



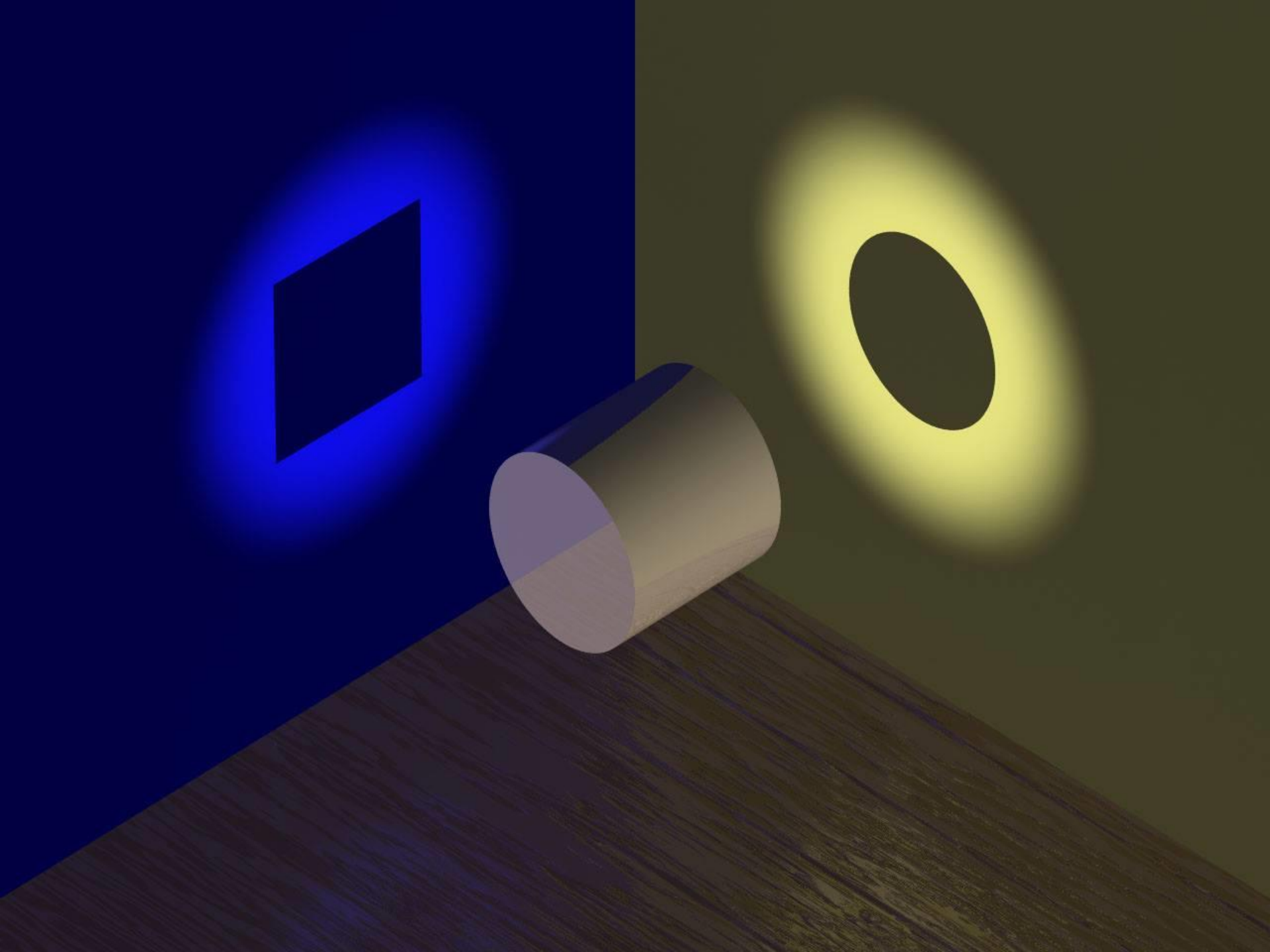
# Reflexiones técnicas e institucionales sobre la regulación de la biotecnología moderna en América Latina

Pedro J. Rocha Salavarrieta

Biólogo, *Ph.D.*

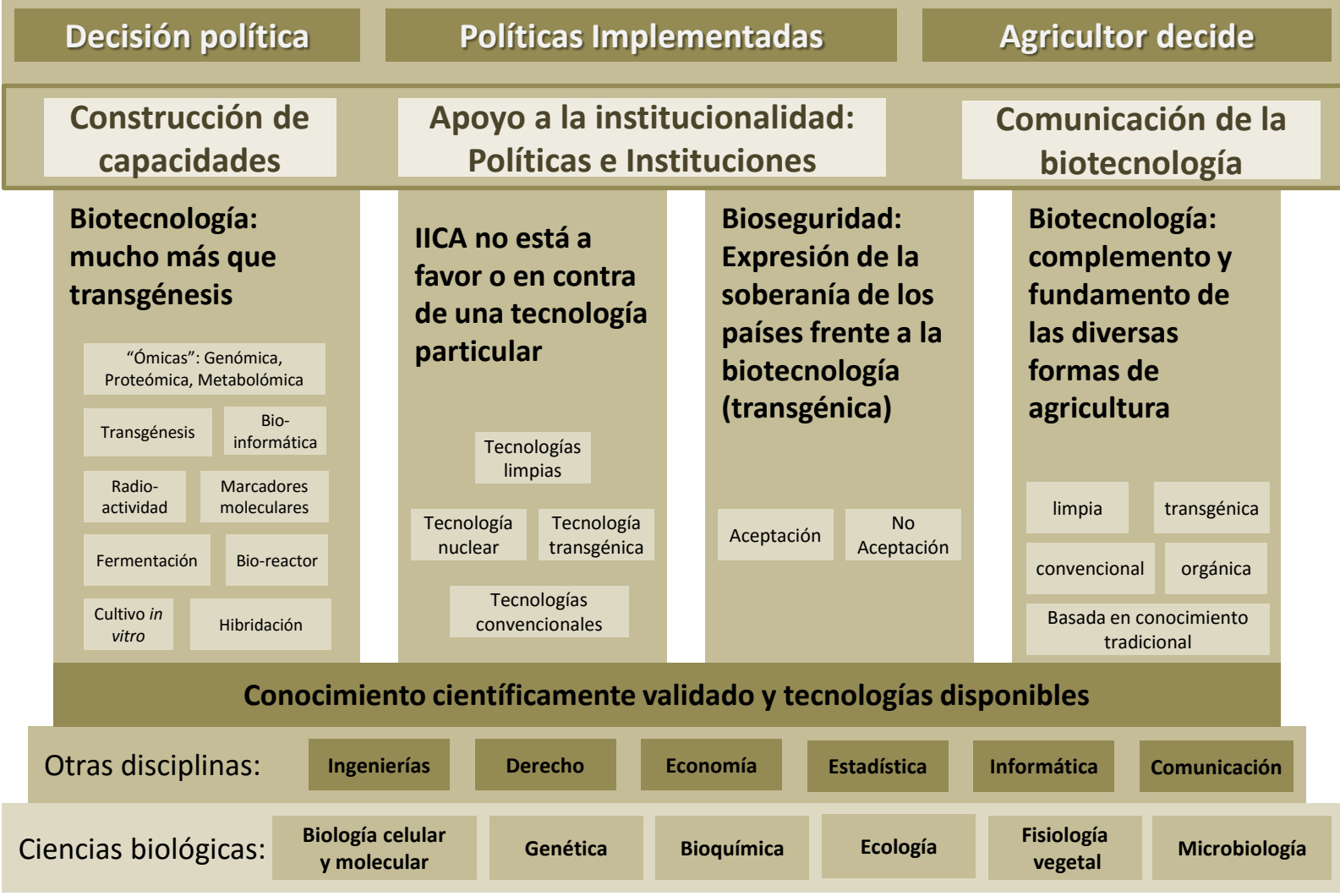
Especialista Internacional en Biotecnología y Bioseguridad

- Introducción
  - Ciencia, Tecnología e Institucionalidad
- Bioseguridad
  - Análisis de riesgo
  - Bsg entre mitos y realidades
  - Investigación en bsg



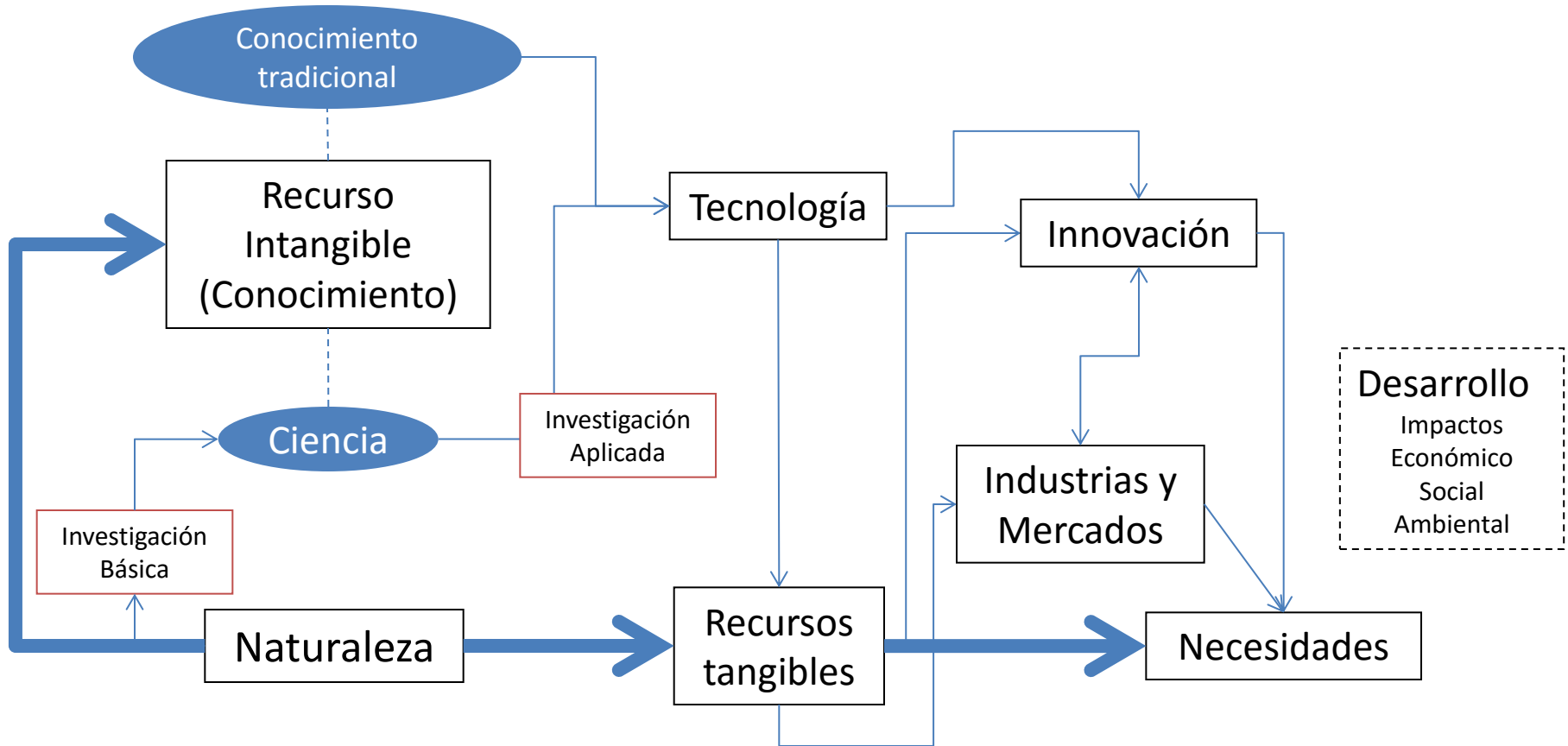


# Sistemas productivos sostenibles (social, económico, ambiental)



Propósito
Resultados
Actividades
Postulados IICA
Innovación tecnológica
Base científica y técnica

- **Introducción**
  - **Ciencia, Tecnología e Institucionalidad**
- Bioseguridad
  - Análisis de riesgo
  - Bsg entre mitos y realidades
  - Investigación en bsg

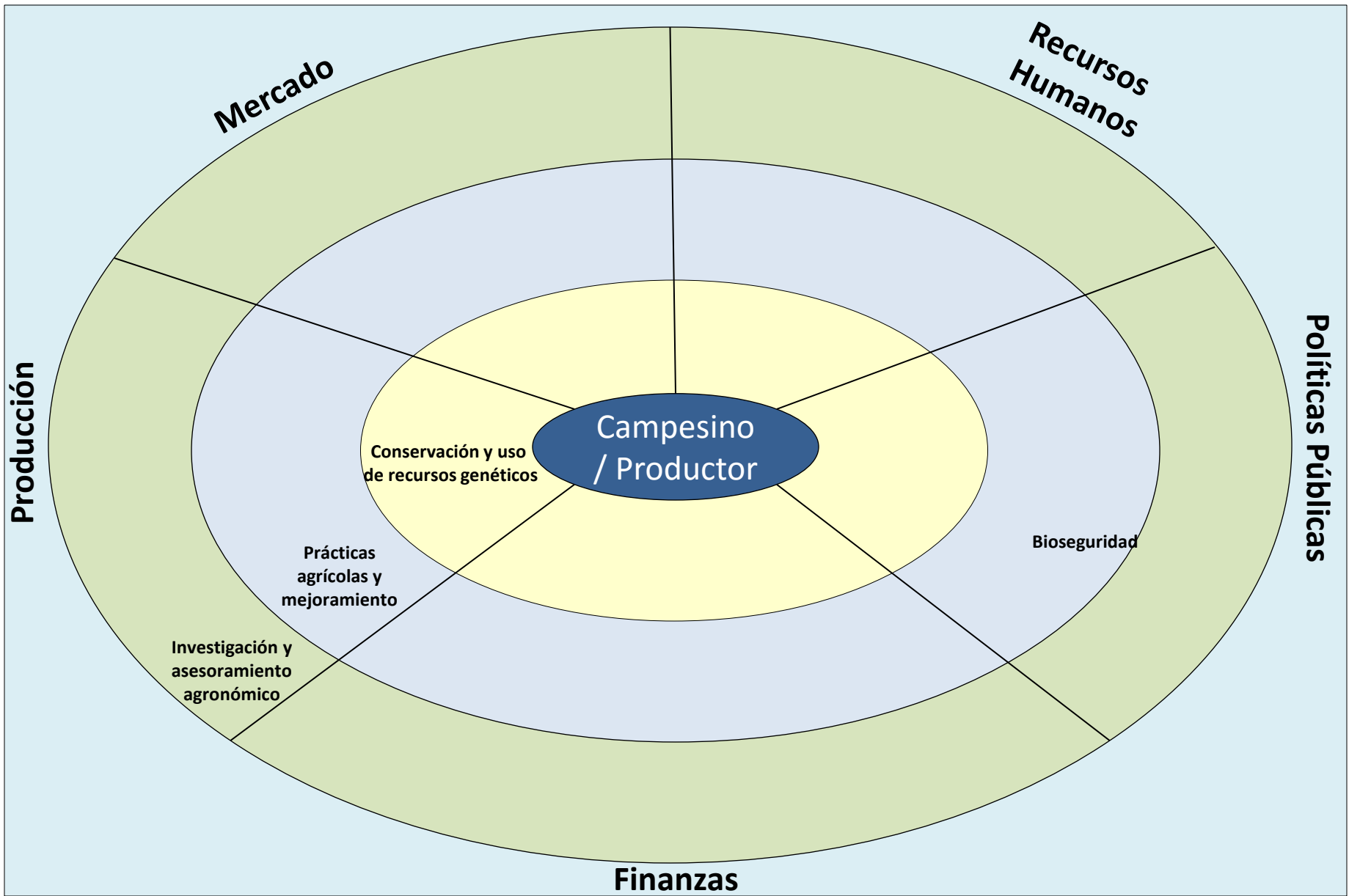


## (...) Cuestionamientos de escépticos están haciendo perder credibilidad en conocimiento científico

- “... todas las disciplinas del conocimiento científico enfrentan una organizada y furiosa forma de oposición. Empoderados por sus **propias fuentes** de información y sus **propias interpretaciones**, los escépticos han declarado la guerra al consenso de los expertos...” (National Geographic, marzo 2015).
- En la actualidad, hay un **cisma** entre la ciencia y la cultura popular motivado por **intereses** ideológicos, políticos, económicos, religiosos ... y esto puede tener efectos devastadores!
- Ejemplos polémicos (Pew Research Center, 2015):
  - **Movimiento mundial antivacunas**: Resurgimiento del sarampión, rubeola, paperas en Alemania, USA, UK; polio en España.
    - 1998: Andrew Wakefield (médico), 2007: Jenny McCarthy (conejita Playboy) y Jim Carrey (actor) – [Gámez LA. 2005. El peligro de creer. Ed. Léeme libros]
  - **Cambio climático**: Negación del fenómeno y liberación de responsabilidades al ser humano.
    - Enero 21 de 2015: Se aprueba (98:1) enmienda que afirma que el [cambio climático es real y no un engaño](#).
    - Mayo 2 de 2015: Senado de USA rechazó (50:49) el consenso científico de que los seres humanos contribuyen al calentamiento global.
  - **Evolución**: Las teorías creacionistas niegan la teoría de la evolución de Darwin.
  - **Transgénicos**

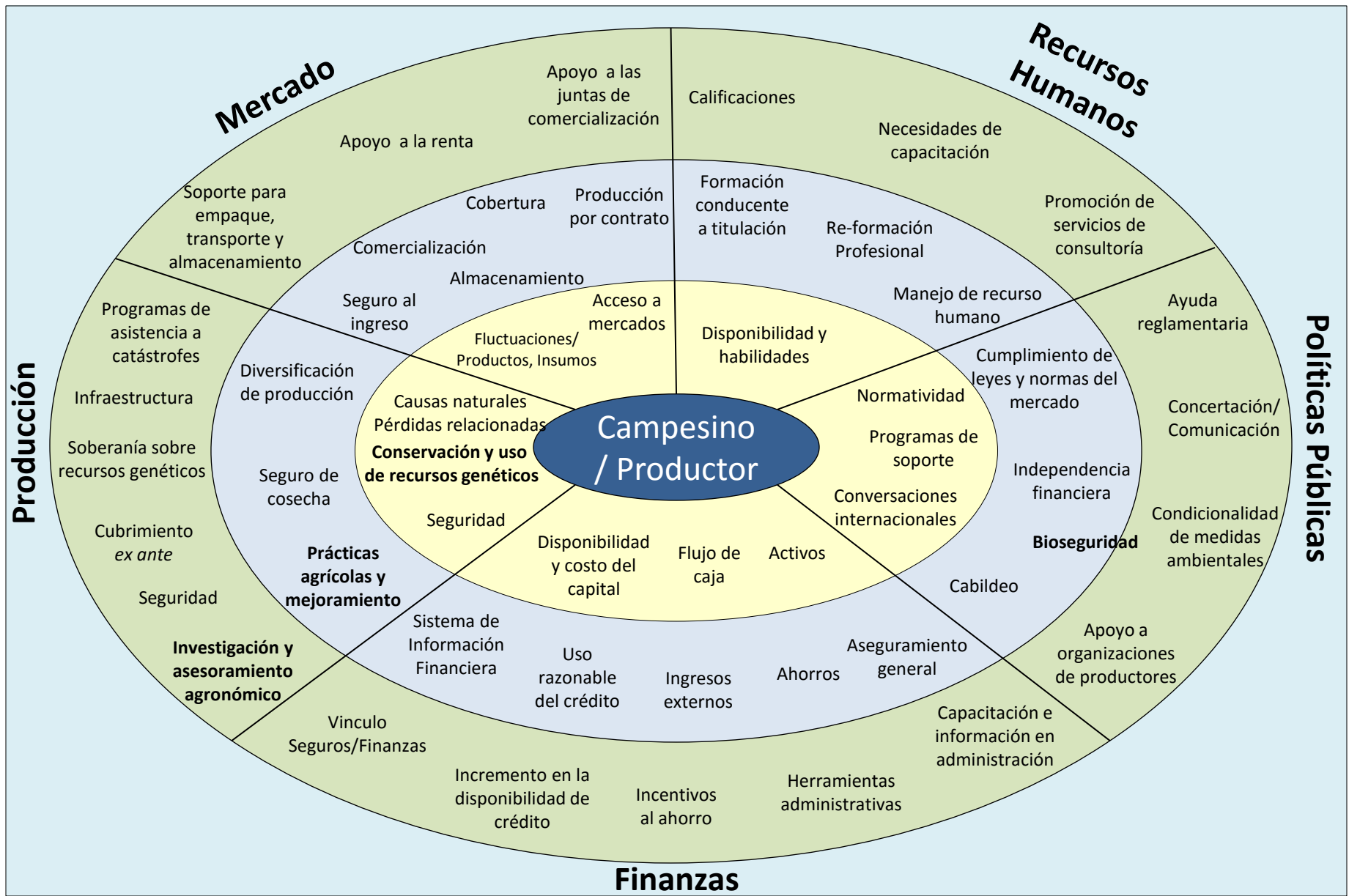






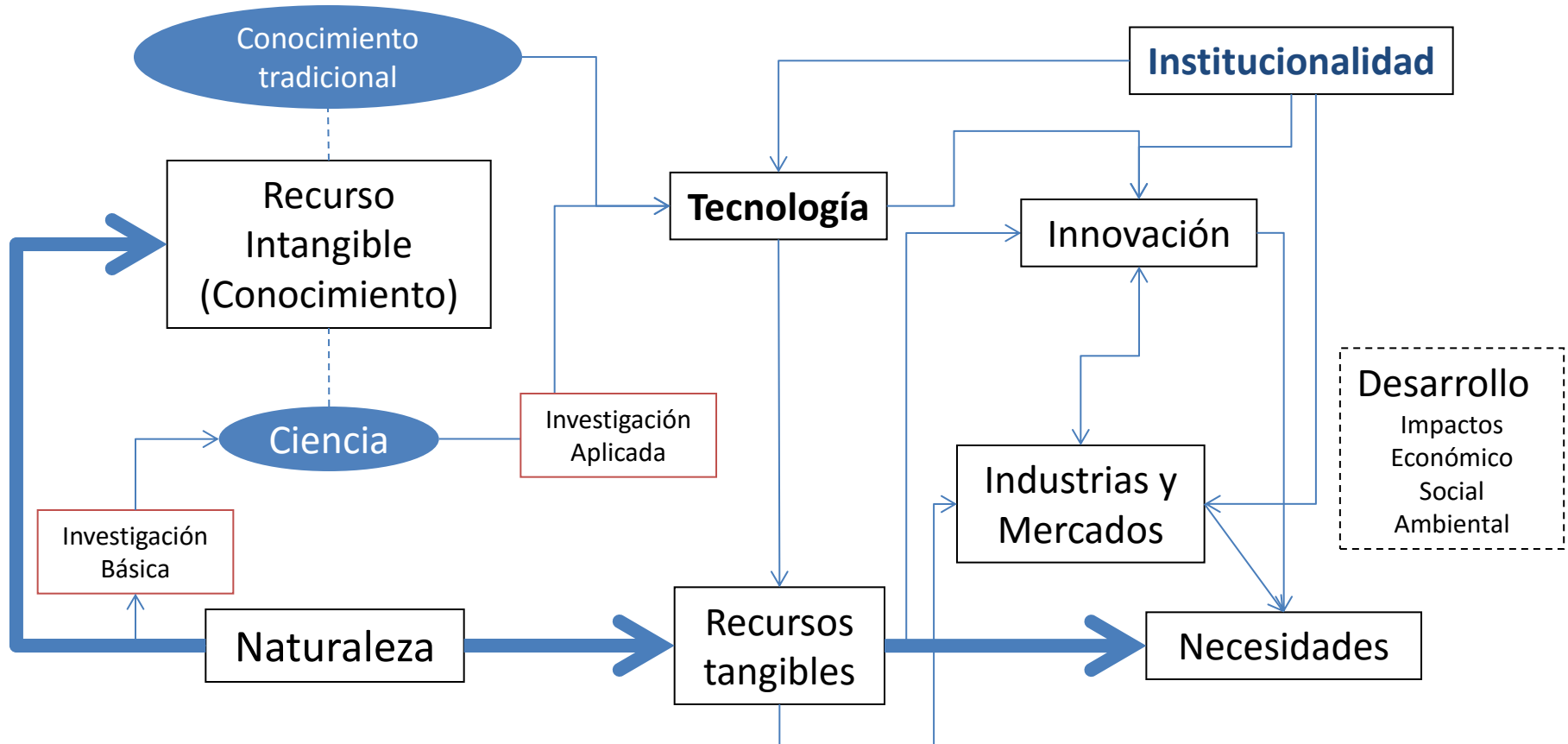
- Preocupación del productor
- Posiblemente para que el productor tome acción
- Posiblemente para que el gobierno tome acción

Fuente: *Financiere Agricole du Quebec-Developpement international* (2009)



Adaptado de: *Financiere Agricole du Quebec-  
Developpement international* (2009)

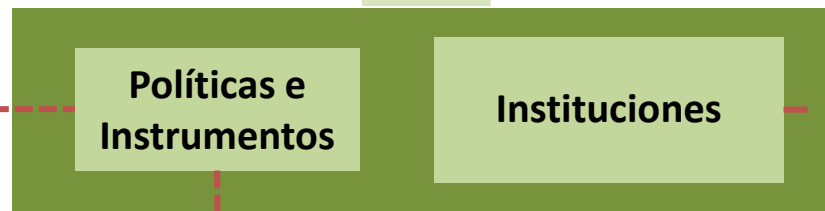
- Preocupación del productor
- Posiblemente para que el productor tome acción
- Posiblemente para que el gobierno tome acción



## Mejorar el desempeño de la agricultura

- > Sustentabilidad
- > Eficiencia
- > Rentabilidad
- Enfrentando CCG
- Uso de la biodiversidad
- Seguridad alimentaria

- Convencional
- Transgénica
- Orgánica
- Agroecológica
- Indígena



Codex, PCB, UPOV,  
TIRF, IPCC, OMC, etc.

CIAO

**Internacional**

**Hemisférico**

**Regional**

**Nacional**

Sistema UN (FAO),  
GFAR, GCAR, CGIAR,  
OIC, Embajadas  
(Agregados agrícolas)

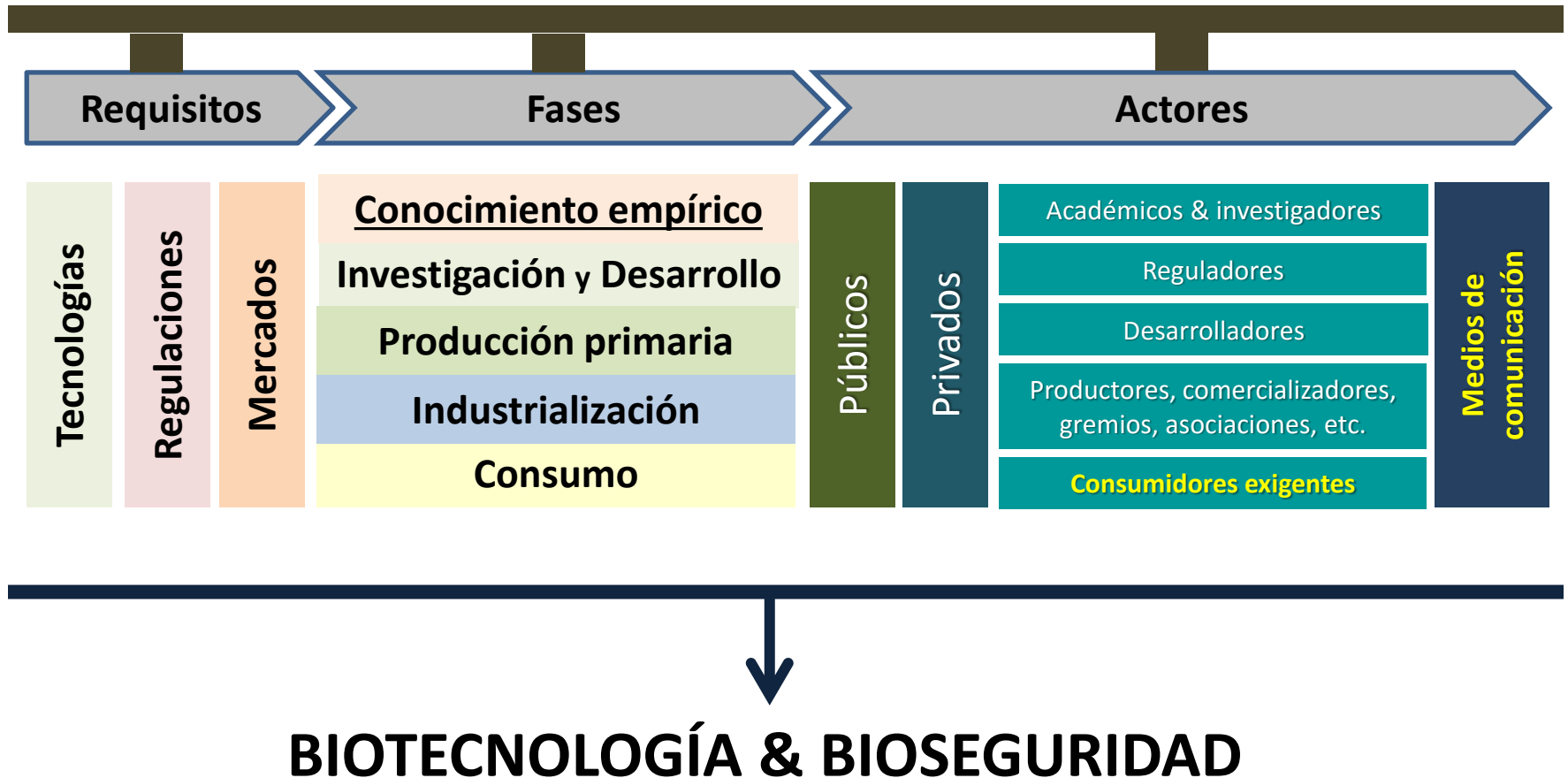
IICA, CEPAL,  
OPS

CAS, CAC,  
Fontagro, Foragro,  
Redes

Ministerios, Comisiones  
Legislativas, Programas  
Nacionales Sectoriales,  
Universidades, INIA, Redes,  
Plataformas, Gremios,  
Asociaciones

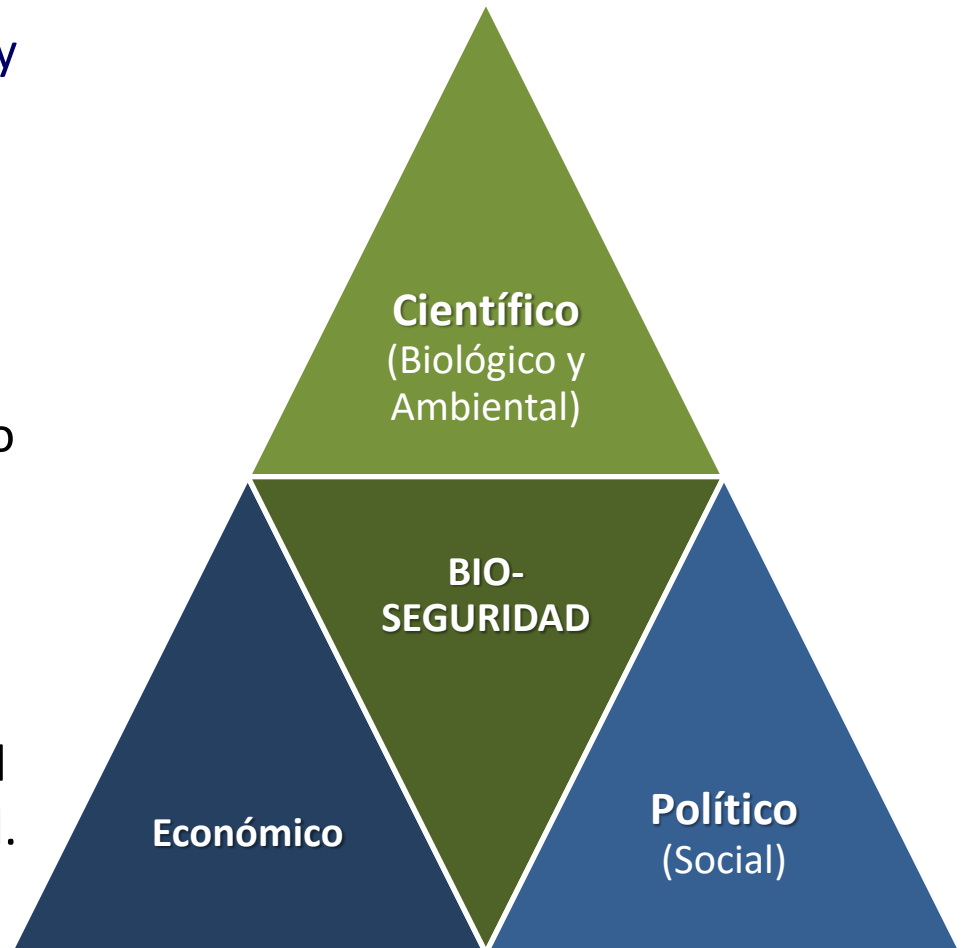
# Elementos de articulación para el desarrollo de la agricultura moderna

## A G R I C U L T U R A

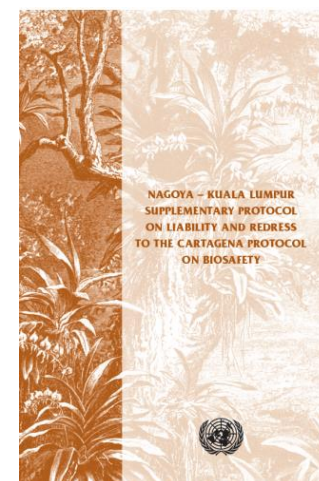
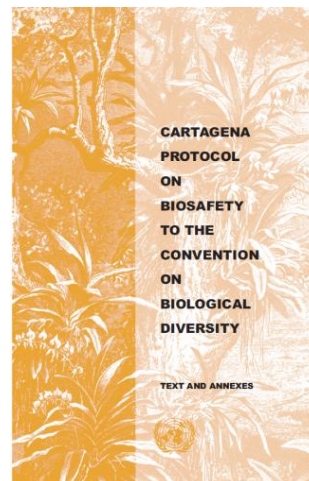
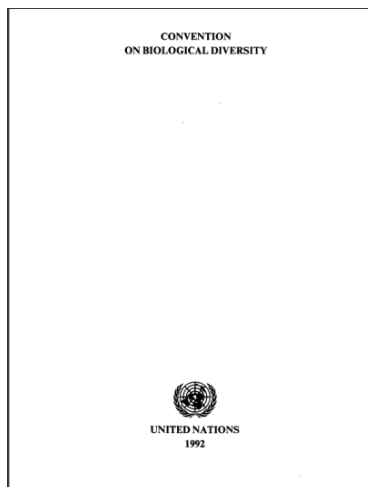


- Introducción
  - Ciencia, Tecnología e Institucionalidad
- **Bioseguridad**
  - Análisis de riesgo
  - Bsg entre mitos y realidades
  - Investigación en bsg

- La amplia gama de **medidas, políticas y procedimientos** que se ocupan de preservar la integridad biológica, minimizando los potenciales efectos negativos o riesgos que la biotecnología eventualmente pudiera representar sobre el medio ambiente o la salud humana (SCDB, 2003).
- **En agricultura: la reducción del riesgo de introducción de virus o transgenes.**
- Contar con protocolos de bioseguridad en un país garantiza rigor y objetividad.



- **Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).**
- **Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del CDB (2000).**
  - En principio , trata de la definición agrícola, pero algunos grupos buscan que se expanda para incluir riesgos post-genéticos: biología sintética (nuevas moléculas, formas de vida artificial), nanobiotecnología, robots que puedan competir directamente con la cadena natural de alimentos, etc.
- **Protocolo Suplementario Nagoya – Kuala Lumpur sobre Responsabilidad y Compensación al Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (2010).**





## Vinculación de países a compromisos internacionales

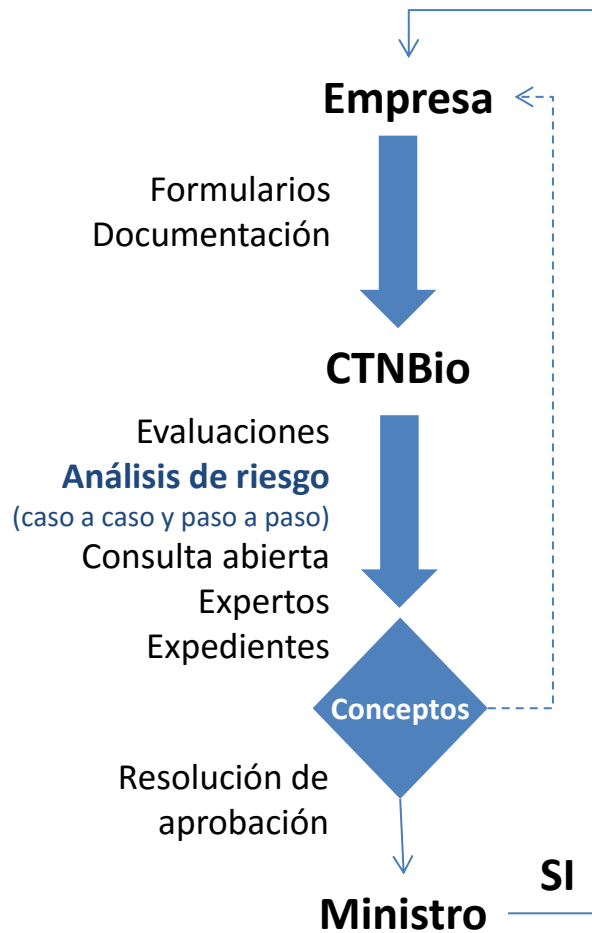
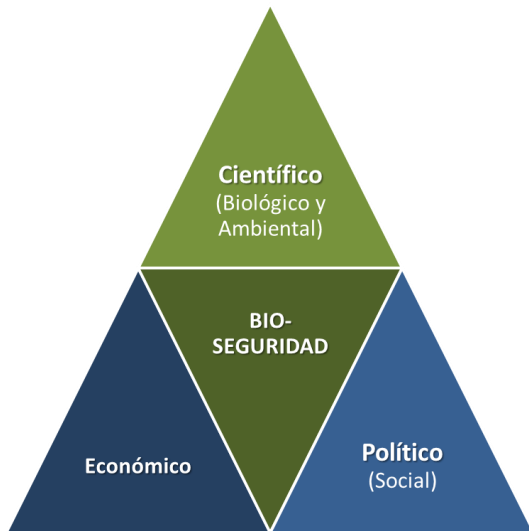
País	Codex <sup>1</sup> (miembro desde)	UPOV <sup>2</sup> (Acta - Año de suscripción)	CDB (Año de ratificación) <sup>3</sup>	PCB (Año de ratificación) <sup>3</sup>
Bolivia	1971	78-1999	1994	2002
Colombia	1969	78-1996	1994	2003
Ecuador	1970	78-1997	1993	2003
<b>Perú</b>	1963	91-2011	1993	<b>2004</b>
Venezuela	1969	n.a.	1994	2002
Brasil	1971	78-1999	1994	2003
México	1969	78-1997	1993	2002

<sup>1</sup> Según *List of Codex members* ([http://www.codexalimentarius.org/members-observers/members/en/?no\\_cache=1](http://www.codexalimentarius.org/members-observers/members/en/?no_cache=1))

<sup>2</sup> Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Los países se suscriben a alguna de las actas de 1961, 1972, 1978 o 1991. Situación al 10 de junio de 2014. (UPOV 2014).

<sup>3</sup> Según información reportada en el sitio de la Secretaría de la Convención de Diversidad Biológica (CBD 2014).

- Guías de evaluación de riesgo de la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)
- Los instrumentos de Bioseguridad de la FAO
- Los estándares del *Codex Alimentarius* (FAO/OMS)
- Las guías y regulaciones nacionales (FDA, EFSA, FSANZ, SENASA, ICA, entre otros)



Resolución de aprobación



- Introducción
  - Ciencia, Tecnología e Institucionalidad
- **Bioseguridad**
  - **Análisis de riesgo**
  - Bsg entre mitos y realidades
  - Investigación en bsg

- Es la vulnerabilidad ante un **potencial perjuicio** o daño para las unidades, personas, organizaciones o entidades.
  - Cuanto mayor es la vulnerabilidad mayor es el riesgo, pero cuanto más factible es el perjuicio o daño, mayor es el peligro.
- Por tanto, el **riesgo** se refiere sólo a la **teórica "probabilidad de daño"** bajo determinadas circunstancias, mientras que el **peligro** se refiere a la **"inminencia de daño"** bajo esas circunstancias.
  - Por ejemplo, desde el punto de vista del riesgo de daños a la integridad física de las personas, cuanto mayor es la velocidad de circulación de un vehículo en carretera mayor es el "riesgo de daño" para sus ocupantes, mientras que cuanto mayor es la imprudencia al conducir mayor es el "peligro de accidente" .
- Es una **medida de la probabilidad y severidad** de efectos adversos

**Riesgo = Probabilidad de ocurrencia X consecuencia de incidente**

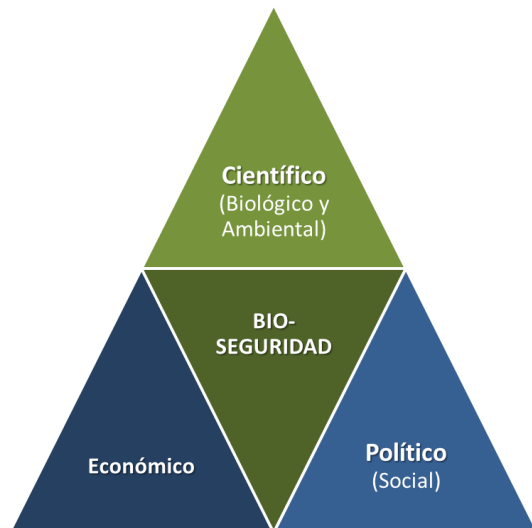
## • Técnico-Científicos

### – Biológico

- Genético y fisiológico sobre la planta
- Potenciales impactos sobre salud humana y animal

### – Ambiental

- Ecológico (interacción con otros organismos y el ambiente)
- Biodiversidad



## • Sociales

### – Económico

- Productivo
  - Productor, desarrollador
  - Costos
- Derechos de Propiedad Intelectual
- Mercados reales y potenciales

### – Político

- Seguridad y soberanía alimentaria
- Dependencia tecnológica
- Normatividad

### – Comunicación – Percepción

- Etiquetado

### – Cultural

- Uso de prácticas tradicionales

### – Religiosos y éticos

## Caso a caso y paso a paso

### Evaluación de Riesgo

#### Consideraciones biológicas y ambientales

- Realizado por científicos expertos
- Concepto técnico

#### Consideraciones socioeconómicas

**Decisión**

### Gestión del Riesgo

Medidas tecnológicas y de manejo (protocolos)

Instrumentos de política (normas, salvaguardas)

### Comunicación del Riesgo

Mensaje: Se garantiza la seguridad (inocuidad y calidad)

Mensaje: Genera beneficios (productivos)

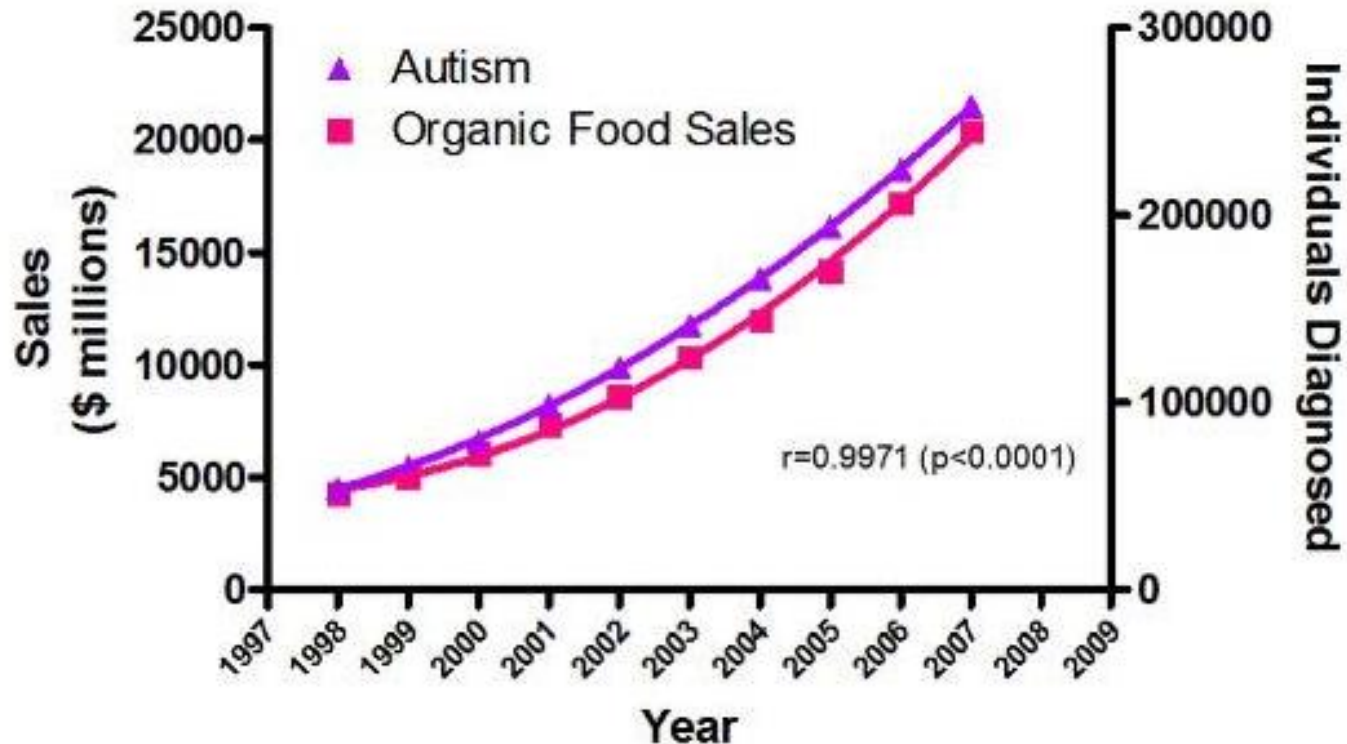
- Introducción
  - Ciencia, Tecnología e Institucionalidad
- **Bioseguridad**
  - Análisis de riesgo
  - **Bsg entre mitos y realidades**
  - Investigación en bsg



**Las decisiones técnicas en bioseguridad se toman de manera objetiva pero inmersas en un hostil ambiente de hechos y creencias**

# Correlación no implica causa

The real cause of increasing autism prevalence?



Sources: Organic Trade Association, 2011 Organic Industry Survey; U.S. Department of Education, Office of Special Education Programs, Data Analysis System (DANS), OMB# 1820-0043: "Children with Disabilities Receiving Special Education Under Part B of the Individuals with Disabilities Education Act"

# Bioseguridad frente a las realidades y los mitos de los cultivos GM

Ámbitos	Realidades (ventajas y desventajas)	Mitos (positivos y negativos)
Salud Humana	<p><b><u>Hechos comprobados con rigor técnico-científico</u></b></p> <p>Aplicación del método científico Comprobados y validados por expertos Sigue ruta de divulgación técnica</p>	<p><b>Relacionados con la <u>falta de información validada</u></b></p> <p>Ausencia de estudios e información Creencias de impactos sobre la salud humana y el ambiente (glifosato y semilla) Semilla GM es estéril Dependencia tecnológica Presencia y comportamiento de multinacionales Sobrevaloración de la tecnología</p>
Ambiental		
Biodiversidad		
Regulatorio		
Productivo		
Legal		
Económico		
Comunicación		
Otros		



**Consecuencias**  
tecnológicas, ambientales, económicas,  
políticas, sociales, etc.

Table 1. Classification of 1783 scientific records on GE crop safety published between 2002 and 2012.

Topic	No. of papers	%*
General literature (GE gen)	166	9.3
Interaction of GE crops with the environment (GE env)	847	47.5
Biodiversity	579	32.5
Gene flow	268	15
Gf – Wild relatives	113	6.3
Gf – Coexistence	96	5.4
Gf – Horizontal gene transfer in soil	59	3.3
Interaction of GE crops with humans and animals (GE food&feed)	770	43.2
Substantial equivalence	46	2.6
Non-targeted approaches to equivalence assessment	107	6
GE food/feed consumption	312	17.5
Traceability	305	17.1

\*Percentage of the total number of collected papers.

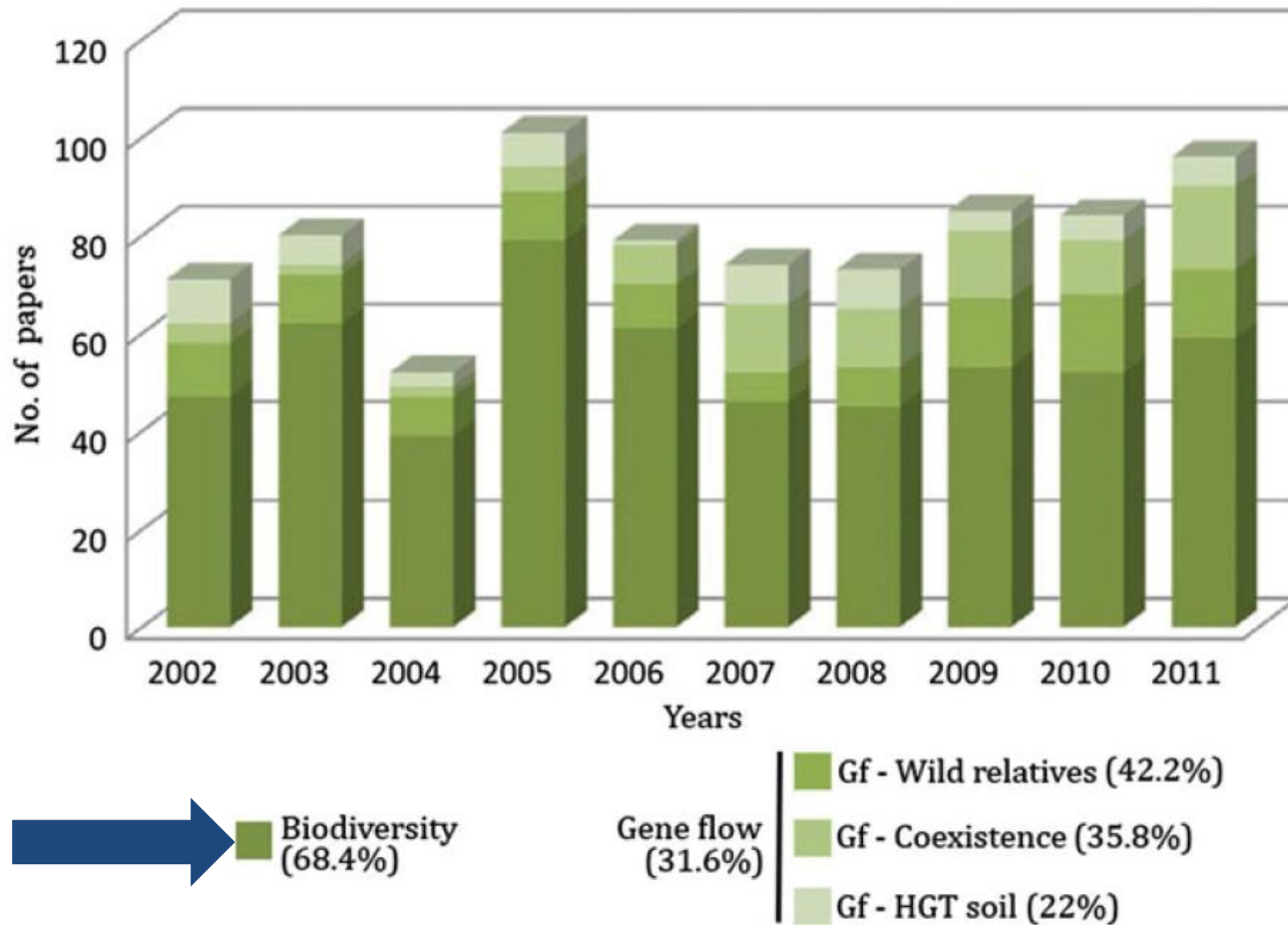
Tomado: Nicolía, A., Manzo, A., Veronesi, F. y Rosellini D. 2013. An overview of the last 10 years of genetically engineered crop safety research. *Critical Reviews in Biotechnology Early Online*: 1–12

Ámbitos	Realidades	Mitos
<b>Salud Humana</b>	<p>Después de más de 30 años de investigación sobre cultivos GM, no existe evidencia científica alguna que demuestre que los cultivos GM comercializados en el mundo en la actualidad estén generando problemas de salud humana y animal</p> <p style="text-align: center;"><b>Los cultivos GM son SEGUROS</b></p> <p>Fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nicolia A, Manzo A, Veronesi F, Rosellini D. 2013. An overview of the last 10 years of genetically engineered crop safety research. <i>Critical Reviews in Biotechnology Early Online</i>: 1–12 (revisión de <a href="#">1783 estudios</a>)</li> <li>- Carpenter JE. 2011, Impact of GM crops on biodiversity. <i>GM Crops</i> 2(1): 7-23</li> <li>- Park JR, McFarlane I, Phipps RH, Ceddia G, Raymond J. 2011. The role of transgenic crops in sustainable development. <i>Plant Biotechnology Journal</i> 9: 2–21</li> </ul> <p>Se reduce de manera considerable la utilización de agroquímicos altamente tóxicos para humanos (Brookes &amp; Barfoot, 2014) con lo que se evitan intoxicaciones de los operarios por mal manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos GM generan enfermedades en animales (<i>Seralini et al., 2012</i>) y en humanos (sin referencia científica alguna)</li> <li>- Glifosato causa diversos tipos de cáncer en animales y humanos</li> </ul>

**Productos transgénicos para salud humana (vacunas, medicinas, terapias, etc.) no han generado mayor debate.** Excepción: Mosquito GM

Ámbito	Realidades	Mitos
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoya las estrategias de <b>intensificación sostenible</b> de la agricultura:</li> <li>- <b>Expande área útil</b> por utilización de áreas marginales o degradadas (Carpenter, 2010. Nat. Biotech 28:319-21)</li> <li>- <b>Incremento de los rendimientos</b> (ton/ha) hace que menos áreas sean dedicadas a la agricultura               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprox. 13 Mha de bosques tropicales se pierden anualmente en países tropicales.</li> <li>- Si 377 Mton de alimento y fibras producidos en el período 1996-2012 no se hubieran producido con GM, 123Mha adicionales de cultivo convencional habrían sido requeridas (Brookes &amp; Barfoot, 2014).</li> </ul> </li> </ul>	<p>Contaminan el ambiente porque usan glifosato (sin referencias científicas)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Previene degradación</b> física, química y biológica de suelos (Rovea, 2012; Díaz-Rosello, 2001; Meriles et al., 2009. Soil &amp; Tillage Research 103:271-281)</li> <li>- Disminuye erosión, incrementa infiltración del agua y reduce escorrentía de biocidas</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Reduce de la huella ambiental</b> de la agricultura y disminuye liberación de gases de efecto invernadero y de pesticidas (Brookes y Barfoot, 2014).               <ul style="list-style-type: none"> <li>- En 2012, se evitó la liberación de 26,7 Mton CO<sub>2</sub>, equivalente a remover 11,8 M de carros</li> <li>- Se estima una reducción de pesticidas del 18,5% en el período 1996-2012 (se dejaron de usar 497000 ton de i.a.)</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evita o <b>disminuye</b> la utilización (dosis y frecuencia) de <b>pesticidas</b> (Hutchinson <i>et al.</i> Science 330:222-5)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pasa de 6-8 a 1-2 aplicaciones en maíz o de &gt;100 a 2-3 en berenjena (Pal <i>et al.</i>, 2009).</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Hay riesgos ambientales sobre la biodiversidad como consecuencia de una posible liberación indeseada al ambiente</b></li> </ul>	

# Existe información de impactos de cultivos GM sobre la biodiversidad



Tomado de: Nicolìa, A., Manzo, A., Veronesi, F. y Rosellini D. 2013. An overview of the last 10 years of genetically engineered crop safety research. Critical Reviews in Biotechnology Early Online: 1–12

# Realidades y mitos de los cultivos GM sobre la biodiversidad

Ámbito	Realidades	Mitos
Biodiversidad	<p>Existen múltiples estudios rigurosos y con resultados publicados en revistas reconocidas que tratan del efecto de los cultivos GM sobre la biodiversidad (Nicolia <i>et al.</i>, 2012; Naranjo, 2008; Icoz &amp; Stotzky, 2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos GM tolerantes a insectos han sido objeto de varios estudios (&gt;360 artículos a 2008, Naranjo CAB reviews 4: 1-11)</li> </ul>	No existen estudios
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Protegen la biodiversidad benéfica</b> (Carpenter, 2011), mantienen y mejoran la diversidad de los recursos fitogenéticos para asegurar la resiliencia de la producción de cultivos alimenticios (The Royal Society, 2009; Gressel 2008)</li> <li>- Aunque se ha presentado una reducción de 6% en la diversidad de 1960 comparada con la de 1950, la diversidad liberada en variedades se incrementó entre 1960 y 1970 (van der Wou <i>et al.</i>, 2010 TAG 120: 241-52)</li> <li>- Tres estudios han analizado el impacto de la introducción de cultivos GM dentro de la diversidad genética de los cultivos               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de uniformidad genética (medida del parentesco genético) en algodón mostró una reducción del 28% en la uniformidad a través de USA (Bowman <i>et al.</i>, 2003, Crop. Sci. 43:515-8)</li> <li>- Análisis de coeficiente de parentesco (mide el grado de parentesco dentro de una población) de 312 variedades tolerantes a glifosato y convencionales mostró que la introducción de variedades tolerantes tiene bajo impacto de sobre la diversidad (Sneller, 2003, Crop Sci. 43:409-14)</li> <li>- Introducción de algodón Bt en India inicialmente resultó en una reducción de la diversidad de solo un bajo número de “variedades” propias. Sin embargo, el número de variedades se ha incrementado por más variedades Bt disponibles en el tiempo (Krishna <i>et al.</i>, 2009)</li> </ul> </li> </ul>	Acaban con la biodiversidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presenta <b>flujo de genes</b> entre cultivos y parientes silvestres igual que con convencionales (LacBiosafety) y la diversidad de los cultivos se puede ver impactada por las ventajas o desventajas que el evento confiere (National Research Council, 2010).</li> </ul>	Flujo de genes afecta la biodiversidad

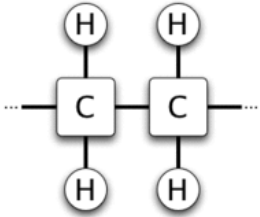


Ámbito	Realidades	Mitos
Biodiversidad	<p><u>Sobre organismos no blanco</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto de cultivos GM-Bt sobre organismos del suelo está bien estudiado (&gt;70 artículos, Icoz &amp; Stotzky, 2008. Fate and effects of insect-resistant Bt crops in soil ecosystems. Soil Biol. Biochem. 40:559-86)</li> <li>- Pocos o ningún efecto tóxico de las proteínas CRY se ha encontrado en cochinillas, ácaros, lombrices de tierra, nematodos, colémbolos, abejas o en la actividad de varias enzimas del suelo.</li> <li>- No se han detectado efectos adversos sobre organismos no blanco y benéficos y no hay evidencia de efectos sobre el paisaje (O'Callaghan <i>et al.</i> 2005. Annu. Rev. Entomol. 50:271-92)</li> <li>- Estudios de campo y han confirmado que la abundancia y actividad de parasitoides y predadores naturales es similar en cultivos GM-Bt y no GM-Bt (Romeis <i>et al.</i> 2006. Nat. Biotech. 24: 63-71)</li> </ul>	<p>No hay estudios sobre efectos de cultivos GM sobre organismos no blanco</p>
	<p><u>Sobre malezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolerancia a herbicidas no es un fenómeno exclusivo de GM. El primer reporte confirmado se dio en 1964 (enredadera resistente a 2,4-D)</li> <li>- El manejo de las malezas en diferentes cultivos GM arroja resultados diferenciales (Firbank, 2003; Hawes <i>et al.</i>, 2003):             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remolacha GM-RH y colza GM-RH: el control de malezas es alto, pocas semillas de malezas</li> <li>- Maíz GM-RH: incremento en malezas dicotiledóneas y semilla de malezas</li> </ul> </li> <li>- Se ha reportado <b>resistencia a glifosato de 21 malezas</b> en 15 países en áreas con <b>cultivos GM</b> (soya, maíz, algodón, colza) <b>y convencionales</b> (almendras, orquídeas) [Powles <i>et al.</i> 1998; The International Survey de Herbicida Resistant Weeds]</li> </ul>	<p>Solo los cultivos GM generan malezas resistentes</p>

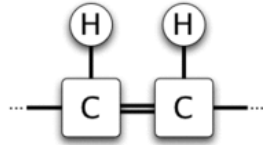
Ámbitos	Realidades	Mitos
Regulatorio	Hay control sobre la calidad de la semilla (garantiza inocuidad y sanidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las multinacionales hacen lo que quieren en bioseguridad</li> <li>- Hay «nada» en bioseguridad</li> </ul>
	Se siguen estrictos esquemas y protocolos de bioseguridad, evaluación y control (FAO, 2011. Biosafety resource book)	
	La mayoría de países en ALC cuentan con leyes, protocolos y marcos regulatorios de bioseguridad	
Productivo	Aumenta la precisión en el manejo (tiempo y recursos) y <b>facilita las labores</b> del cultivo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplifican las observaciones para toma de decisiones, optimiza el tiempo de los operarios, mejora (racionaliza) el uso del agua, fertilizantes y agroquímicos</li> </ul>	<p>Son cultivos perfectos / imperfectos</p>
	Reduce las pérdidas (en cantidad y calidad) de las cosechas por menores daños físicos (Hutchinson <i>et al.</i> Science 330:222-5)	
	Garantiza la calidad de la semilla <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dependencia en el suministro de semilla de maíz, soja, algodón y colza de 6 multinacionales</b></li> <li>- Protege DPI y respeta las leyes del comercio</li> </ul>	
	Un mismo evento GM no protege contra el daño de todos los posibles insectos plaga. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En algodón GM-Bt, se controlan insectos plaga independiente del clima y la variación regional (Carriere <i>et al.</i>, 2003. PNAS 100:1519-23; Wu <i>et al.</i> 2008. Science 321:1676-8)</li> </ul>	
	Aumento indirecto de la productividad (ton/ha) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuestas con productores de 12 países han demostrado incremento de rendimientos en aquellos que adoptaron GM (<b>49 publicaciones</b>, Carpenter, 2010. Nat. Biotech 28:319-21).</li> </ul>	
	<b>Hay riesgos productivos por mal manejo de los paquetes tecnológicos (vg. No hacer rotación de cultivos)</b> (Rocha y Villalobos, 2012)	



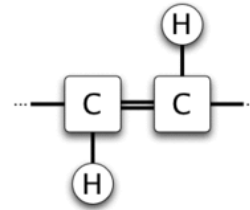
# Confusión grasas *trans* con “grasas transgénicas”



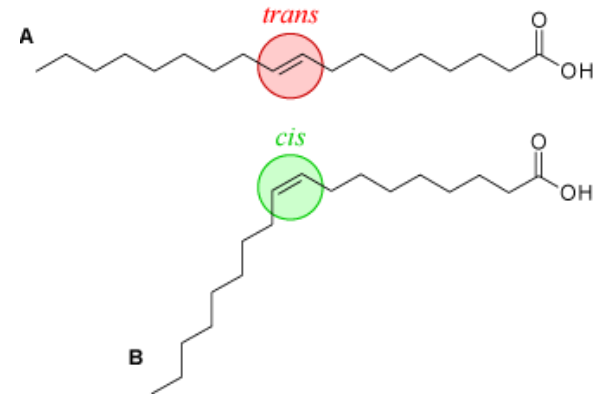
Ácidos grasos saturados



Ácido graso *Cis*-insaturado



Ácido graso *Trans*-insaturado



A: Ácido eláidico (*trans*) y B: Ácido oleico (*cis*)

EL PAÍS

PORTADA INTERNACIONAL POLÍ

SOCIEDAD

VIDA & ARTES EDUCACIÓN SALUD CIENCIA MEDIO AMBIENTE IGUALDAD CONSUMO

ESTÁ PASANDO RTV Medios comunicación Alberto Fabra Becas Programa Eras

## La agencia de alimentos de EE UU busca prohibir las grasas transgénicas

- Una propuesta de la FDA pretende que estas sustancias dejen de considerarse "generalmente seguras" para el consumo

SABRINA TAVERNISE | THE NEW YORK TIMES | 7 NOV 2013 - 16:16 CET

Archivado en: Agricultura transgénica Estados Unidos Norteamérica Economía América Alimentos Alimentación Agricultura Agroalimentación Industria Bienes consumo Sociedad

Facebook 41  
Twitter 70  
LinkedIn 1  
Google+ 0

La FDA (la [agencia de alimentos y fármacos estadounidense](#)) ha propuesto medidas para eliminar de los canales de distribución las grasas transgénicas artificiales, la sustancia que obstruye las arterias y una de las principales responsables de enfermedades cardíacas en Estados Unidos.

The New York Times

November 7, 2013

## F.D.A. Ruling Would All but Eliminate Trans Fats

By SABRINA TAVERNISE

The Food and Drug Administration proposed measures on Thursday that would all but eliminate artery-clogging, artificial trans fats from the food supply, the culmination of three decades of effort by public health advocates to get the government to take action against them.

Artificial trans fats — a major contributor to heart disease in the United States — have already been substantially reduced in foods. But they still lurk in many popular products, like frostings, microwave popcorn, packaged pies, frozen pizzas, margarines and coffee creamers. Banning them completely could prevent 20,000 heart attacks and 7,000 deaths from heart disease each year, the F.D.A. said.

CALVARY TOMORROW WATCH TRAILER

- Introducción
  - Ciencia, Tecnología e Institucionalidad
- **Bioseguridad**
  - Análisis de riesgo
  - Bsg entre mitos y realidades
  - **Investigación en bsg**

→   [www.lacbiosafety.org/informes-tecnicos-finales-lac-biosafety/](http://www.lacbiosafety.org/informes-tecnicos-finales-lac-biosafety/)



## AMÉRICA LATINA

Construcción de Capacidad Multi-País

Para el Cumplimiento del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad

Para buscar, escriba y presione Enter

Inicio

Sobre nosotros

Flujo de genes

GIS

Impacto socioeconómico

Impacto en organismos no blanco

Países

Herramientas

- **Flujo de genes** (en poblaciones silvestres de arroz -Costa Rica-, yuca -Brasil y Colombia- y papa -Perú)
  - Diseño y desarrollo de bases de datos para evaluar la incorporación o persistencia de genes.
  - Establecimiento de mapas (ubicación del cultivo comercial, razas ancestrales, silvestres y malezas asociadas).
- **GIS**
  - Recopilar información espacial de presencia y distribución de cultivos comerciales actuales (transgénicos o no) para cada una de las especies en cada país.
- **Impacto socioeconómico**
  - Cuantificar impactos económicos, sociales y ambientales que la introducción de cultivos genéticamente modificado han tenido o tendrán en cada país.
- **Impacto en organismos no blanco**
  - Desarrollar metodologías adaptadas y estandarizadas regionalmente para evaluar el efecto en organismos no-blanco y diseñar las estrategias para el manejo de los cultivos para minimizar el efecto sobre estos organismos.



# Bioseguridad en ALC

**CIBIOGEM**

**CTNBio**



**3 CTBio**

**CONABIO**

**CTBio**

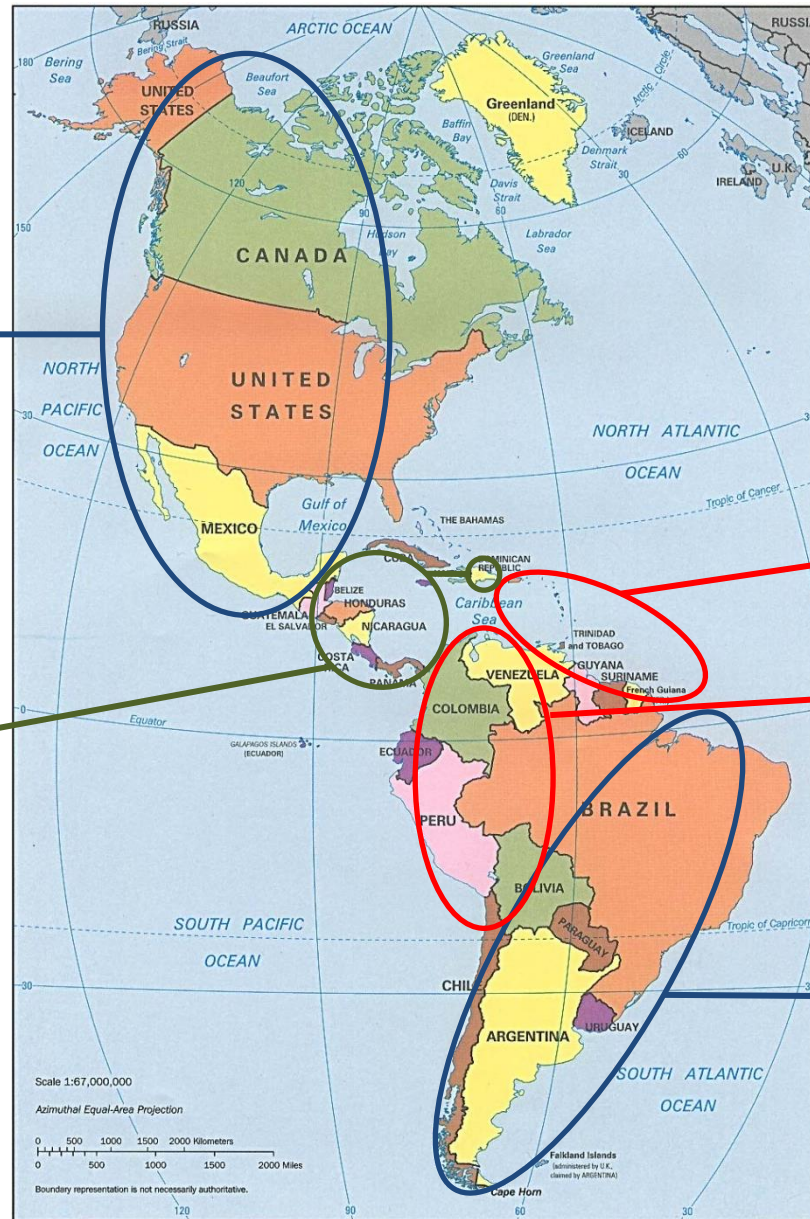
# Bioseguridad en ALC

## NABI

(Canadá, EEUU, México)



(Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, R. Dominicana)



## CARICOM R. ANDINA

(Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela)

## G5-CAS

(Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay)



# ¿Qué implicaciones trae para un país o región declararse **libre de transgénicos**?

- En países con **prohibición total de OGM** es necesario contar con leyes muy claras y precisas y un eficiente y costoso sistema de evaluación, seguimiento y control.
  - Si no se es preciso, se puede afectar el suministro de medicinas, alimentos y materias industriales.
- Los extremos en las leyes que consideran a la biotecnología y bioseguridad pueden traer consecuencias negativas para el desarrollo científico, tecnológico, económico y ambiental de un país.
- La dinámica del mercado mundial hace que **no** sea posible garantizar que un país sea libre de transgénicos.
- La tendencia a tolerancia cero a OGM en algunos países de Europa cuesta 2.500 millones de euros al año (<http://fundacion-antama.org/la-union-europea-pierde-225-billones-de-euros-al-ano-a-causa-de-sus-restricciones-a-los-transgenicos/>)
- Consecuencia sobre sistemas políticos
  - Autonomía local vs Decisión nacional

- Introducción
  - Ciencia, Tecnología e Institucionalidad
- Bioseguridad
  - Análisis de riesgo
  - Bsg entre mitos y realidades
  - Investigación en bsg

## IICA Sede Central

<http://www.iica.int>

**Pedro Rocha, *Ph.D.***

*E-mail:* [Pedro.Rocha@iica.int](mailto:Pedro.Rocha@iica.int)