

AgroNegociosPerú
CICLO DE CHARLAS

UNALM



IBT

TRANSGENICOS EN EL PERU.....
TIENE LA PALABRA LA CIENCIA

Setiembre 14, 2020

Lima

**ESTATUS DE LAS NORMAS DE
BIOSEGURIDAD EN EL PERU. CAPACIDADES
Y BASES TECNOLOGICO-CIENTIFICAS Y
ECONOMICAS PARA LA NO EXTENSION DE
LA MORATORIA**

**Enrique N. Fernández-Northcote,
BSc.,Ing.Agr.,MSc.,PhD.**

Profesor Visitante UNALM,

Científico Asociado Instituto de Biotecnología, UNALM

OGM Y CRONOLOGIA DE LA BIOSEGURIDAD

- **80s.** Se desarrollaron las primeras plantas GM (**Hace 40 años**). Gobiernos empezaron a establecer medidas regulatorias para la seguridad al humano y al ambiente.
- **90s.** Empieza el cultivo de OGM (**hace 30 años**). La OECD ya tenía documentos científicos consensuados para el Análisis de Riesgos y Bioseguridad (1986, 1993, 1996)

Las inquietudes sobre posibles implicancias de la biotecnología moderna en el ambiente y la salud humana estimularon el desarrollo de mecanismos regulatorios a favor de la seguridad alimentaria y del medio ambiente.

**LEY DE PREVENCIÓN DE
RIESGOS DERIVADOS DEL
USO DE LA BIOTECNOLOGÍA
(LEY N° 27104)**

1999

(Hace 21 años)

Ley Peruana sobre Seguridad de la Biotecnología Moderna (Ley 27104)

El reglamento de la Ley 27104 (D.S. N° 108-2002-PCM) está vigente desde el 28 de enero del 2003, **hace 17 años.**

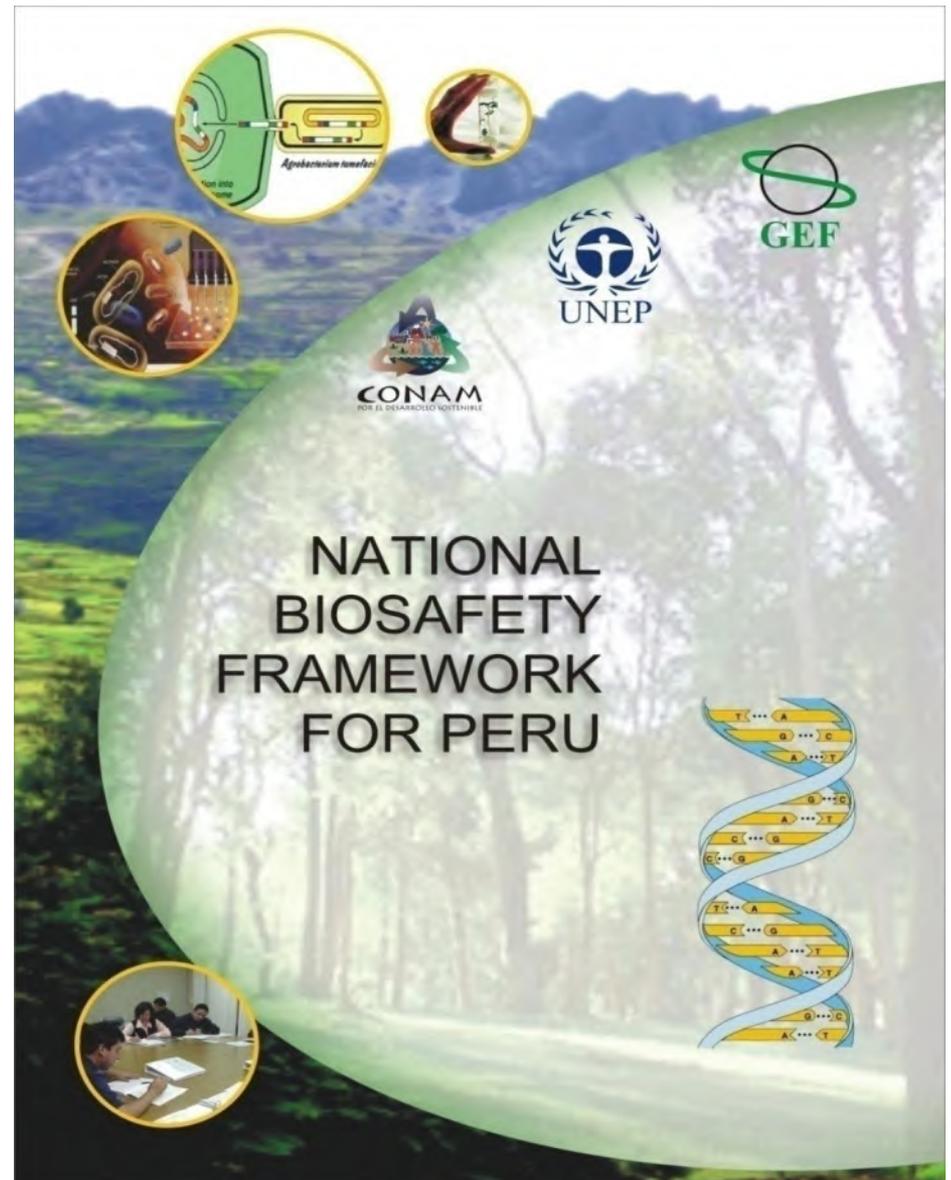
Para una completa aplicación de la ley se requiere disponer de los reglamentos internos de cada uno de tres Organos Sectoriales Competentes establecidos en el Reglamento de la Ley, los cuales están todavía por aprobarse.

Los tres Organos Sectoriales Competentes son: INIA, DIGESA, PESQUERIA.

**A NATIONAL
BIOSAFETY
FRAMEWORK
HAS BEEN
DEVELOPED**

**EL MENB A
SIDO
ELABORADO**

2002-2005



https://bioseguridad.minam.gob.pe/publicaciones_notas/marco-estructural-nacional-de-bioseguridad-2005/

Marco Nacional de Bioseguridad

- 1. Una política en materia de bioseguridad**
- 2. Un régimen reglamentario**
- 3. Un sistema de tramitación de peticiones**
(sistema administrativo, evaluación y gestión del riesgo, adopción de decisiones).
- 4. Actividades de seguimiento (observancia y verificación de los efectos ambientales)**
- 5. Concienciación y participación del público.**

REGLAMENTO INTERNO PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES CON ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS DE ORIGEN HIDROBIOLÓGICO



Lima - 2005

EXTENT AND POTENTIAL IMPACT OF THE RELEASE OF GMOs and COMMERCIAL PRODUCTS

Study Cases:
Cotton
Leguminous
(grains)
Corn
Potato



Consejo Nacional del Ambiente
CONAM

Magnitud e impacto
potencial de la
liberación de
organismos
genéticamente
modificados y sus
productos comerciales

Casos: Algodón,
Leguminosas de grano,
Maíz y Papa



United Nations
Environment
Programme



Global
Environment
Facility



A close-up photograph of a cotton plant, showing a large, fluffy white cotton boll in the foreground and a yellow cotton flower in the background. The background is slightly blurred, focusing attention on the cotton boll.

IMPACTO DE LA LIBERACION DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS Y SUS PRODUCTOS COMERCIALES ALGODON

- **TALLER: CONSEJO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**
 - **AUDITORIO UNA LA MOLINA 05 JULIO 2004**

• **Mg Sc ABEL BASURTO LAVANDA**

UNALM

ALGUNAS FIBRAS DE ALGODÓN DE COLOR



**Leguminosas de Grano e Impacto de la liberación
de los Organismos Genéticamente Modificados en
el Perú**

Dr. Félix Camarena M.

UNALM

Distribución Geográfica de la Diversidad Genética de Leguminosas de Grano Nativas



RAZAS DE MAIZ EN EL PERU



TALLER CONAM/UNEP-GEF MAGNITUD E IMPACTO DE LA LIBERACION DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS Y SUS PRODUCTOS COMERCIALES EN EL PERU

UNALM, Lima 5 de Julio, 2004

**Análisis de la magnitud e
impacto de la liberación de
organismos genéticamente
modificados y sus productos
comerciales. Caso Maíz.**

Ricardo Sevilla Panizo
UNALM

TALLER SOBRE LA MAGNITUD E IMPACTO DE LA LIBERACION DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS Y SUS PRODUCTOS COMERCIALES EN EL PERU

ANÁLISIS DE LA MAGNITUD E IMPACTO DE LA LIBERACIÓN DE ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS Y SUS PRODUCTOS COMERCIALES

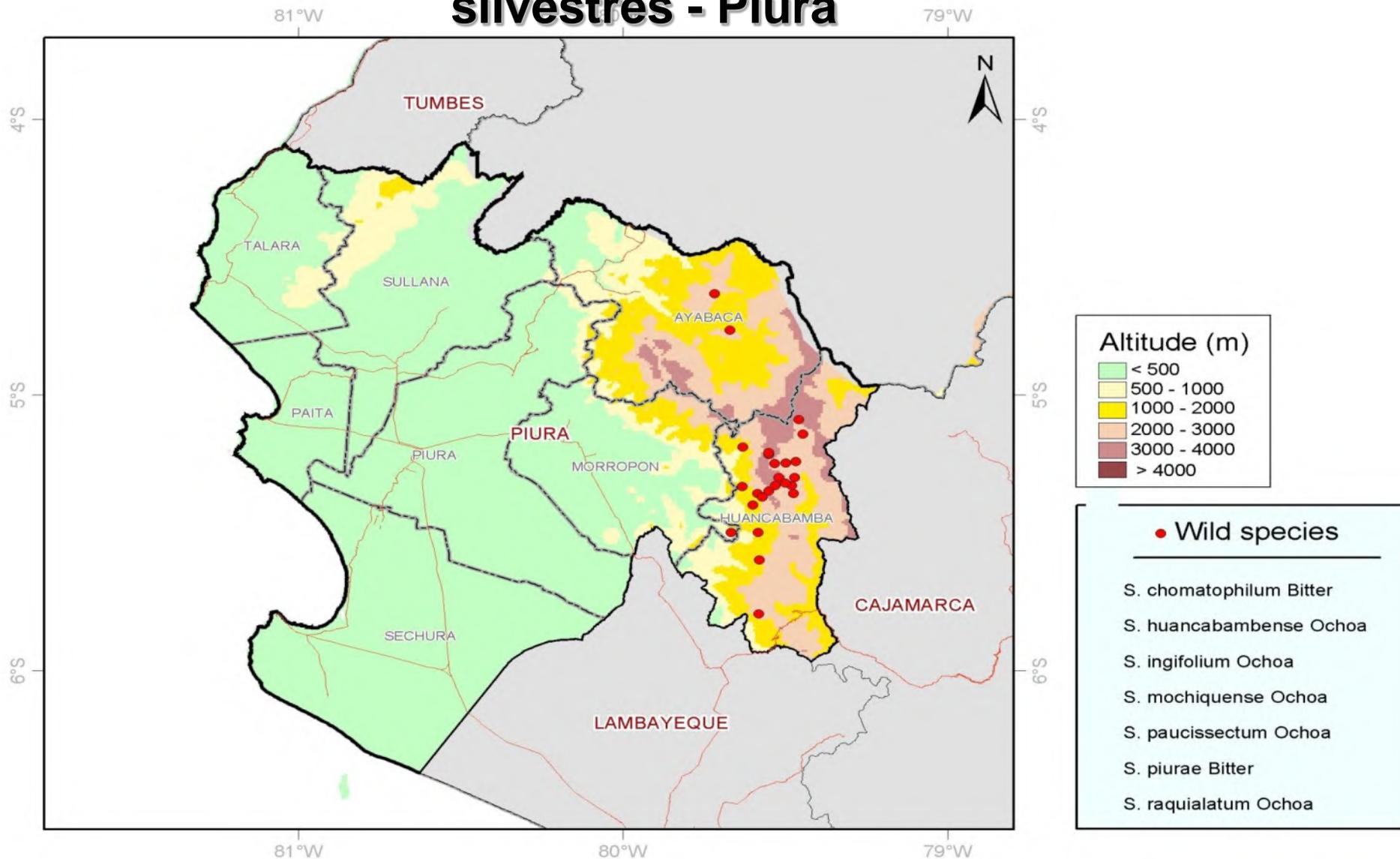
PAPA

CONSIDERACIONES TAXONOMICAS, GENETICAS Y DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DE LAS PAPAS EN EL PERU

**A. Salas L. y
W. Roca.**



Distribución de especies silvestres - Piura



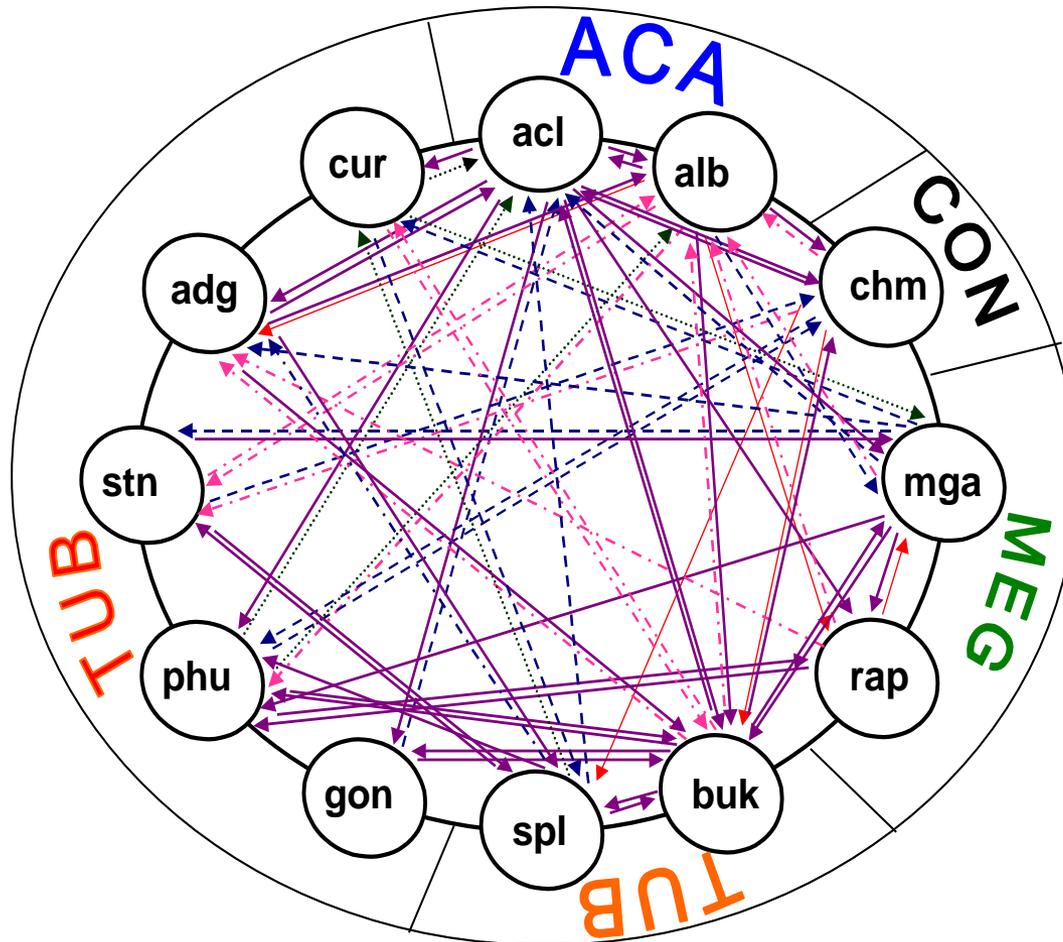
Cruces recíprocos interespecíficos entre especies silvestres y cultivadas, interploides y diferente balance de endospermo: 2x X 2x, 2x X 4x, 2x X 6x.

		ESPECIES SILVESTRES						ESPECIES CULTIVADAS							
	♀ ♂	ACA		CON	MEG		TUB		TUB						
		acl	alb	chm	mga	rap	buk	spl	gon	Phu	Stn	Adg	cur	HIB	
ESPECIES SILVESTRES		4x / 2	6x / 4	2x / 2	2x / 2	2x / 2	4x / 2	4x / 4	5x	4x / 4					
	acl	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●	<i>S. acaule</i>
	alb	●	—	◐	▲		●			◐	○			●	<i>S. albicans</i>
	chm	▲	○	—	◐	◐				▲	○	○		○	<i>S. chomatophilum</i>
	mga	●	○		—	●	●			●	▲	▲	▲	△	<i>S. megistacrolobum</i>
	rap		◐			—				●		○			<i>S. raphanifolium</i>
	buk	▲	○	●	●		—	●	●	●		○	○		<i>S. bukasovii</i>
spl							●	—	●	●	◐	△		<i>S. sparsipilum</i>	
ESPECIES CULTIVADAS	gon	▲					●		—						<i>S. goniocalyx</i>
	phu	△	△	▲		●	●	●							<i>S. phureja</i>
	stn		○	▲	●		●	●							<i>S. stenotonum</i>
	adg	◐	●				●	●							<i>S. tuberosum</i> subsp. <i>andigena</i>
	cur	△			△		○	▲							<i>S. xcurtilobum</i>
	HIB	▲	●	●	○	●	●	▲							Híbridos



▲ No dieron Bavas
 △ No dieron Semillas
 ● Semillas >20
 ◐ Semillas >10>20
 ○ Semillas <10

Polígono de cruces interespecíficos entre especies silvestres y cultivadas



An aerial photograph of terraced potato fields in the Andes mountains of Peru. The terraces are built on a steep hillside and are filled with green potato plants. The terraces are separated by stone walls. The background shows more terraced fields and a valley with a river.

Dinamica de flujo de genes en el cultivo de papa y sus parientes silvestres en el Perú. El caso: variedades transgénicas con resistencia a nematodos

Lima , 6 de Julio 2004

Magnitud e impacto de la Liberación de Organismos Genéticamente Modificados y sus Productos comerciales en el Perú.

**M. Scurrah, S. Chumbiauca, A. Salas, R. Ccanto, J. Arcos
C. Celis, R. Visser, S. Cowgill, H. Atkinson
Proyecto INCO DEV**

Especies observadas

✓12 especies de Hymenópteras, fueron observadas

✓Puno se registraron 6 especies, en Cusco, 5 y y en Espital – Junín, 4 especies.

✓*Lonchopria* spp. (Fam. Colletidae) : Puno 240 visitas promedio/día y en Junín (Espital), 32 visitas promedio/día

✓*Bombus* (Fam. Apidae):
Bombus funebris (Junín, Espital: 9 y Puno: 28 visitas promedio/día
B. opifex (246 visitas promedio/día) y *B. baeri* (8 visitas promedio/día)



Lonchopria sp. (Puno)



Bombus funebris
(Puno)



Bombus opifex (Puno)

Conclusiones generales

- ✓ **Variedades estériles como 'Revolución' serían recomendadas para la transformación genética.**
- ✓ **Cruces entre especies silvestres y cultivadas ocurren en la naturaleza y dan lugar a semilla fértil.**
- ✓ **La germinación y sobrevivencia de semilla ocurre espontáneamente y puede dar origen a variaciones en especies silvestres y cultivadas e introgresión.**
- ✓ **12 especies de polinizadores fueron observadas**
- ✓ **Fomentar micro-centros que protegen y fomentan la diversidad donde no se permite el cultivo de transgénicas.**



Aprovechar las ventajas de los OVMs reduciendo sus desventajas reales o ficticias

Taller sobre la Magnitud e Impacto de la Liberación de Organismos Genéticamente Modificados y Sus productos Comerciales en el Perú

5 Julio 2004

Lima, Peru

Marc Ghislain

Asesor en Biotecnología

Centro Internacional de la Papa (CIP)



Conclusiones

- La ingeniería genética aplicada a la producción vegetal puede brindar inmediatamente beneficios significativos para los agricultores, y el medio ambiente.
- En el futuro, los consumidores se beneficiaran por cultivos mejorados por su valor nutritivo y hipo–alérgicos.
- **El flujo de transgenes puede ser minimizado por estrategias moleculares combinadas con practicas apropiadas de manejo del cultivo OVM.**
- Estas estrategias moleculares tienen un costo adicional en tiempo de desarrollo de los OVMs, por lo tanto seria aconsejable limitarlas a los casos en donde exista evidencia de riesgo reales y no aplicarlas como una medida de precaución.

Biotecnología e Ingeniería Genética Aplicada a Cultivos de Exportación

Exposición en CONAM

5 de julio 2004

Alexander Grobman



Oportunidades para aplicaciones de biotecnología e ingeniería genética en cultivos de exportación

- ◆ Mangos, paltas y chirimoyas con mayor capacidad de transporte: maduración mas lenta, reducción de emisión de etileno
 - ◆ Mangos con un mes mas de lapso de floración
 - ◆ Olivos, Mangos y Paltos insensitivos a temperaturas para floración
 - ◆ Uvas con período vegetativo acortado
- 

RECAPITULANDO

LINEAS DE BASE AL 2005

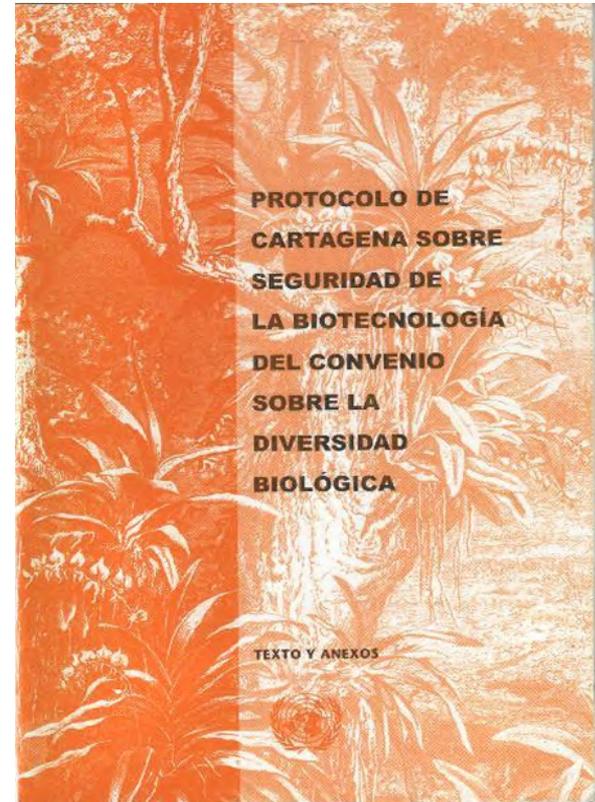
Seis años antes de que se promulgara la Ley de Moratoria ya teníamos los conocimientos científicos necesarios para el análisis de riesgos caso por caso relacionados con los OVM de nuestros cultivos prioritarios:

❖ Como fruto de la experiencia de diversos científicos peruanos de prestigio internacional y sus publicaciones al 2005 y

❖ Productos del MENB

¿Qué es el PCB?

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (PCB) es un acuerdo internacional (tratado), adoptado como acuerdo suplementario al Convenio de Diversidad Biológica (CDB).



PCB

- **Adoptado globalmente el 29 de enero del año 2000.**
- **Vigente desde 11 de setiembre del 2003.**
- **Ratificado por Decreto Supremo N° 022-2004-RE.**
- **El Perú es país Parte desde el 13 de Julio-2004 (**hace 16 años**).**

Alcance Nacional

- **El Protocolo de Cartagena solo constituye el piso del edificio**
- **Cada país Parte puede construir un modelo de Ley acorde a sus propias características**

*Una Parte puede adoptar **medidas más estrictas** para cumplir el objetivo, siempre que éstas sean **compatibles** con el Protocolo*

Artículo 2

Implementación del PCSB

Se requiere:

- **Establecer el marco nacional de biotecnología y/o bioseguridad**
- **Desarrollar capacidades en análisis, gestión y comunicación del riesgo**
- **Investigar para determinar los posibles impactos de los OVM en condiciones tropicales**
- **Desarrollar el CIISB**



UNALM



IBT

Proyecto LAC-Biosafety, Perú 2008 - 2012

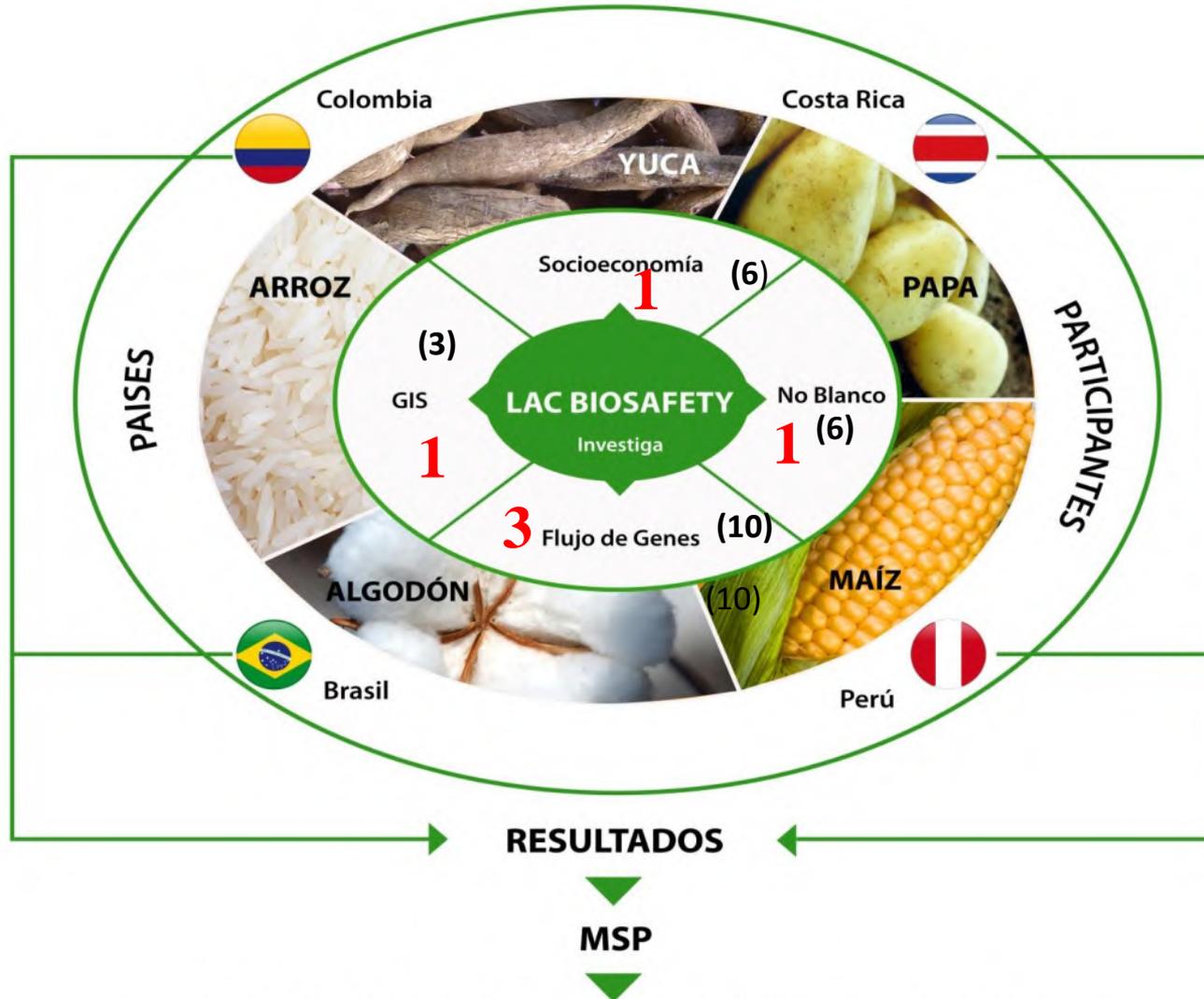
Enrique N. Fernández-Northcote
Coordinador Nacional
Agencia Coordinadora Nacional: Instituto
de Biotecnología, UNALM

Objetivos del Proyecto LAC Biosafety



- **Fortalecer capacidades para la implementación del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad.**
- **El objetivo principal de este proyecto pionero fue fortalecer la capacidad técnica en la generación de conocimientos científicos para la evaluación de riesgos y su manejo en centros de origen y espacios de alta biodiversidad.**
- **Fortalecer capacidades para la toma de decisiones informadas en bioseguridad.**
- **Fortalecer la capacidad de comunicación y la percepción pública sobre bioseguridad.**

FSP



Comunicación a los tomadores de decisiones y capacitación

Comunicación a los tomadores de decisiones y capacitación

Fuente: Adaptado de Coordinación Regional Proyecto LAC-Biosafety.

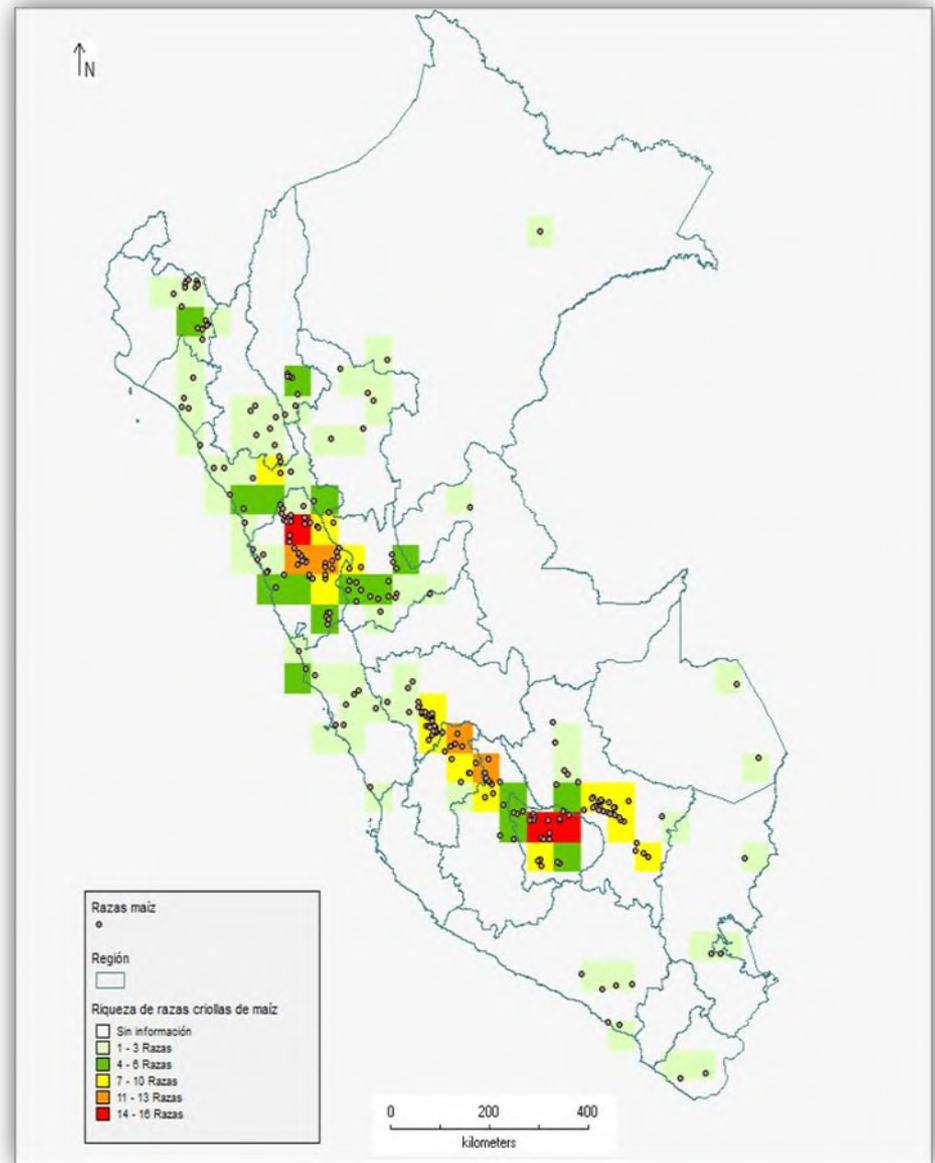
LAC-BIOSAFETY PERU

PROYECTO FSP SUBPROYECTOS

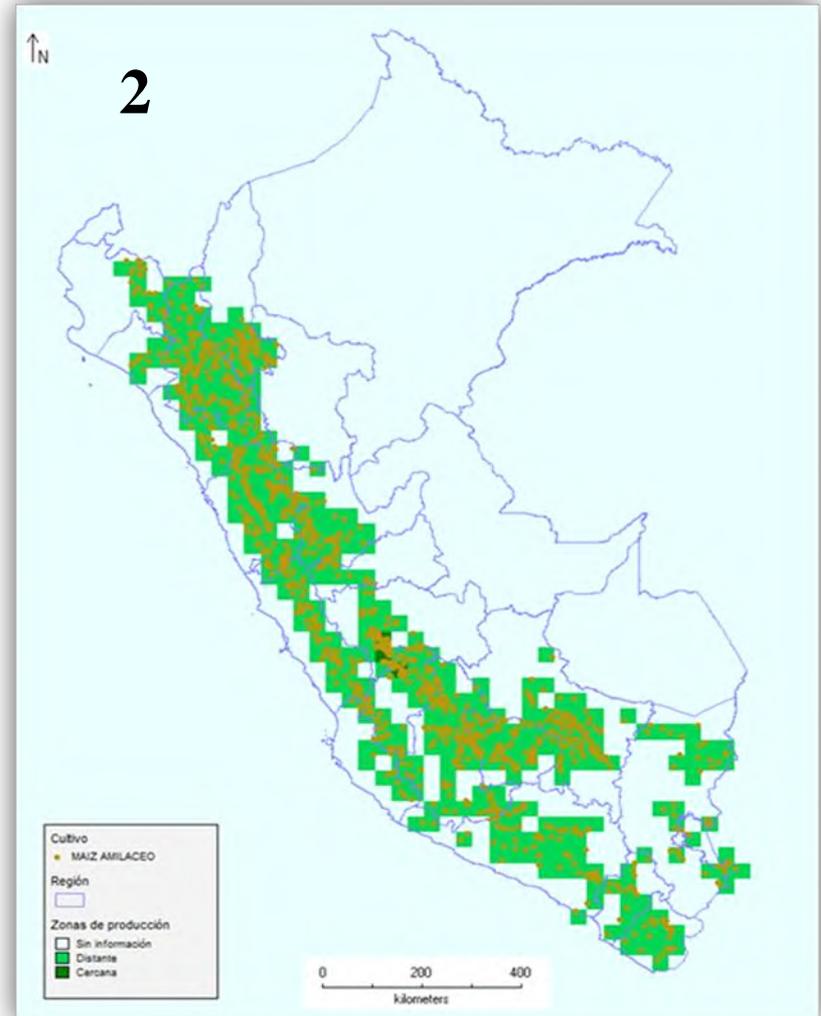
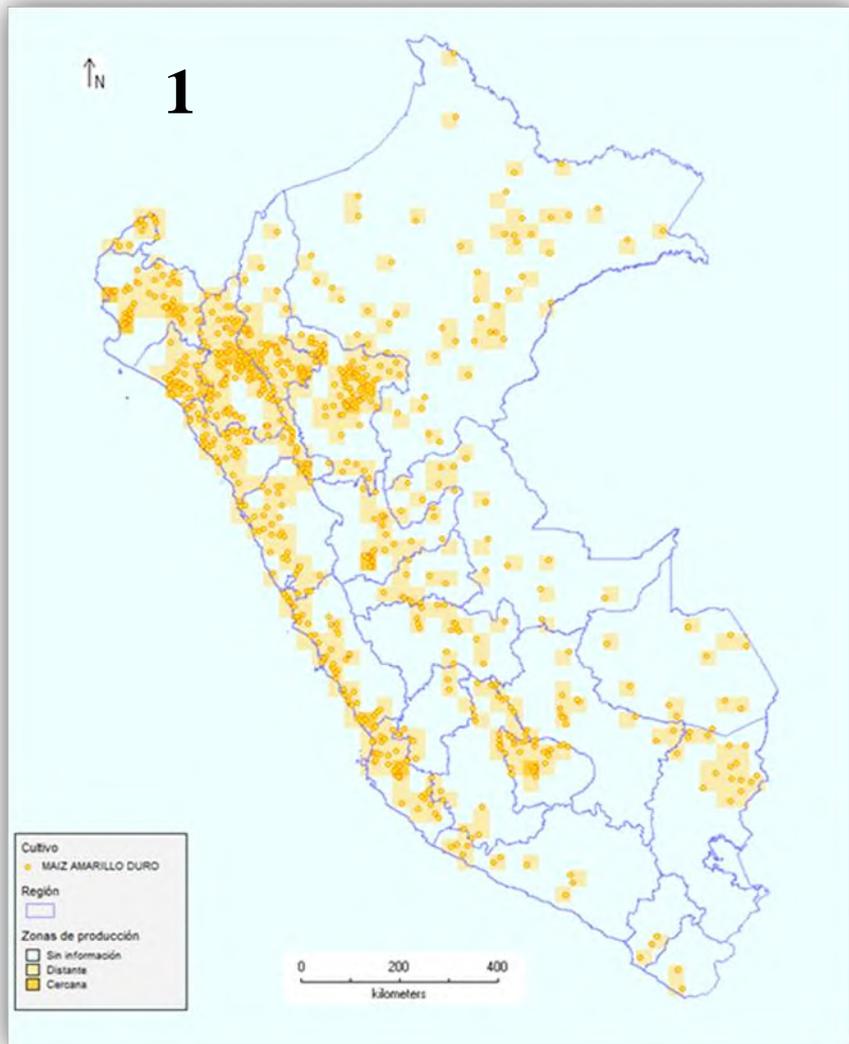
TEMA	PAPA	MAIZ	ALGODON
FLUJO DE GENES	3	2	1
EFECTO EN ORGANISMOS NO-BLANCO	1		
IMPACTO SOCIO-ECONOMICO		1	
SISTEMA DE INFORMACION GEOREFERENCIADA		1	

ESTUDIO DE CASO MAIZ

Registro de la distribución espacial de la variabilidad genética del maíz



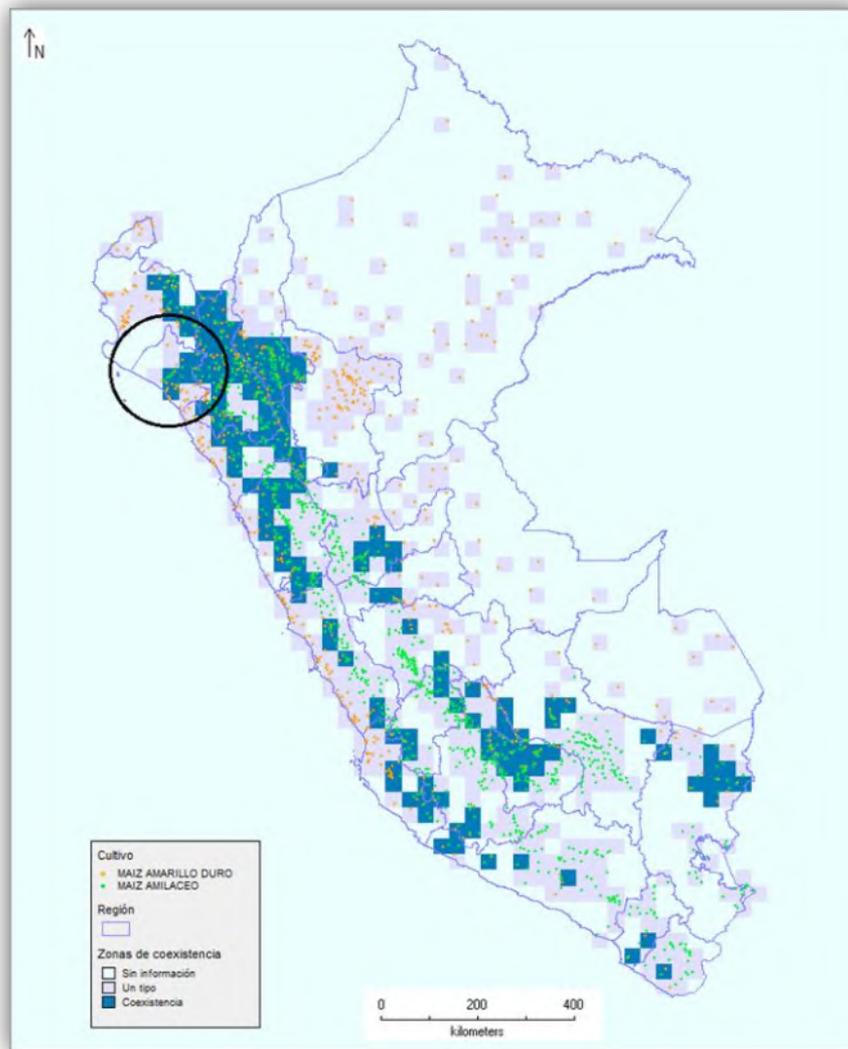
Fuente: L.F. Rimachi, et al. INIA, Proyecto LAC-Biosafety Perú.



1. Mapeo de las zonas de producción actual de maíz amarillo duro

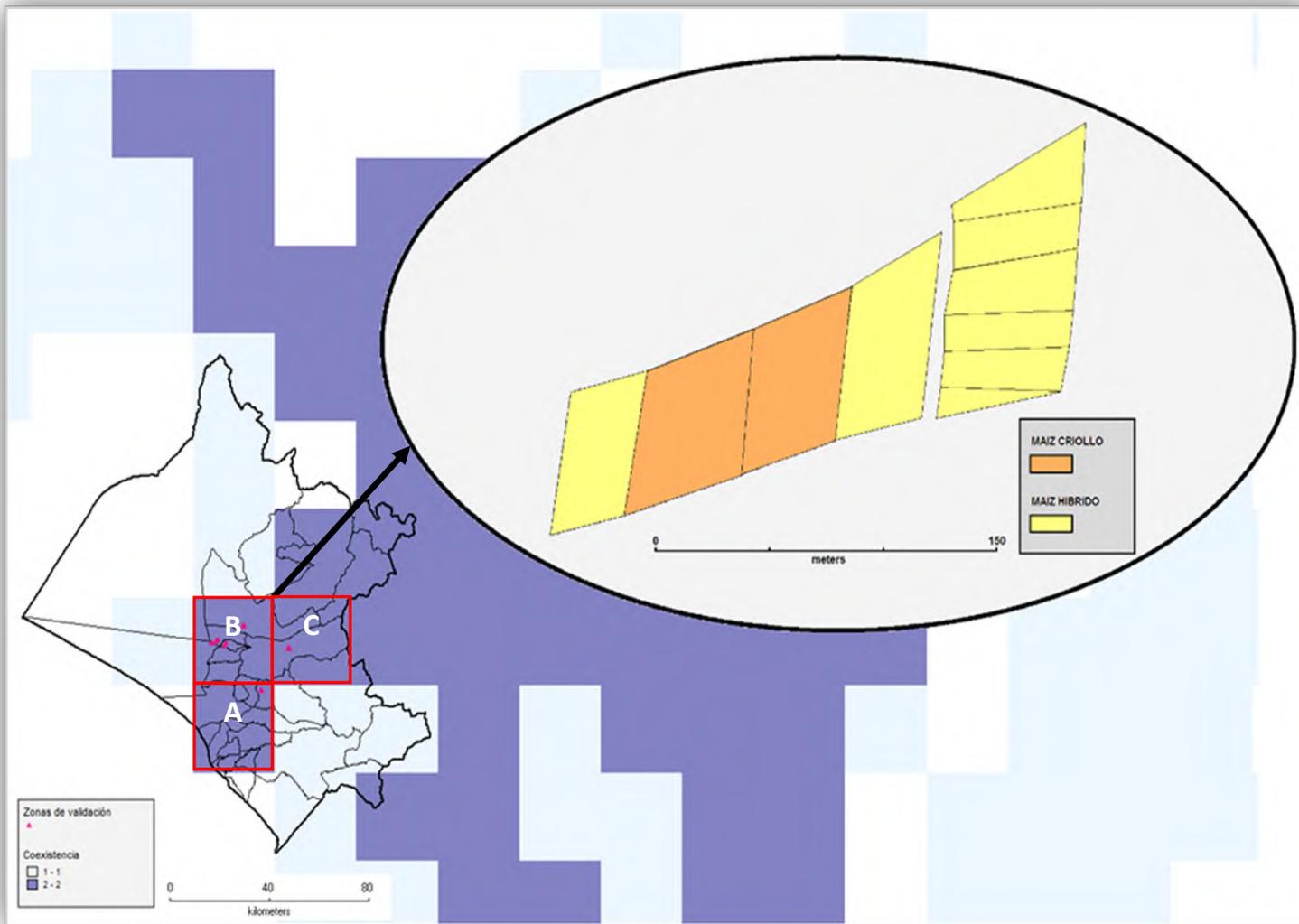
2. Mapeo de las zonas de producción actual de maíz amiláceo

Fuente: L.F. Rimachi, et al. INIA, Proyecto LAC-Biosafety Perú.



ZONAS DE COEXISTENCIA ENTRE MAIZ AMARILLO DURO Y MAIZ AMILACEO

Fuente: L.F. Rimachi, et al. INIA, Proyecto LAC-Biosafety Perú.

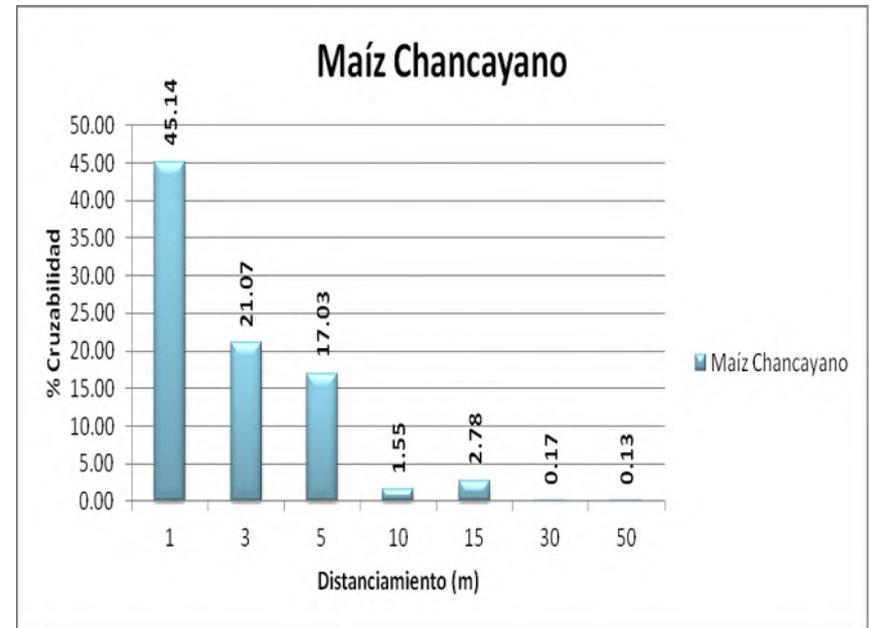


Validación de zonas de coexistencia en Pitipo, Pacora e Illimo, Lambayeque

Coexistencia de 2 Razas Criollas de Maíz: Alazán y Blanco (áreas color naranja) y maíz amarillo duro (áreas de color amarillo).

Fuente: Rimachi L.F. 2012. Informe Final Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

❖ La cruzabilidad entre maíces amiláceos y MAD ocurre de manera significativa a distanciamientos cortos; sin embargo, se observa un decrecimiento importante a distanciamientos mayores a 20 m (0.13% a 50 m).

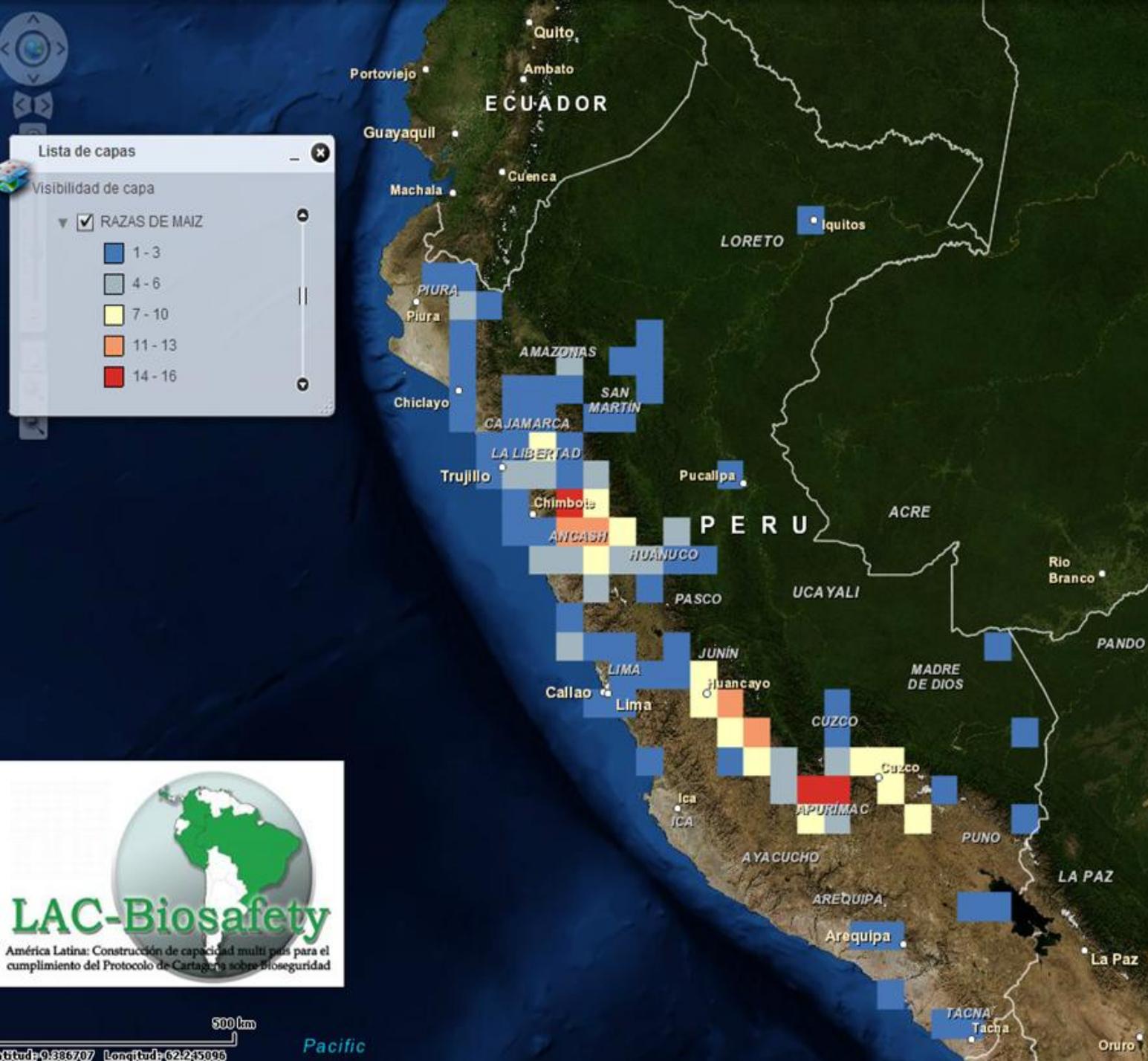


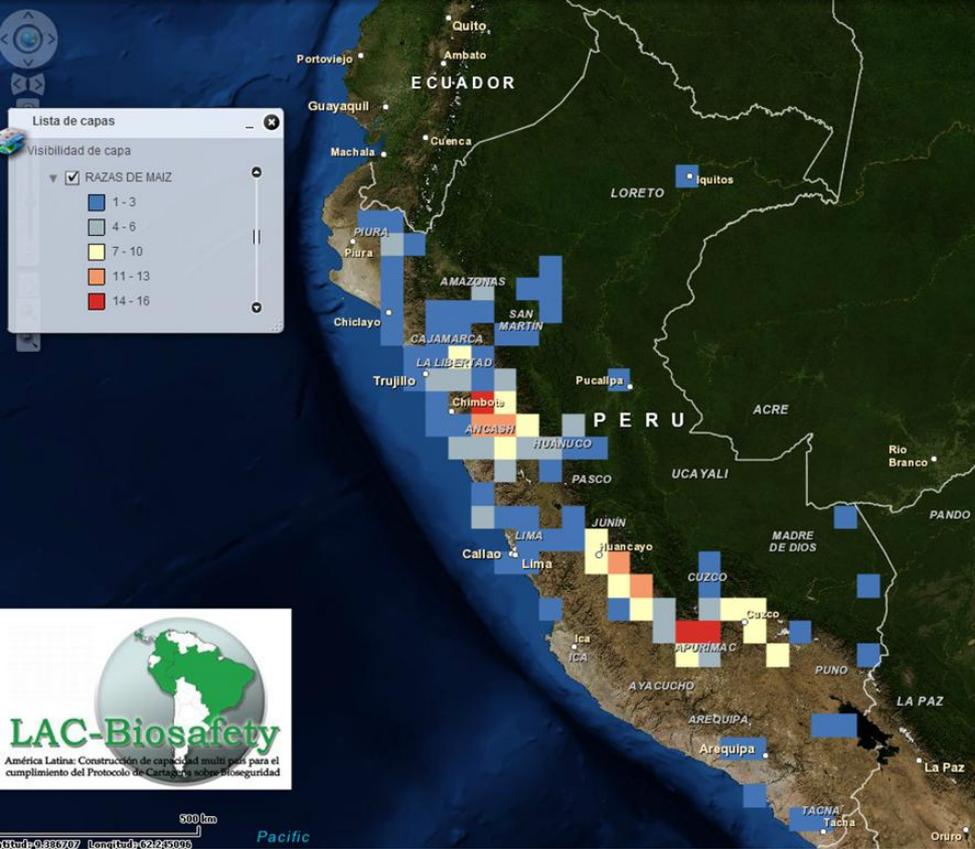
Porcentaje de cruzabilidad a diferentes distancias entre MAD y Maíz Pardo o Chancayano según presencia de “xenia”. Parcelas en Lambayeque.

Fuente: C. López, 2012. Informe Final Proyecto LAC-Biosafety.

Distribución Ecogeo- gráfica de la riqueza de Razas Criollas de Maíz en el Perú.

Base de
datos del
Catálogo de
Recursos
Genéticos de
Maíz de
Sudamérica.

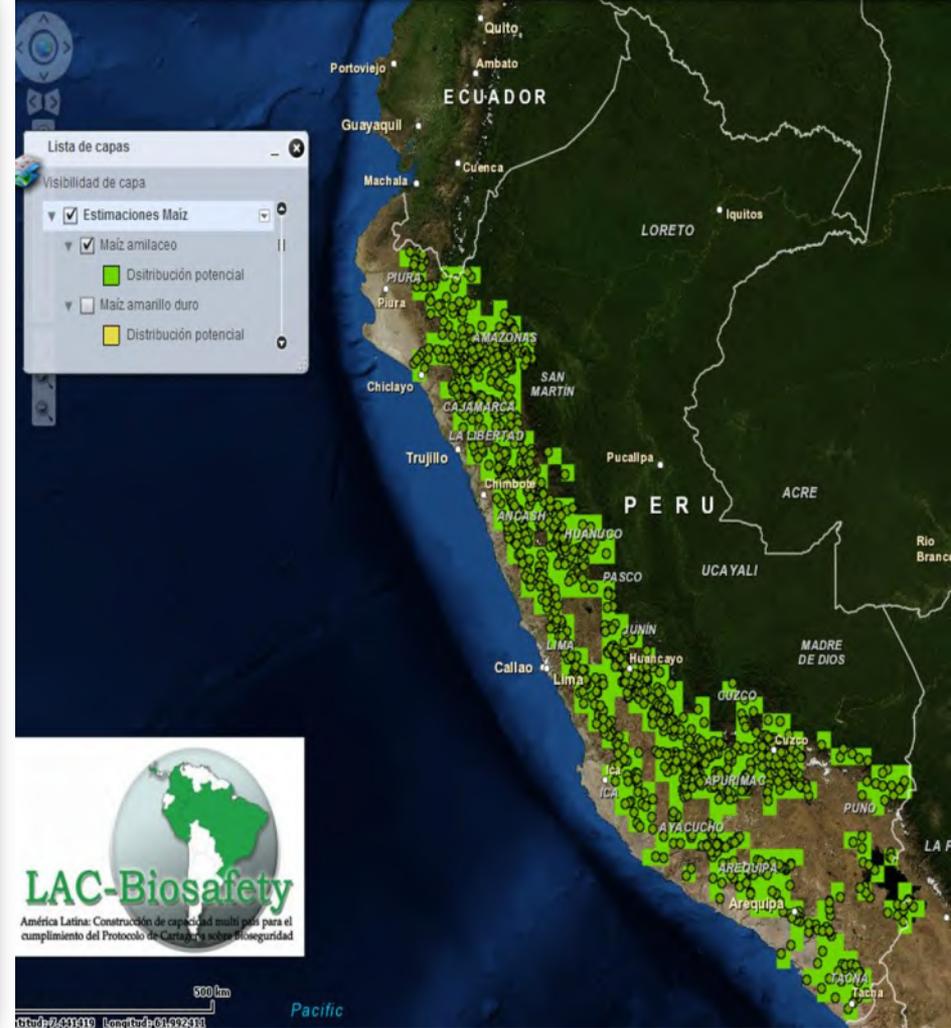




MAIZ ECOMAP

Disribución ecogeográfica de la riqueza de las razas criollas de maíz en el Perú. Elaborado en base a los datos del Catálogo de Recursos Genéticos de Maíz de Sudamérica (UNALM)

Zonas de coexistencia actual o de potencial intercambio genético entre el maíz amarillo duro y el maíz amiláceo.



Zonas de producción actual de maíz amarillo duro (variedades introducidas).

Zonas de producción actual de maíz amiláceo (Razas Criollas).

Con técnicas moleculares se observó un alto polimorfismo y una buena estructura poblacional:

- **que demostraron que los maíces amarillos duros están marcadamente diferenciados genéticamente de los maíces amiláceos raciales,**
- **por lo que se pudo inferir que no han ocurrido eventos de flujo génico entre ellos que hayan afectados sus características.**

❖ los maíces raciales locales luego de más de 50 años de coexistencia con MAD, no habían sufrido erosión génica que las pongan en estado vulnerable a causa de una deriva génica intensa;

❖ así mismo, no se detectó que los maíces raciales locales se hayan visto afectados por el flujo génico desde los maíces amarillos convencionales.

Fuente: C. López, 2012. Informe Final. Proyecto LAC-Biosafety.

- **Son finalmente los agricultores quienes vienen conservando o manteniendo la “pureza” de sus razas criollas.**
- **Los agricultores conocen y vienen aplicando estrategias y metodologías para evitar el flujo génico desde los maíces amarillos hacia sus variedades criollas.**

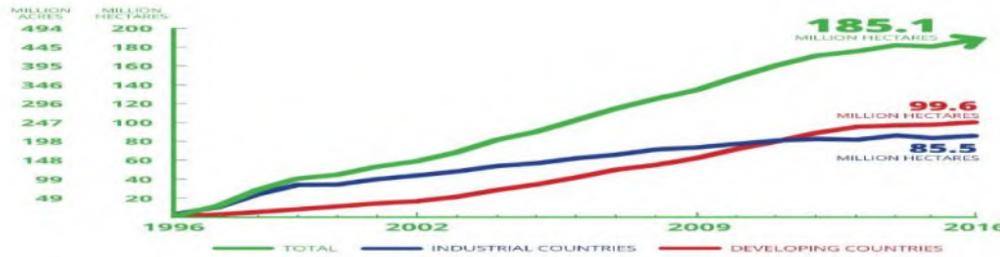
Fuente: L.F. Rimachi, et al. INIA, Proyecto LAC-Biosafety Perú.

ANALISIS SOCIOECONOMICO

- **Los híbridos transgénicos con el gen Bt bajan los costos de producción e incrementan la producción en un 20% debido al control de daños por *Spodoptera frugiperda*,**
- **Mejoran la calidad y sanidad del maíz para consumo humano y animal (control de Aflatoxinas)**

ANALISIS SOCIOECONOMICO

- **Un estudio socioeconómico del Proyecto LAC-Biosafety ha mostrado que la hipotética liberación de maíz amarillo duro Bt resistente a Spodoptera, en Barranca, es rentable para los productores:**
- **Los productores perciben un 65% de los excedentes y los consumidores un 35%.**
- **La tasa interna de retorno asciende a 189.78%. El VAN (cambio en ganancias futuras traídas al presente) sería mayor si se considera que la semilla ya existe y no habría que gastar en desarrollo.**
- **Fuente: Ramón Diez, UNALM Proyecto LAC-Biosafety, Perú.**

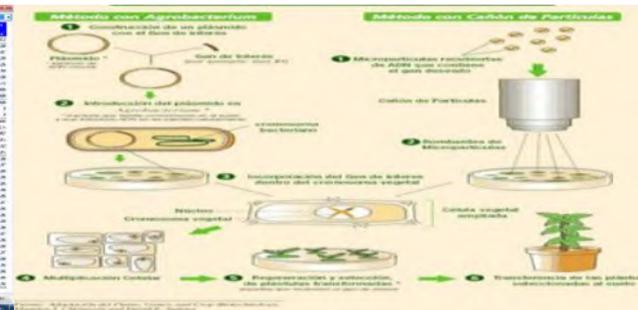
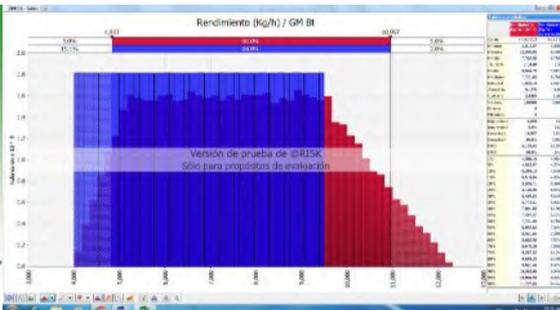


EVALUACION *EX-ANTE* DE LA LIBERACION DE ALTERNATIVAS TRANSGENICAS EN EL CULTIVO DE MAIZ AMARILLO DURO EN EL PERU

Ramón Diez, Raquel Gómez, Luis Guillén, José Falck- Zepeda

Proyecto LAC-Biosafety

América Latina: Construcción de capacidad multi-país para el cumplimiento del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (BRASIL, COLOMBIA, COSTA RICA, PERU)





MAIZ GENETICAMENTE MODIFICADO

Estrategias de manejo y guías para minimizar el flujo de genes así como para evitar o minimizar un probable efecto en organismos no-blanco



2013



Aragón, L., Castillo, J., Romero, V., López, C. y E. N. Fernández – Northcote



BOLETIN TECNICO
FITOSANITARIO DE MAIZ
EN APOYO A LA TOMA DE
DECISIONES EN BIOSEGURIDAD

L. Aragón, J. Castillo, E.N. Fernández-Northcote

Proyecto LAC-Biosafety

América Latina: Construcción de capacidad multi-país para el cumplimiento del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad
(BRASIL, COLOMBIA, COSTA RICA, PERU)

ESTUDIO DE CASO PAPA

RANCHA DE LA PAPA

(Tizón tardío, Tizón, Late Blight)

Phytophthora infestans

- **La papa es un alimento básico en la alimentación de la población peruana.**
- **Es un cultivo de importancia estratégica para la seguridad alimentaria.**
- **La ranca de la Papa es la enfermedad más devastadora del cultivo de la papa en el Perú y en el mundo.**
- **Si no se realiza un control químico de la enfermedad esta puede arrasar al cultivo en cuestión de tres a cinco días.**

- **Las pérdidas en producción como consecuencia de la enfermedad generalmente están en el orden del 50% de la producción potencial aún usando control químico.**
- **En el Perú cerca de un tercio de los pesticidas utilizados en el agro corresponde a los fungicidas usados para controlar esta enfermedad exponiendo su uso intensivo a efectos comprobados científicamente sobre la salud del agricultor y el medio ambiente.**
- **Al presente luego de más de 57 años de intensa investigación científica no se ha logrado desarrollar por mejoramiento convencional un buen nivel de resistencia en cultivares comerciales que permita eliminar o reducir al máximo el uso de fungicidas.**

La Racha se está tornando dramáticamente más importante debido al cambio climático que está provocando la incidencia de la enfermedad a alturas de nuestra zona andina donde nunca se presentaba poniendo en riesgo la existencia de nuestros cultivos nativos y especies silvestres relacionadas con la papa.



Rancho en Cv. Huayro. Concepción, Junín ,4224 msnm. Foto Cortesía W. Pérez, CIP. Abril 2010.



**Rancho en Cvs. Nativos. Huariaca, Pasco. 3900-4012 msnm.
Foto Cortesía W. Pérez, CIP, 2010.**



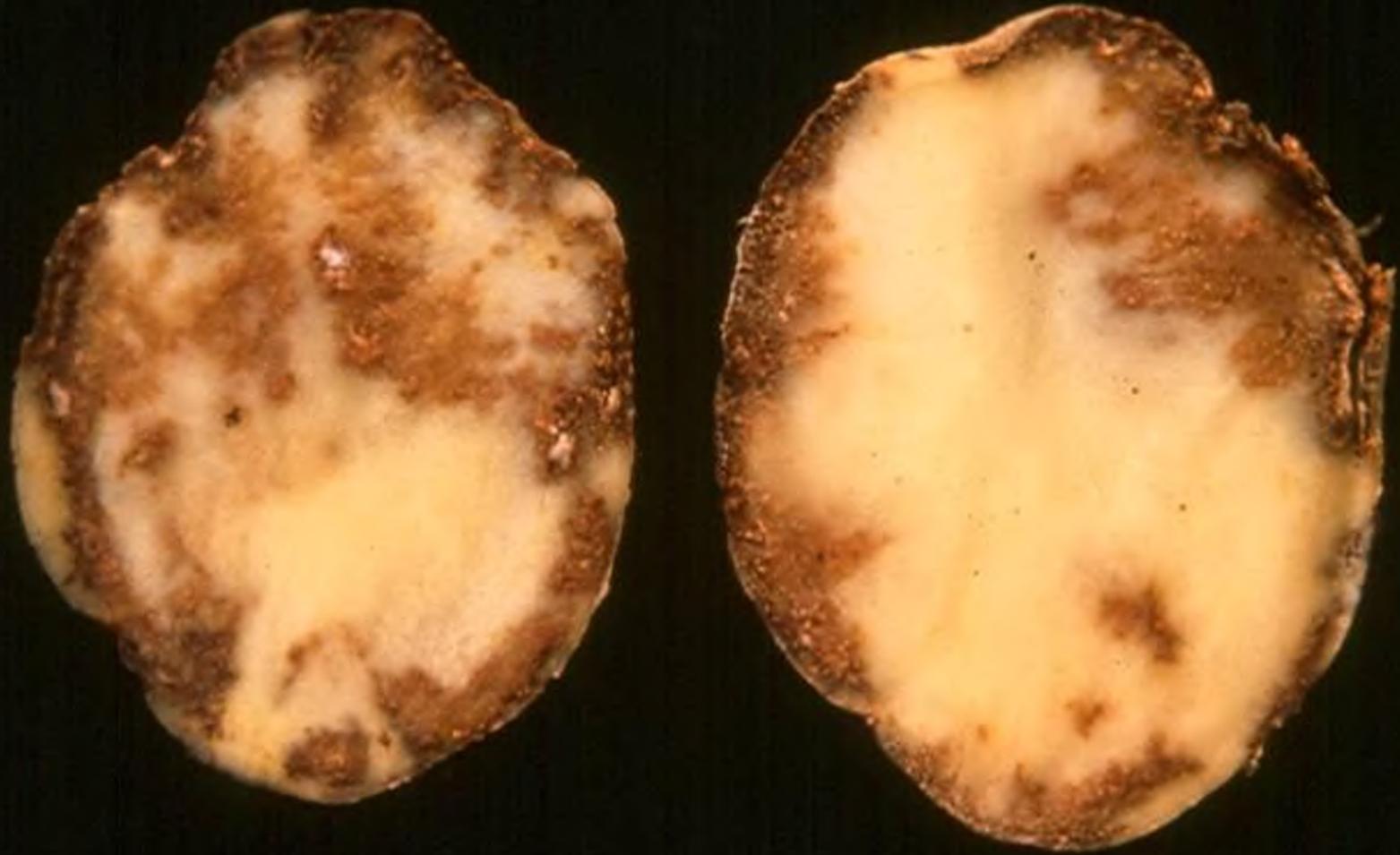
E.N: Fernández-Northcot



Enrique N. Fernández-Northcote. APIA, Julio 17, 2012



Enrique N. Fernández-Northcote. APIA, Julio 17, 2012



Enrique N. Fernández-Northcote. APIA, Julio 17, 2012

El mejoramiento por ingeniería genética y el desarrollo de transgénicos resistentes a esta enfermedad constituyen al presente la mejor alternativa para lograr cultivos comerciales con características agronómicas, comerciales y calidad culinaria aceptada por los consumidores y que permitan eliminar o reducir al máximo el uso de químicos.

En Europa y USA se han logrado transgénicos resistentes a la racha. En USA se están comercializando. Se utiliza una variante de los transgénicos: cisgénicos.

En el Perú se conocen las fuentes de genes que permitirían desarrollar transgénicos y cisgénicos de nuestros principales cultivos comerciales.

La actividad podría generar una línea de negocios o servicio a nivel internacional.

INTROGRESION

La posibilidad de introducir en los Andes papas transgénicas producidas por biotecnología moderna, plantea la preocupación de que pueda tener un impacto negativo sobre la biodiversidad de la papa. Este impacto debe ser evaluado en función de su probabilidad de ocurrencia y daño.

Nos propusimos evaluar la probabilidad de tales eventos de introgresión mirando hacia atrás.

Fuente: M. Ghislain, Ma. del Rosario Herrera, Juan D. Montenegro. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

Se muestrearon más de 400 variedades nativas de tres regiones andinas en donde la variedad Yungay con genes *tuberosum* (*exóticos a las variedades nativas*) había co-existido entre 15-25 años.

Se utilizaron marcadores moleculares para determinar si genes de Yungay habían pasado inintencionalmente a la variedades nativas.

No se detectó genes de Yungay en las variedades nativas.

INTROGRESION

❖ Los resultados obtenidos demuestran que de ocurrir un cruce entre papas mejoradas y papas nativas, es poco probable que el híbrido resultante sea mantenido dentro del germoplasma de papas nativas de los agricultores altoandinos a pesar del largo historial de convivencia, compatibilidad reproductiva, cercanía y presencia de insectos polinizadores.

❖ Entonces, se puede asumir que, en la región andina, el flujo de genes de papas genéticamente modificadas hacia las variedades nativas sería un evento muy raro.

Fuente: M. Ghislain, Ma. del Rosario Herrera, Juan D. Montenegro. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

SUPERVIVENCIA (FITNESS)

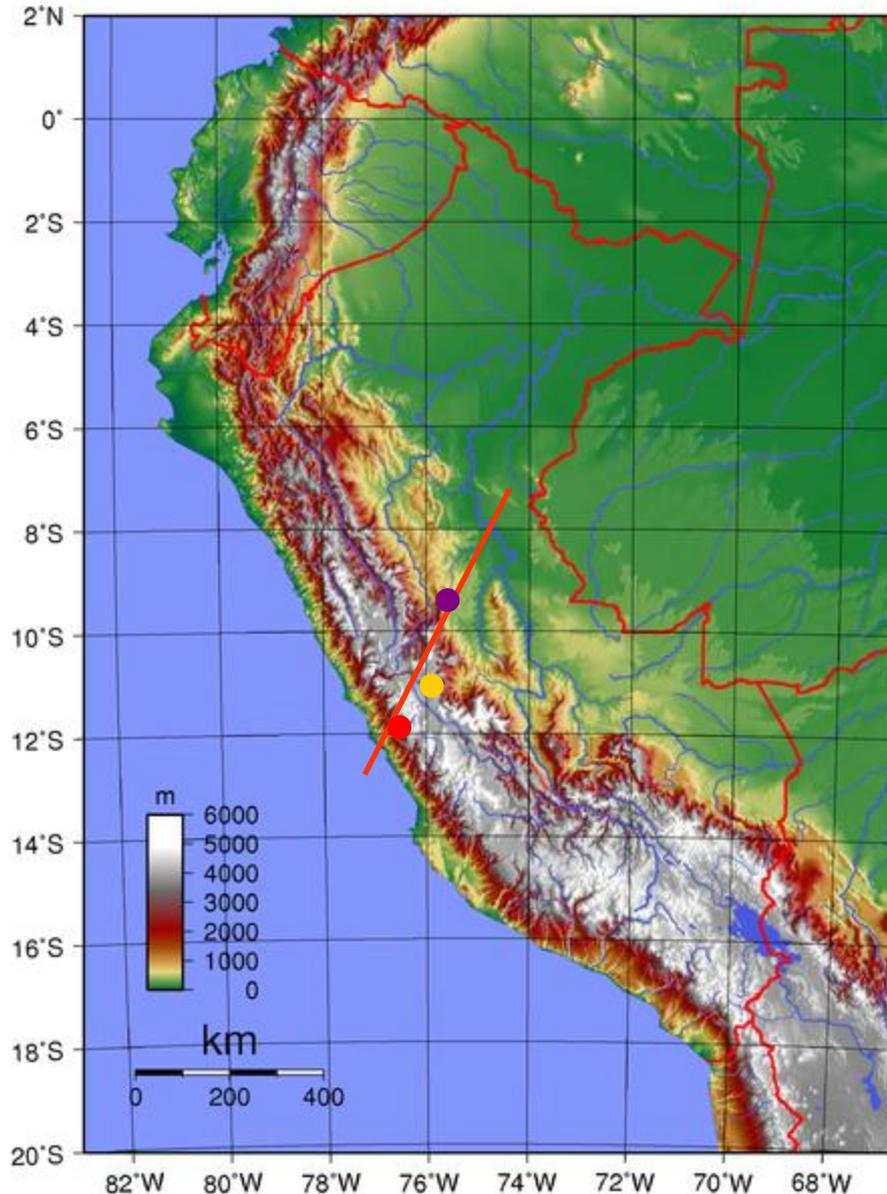
Se establecieron ensayos orientados a determinar, si una papa comercial tiene la capacidad de sobrevivencia y naturalización (*fitness*) cuando adquiere características específicas incluyendo resistencia a la Mancha y comparándola con híbridos con papas nativas y parientes silvestres:

- (i) ensayo de dinámica poblacional con una gama de genotipos en tres ambientes,**
- (i) ensayo de simulación del comportamiento de un transgen para evaluar si las plantas adquieren una mejor adecuación (*fitness*).**

FUENTE: Stef de Haan, Maria Scurrah, Katherin Meza, Carolina Bastos y Felipe de Mendiburo. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

Enrique N. Fernández-Northcote. APIA, Julio 17, 2012

Transect

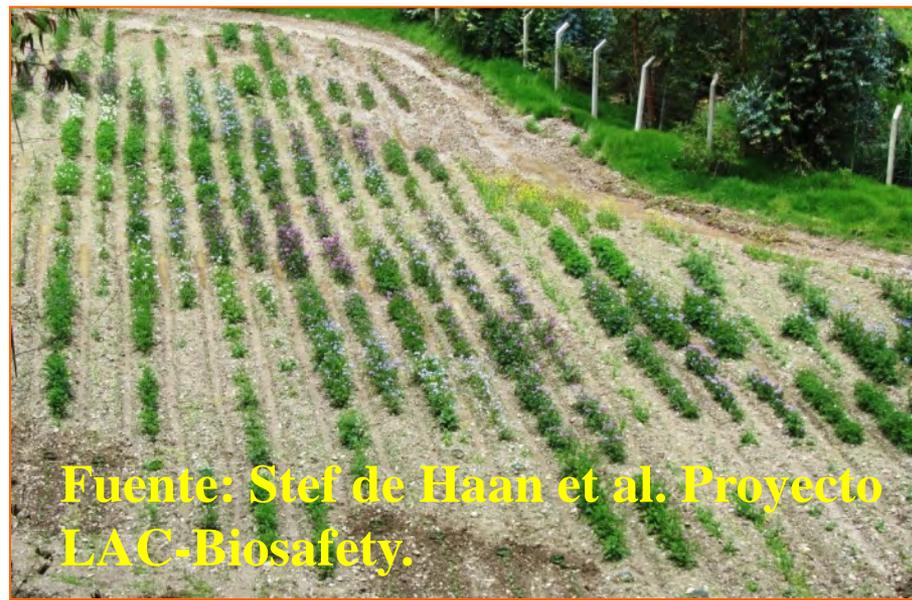
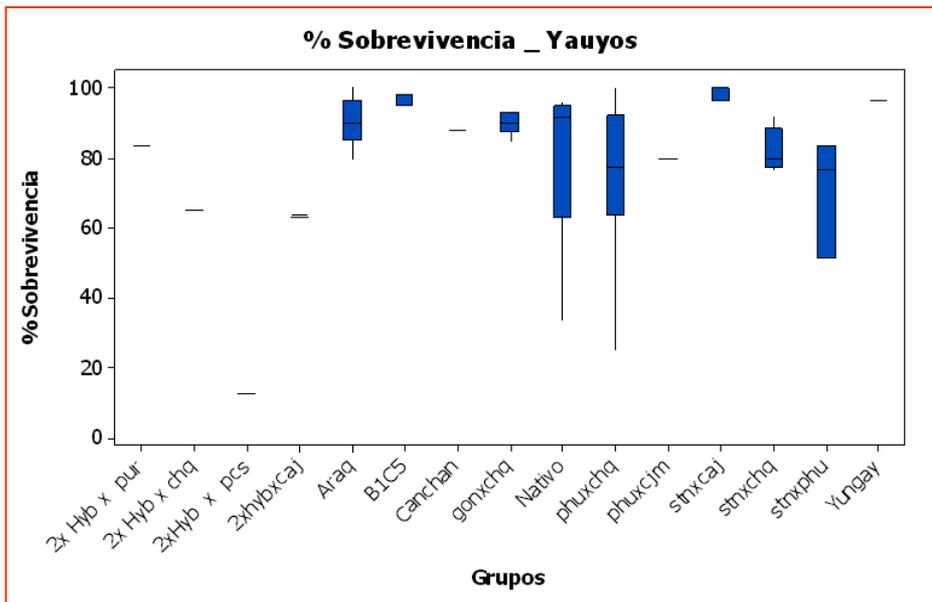
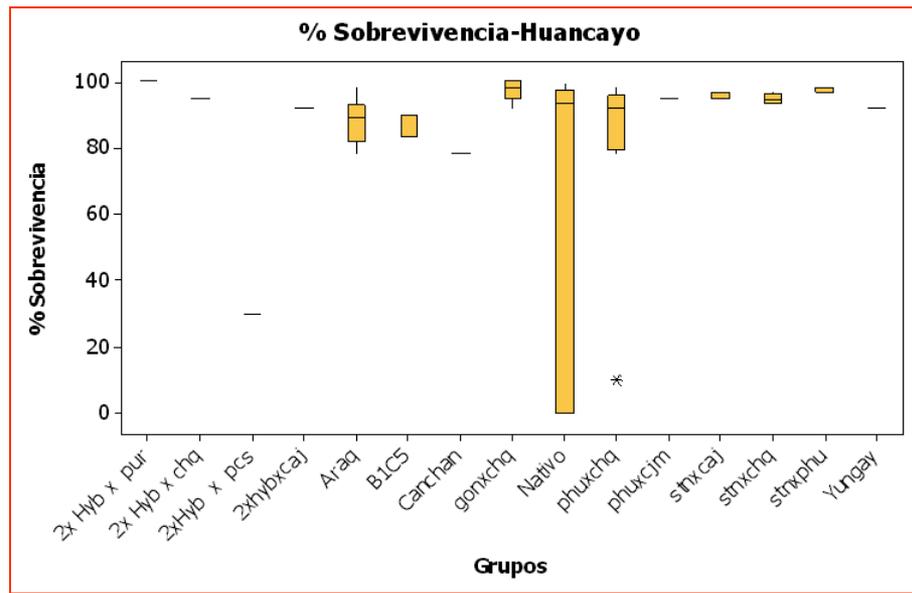
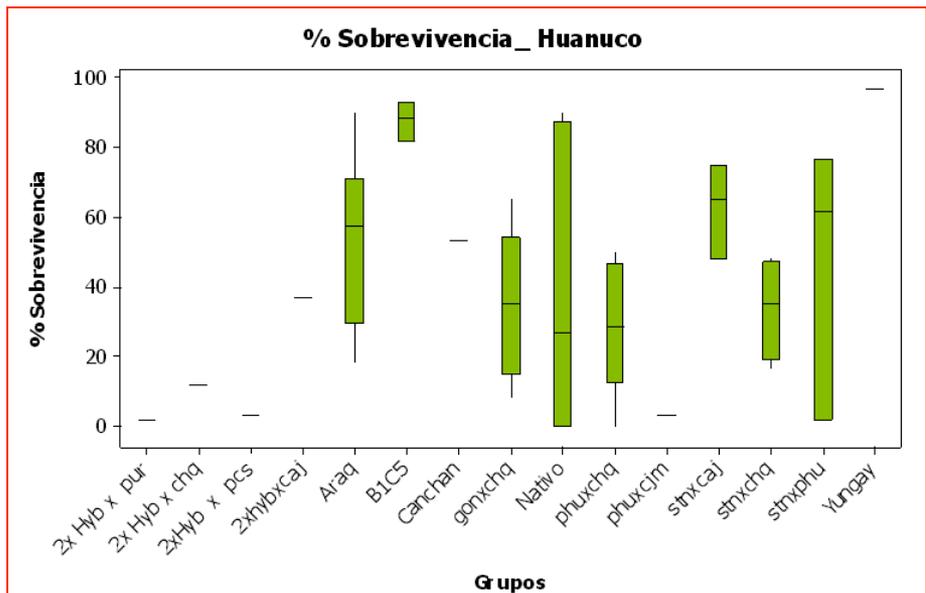


- Yauyos (●) – 2,800 m, close to the coast
- Huancayo (●) – 3,200 m, central highland
- Huanuco (●) – 2,700 m, close to the Amazon

Fuente: Stef de Haan, Maria Scurrah, Katherin Meza, Carolina Bastos y Felipe de Mendiburo.. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

Enrique N. Fernández-Northcote. APIA, Julio 17, 2012

Ensayo de Dinámica Poblacional - Sobreviviencia

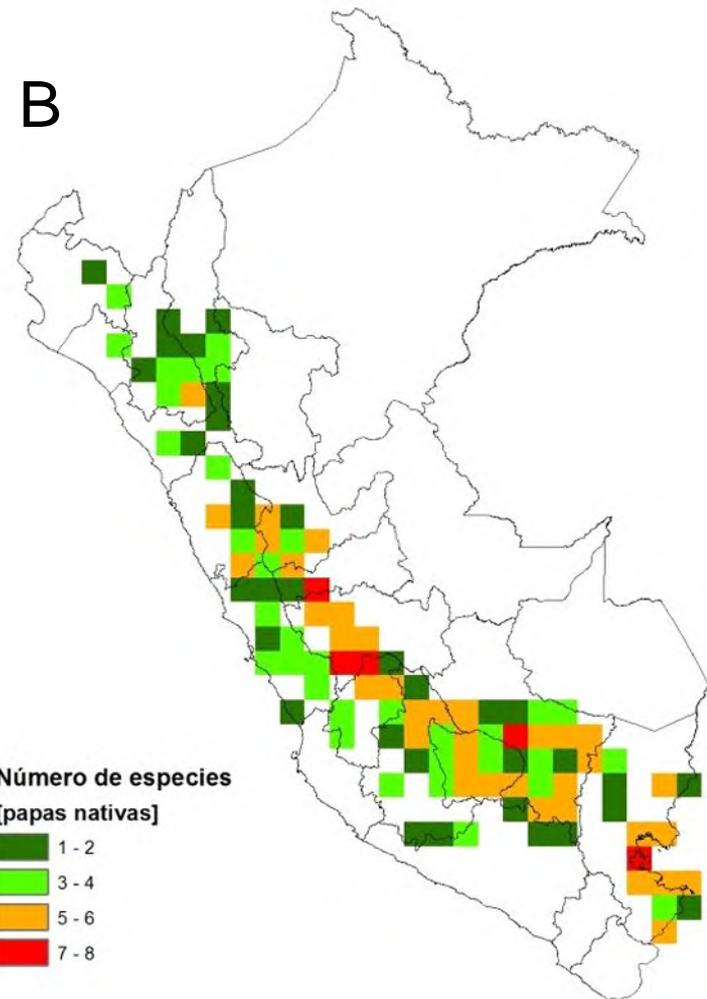
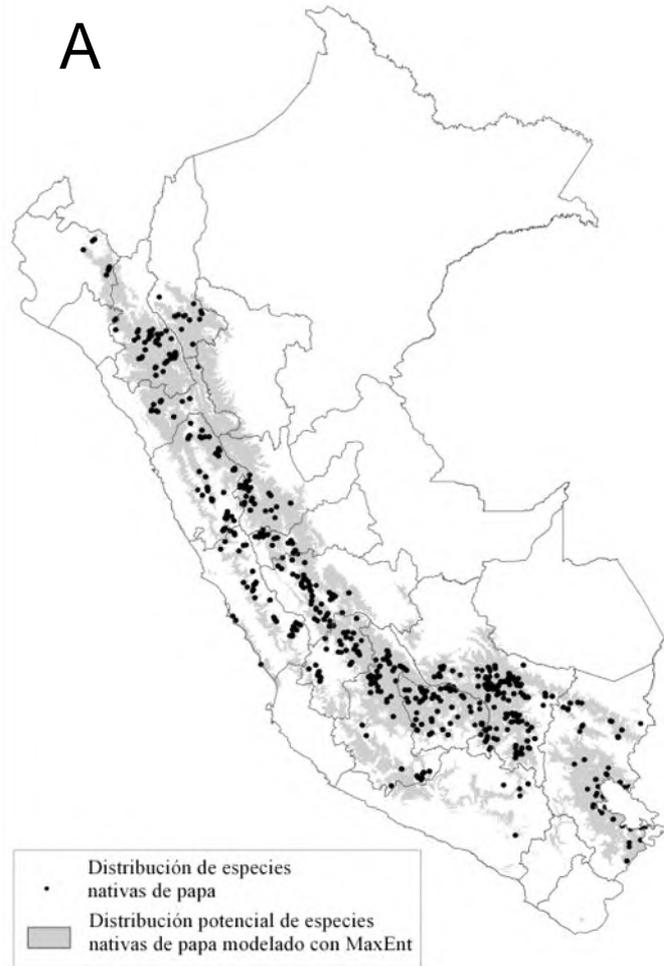


SUPERVIVENCIA (FITNESS)

- ❖ Los resultados mostraron que las papas tienen mucha plasticidad y que el ambiente más seco es el que mas sobrevivencia muestra.**
- ❖ En el ensayo de dinámica poblacional solo pocos híbridos mostraron que su origen silvestre era ventajoso.**

FUENTE: Stef de Haan, Maria Scurrah, Katherin Meza, Carolina Bastos y Felipe de Mendiburo. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

Enrique N. Fernández-Northcote. APIA, Julio 17, 2012

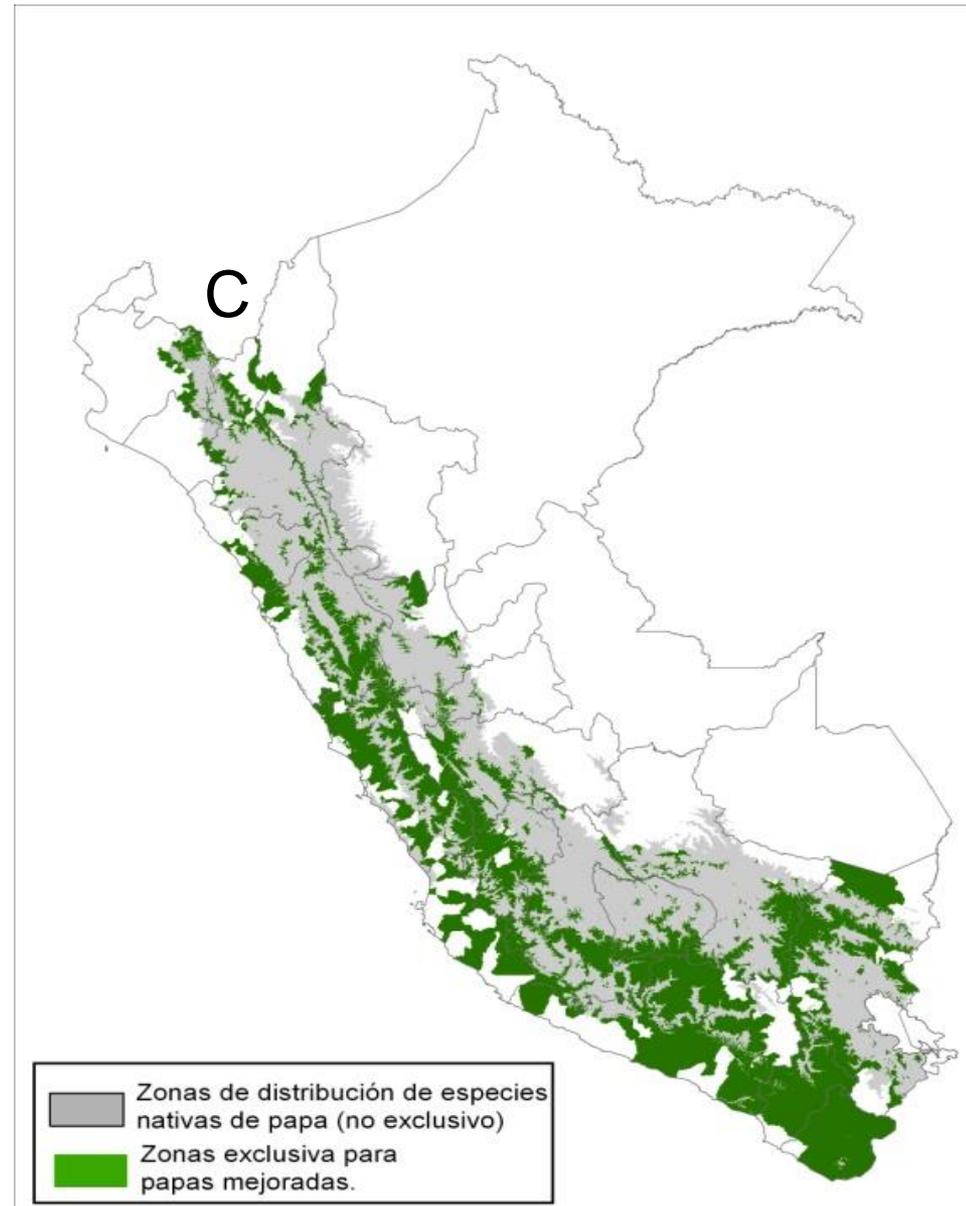


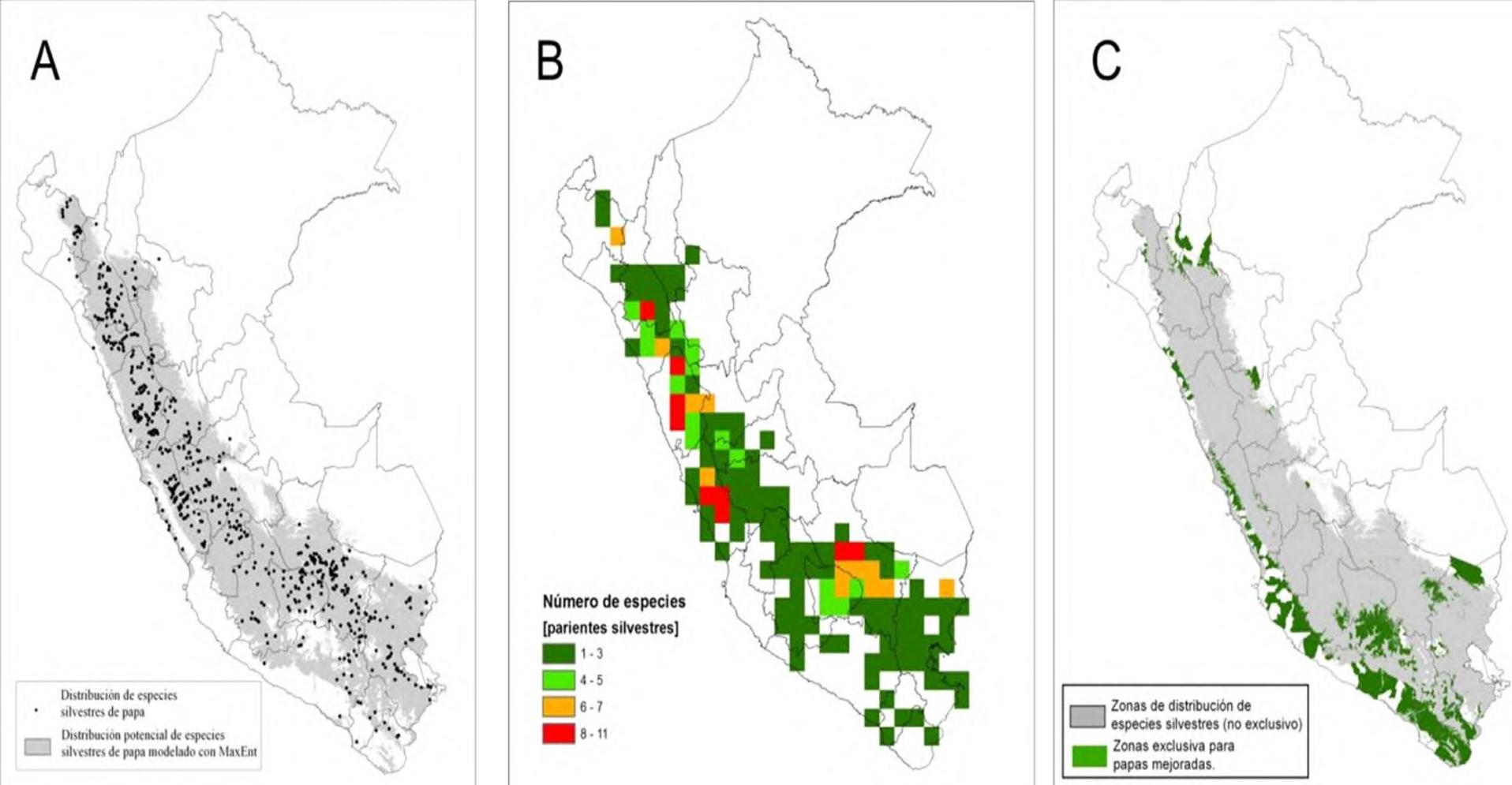
A. Distribución actual y potencial de especies nativas de papa, B. Análisis de riqueza en número de papas nativas. FUENTE: Fabiola Guzmán y Henry Juárez. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

Enrique N. Fernández-Northcote. APIA, Julio 17, 2012

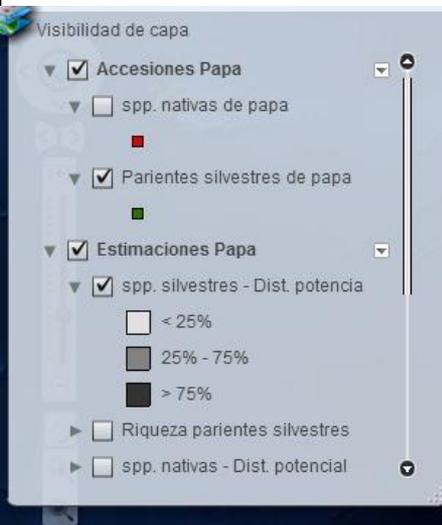
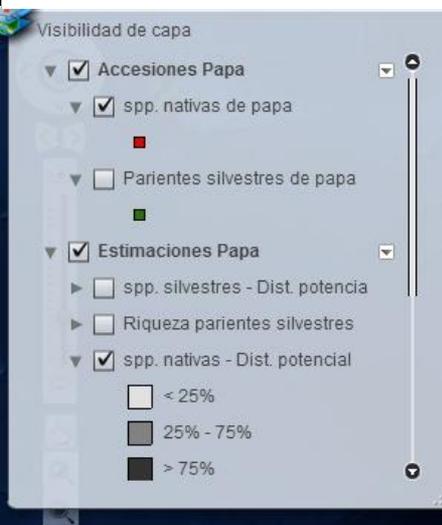
C. Zonas exclusivas de producción de variedades mejoradas (en verde) donde no hay presencia de papas nativas

FUENTE: Fabiola Guzmán y Henry Juárez. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.



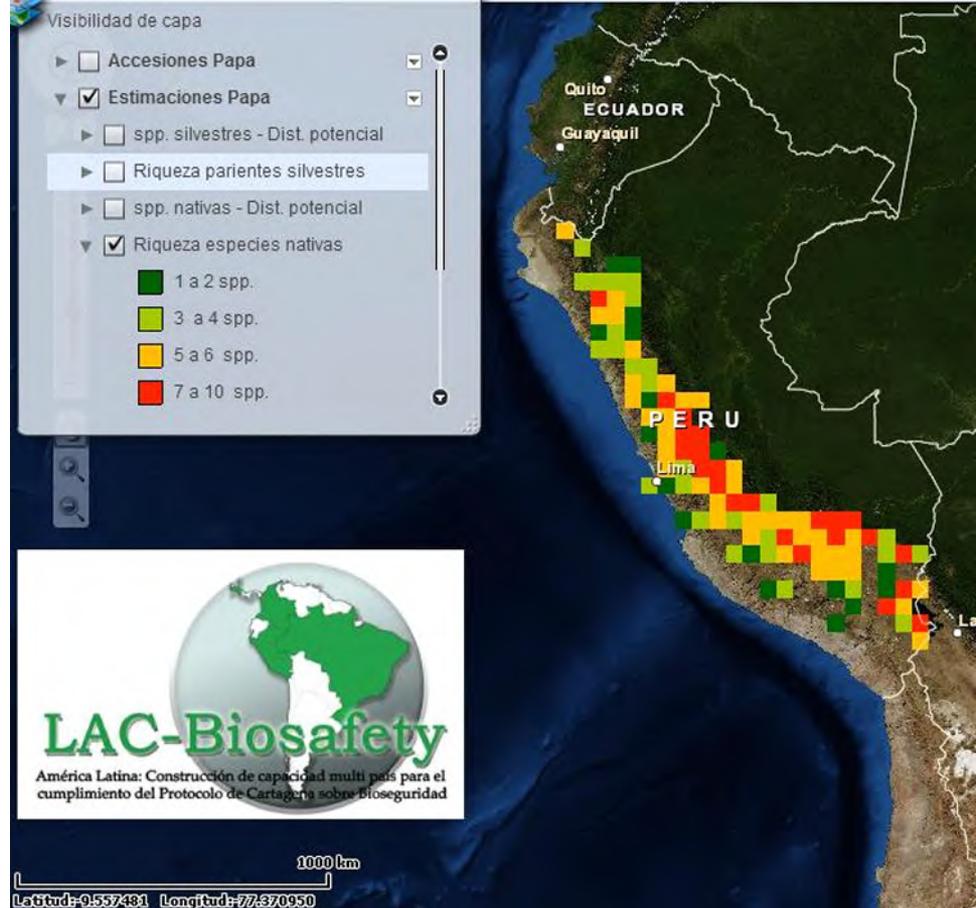
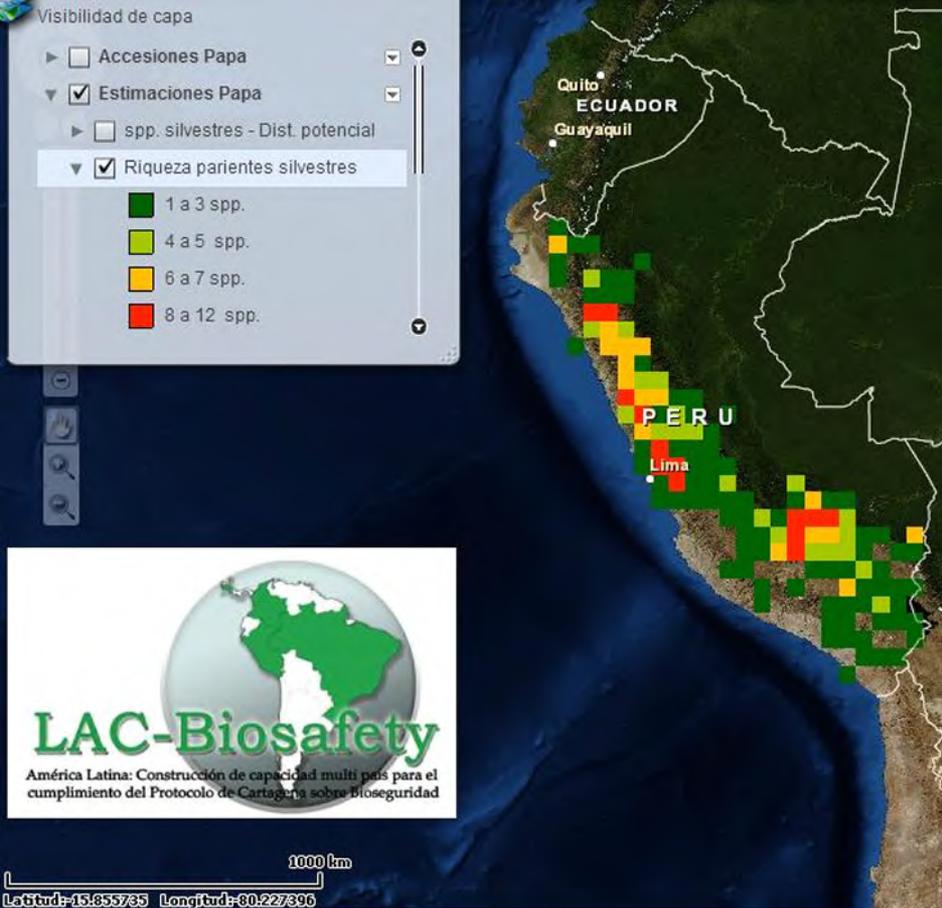


Distribución actual y potencial de parientes silvestres de papa (A), análisis de riqueza en número de especies (B), y zonas exclusivas de producción de variedades mejoradas (en verde) donde no hay presencia de parientes silvestres de papa (C).

A**B**

PAPA ECOMAP

Distribución potencial de 91 parientes silvestres de papa a nivel nacional (A), distribución potencial de (8 spp) variedades nativas papa (2170) a nivel nacional (B).



A

B

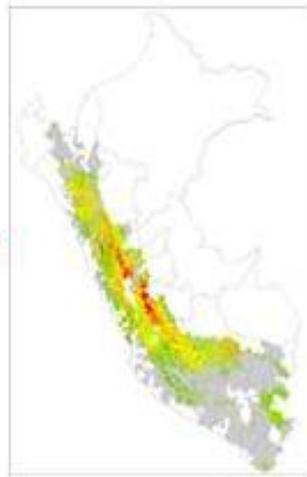
Análisis de riqueza en número de parientes silvestres de papas (A) y en número de papas nativas (B). (1726 registros de spp. silvestres y 11711 de var. Nativas)

Variedad mejorada comercial (♀ ó ♂)	Parientes silvestres (♂)							Parientes silvestres (♀)						
	<i>S. acaule</i>	<i>S. albicans</i>	<i>S. megistracolobum</i>	<i>S. raphanifolium</i>	<i>S. bukasovi</i>	<i>S. sparsiphilum</i>	<i>S. chomatophilum</i>	<i>S. acaule</i>	<i>S. albicans</i>	<i>S. megistracolobum</i>	<i>S. raphanifolium</i>	<i>S. bukasovi</i>	<i>S. sparsiphilum</i>	<i>S. chomatophilum</i>
Yungay	Si	Si	Si	No hay información	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No hay información	Si	Si	Si
Canchan	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Cruzabilidad entre parientes silvestres y variedades comerciales de amplia distribución “Yungay” y “Canchán” (Rabinowitz, 1990; Salas y Roca, 2005; Scurrah et al. 2008).

Variedad mejorada comercial (♀ ó ♂)	Especies Nativa cultivada (♂) (Grupo Tuberosa o Chilatonum)					Especies Nativa cultivada (♀) (Grupo Tuberosa o Chilatonum)				
	<i>S. tuberosum</i> subsp. <i>andigena</i>	<i>S. x curtilobum</i>	<i>S. goniocalyx</i>	<i>S. stenotomum</i>	<i>S. phureja</i>	<i>S. tuberosum</i> subsp. <i>andigena</i>	<i>S. x curtilobum</i>	<i>S. goniocalyx</i>	<i>S. stenotomum</i>	<i>S. phureja</i>
Yungay	Si	Si	Si	Si	Si	No hay información	No hay información	No hay información	No hay información	No hay información
Canchan	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Cruzabilidad entre especies nativas cultivadas y variedades comerciales de amplia distribución “Yungay” y “Canchán” (Rabinowitz, 1990; Salas y Roca, 2005; Scurrah et al. 2008).



X



=



Distribución de colectas de
Solanum goniocalyx

Distribución potencial de *S.*
goniocalyx

Adopción de la variedad
mejorada "Yungay"

Existe la probabilidad de ocurrencia de
hibridación entre la variedad mejorada
"Yungay" (*S. tuberosum* subsp.
Andigena) vs la especie nativa cultivada
S. goniocalyx debido a que ambas
especies pertenecen al grupo de las
Tuberosas y no hay barreras de
incompatibilidad entre las mismas.

(BD del Banco de
Germoplasma del QP)

(Probabilidad de ocurrencia
estimada por Maxent)

(Estimado de encuestas)

Modelo de probabilidad de flujo de genes de la variedad comercial "Yungay" (*Solanum tuberosum* spp. *tuberosum* x spp. *andigena*) hacia la especie nativa cultivada *S. goniocalyx*. Fuente: Fabiola Guzman y H. Juarez. PAPA ECO MAP, Proyecto LAC-Biosafety.

ANALISIS ECONOMICO *EX-ANTE*

- ❖ La hipotética liberación de semilla de papa resistente a racha en Huasahuasi muestra rentabilidad para el semillerista, con un Beneficio - Costo a corto plazo de 2.74.**
- ❖ En el largo plazo, es rentable para la sociedad pues incrementa los excedentes de productores y consumidores en 289 millones de dólares y la inversión pública en generación de esta semilla (2 millones de dólares) tiene una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 135%.**

FUENTE: Diez, Ramón; Gómez, Raquel; Navarro, Oscar; Maza, Santos; Varona, Adriano; Ponce, Manuel; Anderson, María. Proyecto LAC-Biosafety, Perú.

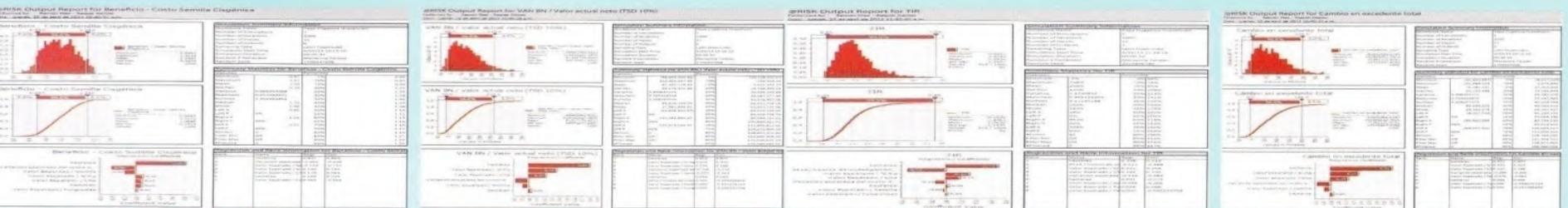


EVALUACION *EX-ANTE* DE ALTERNATIVAS TRANSGENICAS EN EL CULTIVO DE PAPA BLANCA COMERCIAL

Ramón Díez, Raquel Gómez, Oscar Navarro, Adriano Varona, María Anderson

Proyecto LAC-Biosafety

América Latina: Construcción de capacidad multi-país para el cumplimiento del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (BRASIL, COLOMBIA, COSTA RICA, PERU)



Conclusiones

Se evidencia que las semillas genéticamente modificadas son realmente valiosas para el productor de algodón, maíz y papa pues tienen un índice de Beneficio Costo Marginal positivo en un buen porcentaje de los escenarios posibles, incrementan el margen de rentabilidad de los productores y beneficia a los consumidores con menores precios y mayores volúmenes de estos importantes productos.

Cuando se evalúa qué hubiera pasado en el año 2017 de haber empleado las semillas transgénicas de algodón, maíz y papa, se encuentra la rentabilidad perdida en un año por la moratoria, que ascendería a 3,129 millones de soles, unos 956.88 millones de dólares.



Cortesía Mg. Sc. Ramón Díez M. Facultad de Economía y Planificación UNALM. La Biotecnología: aprovechamiento e impactos sobre la agricultura. Seminario Agosto 21, 2018, Lima, Perú.

Conclusiones

La inversión en el desarrollo de las 3 semillas (Algodón, Maíz, Papa), asumiendo que fuera necesaria, ascendería a un monto algo superior a 21.9 millones de soles, unos 6.7 millones de dólares.

Es decir, al estado peruano le costaría una suma equivalente a la necesaria para construir entre 6 y 7 kilómetros de carretera lograr elevar la productividad y el nivel de vida de los casi 700 mil agricultores dedicados al cultivo de algodón, maíz amarillo duro y papa, con lo cual se beneficiaría a casi 4 millones de personas directamente vinculadas y a los 31 millones de peruanos.

**Cortesía Mg. Sc. Ramón Diez M. Facultad de Economía y Planificación UNALM.
La Biotecnología: aprovechamiento e impactos sobre la agricultura. Seminario Agosto 21, 2018,
Lima, Perú.**





Agricultura peruana perdió U\$ 8.000 millones por moratoria a los transgénicos

La ley de moratoria a los transgénicos, es decir la postergación al ingreso y producción de Organismos Vivos Modificados en el Perú, que ya lleva 8 años de vigencia, ha causado la pérdida de US\$8.000 millones a unos 700.000 agricultores dedicados al algodón, maíz amarillo duro y papa, manifestó el investigador Dr. Enrique Fernández Northcote quien reclamó adelantar su levantamiento fijado para dentro de dos años.

AGROVANCES Publicado: 14 de enero de 2020. Fuente Original Norma Rojas Revista AGRONEGOCIOS

<https://agronegociosperu.org/2020/01/05/agricultura-peruana-perdio-us-8000-millones-por-moratoria-a-los-transgenicos/>

- Estudio pionero en la región Andina del Perú, centro de origen y diversidad de la papa.

- Se cuenta con métodos estandarizados para el muestreo, aislamiento y cuantificación de micro-organismos de la parte aérea y del suelo del cultivo de papa.

- Un boletín técnico al respecto está disponible.

IMPACTO DE PAPAS GENÉTICAMENTE MODIFICADAS SOBRE ORGANISMOS NO BLANCO DEL SUELO Y DEL FOLLAJE: Protocolos para la Evaluación



Coleópteros



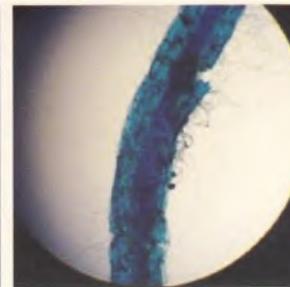
Collembolas



Actinomicetos



Bacillus



Hongos micorrízicos



Nematodos

Javier Franco P., Jesús Arcos y Wilfredo Barreda

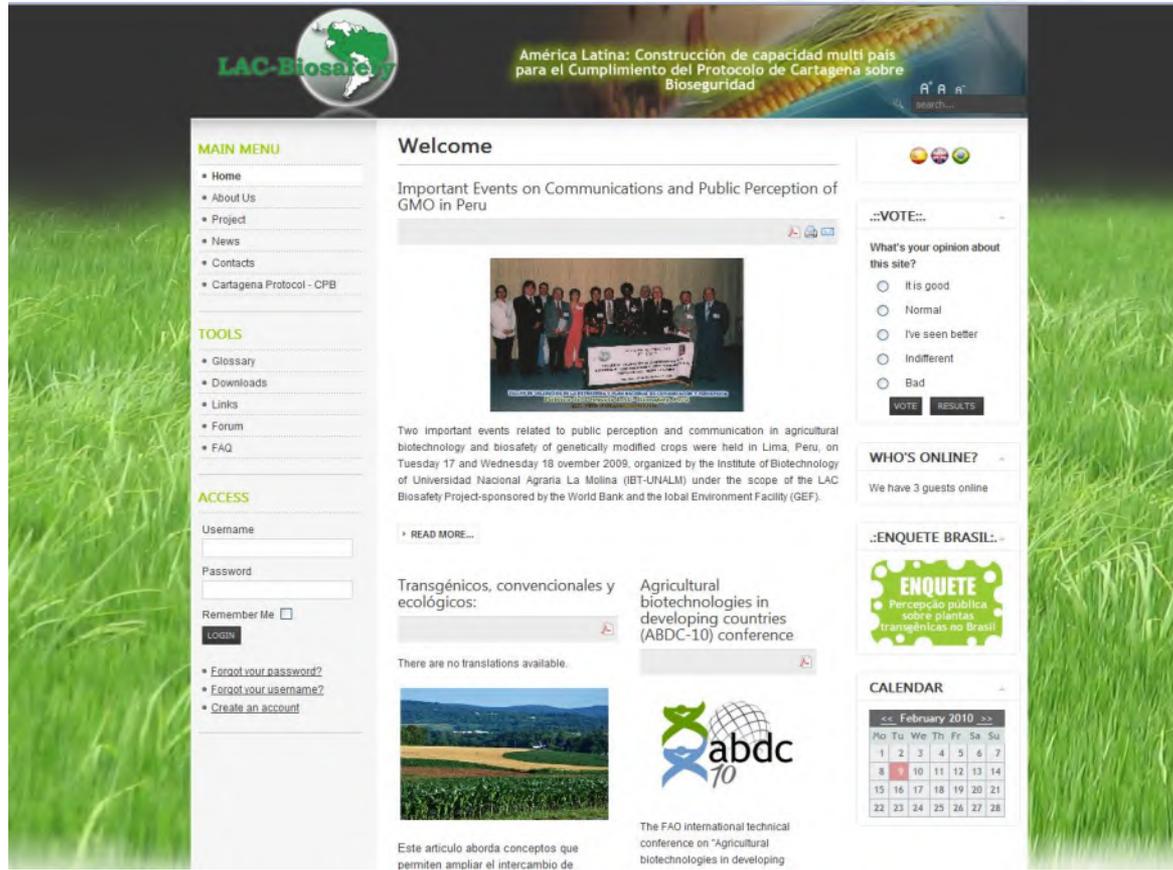
Proyecto LAC-Biosafety

América Latina: Construcción de capacidad multi-país para el cumplimiento del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (BRASIL, COLOMBIA, COSTA RICA, PERU)

Resultados e Impactos

- **Más de 60 profesionales nacionales involucrados en bioseguridad, de universidades y medios, han participado en talleres o cursos sobre gestión de riesgo.**
- **150 Profesionales y reguladores han sido capacitados en los fundamentos científicos de la biotecnología y la bioseguridad.**
- **Hay al presente una mayor apertura hacia la biotecnología y bioseguridad por parte de varias instituciones públicas y privadas clave: gremios empresariales, INIA, MINAG, Universidades, Medios de Prensa, etc.**
- **Un grupo de medios de prensa y líderes de opinión nacionales se encuentran mejor informados (y han comenzado a publicar información y puntos de vista más equilibrados sobre el tema).**

Página WEB LAC Biosafety



The screenshot shows the LAC Biosafety website with a green background of tall grass. At the top, there is a banner with the text "América Latina: Construcción de capacidad multi país para el Cumplimiento del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad" and a search bar. The main content area features a "Welcome" message, a photo of a group of people, and a news article titled "Transgénicos, convencionales y ecológicos:" with a sub-heading "Agricultural biotechnologies in developing countries (ABDC-10) conference". There are also sections for "Who's Online?", "Enquete Brasil", and a "Calendar" for February 2010.

MAIN MENU

- Home
- About Us
- Project
- News
- Contacts
- Cartagena Protocol - CPB

TOOLS

- Glossary
- Downloads
- Links
- Forum
- FAQ

ACCESS

Username

Password

Remember Me

- [Forgot your password?](#)
- [Forgot your username?](#)
- [Create an account](#)

Welcome

Important Events on Communications and Public Perception of GMO in Peru



Two important events related to public perception and communication in agricultural biotechnology and biosafety of genetically modified crops were held in Lima, Peru, on Tuesday 17 and Wednesday 18 november 2009, organized by the Institute of Biotechnology of Universidad Nacional Agraria La Molina (IBT-UNALM) under the scope of the LAC Biosafety Project-sponsored by the World Bank and the Ilobal Environment Facility (GEF).

[READ MORE...](#)

Transgénicos, convencionales y ecológicos:

Agricultural biotechnologies in developing countries (ABDC-10) conference



The FAO international technical conference on "Agricultural biotechnologies in developing

WHO'S ONLINE?

We have 3 guests online

ENQUETE BRASIL:

ENQUETE
Percepção pública sobre plantas transgênicas no Brasil

CALENDAR

<< February 2010 >>

Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

www.lacbiosafety.org

Sitio Web del Proyecto

Area de Genómica y Bioinformática

LAC-BIOSAFETY

PUBLICACIONES LAC-BIOSAFETY

http://www.lamolina.edu.pe/institutos/ibt/portal/genomica_biosafety.html



CAPACIDADES, INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DEL INIA AL 2011

- ✓ Desde la promulgación de la Ley 27104 y su Reglamento, ha venido desarrollando y fortaleciendo sus capacidades profesionales, de infraestructura y equipamiento orientado a la seguridad de la biotecnología y a la conservación de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad del país.**
- ✓ Ha adquirido experiencia desde el 2010 en inspecciones y acciones de vigilancia en campo para la evaluación de posibles impactos derivados del uso de organismos vivos modificados.**
- ✓ Cuenta desde el 2011 con un laboratorio implementado para la detección de OVM así como protocolos estandarizados para realizar la detección cualitativa de OVM, y un equipo de profesionales especializados en esta materia. El DS No.011-2011-AG lo designó como Laboratorio Oficial de Detección de OVM del Sector Agricultura.**
- ✓ El Reglamento Interno Sectorial de Bioseguridad (RISBA) fue aprobado en cumplimiento de la Ley 27104 en abril del 2011, después de muchos años de discusión,**

REGLAMENTOS INTERNOS SECTORIALES DE BIOSEGURIDAD

**D.S. N° 003-2011-AG. Reglamento Interno
Sectorial INIA. Abril 2011. (RISBA).**

**DEROGADO POR LA LEY 29811 EN
NOVIEMBRE 2011**

LEY DE MORATORIA

- **Ley N° 29811 Ley que establece la moratoria al ingreso y producción de OVM al territorio nacional por un período de 10 años. Diciembre 2011.**
- **DS 008-2012-MINAM, Reglamento de la Ley N° 29811. Noviembre 2012.**



Cerca del 50% de Norteamericanos encuestados piensa que el virus causante de la COVID-19 fue creado en un laboratorio Chino. La creciente evidencia científica apunta a un origen natural en el murciélago. Fuente Alliance for Science. Joan Conrow, Mayo 13, 2020.



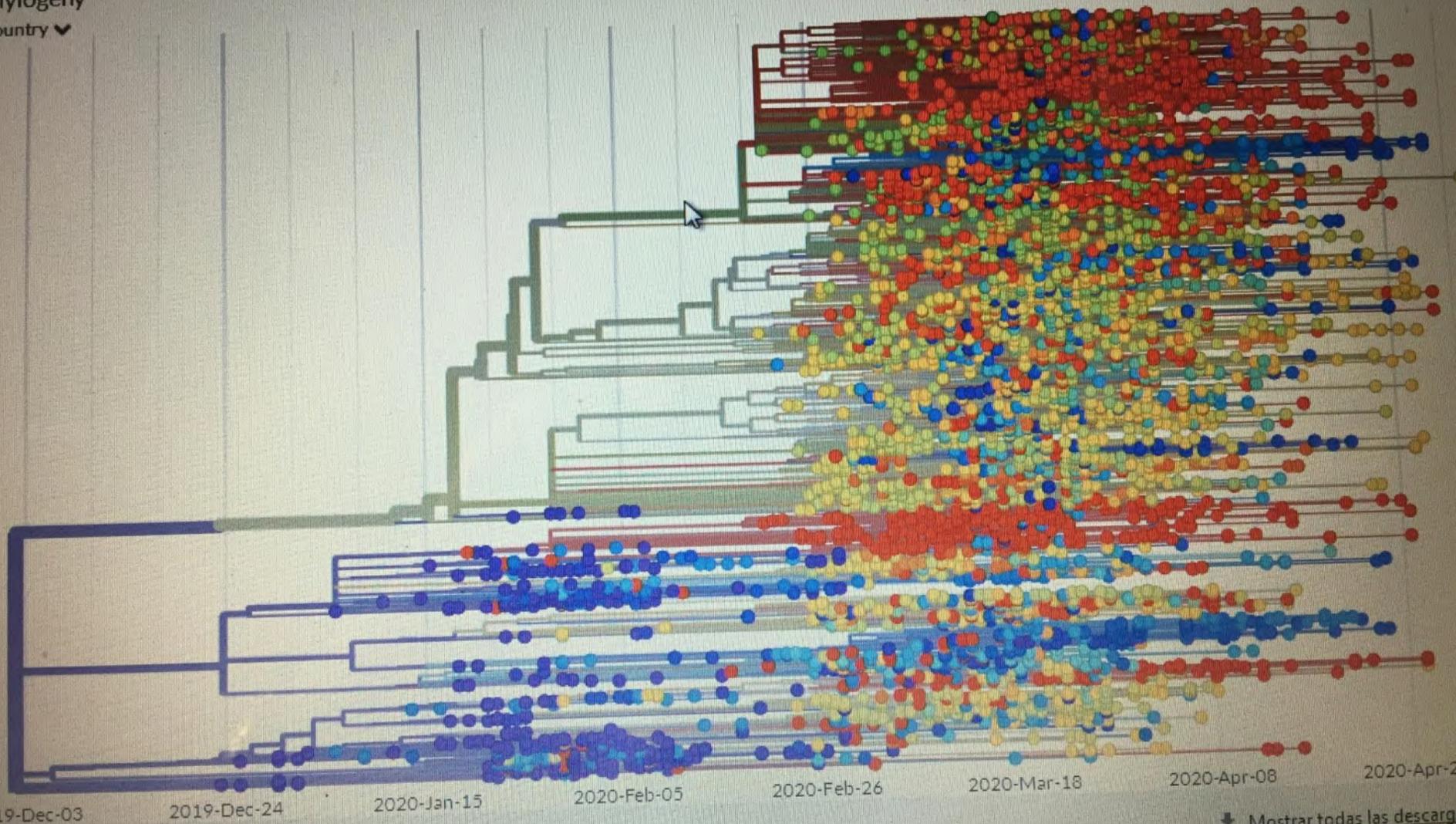
IMPORTANCIA DEL FORTALECIMIENTO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Showing 5241 of 5241 genomes sampled between Dec 2019 and May 2020.

RESET LAYOUT

Phylogeny

Country ▼



Mostrar todas las descargas

IMPORTANCIA DE LA GENOMICA



IMPORTANCIA DEL FORTALECIMIENTO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

OBJETIVOS QUE PERSIGUE LA LEY DE MORATORIA

- **Impedir el ingreso, producción o liberación al territorio nacional de OVM para fines de crianza o cultivo (liberación al ambiente).**
- **Promueve:**
 - i) la construcción de capacidades para una correcta evaluación de riesgos y**
 - ii) Generar líneas de base de la diversidad biológica potencialmente afectada.**

Avances en la implementación de la Ley de Moratoria a los OVM

Agosto 28, 2020

Blgo. David Castro Garro

Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad. MINAM.

file:///G:/Legales/Extensi%C3%B3n%20MORATORIA/MINAM/avances_moratoria.pdf

AVANCES EN LA IMPLEMENTACION DE LA LEY DE MORATORIA (MINAM)

- ❖ **FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE PROFESIONALES DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS CON LA BIOSEGURIDAD EN EL PERU (2013-2020). Expertos de México, Cuba, Colombia, Argentina.**
- ❖ **LINEAS DE BASE DE MAIZ, PAPA, ALGODÓN, TOMATE, CALABAZA/ZAPALLO, PAPAYA, ALFALFA, PINO/EUCALIPTO, PECES ORNAMENTALES, TRUCHA: **TERMINADOS.** YUCA, AJI/ROCOTO, FRIJOL **SE TERMINARÁN EN EL 2021.****
- ❖ **SE HAN ACREDITADO 3 LABORATORIOS PARA DETECCION DE OVM Y EL DE INIA PRONTO**

AVANCES EN LA IMPLEMENTACION DE LA LEY DE MORATORIA (MINAM)

- **Se ha logrado una gran experiencia, protocolos y normativa para el Control y Vigilancia de OVM**
- **Se ha promovido la Retribución por Servicios de Conservación de la Agrobiodiversidad – ReSCA:**
 - **Generar acuerdos de conservación y uso sostenible de cultivos nativos con alto riesgo de desaparición**
 - **Retribuir a los agricultores que conservan la ABD en sus chacras (in situ).**

AVANCES EN LA IMPLEMENTACION DE LA LEY DE MORATORIA (MINAM)

- ❖ EVENTOS DE DIFUSION SOBRE BIOTECNOLOGIA Y BIOSEGURIDAD: EN 18 DEPARTAMENTOS AL 2019**
- ❖ SE ESTA FORTALECIENDO EL PORTAL DEL CIISB-PERU:**

bioseguridad.minam.gob.pe



•Fortalecimiento de Recursos Humanos en Regulación de la Bioseguridad: MINAM 10, PRODUCE 11, INIA 15, OEFA 3, CONCYTEC 2.

•Eventos, Talleres para reguladores en Bioseguridad.

Fuente: CONCYTEC, Febrero 2020

CONCYTEC (2015-2019)
Línea de base de las capacidades nacionales en biotecnología (2015).

622 investigadores RENACYT en biotecnología: 56 % (salud), 24 % (agrícola), 11% (industrial) y 9 % (ambiental).

S/ 15 millones de financiamiento a 12 equipos de biotecnología de cinco regiones: Amazonas (2), Lambayeque (1), Lima (6), Loreto (2), San Martín (1).

Fuente: CONCYTEC, Febrero, 2020

INIA

Ejecución de al menos 10 proyectos de investigación en biotecnología con base a RRGG nativos (maíz, papaya, oca, yuca, tomates, entre otros) a través del PNIA.

Infraestructura desarrollada para cultivo de tejidos, biología molecular y genómica, investigación nutricional de los RRGG, banco de semillas, detección de OVM.

https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2020/08/avances_moratoria.pdf

Laboratorio de Detección de Organismos Vivos Modificados del INIA



Cortesía Yeny Aquino, INIA

Logros del CTN-OVM

Normas Técnicas aprobadas y publicadas

- **NTP ISO 21571:2011 PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Métodos de análisis para la detección de organismos genéticamente modificados y productos derivados. Extracción de ácidos nucleicos.(70 páginas)**
- ***NTP ISO 24276:2012 PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Métodos de análisis para la detección de organismos genéticamente modificados y productos derivados: Requisitos generales y definiciones.(25 páginas)***
- ***NTP ISO 21569:2012 PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Métodos de análisis para la detección de organismos genéticamente modificados y productos derivados: Métodos cualitativos basados en ácidos nucleicos.(122 páginas)***
- ***NTP 731.001:2012 (Actualización de la NTP 731.001 2004) BIOSEGURIDAD EN ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS: Terminología básica.(14 páginas)***
- ***GP 023:2012 BIOSEGURIDAD EN ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS. Organismos modificados de aplicación en el medio ambiente. Guía para las estrategias de muestreo para la diseminación deliberada de plantas genéticamente modificadas.(11páginas)***

Logros del CTN-OVM

Normas Técnicas aprobadas y publicadas

NTP ISO 21572:2012 PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Métodos de análisis para la detección de organismos genéticamente modificados y productos derivados: Métodos basados en proteínas.(35 páginas)

NTP 731.002:2013 PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Métodos de análisis para la detección de organismos genéticamente modificados y productos derivados. Estrategias de muestreo.(18 páginas)

NTP 731.003:2013 BIOSEGURIDAD EN ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS. Organismos modificados de aplicación en el medio ambiente. Lineamientos para las estrategias de vigilancia aplicables a la disseminación deliberada de plantas genéticamente modificadas.(15)

PGP 024 2013 BIOTECNOLOGÍA MODERNA. Bioseguridad en Organismos Vivos Modificados. Recomendaciones sobre el confinamiento de plantas genéticamente modificadas para laboratorios de investigación, desarrollo y análisis.

NTP-ISO 21570 2013 PRODUCTOS ALIMENTICIOS. Métodos de análisis para la detección de organismos genéticamente modificados y productos derivados. Métodos cuantitativos basados en los ácidos nucleicos.

OBJETIVOS QUE PERSIGUE LA LEY DE MORATORIA

- **Impedir el ingreso, producción o liberación al territorio nacional de OVM para fines de crianza o cultivo (liberación al ambiente).**
- **Promueve:**
 - i) la construcción de capacidades para una correcta evaluación de riesgos y**
 - ii) Generar líneas de base de la diversidad biológica potencialmente afectada.**

CONCLUSION

LOS OBJETIVOS DE LA LEY DE MORATORIA SE HAN CUMPLIDO LARGAMENTE

Los conocimientos derivados de la implementación de la Ley de Moratoria, además de los que ya se tenían antes de su promulgación en el 2011 no justifican una extensión de la Moratoria.

Se tienen los conocimientos necesarios para realizar el análisis de riesgos caso por caso sobre bases científicas y tomar decisiones para permitir o no el ingreso, producción o liberación al territorio nacional de OVM para fines de crianza o cultivo (Liberación al Ambiente) así como de otros productos de la Ingeniería Genética.

Preocupaciones sobre los posibles efectos de los organismos genéticamente modificados en la salud humana

La Ley de Moratoria excluye en su Art. 3 a “los organismos vivos modificados (OVM) y/o sus productos derivados importados, para fines de alimentación directa humana y animal o para su procesamiento”, con lo cual reconoce la inocuidad para la salud humana de los alimentos transgénicos ya autorizados para su comercialización a nivel mundial.

Sin embargo el Art. 3 indica de que están sujetos a un análisis de riesgos previos a la autorización de su uso. Al presente no se cumple con esto.

LA LEY DE MORATORIA Y LA INVESTIGACION CIENTIFICA

El Art. 3 de la Ley 29811 excluye a los OVM destinados al uso en espacio confinado para fines de investigación.

Sin embargo para solucionar factores limitantes prioritarios para nuestra seguridad alimentaria, competitividad y adaptación al cambio climático se requiere de evaluaciones en campo.

IMPEDIMENTO AL DESARROLLO AGROPECUARIO OCASIONADOS POR LA LEY DE MORATORIA

□ La Ley de Moratoria 29811 ha impedido la investigación en campos experimentales (liberación al ambiente contenida) para la selección de líneas mejoradas de maíz, algodón, y alfalfa transgénicos.

□ La Ley de Moratoria ha impedido el desarrollo de una Papaya transgénica que evitaría que este cultivo siga siendo devastado en el Perú por una enfermedad viral.

□ La liberación al ambiente contenida de cultivos OVM, actualmente impedida por la ley de moratoria, ofrece ventajas para varios cultivos en el Perú, por la disponibilidad de zonas desérticas irrigadas, que facilitan el control y monitoreo ambiental.

□ La Ley de Moratoria ha desincentivado la investigación de otros productos de la Ingeniería Genética, entre ellos el desarrollo de “cisgénicos” o nuevas variedades de plantas con sus propios genomas editados.

Ello permitiría controlar problemas severos de plagas y enfermedades bióticas y abióticas de la papa que no han podido ser solucionadas en el Perú por más de 50 años de mejoramiento convencional, y que ponen en riesgo, al presente, nuestra gran biodiversidad de papa debido al cambio climático.

La papa es un alimento básico en el Perú.

□ La Ley de Moratoria ha desincentivado la utilización de herramientas biotecnológicas modernas para la utilización de los genes de nuestra mega biodiversidad a favor de una agro-exportación competitiva;

El uso de OVM podría promover la conservación, valoración y uso útil y sostenible de nuestra riqueza génica a favor de sus conservadores. Nuestra costa árida podría estar llena de ambientes confinados para dicho propósito.

Esto si es defender la Biodiversidad del Perú para los Peruanos.

Inclusive, nuestros actuales productos de agro-exportación deberían ser mejorados utilizando la ingeniería genética para asegurar nuestras ventanas de exportación y competitividad con productos de alto valor nutricional y alimentos funcionales ofrecidos al mundo, con grandes beneficios económicos y sociales para los agricultores peruanos.

La mínima infraestructura física y humana capacitada, necesarias para la correcta y sostenible aplicación de la Ley 27104, por parte de las Autoridades Nacionales Competentes en Bioseguridad (INIA, Viceministerio de Pesquería y DIGESA) se ha venido implementando desde hace 18 años.

Desde el 2016, el INIA ya cuenta con un laboratorio y personal especializado para la detección y monitoreo de cultivos OVM o transgénicos.

La aprobación del RISBA es un mandato de la Ley 27104 y su Reglamento que todavía no se cumple.

LA OPORTUNIDAD PERDIDA EN EL PERU

Mucho tiempo ha transcurrido en el Perú desde que el primer cultivo GM se comercializó en el mundo en 1996, perdiendo la oportunidad de aprovecharlos en beneficio de nuestra productividad agrícola, seguridad alimentaria, competitividad y bienestar económico-social del agricultor grande y pequeño.

En los países que se han utilizado muchos estudios, organizaciones y academias científicas, Premios Nobel, entre otros, han mostrado que estos cultivos son tan seguros como los convencionales.

Diversos estudios reportados en el 2018 muestran datos consistentes en que estos cultivos son seguros en el largo plazo.

EL RETO GLOBAL Y EL ROL DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA

Recientes Foros han hecho más evidente el rol que debe jugar la Biotecnología Moderna para asegurar la estabilización y continuo incremento de la productividad y abastecimiento total de alimentos.

FAO, 2017. The Future of Food and Agriculture. Trends and Challenges. Rome.

FAO-IFPRI, 2018. Accelerating the end of hunger and malnutrition. A Global Event., November 28-30, 2018. Bangkok, Thailand.

“The world faces a fast-approaching due date: 2030 is the year by which 193 countries have committed themselves to ending hunger and malnutrition as part of the Sustainable Development Goals (SDGs)”.

CONSECUENCIAS



DEL CAMBIO CLIMÁTICO

VULNERABILIDAD DEL PERU

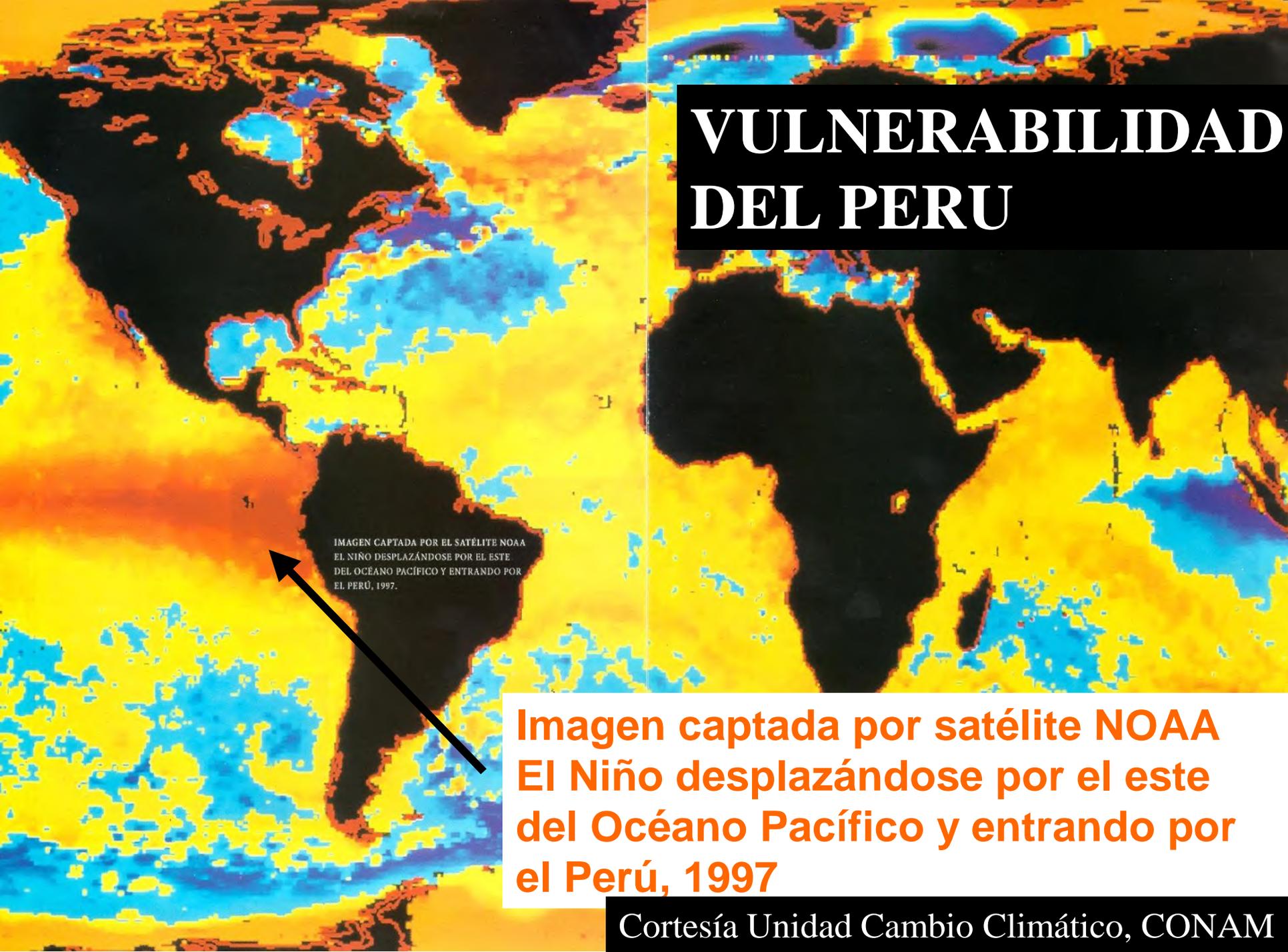


IMAGEN CAPTADA POR EL SATÉLITE NOAA
EL NIÑO DESPLAZÁNDOSE POR EL ESTE
DEL OCEANO PACÍFICO Y ENTRANDO POR
EL PERÚ, 1997.

**Imagen captada por satélite NOAA
El Niño desplazándose por el este
del Océano Pacífico y entrando por
el Perú, 1997**

Cortesía Unidad Cambio Climático, CONAM



El glaciar Broggi en 1979.



El glaciar Broggi en setiembre de 1997.

CAFETOS AFECTADOS POR ROYA



Fuente. A. Román Neira, Junta Nacional del Café

SIN INGRESOS PARA SOSTENER LA FAMILIA



Fuente: A. Román Neira, Junta Nacional del Café





**Daños por Helada, Sicaya, Junín.
Foto: Cortesía Joel Flores**



**Daños por Helada, Sicaya, Junín.
Foto: Cortesía Joel Flores**



**Daños por Helada, Sicaya,
Junín.**

Foto: Cortesía Joel Flores

❖ Efectos del cambio climático actual tales como calor, heladas, granizadas, sequia o inundación están afectando muchos cultivos ocasionando pérdidas drásticas en la producción.

❖ Más aún, se esperan cambios en la incidencia y agresividad de patógenos.

La Papa (*Solanum tuberosum*) es el tercer cultivo más importante a nivel mundial y tanto en el Perú como en Ecuador es un alimento básico a nivel nacional. Sin embargo, la mayoría de las papas actualmente cultivadas no están adaptadas ni son resilientes a estas amenazas del cambio climático.



Rancha en Cv. Huayro. Concepción, Junín, 4224 msnm, por elevación de la temperatura. Foto Cortesía W. Pérez, CIP. Abril 2010.





**Polilla
Guatemalteca**

**Amenazas al
cultivo de papa ,
exacerbadas por el
cambio climático.**



**Gorgojo de los
Andes**

**Polilla de los Andes
Posible**



Verruga



**Reproducción sexual
(Variabilidad y
virulencia)**

Altiplano

***P. Infestans*
Gpo. A1**

***P. infestans*
Grupo A2**



Fuente: E.N. Fernández-Northcote. Elaboración
Cortesía: Dr. Marcel Gutierrez y Dr. W. Roca

AGRICULTURA BIOTECNOLOGICA

Ingeniería Genética para Resistencia

- **Transgénicos: Bt, Polilla, Nematodos**
- **Cisgénicos: Resistencia a Rancho**
- **ARNi: Virosis y otras enfermedades**
- **Edición Génica: Estréses Abióticos y Bióticos**

Los cultivos biotecnológicos son la tecnología que más rápidamente se ha aceptado en la historia de la agricultura.

La extensión de la Moratoria es lesiva a nuestro desarrollo científico-tecnológico, nuestra seguridad alimentaria, competitividad internacional y desarrollo socioeconómico de nuestros agricultores.

La Ley de Moratoria 29811 no debe extenderse.

ORGANIGRAMA DEL MARCO ESTRUCTURAL NACIONAL DE BIOSEGURIDAD (MENB)

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)
Secretaría Protocolo Cartagena

BCH

(Centro de Intercambio de Información sobre Bioseguridad)

MINAM

- Instancia de Coordinación Intersectorial en seguridad de la biotecnología moderna y en el ejercicio de funciones derivadas de la Ley 27104 y Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Propuesta de directrices respecto a la Ley 27104

OSC

Responsabilidad y manejo de la seguridad de la biotecnología moderna.
Ley 27104 (6), DS 108-2002-PCM (6)

INIA

DIGESA

PESQUERIA

GTS

Grupo Técnico Sectorial)
Apoyo en el cumplimiento de funciones de los OSC.
DS 108- 2002-PCM (10)

GTS

(Grupo Técnico Sectorial)
Apoyo en el cumplimiento de funciones de los OSC.
DS 108- 2002-PCM (10)

GTS

(Grupo Técnico Sectorial)
Apoyo en el cumplimiento de funciones de los OSC.
DS 108- 2002-PCM (10)

PROYECTOS DE APOYO MENB

- *Elaboración: Proyecto CONAM/PNUMA-FMAM (OSC, Sector Público, Sector Privado). Finalizado*
- *CIISB. Implementado*
- *Implementación. En ejecución*
- *Investigación en bioseguridad. En ejecución*

Comité Técnico de Normalización de Bioseguridad en Organismos Vivos Modificados (CTN-BOVM) (INDECOPI)

Elaboración de Normas Técnicas Internas de Seguridad de la Biotecnología Moderna
- OSC, Sector Público, Sector Privado.
- Ley 27104 (2ª Disposición Transitoria); DS 108-2002-PCM (46)

CONADIB

(Comisión Nacional de Diversidad Biológica)

- Instancia consultiva de asesoramiento y concertación en asuntos de bioseguridad
Ley 27104 (5.2)
- Apoya a MINAM en la propuesta de directrices respecto a la Ley 27104 (5.2); DS 068-2001-PCM (82.5)
(Grupo Técnico de Bioseguridad-GTB)

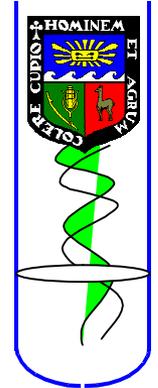
CMA

(Comisión Multisectorial de Asesoramiento)

- Asesoramiento al MINAM en la gestión de



UNALM



IBT

MUCHAS GRACIAS

efernandeznorth@lamolina.edu.pe

<https://www.perubiotec.org/>