciones competitivas y atraen a nuevos países a esta alternativa.</p>
<p>Tipo de agricultor beneficiado</p>	<p>Pequeños, Medianos y Grandes (según los casos de EE.UU., Argentina, Brasil, Colombia, India, etc.)</p>
<p>Posible rentabilidad social de la inversión en desarrollo de semillas de OVM en Perú.</p>	<p>Estudios muestran que estas semillas son rentables (Casos de maíz, soya, algodón, en países desarrollados, caso de berenjena en la India) para la sociedad, pues ganan los productores (mejoran competitividad y rentabilidad) y consumidores disfrutan de menores precios y mayor cantidad ofertada. El gobierno obtendría rentabilidad social con su inversión o el inversionista privado ganaría mucho.</p>

# Objetivos del Subproyecto

- **Objetivo General del subproyecto**
- Adaptar métodos y herramientas para la evaluación ex – ante del impacto socio-económico de la liberación de semillas OVM de papa y maíz en el Perú.
  - **Objetivos específicos del subproyecto**

## *En el caso de Papa:*

- Describir el sistema de comercialización de semillas de papa en las zonas de estudio.
- Estimar la pérdida económica de los productores de papa por la acción de las polillas, los nemátodos, rancho y gorgojo de los andes del Perú.
- Calcular potenciales beneficios sociales y económicos (reducción de pérdida por almacenamiento) y los costos por la introducción de papa GM resistente según el caso, principalmente a rancho, polilla, y con menor énfasis a nematodos, y gorgojo de los andes en el Perú.

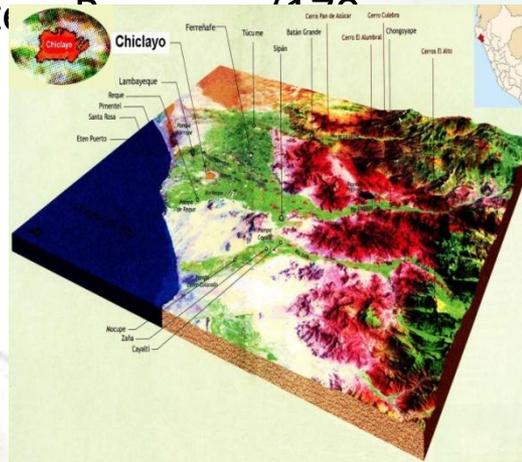
# Objetivos del Subproyecto

***En el caso de Maíz:*** Evaluar el potencial de la introducción de maíz GM resistente a insectos en el Perú a través de la estimación de los beneficios sociales, distribución entre productores y consumidores además calcular indicadores de rentabilidad social de las inversiones (relación costo beneficio, valor presente neto y tasa interna de retorno).

LAC-Biosafety

# Metodología adaptada

- Se combina información secundaria (MINAG, Cuánto) con información obtenida de agricultores mediante encuesta.
  - En papa: Localidades de Huancayo y Huasahuasi (40 encuestas) en R. Junín. Huánuco está en proceso.
  - En maíz: Costa Norte



# Metodología adaptada

Plazo	Método	Requerimientos	Nivel	Indicador
Corto	Presupuesto Parcial	Costos y rendimientos de las alternativas	Unidad agrícola	Beneficio Costo
Largo	Método determinístico de Excedentes (Alston et al, 1998)	Areas, Cantidades, Elasticidades de Oferta y Demanda, Costos actual y nuevo, Rendimiento actual y nuevo, precios...	Sociedad (Productores, Consumidores, Gobierno)	VAN
	Modexc (Rivas et al, 1998, 2010)	Elasticidades, Precios, Tasas de crecimiento....		TIR
				B/C

## Fuentes de información

Primaria: Encuestas, entrevistas a expertos.

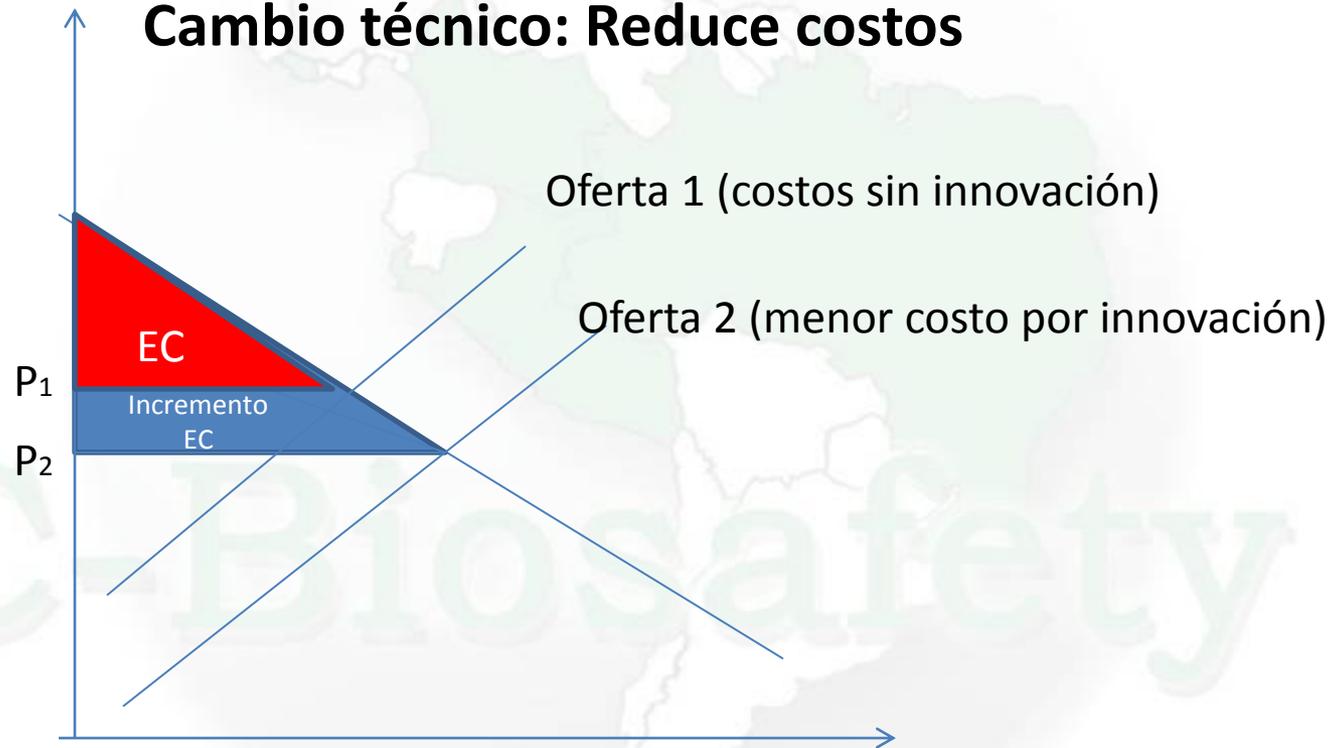
Secundaria: Estadísticas, Literatura.

# El Modelo de Excedentes Económicos

Estima los beneficios sociales y su distribución entre productores y consumidores



## Cambio técnico: Reduce costos



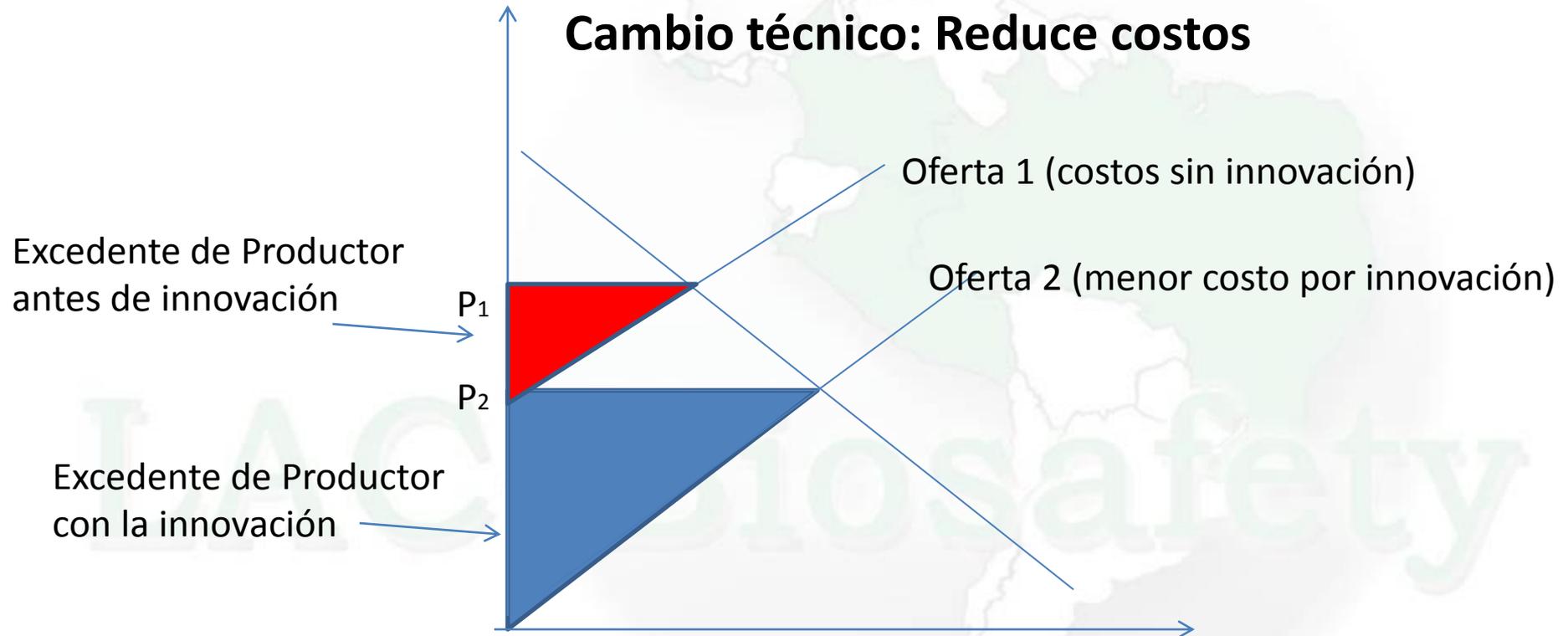
EC = Excedente del consumidor, ahorro respecto al precio de venta que percibe el consumidor.

# El Modelo de Excedentes Económicos

Estima los beneficios sociales y su distribución entre productores y consumidores



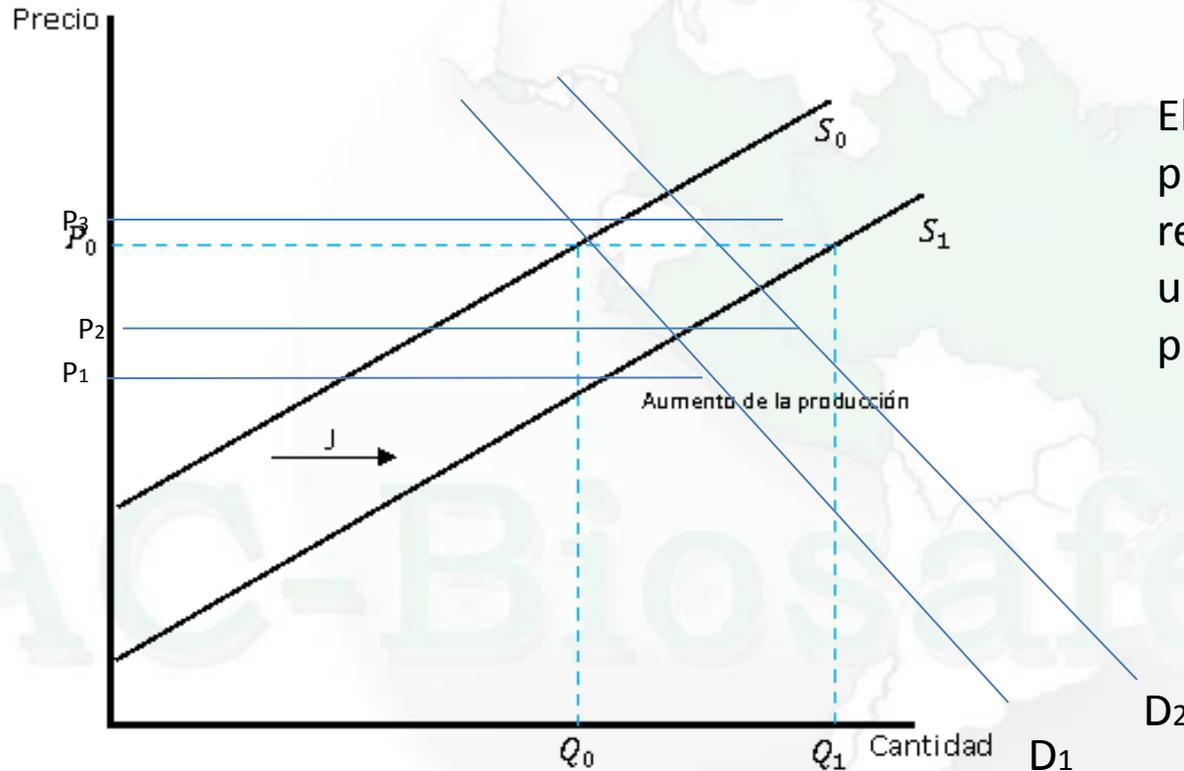
## Cambio técnico: Reduce costos



EP = Excedente del productor, ganancia (precio de venta – costos)

Excedente Social: EP + EC

## Cambio Técnico: Aumento en la Producción



El aumento de producción reduce el costo unitario de producción.

La mejora tecnológica neutraliza parcialmente el incremento de precios (de  $P_0$  a  $P_3$ ) que se produciría al incrementar la demanda, inevitable por el incremento de población e ingresos en un país que crece sostenidamente como Perú. El precio sin incremento de demanda bajaría hasta  $P_1$ , pero como crece la demanda se queda en  $P_2$ . Ello beneficia al consumidor evitando que se reduzca demasiado su excedente (diferencia entre el precio que está dispuesto a pagar por el bien y el precio de mercado) y mejora el excedente del productor (diferencia entre el precio de mercado y el costo marginal del productor.).

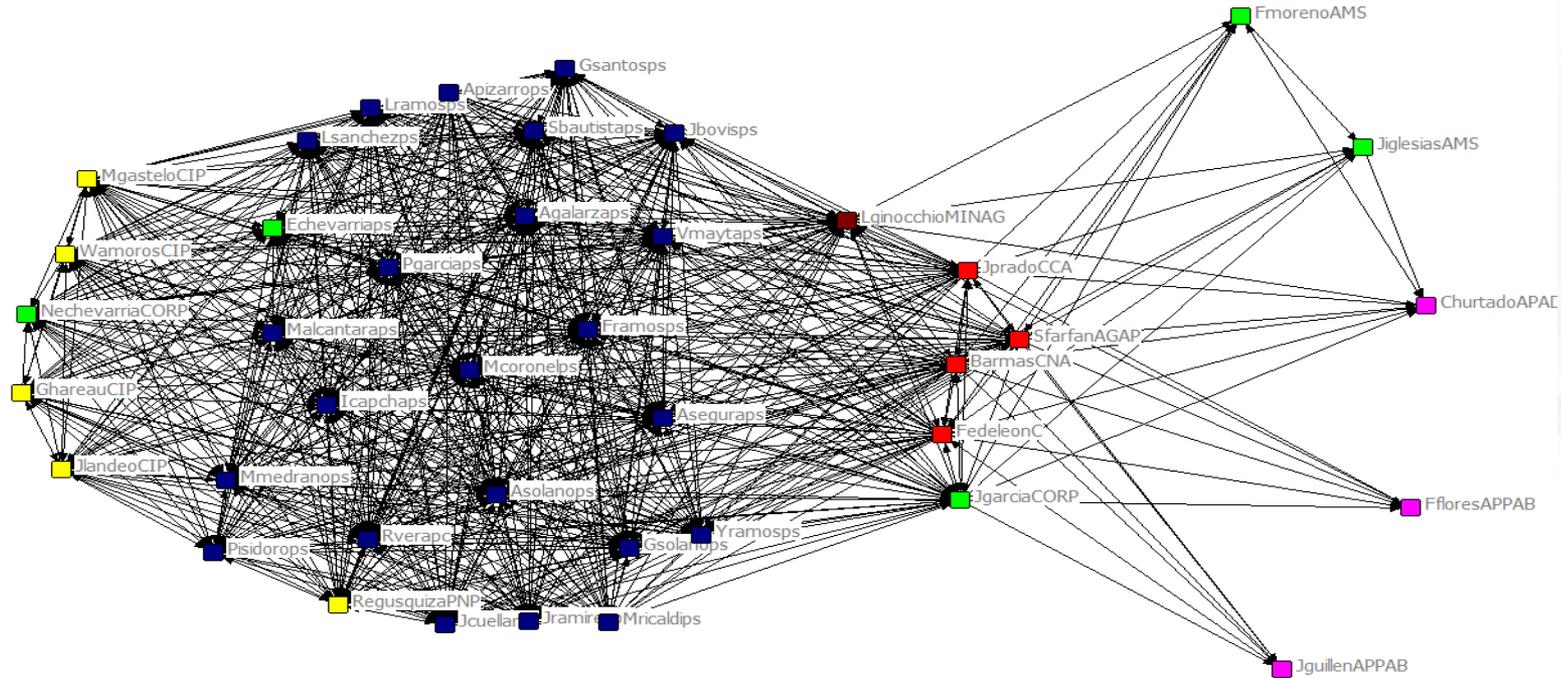
# Resultados

Cultivo	Papa blanca comercial	
Comercialización de semilla	De mercado, informal, escasa penetración de semilla certificada (0.43% en el 2007 según Devaux, 2010). Habría crecido por interés del CIP y Programa Nacional de Papa.	70% de semilleros de Huasahuasi, especialistas en el cultivar Canchán, obtenían la semilla prebásica de instituciones oficiales para producir semilla certificada (INIA, CODIPAPA, Universidad del Centro)

# Resultados

Comercialización de semilla de papa blanca	Productores de papa para semilla	Productores de papa para consumo
Cercanía con variedades nativas	No	Sí (Huancayo)
Plagas más frecuentes según encuesta	Gorgojo de los andes ( <i>Premnotripes suturicallus</i> )	
Enfermedades más frecuentes según literatura y encuestas	Ranchara ( <i>Phytophthora infestans</i> ), verruga ( <i>Synchytrium endobioticum</i> ), tizón temprano ( <i>Alternaria solani</i> ), rizoctoniasis ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	

# Redes de influencia de organizaciones e instituciones oficiales con los productores de papa (Huasahuasi).



# Resultados

## En Papa

**Las plagas reducen el rendimiento de la papa (Egúsquiza, Camarena, Franco, Fernández, otros) de 20 a 40%. Obligan a mayores gastos en fungicidas y otros, en Huánuco hasta 21 aplicaciones para combatir rancho. Cambio climático impulsa la rancho porque induce mayor calor y humedad.**

Más peligrosa: Rancho o tizón tardío. La hibridación no permite generar resistencia, el cultivar Canchán tuvo resistencia un tiempo, pero ya la perdió, entonces es necesario diseñar un OVM de papa con resistencia a rancho.

# Resultados

## En Papa

Plazo	Ámbito	Método	B/C	VAN Excedentes Nuevos	Tasa Interna de Retorno
Corto Plazo	Productor	Presupuesto Parcial	2.74	-----	-----
Largo Plazo	Sociedad (Productores, Consumidores, Gobierno)	Modelo Determinístico de Excedentes (Alston et al, 1998)	-----	289 millones US \$	135%
		Modexc (Rivas et al, 1998, 2010)	-----	27 millones US\$	78%

# Resultados

Cultivo	Maíz amarillo duro	
Comercialización de semilla	De mercado, libre, escasa penetración de semilla producida por instituciones públicas en la Costa, en Selva sí Marginal 28 T con escasa productividad por hectárea.	Según la encuesta los agricultores compran su semilla en el mercado y se verifica que la productividad de marcas importadas es más alta (15 t/ha versus 11 en promedio en Barranca)

# Resultados

## En Maíz amarillo duro

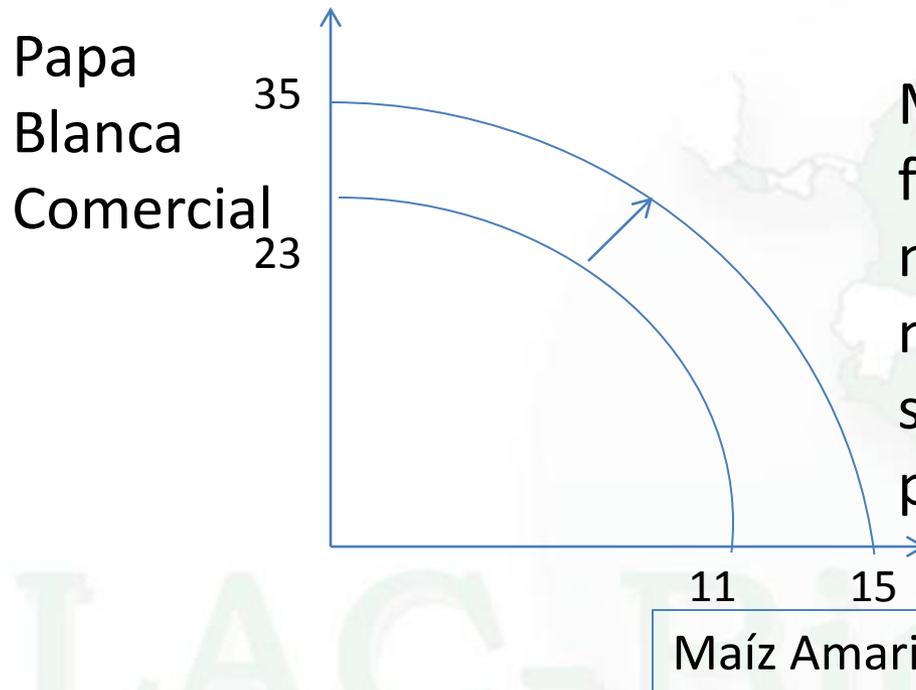
- En Barranca se encontró alta frecuencia de *Spodoptera frugiperda* (82% de las unidades encuestadas) y hemípteros (chinche, *Sthenaridea carmelitana*) (75%).
- Eso lleva a definir como semilla apropiada una con resistencia a *Spodoptera frugiperda*.

# Resultados

## En Maíz amarillo duro

Plazo	Ámbito	Método	Beneficio /Costo	VAN de Excedentes Nuevos	Tasa interna de retorno
Corto Plazo	Productor	Presupuesto Parcial	27.47	-----	-----
Largo Plazo	Sociedad (Productores, Consumidores, Gobierno)	Modelo Determinístico de Excedentes (Alston et al, 1998)	-----	9 millones US\$	85%
		Modexc (Rivas et al, 1998, 2010)	-----	6.9 millones US\$	189.78%

# Resultados



Mejores semillas ampliarán la frontera de producción de nuestros cultivos. (Con los mismos factores productivos se puede producir más de cada producto).

# Conclusiones

Sobre la metodología:

- Se adaptó una metodología sencilla que incorpora análisis de corto plazo para la unidad agrícola mediante el Presupuesto Parcial, un análisis de largo plazo determinístico que evalúa en función de los cambios de costos y cambios de ingresos generados por la introducción de la nueva semilla y otros datos obtenidos de fuentes secundarias (elasticidades precio de oferta y demanda, precios del producto, volúmenes de producción, entre otros) la variación de excedentes para productores, consumidores y sociedad en conjunto.

# Conclusiones

Sobre la metodología:

- Los modelos de excedentes permiten evaluar la rentabilidad social de la inversión en desarrollar y/o difundir una semilla mejorada genéticamente con resistencia a uno o más agentes bióticos y finalmente un análisis de largo plazo de las posibilidades de introducir alguna mejora genética en el mercado de un producto mediante el software Modexc que es más fino pues incorpora las tasas de crecimiento de oferta y demanda.

# Conclusiones

Sobre los OVM de papa y maíz amarillo duro:

- Respecto a la semilla de papa resistente a rancho se encontró que es rentable a corto plazo y en el largo plazo incrementaría los excedentes para la sociedad (productores y consumidores) y es rentable para el estado.
- La evaluación para una hipotética liberación de un MAD *Bt* genéticamente modificado también arroja resultados positivos.

# Otros logros del proyecto

- Generación de tesis de pregrado en Economía:
- Sustentada: "ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN EX – ANTE DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE LA LIBERACIÓN DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS EN PERÚ". Adriano Varona Manrique. Asesor: Ramón Diez M.
  - En preparación:
    - Sobre la hipotética liberación de papa resistente a racha y otras fungosas en Chaglla. Tesista: Hugo Luna. Asesor: Raquel Gómez O.
    - Sobre la hipotética liberación de papa resistente a racha y otras fungosas en Mayobamba. Tesista: Aldo Echevarría. Asesor: Agapito Linares Salas.
    - Sobre la hipotética liberación de papa resistente a racha en Chaglla. Tesista: Alex Moggiano. Asesor: Raquel Gómez O.

# Otros logros del proyecto

- Generación de tesis de postgrado en Economía Agrícola:
  - En evaluación para sustentación: Métodos y herramientas para evaluar ex – ante OVM de papa en Perú. Tesista: Adriano Varona Manrique. Asesor: Raquel Gómez O.
  - En preparación:
    - Metodologías de valoración ex – ante del impacto de la biotecnología en el sector agrario peruano: Caso del Maíz Amarillo Duro. Tesista: Santos Maza y Silupú. Asesor: Ramón Diez M.
    - Evaluación ex – ante del impacto socioeconómico de la hipotética liberación de una semilla de maíz amarillo duro en Barranca. Tesista: Manuel Ponce Rosales. Asesor: Ramón Diez M.
    - Comercialización de la semilla de papa en Huasahuasi. Tesista: María de las Mercedes Anderson Seminario. Asesor: Oscar Navarro.
    - Efectos socioeconómicos de la liberación del maíz amarillo duro INIA 616 en Ucayali. Tesista: Wilder Braul Gomero. Asesor: Ramón Diez M. (Evaluación ex ante aplicando el método adaptado de LAC Biosafety de una variedad convencional).

# Involucramiento de otros docentes y profesionales del agro

- Profesores que participan en los jurados de tesis:
  - Raquel Gómez Ocorima (Investigadora LAC – Biosafety y asesora y/o miembro de comité)
  - Agapito Linares Salas. (Asesor y/o miembro de comité)
  - Oscar Navarro Angeles. (Asesor y/o miembro de comité)
  - Rosario Pérez Liu. (Miembro de comité)
  - Juan Rojas Cubas. (Miembro de comité)
  - Humberto Trujillo (Miembro de comité, analista de riesgo agrícola)
- Profesionales del agro:
  - Teodosio Echevarría. (CONAPAPA, CODIPAPA).
  - Nelson Echevarría (Consultor agrario).
  - Santos Maza y Silupú (Tesis de Maestría y Funcionario MINAG)
  - Adriano Varona M. (Tesis de Maestría y Consultor)
  - Manuel Ponce R. (Tesis de Maestría y Consultor)
  - María de las Mercedes Anderson (Tesis de Maestría y Docente Universidad San Ignacio)
- Estudiantes:
  - 3 Ex - Alumnos de Economía (Hugo Luna, Aldo Echevarría, Alex Moggiano, tesis)
  - 1 alumna de Gestión Empresarial (pre grado) (Arien Luna, Ayudante de investigación para el caso de maíz amarillo duro)

# Muchas gracias

Mg.Sc. Ramón Alberto Diez Matallana. Investigador Principal SP9 LAC - Biosafety  
Jefe del Departamento Académico de Economía y Planificación – UNALM.

[rdiez@lamolina.edu.pe](mailto:rdiez@lamolina.edu.pe)

Mg.Sc. Raquel Gómez Ocorima. Investigador SP9 LAC - Biosafety  
Profesora Departamento Académico Economía y Planificación – UNALM.

[rgo@lamolina.edu.pe](mailto:rgo@lamolina.edu.pe)