



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

MÓDULO DE CAPACITACIÓN EN RECURSOS GENÉTICOS Y BIOSEGURIDAD

Arequipa, 23 y 24 de octubre de 2014

**¿Qué es un Organismo Vivo Modificado?
Conceptos generales sobre biotecnología
moderna, bioseguridad y marco nacional
vigente**

Blgo. David E. Castro Garro
Especialista en Biotecnología Moderna
dcastro@minam.gob.pe

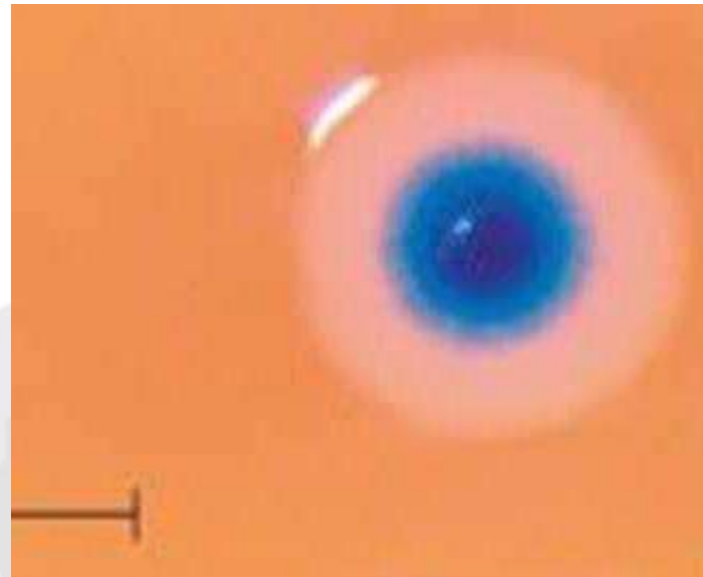


PERÚ

Ministerio
del Ambiente

¿Qué es la Biotecnología?

“Uso de seres vivos o sus partes para la obtención de bienes o servicios”





PERÚ

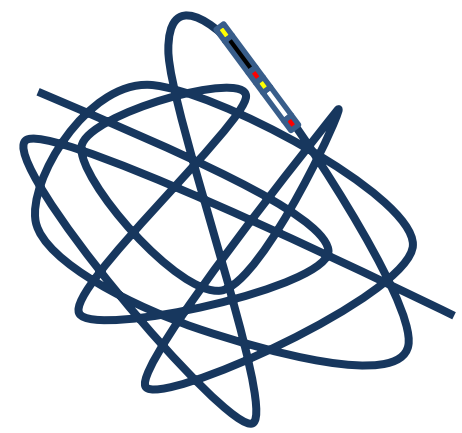
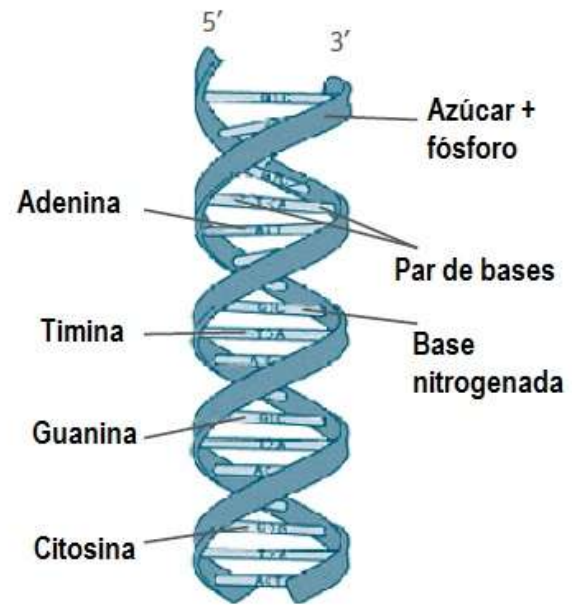
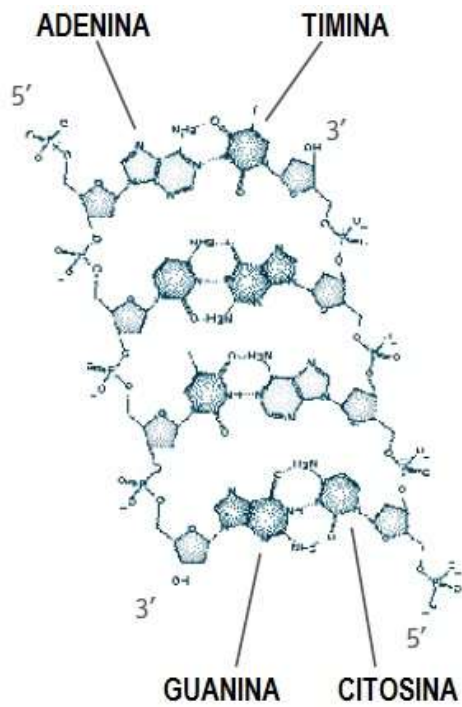
Ministerio
del Ambiente

Aplicaciones tradicionales de la biotecnología

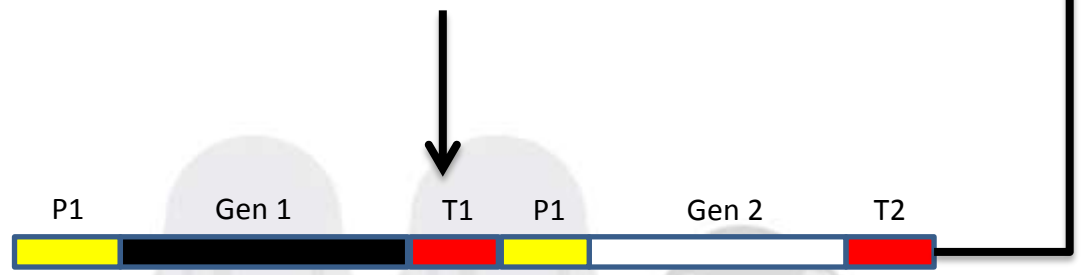
Preparación del pan con levadura	Antigüedad
Fermentación de jugos y bebidas alcohólicas	Antigüedad
Elaboración del vinagre de productos fermentados	Antigüedad
Producción de cerveza en Babilonia y Egipto	300 a.C
Producción de vino en el Imperio Romano	300 d.C
Descubrimiento del proceso de fermentación de las levaduras	1818
Descubrimiento de la penicilina por A. Fleming	1928
Producción de antibióticos	> 1945



El ADN y los genes



...ATGGACGCCCTAGCTAGCTATCGATCC...



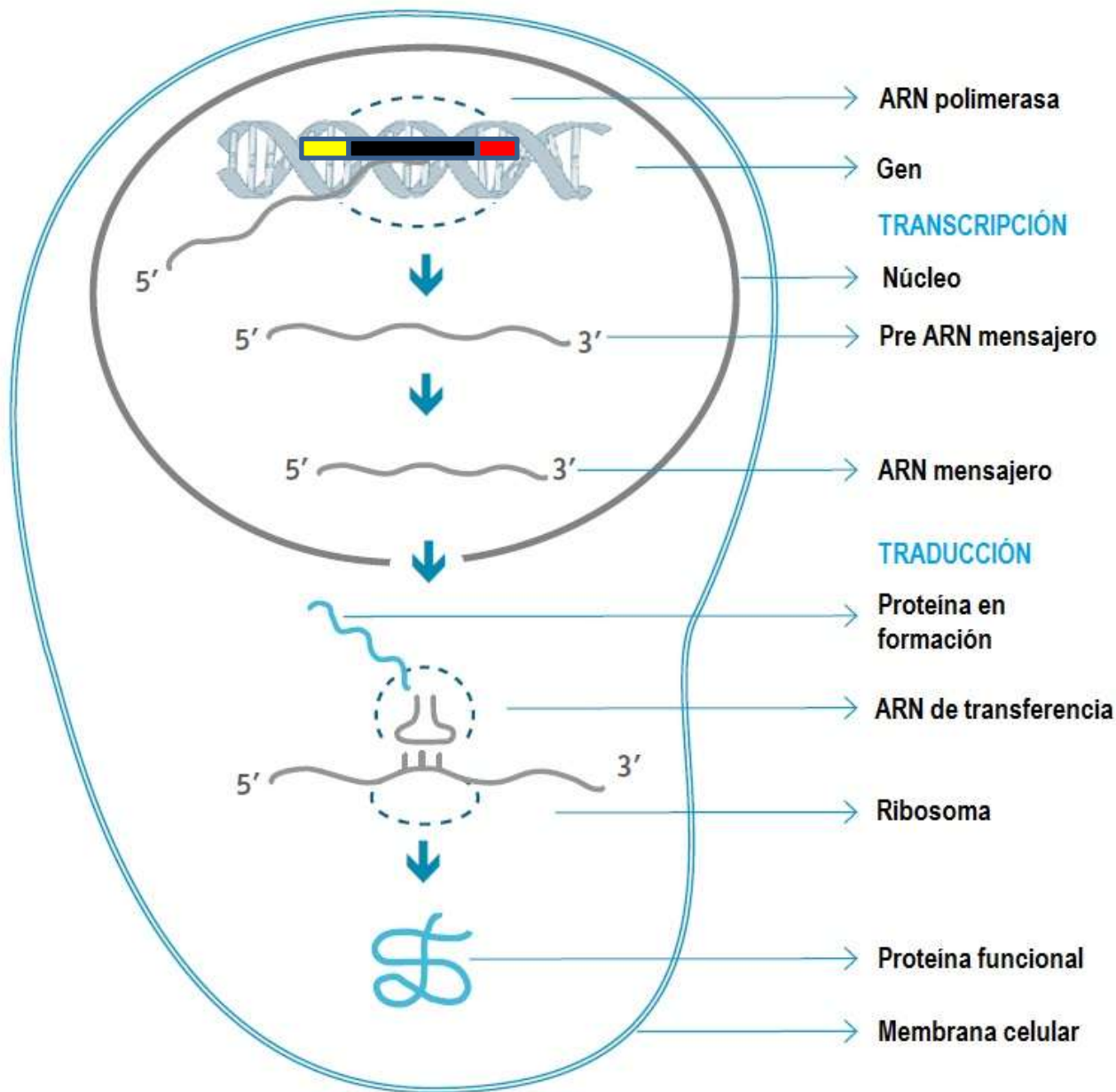
Genoma



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Expresión genética





PERÚ

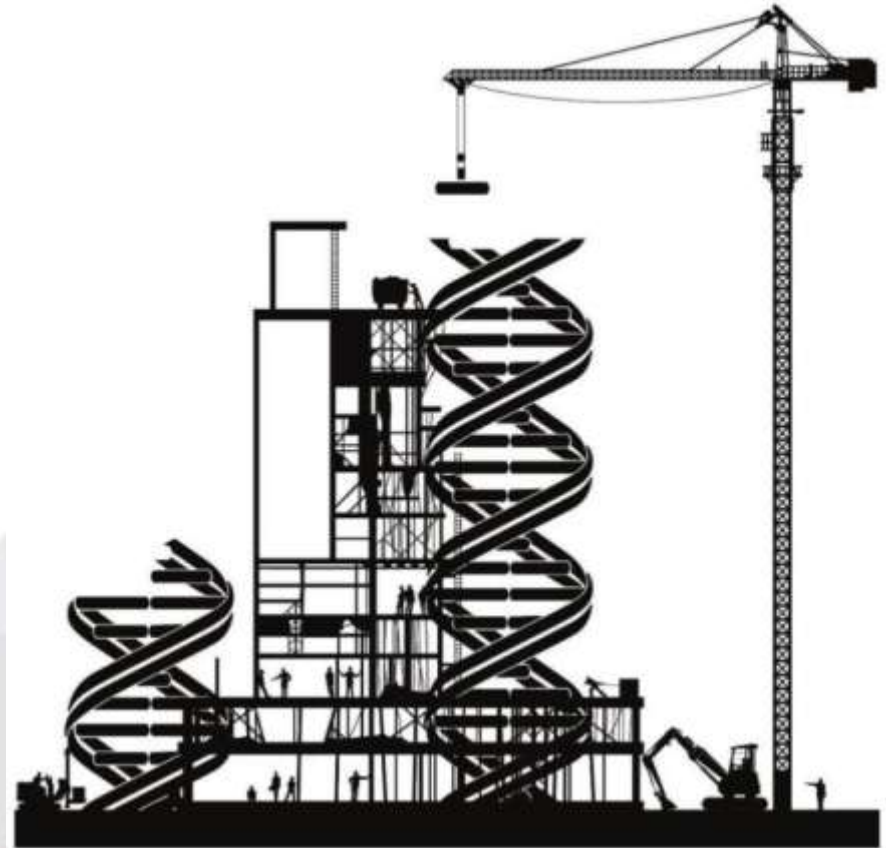
Ministerio
del Ambiente

¿Qué es un OVM?

Cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la Biotecnología Moderna (Protocolo de Cartagena).

Ingeniería genética

Conjunto de metodologías y técnicas dirigidas a lograr la modificación del material hereditario de una especie, con el fin de conferirle atributos (por ejemplo características del individuo o capacidad de producir sustancias) que no los tenía hasta ese momento.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

¿Para qué se hace un OVM?



Plagas



Vectores de enfermedades



Malezas



Enfermedades



Contaminación



Deficiencias nutricionales

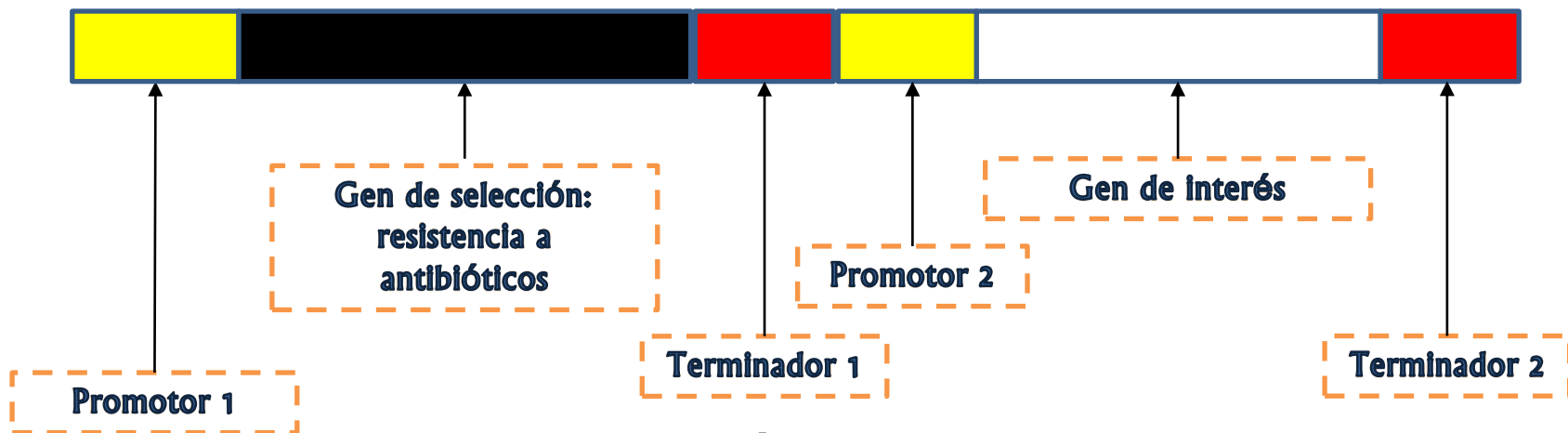
Solución de problemas mediante la biotecnología moderna



PERÚ

Ministerio del Ambiente

¿Cómo se hace un OVM?



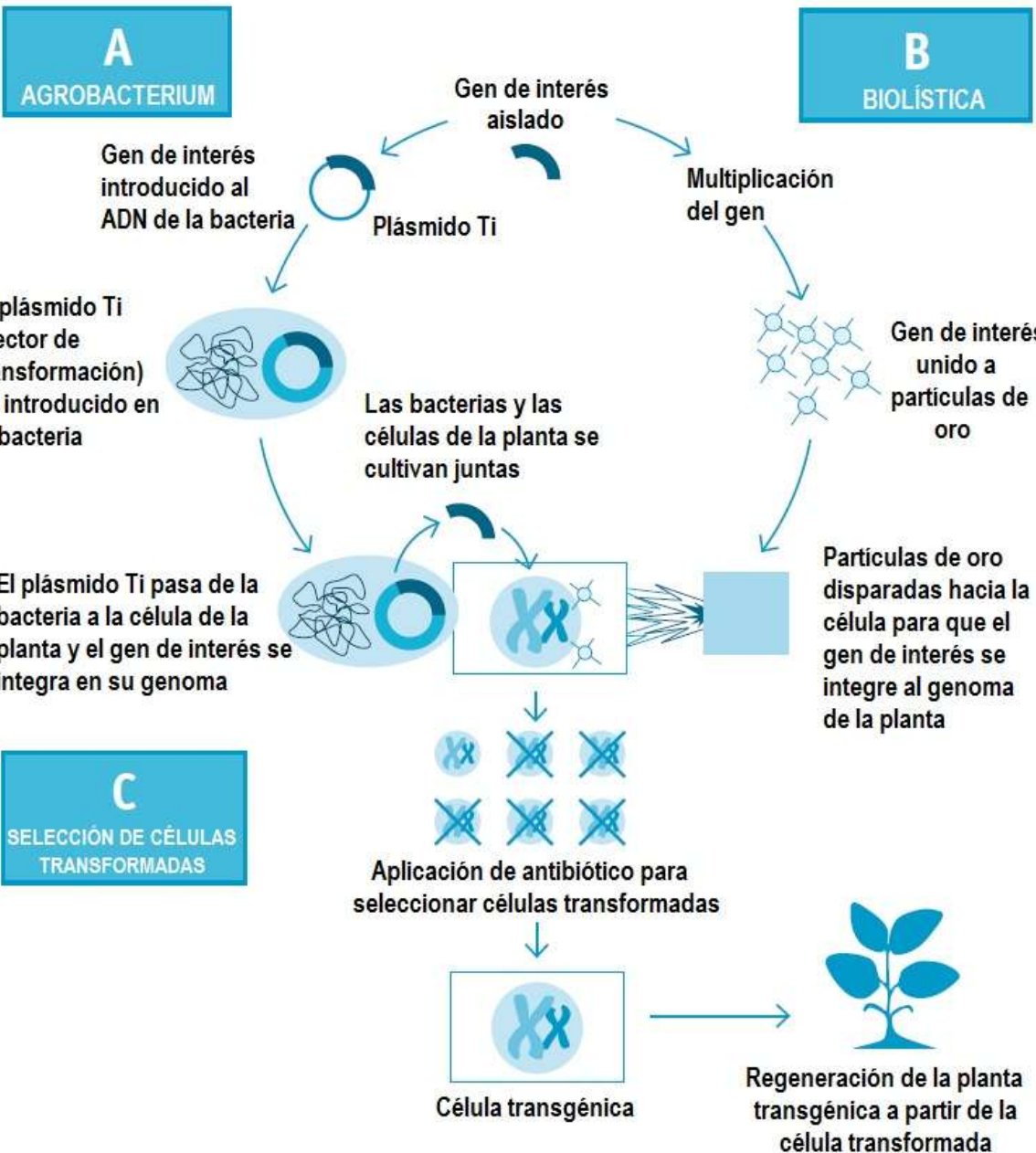
Construcción del transgén



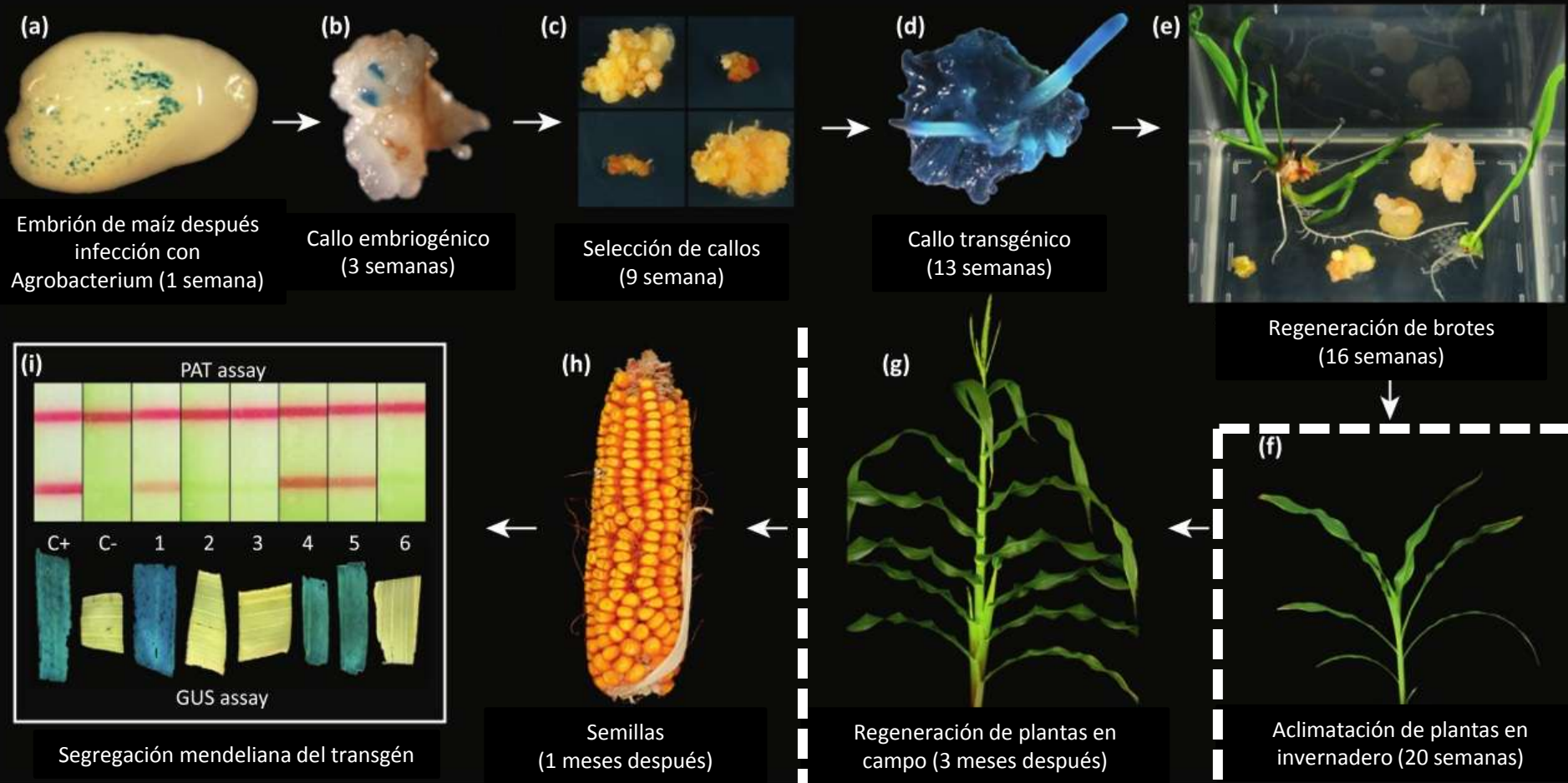
PERÚ

Ministerio del Ambiente

¿Cómo se hace un OVM?



¿Cómo se hace un OVM?

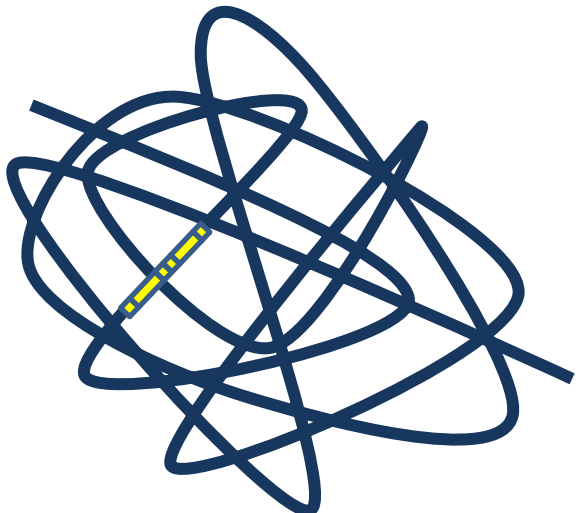




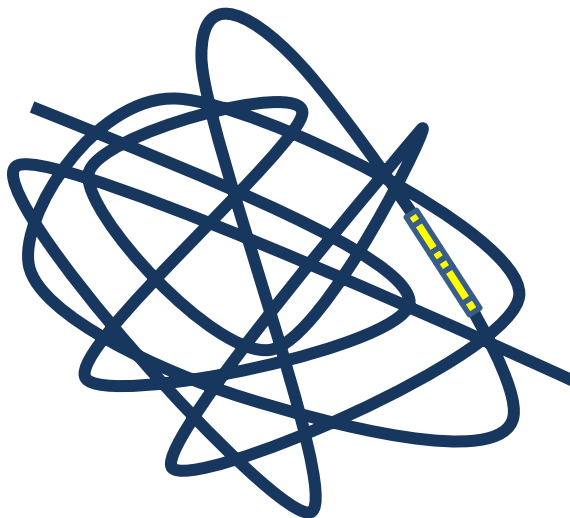
PERÚ

Ministerio del Ambiente

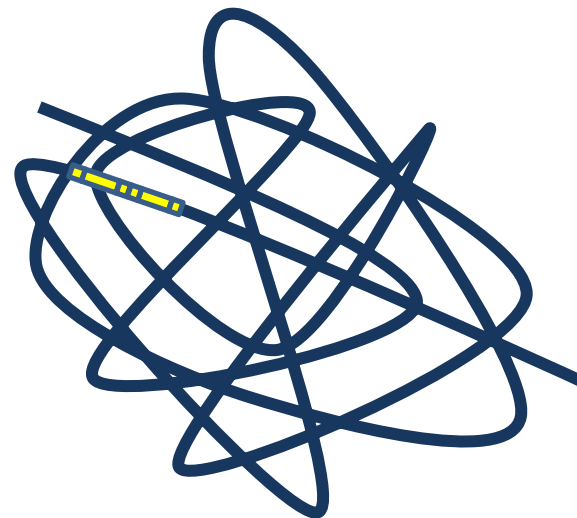
¿Cómo se hace un OVM?



MON 810



TC 1507



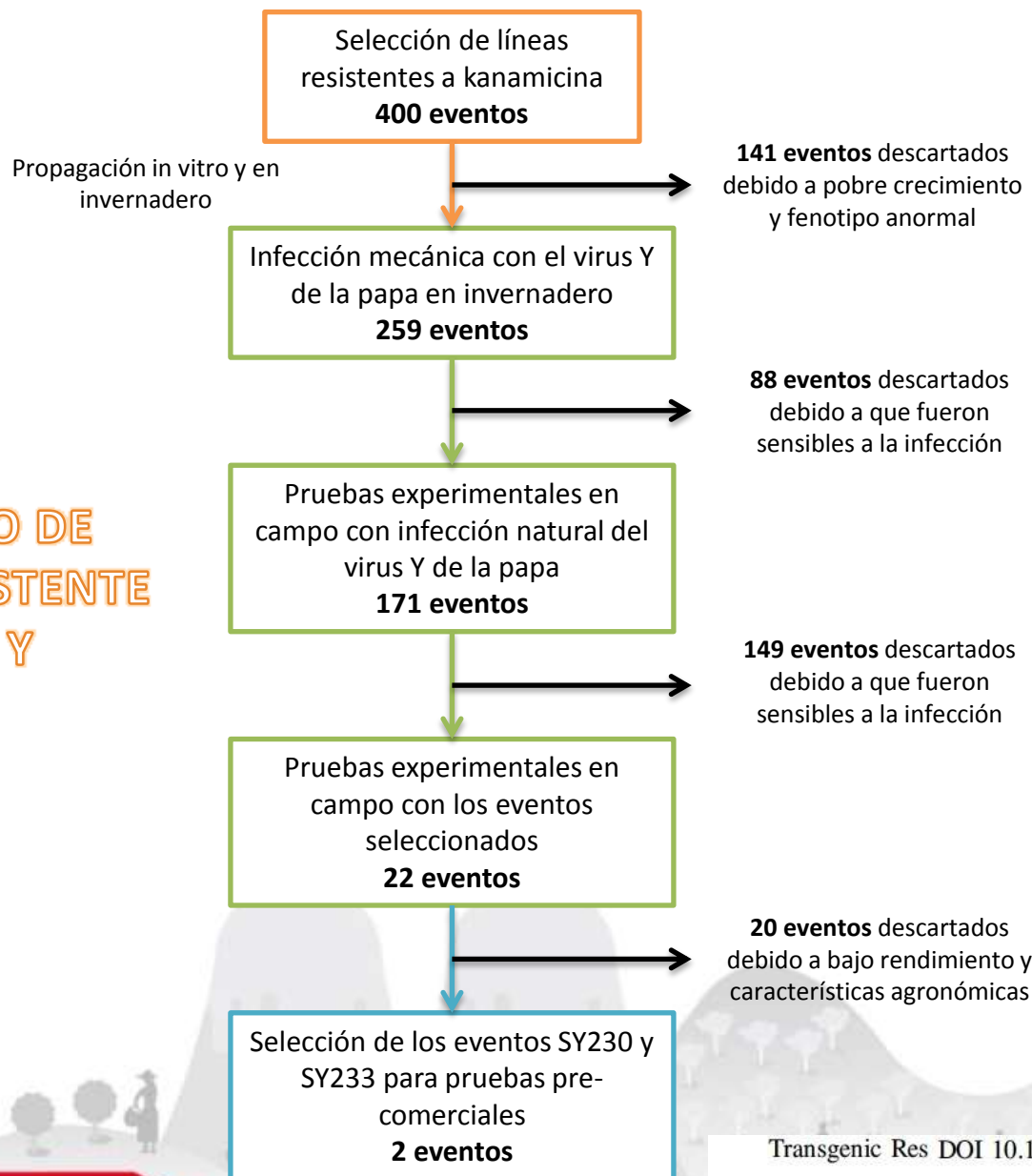
MIR 162



Evento transgénico

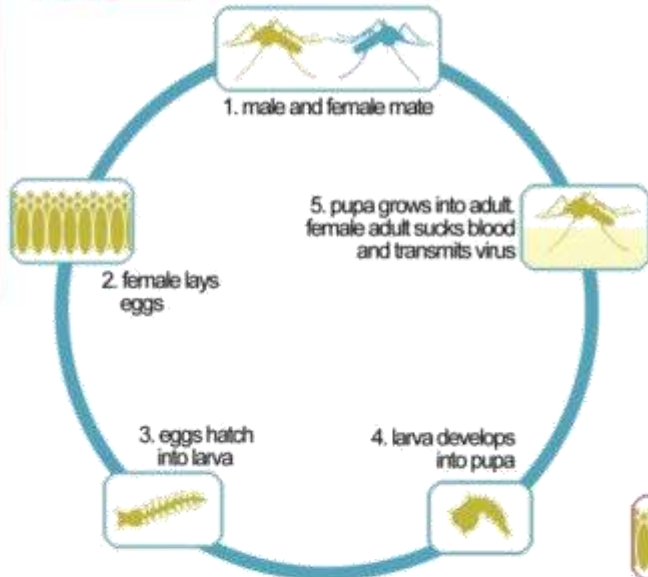
¿Cómo se hace un OVM?

DESARROLLO DE PAPA GM RESISTENTE AL VIRUS Y

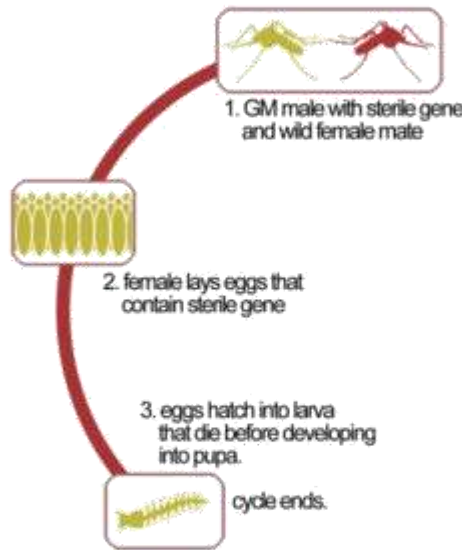


Ejemplos de OVM

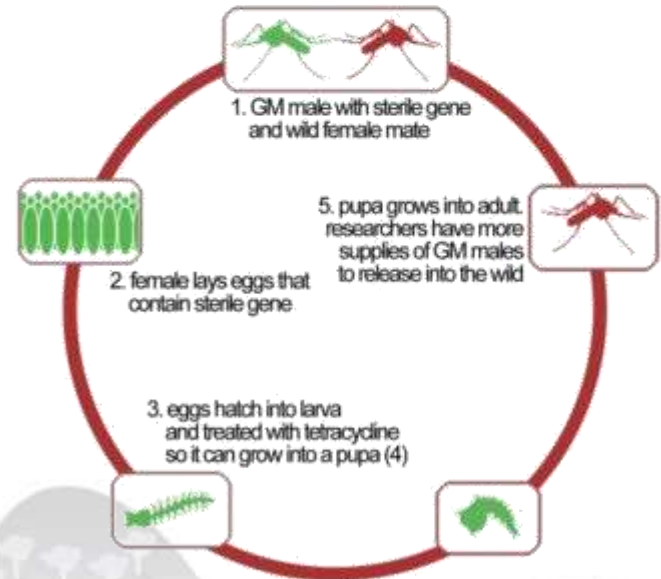
¿Cómo trabajan los mosquitos transgénicos?



Life cycle of wild male and female mosquitoes produces blood-sucking females



Introduction of GM males breaks this cycle as faulty gene causes offspring to prematurely die



More GM males are created in the lab by adding tetracycline to larvae to allow development

Mosquito GM



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Ejemplos de OVM

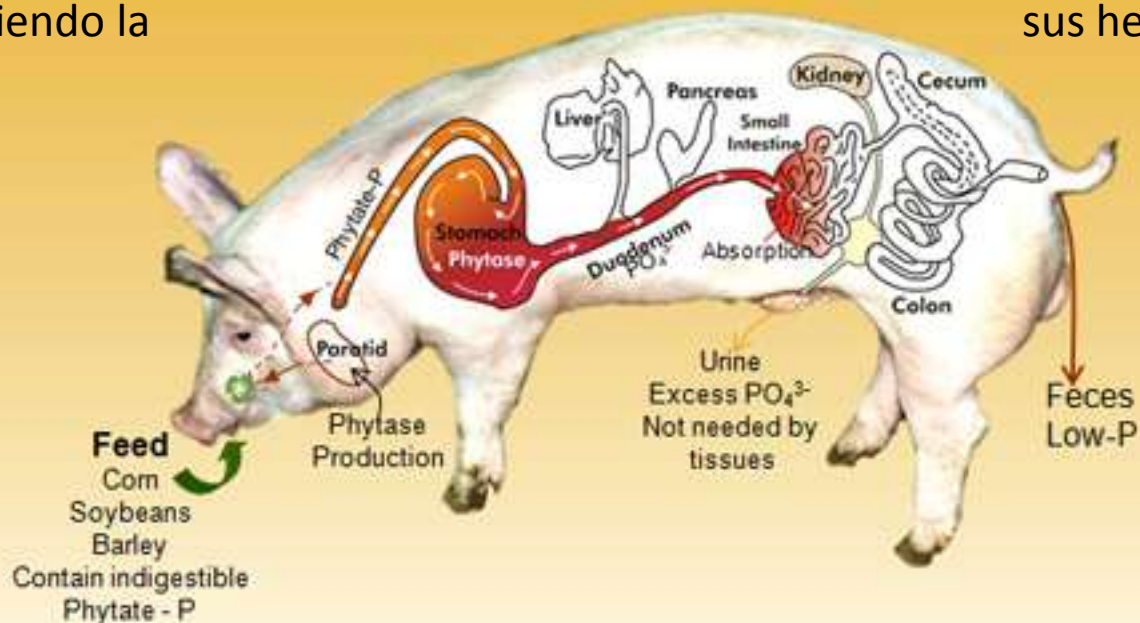


El arroz dorado

Ejemplos de OVM

No contamina las fuentes de agua, reduciendo la eutrofización.

¡¡Menos fósforo en sus heces!!



Posee un gen que degrada los fitatos (fuente de fósforo de los granos) por lo que no necesita complementar la dieta con otras fuentes de fósforo. Se cerró el programa de desarrollo en el 2012.

Enviropig™



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Ejemplos de OVM

Amflora made by BASF – delivering high-quality potato starch for industrial applications

Amflora

starch molecule

starch solution (pure amylopectin)

Conventional potato

80% amylopectin

20% amylose

Examples:

Textile industry

Paper industry

Glue industry

© graphic arts BASF

Papa Amflora



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Ejemplos de OVM



Papaya resistente al virus



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Beneficios y riesgos

Beneficios

Reducción en el uso pesticidas

Ahorro en el costo de producción

Facilidad para controlar las malezas

Mejora nutricional de los alimentos:
Biofortificación.

Reducción de poblaciones de vectores de
enfermedades.

Riesgos

Aparición de plagas secundarias

Rápida aparición de plagas y malezas resistentes

Efecto sobre organismos que no son plagas

Invasividad y persistencia: Desplazamiento de
poblaciones o especies nativas o silvestres.

Flujo de genes a variedades no transgénicas u
orgánicas: rechazo en los mercados

27 COUNTRIES PLANTED BIOTECH CROPS IN 2013



19 DEVELOPING COUNTRIES
94.1 Million Hectares

Brazil	Burkina Faso
Argentina	Myanmar
India	Mexico
China	Colombia
Paraguay	Sudan
South Africa	Chile
Pakistan	Honduras
Uruguay	Cuba
Bolivia	Costa Rica
Philippines	

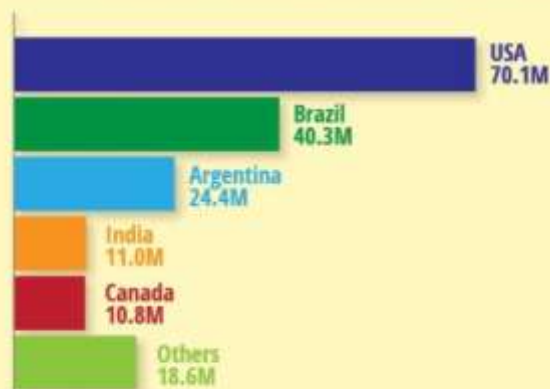
8 INDUSTRIAL COUNTRIES
81.1 Million Hectares

USA	Portugal
Canada	Czech Republic
Australia	Romania
Spain	Slovakia

FOR THE SECOND YEAR IN A ROW, MORE BIOTECH CROPS WERE PLANTED IN PERU

TOP 5 COUNTRIES

PLANTING MILLION HECTARES OF BIOTECH CROPS IN 2013



SOURCE: ISAAA, 2014.

SOURCE: ISAAA, 2014.

Estadísticas de OVM

País	Área cultivada (millones de Ha)	% del Área Total	Área con OVM (millones de Ha)	% con OVM
Estados Unidos	155,5	17,0	70,1	45,1
Brasil	72,7	8,7	40,3	55,4
Argentina	39,4	14,4	24,4	61,9
India	156,1	52,5	11,0	7,0
Canadá	45,5	5,0	10,8	23,7
Paraguay	4,4	11,1	3,6	81,8
Uruguay	1,8	10,0	1,5	85,7
Perú	4,0	3,2	0,0	0,0

Datos: World Bank, FAO e ISAA (2013)



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Estadísticas de OVM

GLOBAL BIOTECH CROP HECTARAGE MARKS

18 YEARS OF CONTINUED GROWTH

1.7
MILLION
HECTARES

100-FOLD INCREASE

175.2
MILLION
HECTARES

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

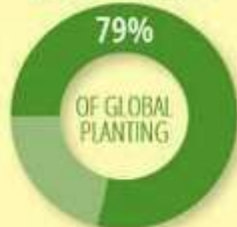
2012

2013

SOURCE: ISAAA, 2014.

THE 4 MAJOR BIOTECH CROPS ARE: SOYBEAN, COTTON, MAIZE, & CANOLA

SOYBEAN



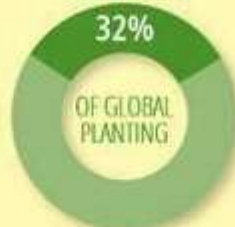
84.5 million hectares
grown in 11 countries

COTTON



23.9 million hectares
grown in 15 countries

MAIZE



57.4 million hectares
grown in 17 countries

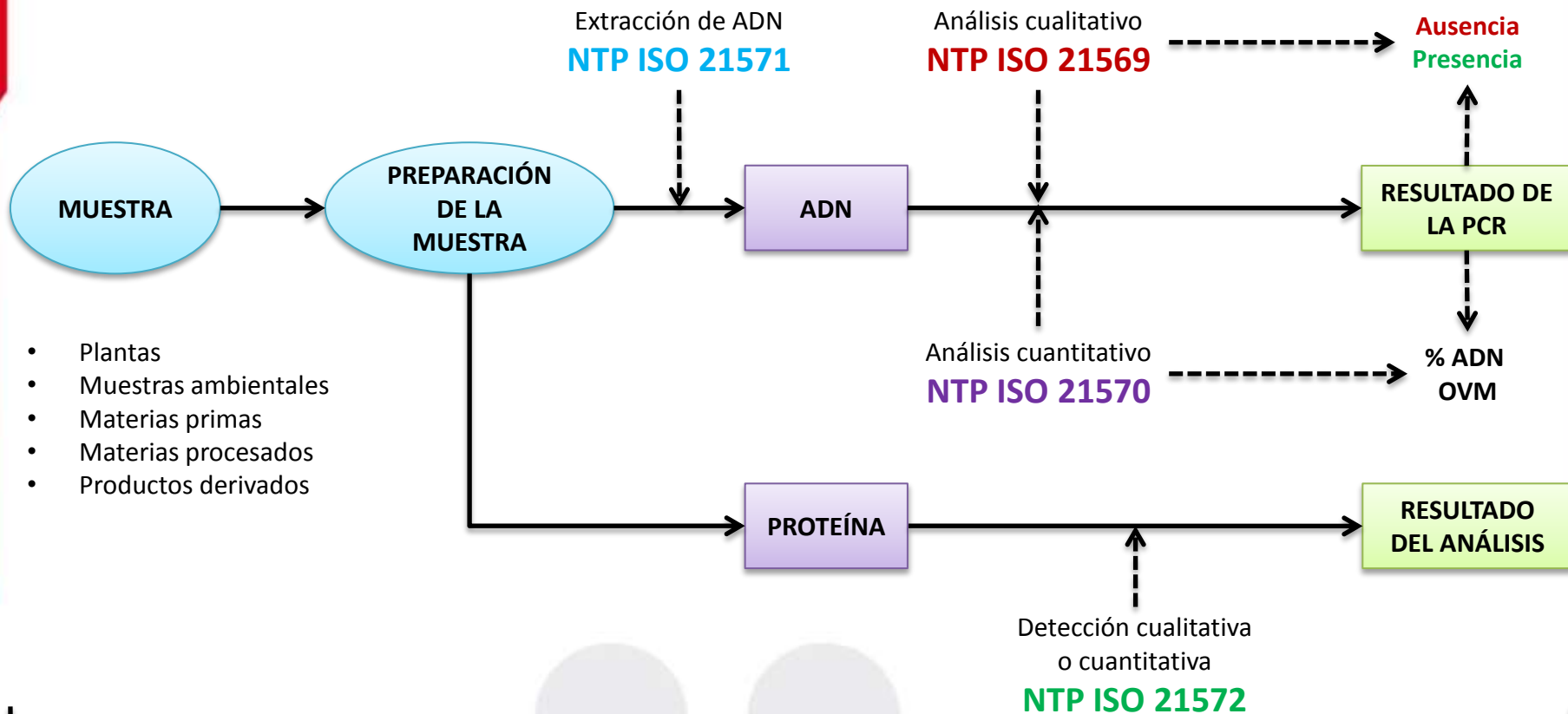
CANOLA



8.2 million hectares
grown in 4 countries

Detección de un OVM

NTP ISO/IEC 17025



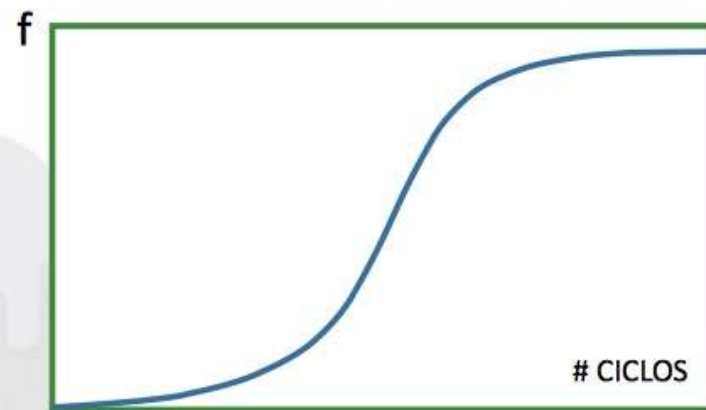
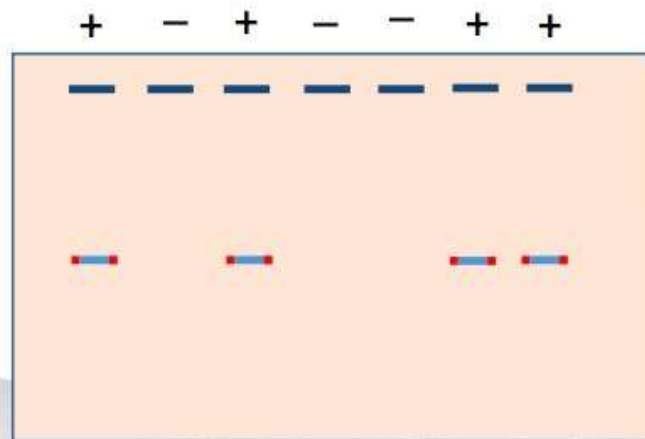
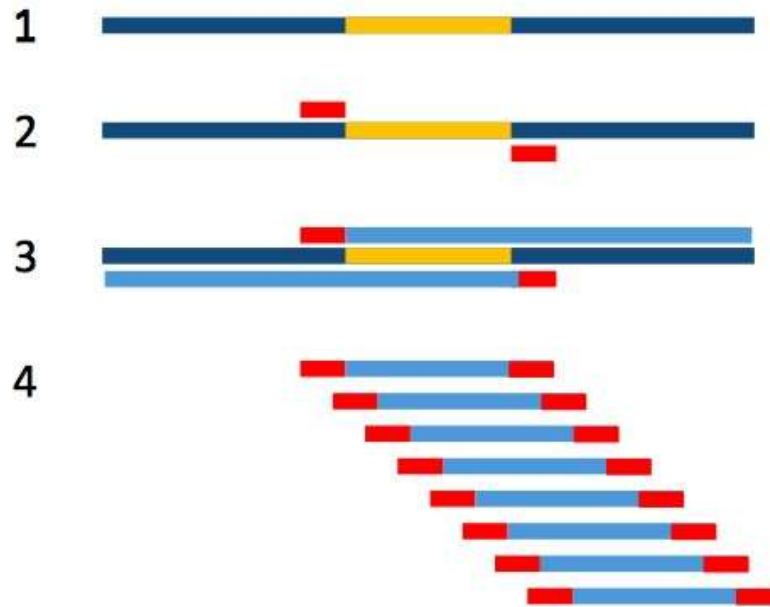
- Plantas
- Muestras ambientales
- Materias primas
- Materias procesados
- Productos derivados

Requisitos generales y definiciones
NTP ISO 24276

Detección de un OVM



ADN

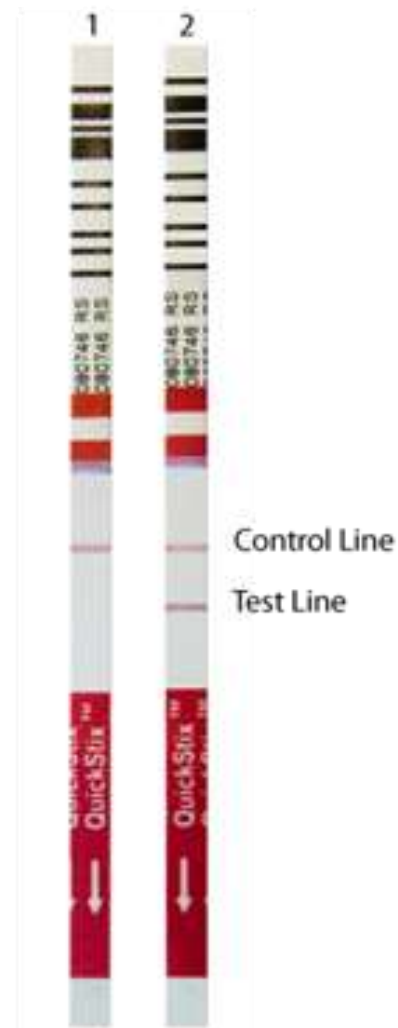
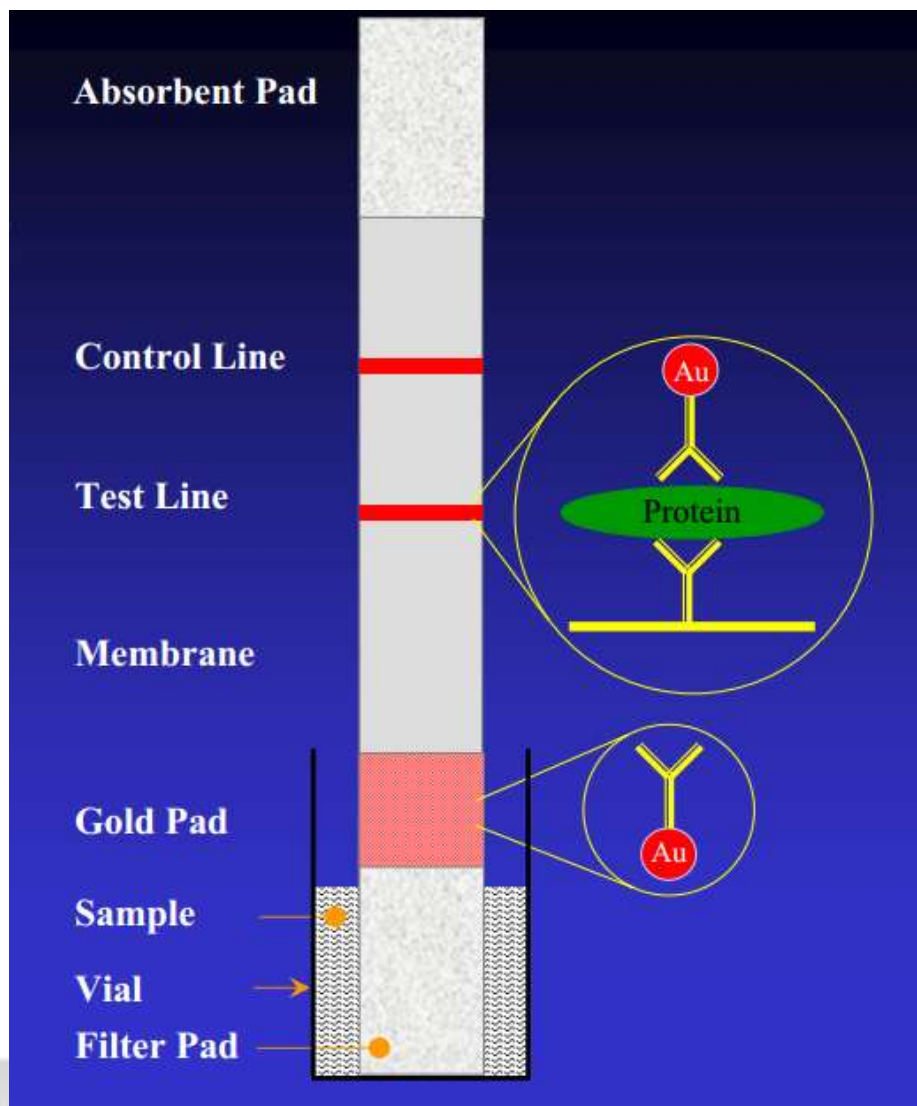




PERÚ

Ministerio del Ambiente

Detección de un OVM



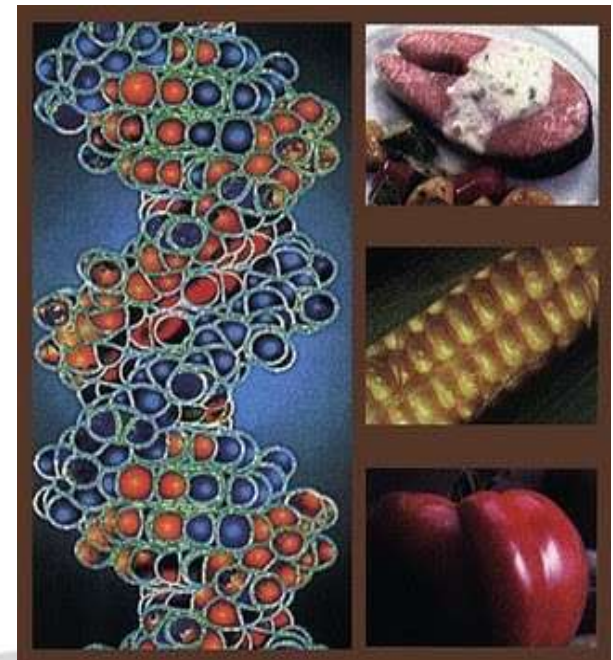
Sample 1: Non-GMO Soybean

Sample 2: GMO Soybean

¿Qué es la bioseguridad?

Son todas medidas políticas, normativas y científicas orientadas al uso seguro de la biotecnología moderna y sus productos derivados (Ej: los OVM).

Estas medidas permiten reducir o eliminar los riesgos asociados con el uso de los OVM para maximizar los beneficios que podría brindar esta tecnología.



Eje de Política 1 - Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica.

Objetivos:

10. Garantizar la protección de la salud humana, el ambiente y la diversidad biológica durante el desarrollo, uso y aplicación de bienes y servicios de la biotecnología moderna en el Perú.



Política Nacional en bioseguridad

- a) Establecer mecanismos para **regular las actividades con OVM.**
- b) **Identificar las aplicaciones** de la biotecnología moderna en la solución de problemas específicos de forma inocua, competitiva y sostenible.
- c) Promover la **utilización responsable de la biotecnología moderna.**
- d) Construir y desarrollar un **sistema regulatorio.**
- e) **Establecer criterios** científicos, ambientales, socioeconómicos y políticos para un sistema de bioseguridad y uso responsable de la biotecnología.
- f) Generar, usar y difundir **información de calidad sobre bioseguridad**, para contribuir a la toma responsable de decisiones.
- g) Generar y **fortalecer las capacidades** científicas y tecnológicas de gestión y de la infraestructura de las instituciones que tengan como ámbito de acción la regulación de la biotecnología moderna.

Protocolo de Cartagena

- **Objetivo:** Nivel adecuado de protección sobre la transferencia, manipulación y utilización segura de los OVM.
- **Ámbito:** Se aplica al movimiento transfronterizo, el tránsito, la manipulación y la utilización de todos los OVM.
- **Punto Focal Nacional:** Ministerio del Ambiente.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Protocolo de Cartagena

Para ser liberados al ambiente (semillas, reproductores, alevinos y otros organismos vivos)

FFP: Utilizados como alimento humano animal o para procesamiento, como granos para alimento humano, pienso y materia prima para usos industriales.

OVM de uso en espacio confinado destinados a investigación

Ley 27104

- Ley de Prevención de Riesgo Derivados del Uso de la Biotecnología (1999)
- **Ámbito:** Todo OVM para una amplia gama de actividades, entre ellas: investigación, producción, transporte, introducción, manipulación, transporte, almacenamiento, conservación, intercambio, comercialización, uso confinado.



Ley 27104 - Reglamento

- Decreto Supremo N° 108-2002-PCM (2002).
- Ministerio del Ambiente: Instancia de Coordinación Institucional
- DIGESA: OSC Salud y su GTS
- VMP: OSC Pesquería y su GTS
- INIA: OSC Agricultura y su GTS



- Art 1°. La autoridad competente **no admitirá** solicitudes relacionadas a las actividades de introducción de OVM al ambiente, mientras el OSC de agricultura no cuente con **las líneas de base de la agrobiodiversidad nativa**, que permita una adecuada evaluación de las actividades de liberación al ambiente de OVM.
- Art 2°. Todo material genético vegetal que ingrese al territorio nacional deberá **acreditar su condición de no ser OVM**.
- Art 3°. SENASA realizará el control de posibles ingresos de OVM. Tomará muestras al azar y enviará al laboratorio de detección oficial.
- Art 4° y 5°. INIA será el laboratorio de detección oficial y deberá acreditar sus competencias para ser un laboratorio de referencia y certificador.

AGRICULTURA

Dictan Normas sobre seguridad de la Biotecnología en el desarrollo de actividades con organismos vivos modificados agropecuarios o forestales y/o sus productos derivados

DECRETO SUPLENTO
N° 011-2011-AG

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA:

CONSIDERANDO:

Ley 29811 – Ley de Moratoria

- **LEY QUE ESTABLECE LA MORATORIA AL INGRESO Y PRODUCCIÓN DE ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS AL TERRITORIO NACIONAL POR UN PERÍODO DE 10 AÑOS (2011).**
- **Autoridad Nacional Competente y Punto Focal Nacional: Ministerio del Ambiente.**
- **Finalidad: fortalecer las capacidades nacionales, desarrollar infraestructura y generar las líneas de base respecto de la biodiversidad nativa para una adecuada regulación de los OVM.**
- **REGLAMENTO: Decreto Supremo N° 008-2012-MINAM - Reglamento de la Ley N° 29811**

PODER LEGISLATIVO

CONGRESO DE LA REPUBLICA

LEY N° 29811

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República
Ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

LEY QUE ESTABLECE LA MORATORIA AL
INGRESO Y PRODUCCIÓN DE ORGANISMOS
VIVOS MODIFICADOS AL TERRITORIO NACIONAL
POR UN PERÍODO DE 10 AÑOS



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

La biotecnología es muy importante. La
Bióseguridad es indispensable.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Blgo. David E. Castro Garro
Especialista en Biotecnología Moderna
dcastro@minam.gob.pe

Mayor información sobre la bioseguridad en el Perú
<http://pe.biosafetyclearinghouse.net>