

Transición hacia una agricultura sostenible, inclusiva y competitiva: Innovación agrícola y acción climática

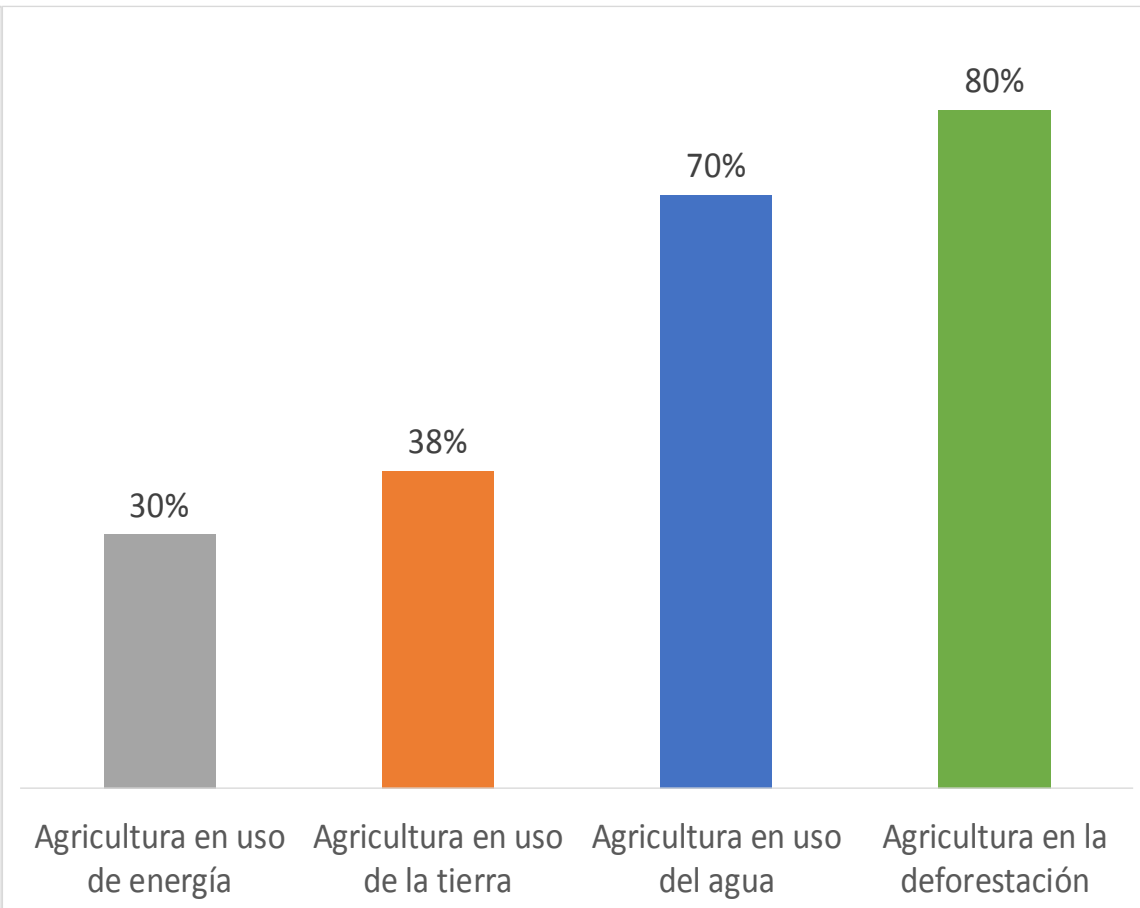
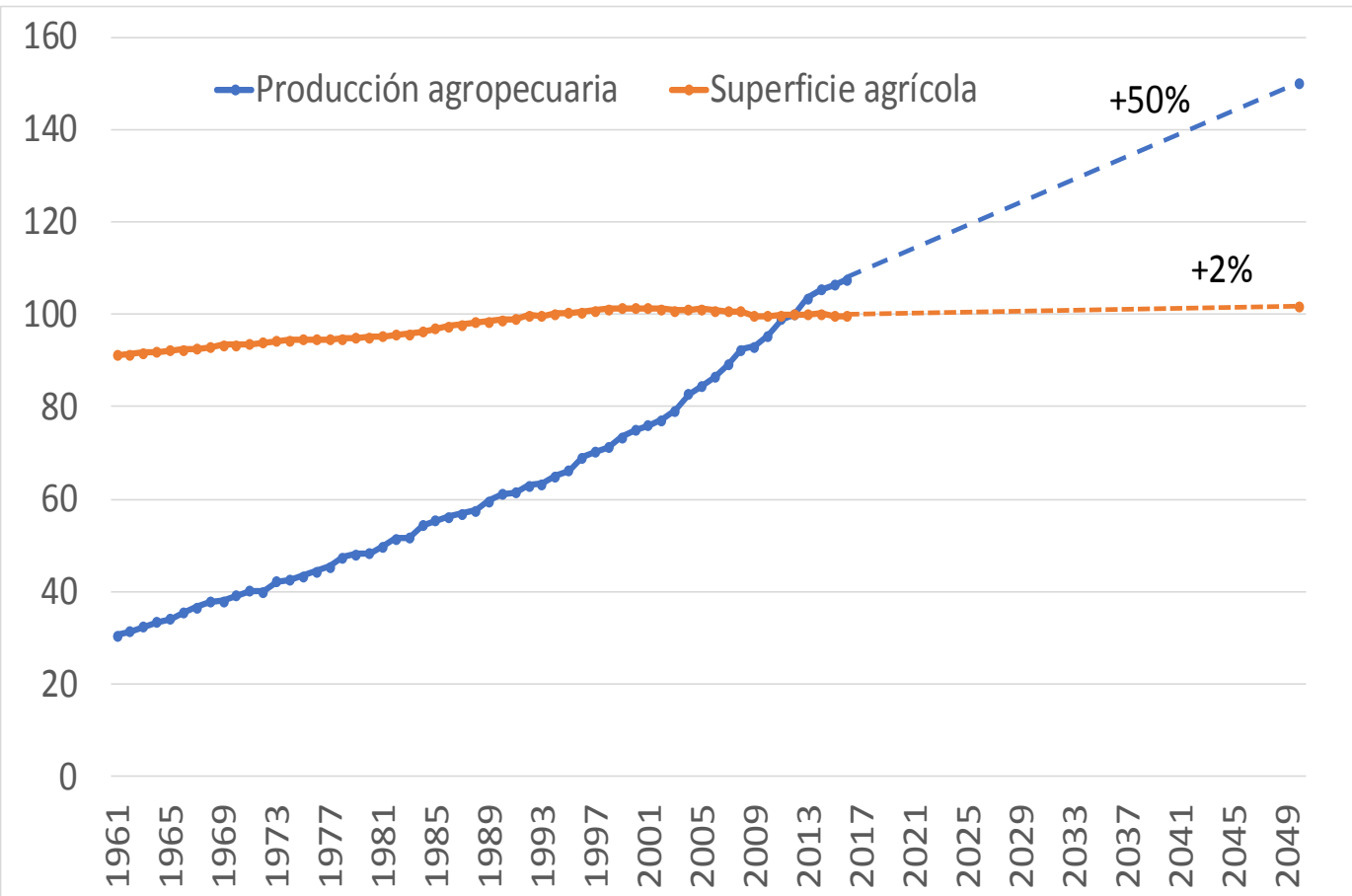
Unidad de Desarrollo Agrícola y Biodiversidad

División de Recursos Naturales

CEPAL

Octubre 2019

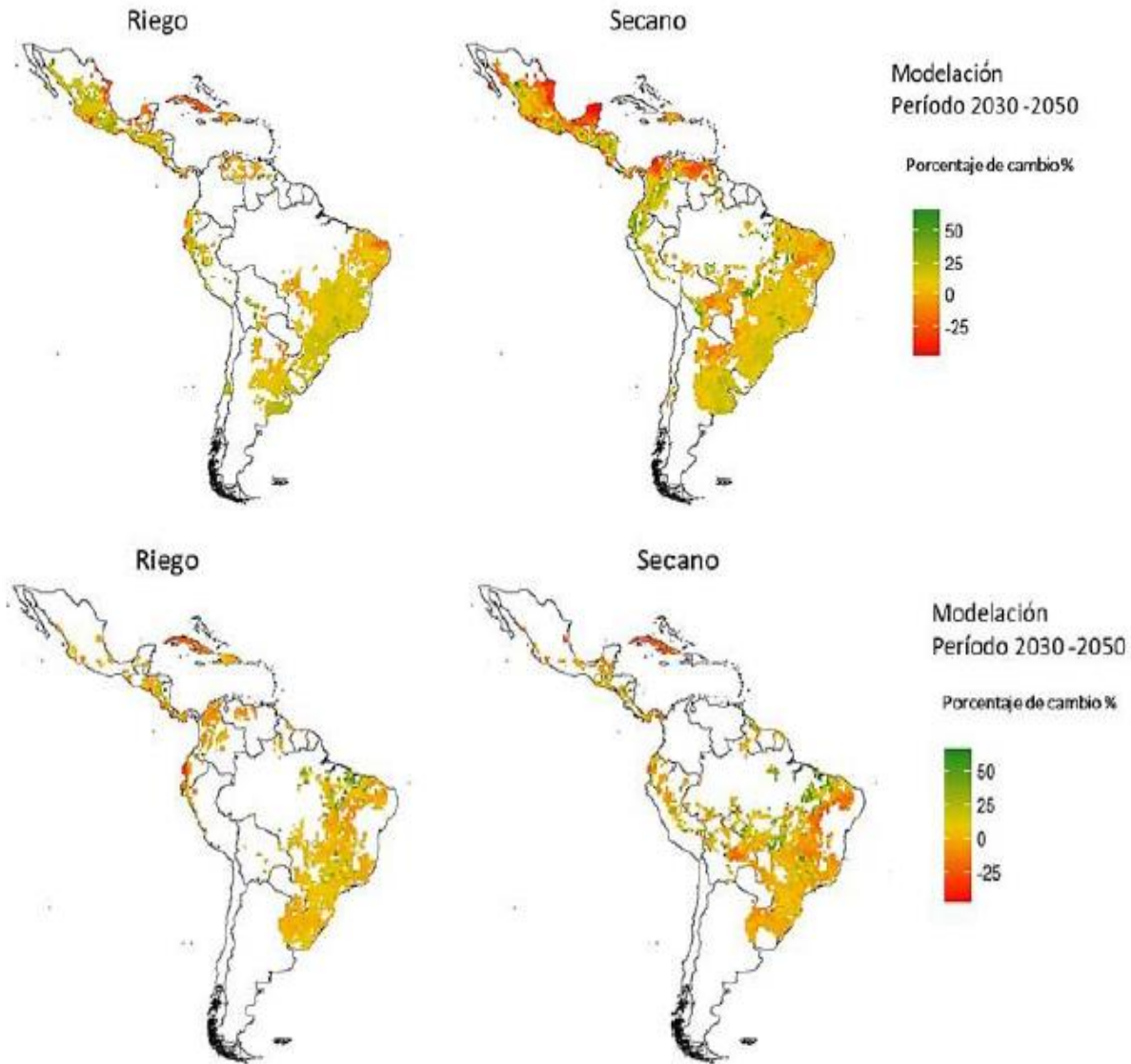
La agricultura tiene un gran desafío por delante: producir 50% más hacia 2050 con recursos limitados y considerando los efectos del cambio climático



Los efectos del cambio climático sobre la agricultura son heterogéneos – pero en general, son más graves para los más pobres

- El cambio climático ya ha tenido efectos adversos en la agricultura global: en el caso de los **rendimientos del arroz y el maíz**, se ha concluido con un nivel de confianza medio que bajaron entre -1% y -2% en diversas regiones y a nivel global, producto de las tendencias climáticas (IPCC, 2014)
- El cambio climático será cada vez más perjudicial para la productividad de los cultivos a medida que progresen los niveles de calentamiento, particularmente en **latitudes más bajas y en cultivos tropicales**.
- Entre 30% y 60% del área de cultivo de frijol y entre 20% y 40% de las áreas de cultivo de banano en África perderán viabilidad hacia 2078–2098 con un aumento de la temperatura global de 2.6°C y 4°C (IPCC, 2019). Por otro lado, la **vulnerabilidad de la ganadería** al cambio climático es muy alta en el caso de los pequeños productores.
- Las **evaluaciones integradas regionales y globales** estiman reducciones en el rendimiento de los principales cultivos (trigo, arroz, oleaginosas) de hasta 30% hacia 2050 y aumentos en los precios, incluso considerando ajustes endógenos en la productividad (Wiebe et al. (2015) y Nelson et al. (2014))
- La simulación de **eventos climáticos extremos** (olas de calor, sequías e inundaciones) muestran impactos aún mayores en algunos casos: de -28% (Australia) a +41% (Kazajstán) para el trigo, de -49% a +68% (Sudáfrica) para el maíz, y de -12% a +13% (Estados Unidos) para la soja (Chatzopoulos et al., 2019)

Grandes cambios en la aptitud de los territorios, por ejemplo, para el maíz y arroz...



Maíz

Hay partes de América Central, Colombia y Venezuela que pueden experimentar pérdidas de más de 25% en el rendimiento de maíz en zonas de secano.

El sur de Brasil, Argentina y el valle central de México pueden experimentar un aumento en el rendimiento de hasta 15%.

Arroz

Hay partes del Caribe, Brasil y Bolivia que pueden experimentar pérdidas de más de 25% en el rendimiento de arroz en zonas de secano.

Hay partes de Brasil y Perú que pueden experimentar un aumento en el rendimiento de hasta 15%.

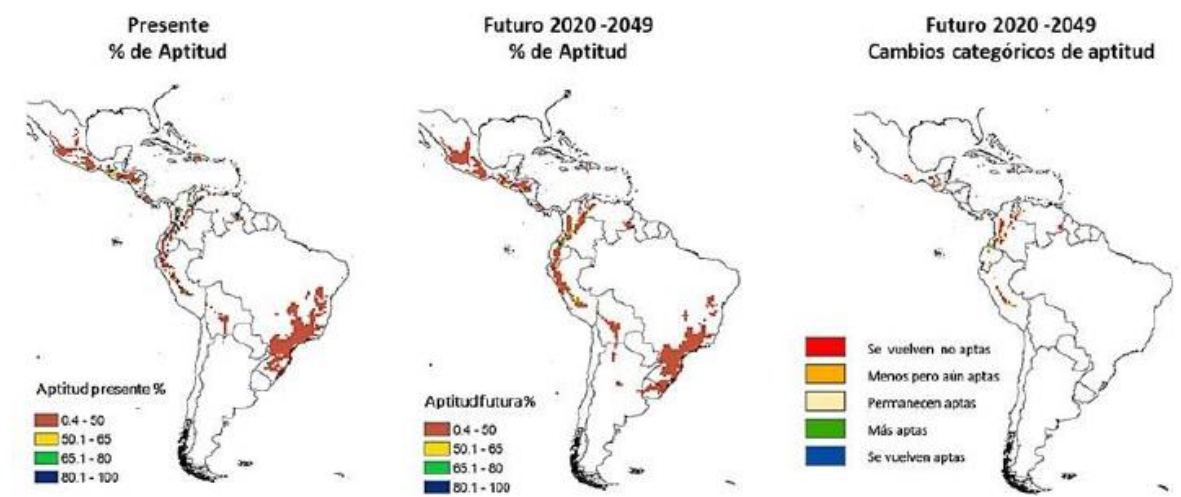
Impactos más negativos en zonas de secano implican que las políticas de riego son importantes para la adaptación.

... y el café

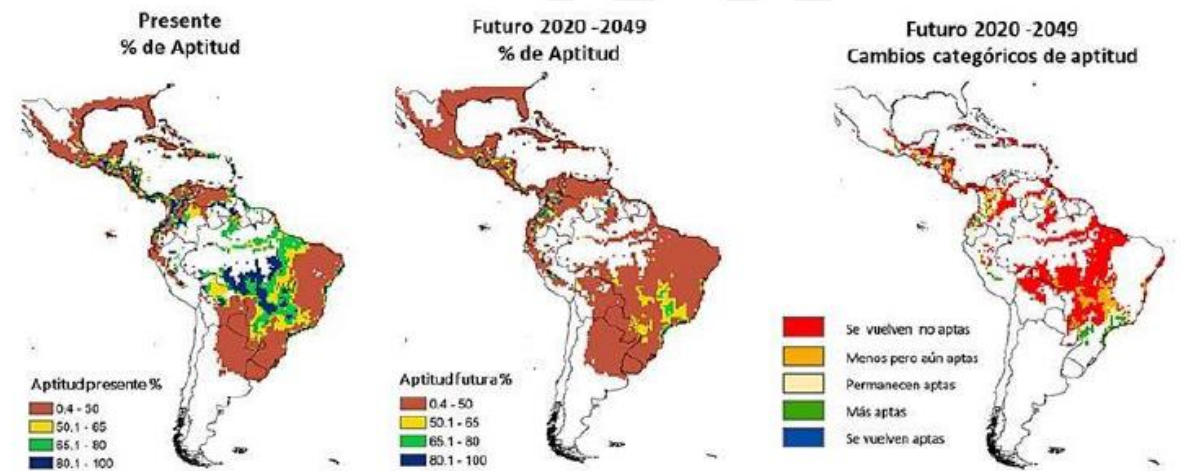
América Central y los Andes de Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú pueden experimentar pérdidas en zonas aptas para la cultivación de café arábica.

Sin embargo, pérdidas en las zonas aptas para la cultivación de café robusta son más amplias, y incluye un gran parte de Brasil, Bolivia y Colombia.

El café es uno de los principales productos de la Agricultura Familiar en esas zonas.



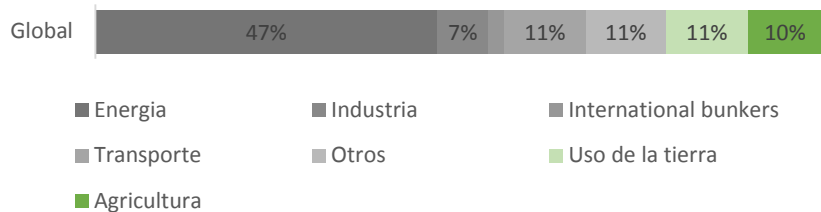
Mapa 5. Aptitud presente, aptitud futura y cambio categórico teniendo en cuenta los valores de aptitud mayores a un umbral del 50% en el cultivo café arábica Fuente: (Gourdji, S. et al. 2015).



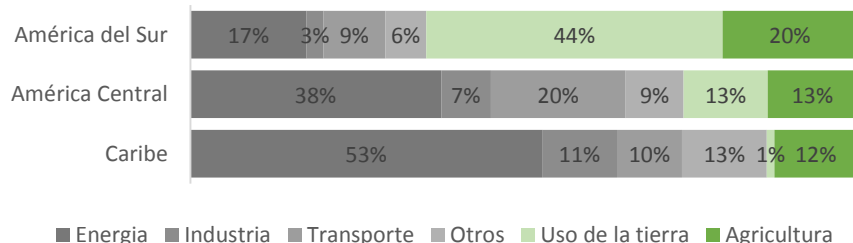
Mapa 6. Aptitud presente, aptitud futura y cambio categórico teniendo en cuenta los valores de aptitud mayores a un umbral del 50% en el cultivo café robusta Fuente: (Gourdji, S. et al. 2015).

La agricultura también contribuye al cambio climático- es la segunda fuente más importante de GEI y la ganadería es el subsector más importante

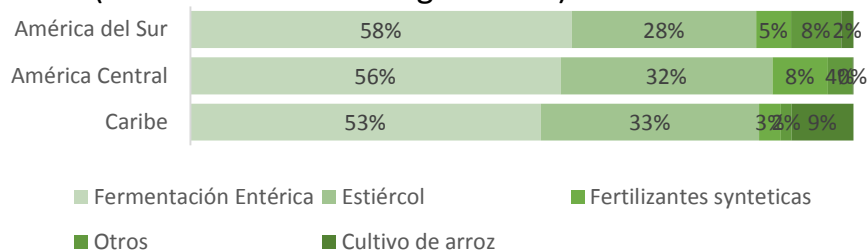
Al nivel global, agricultura contribuye con alrededor de 21% de las emisiones totales...



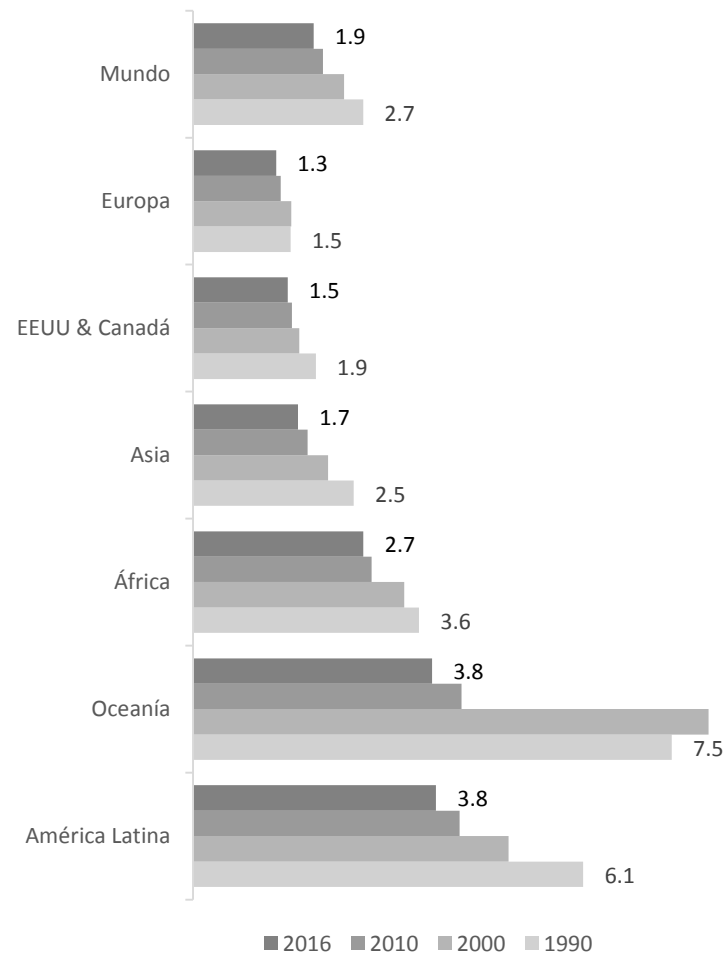
Sin embargo en ALC, su contribución es algo mayor...



y en ALC, la contribución de fermentación entérica y estiércol es más que 75% (del % atribuible a la agricultura)



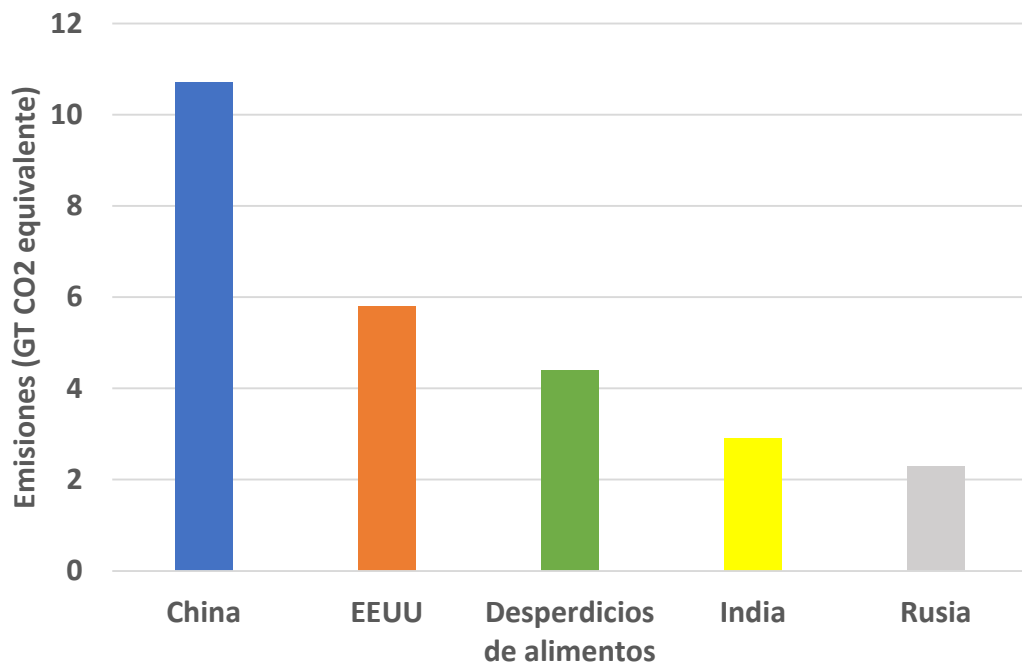
Emisiones agrícolas/US\$ de valor agregado agrícola han caído mucho pero siguen altos, casi doble el promedio mundial



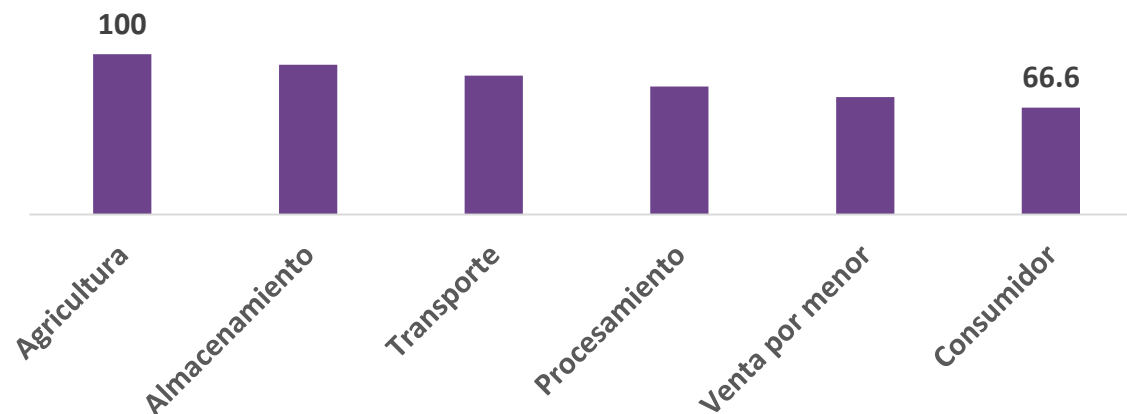
Emisiones agrícolas (kilotones equivalentes de CO₂) por US\$ millones (constantes de 2004-2006) de producción agrícola

Además, los desperdicios de alimentos son una fuente importante de emisiones

Si los desperdicios de alimentos fueran un país, serían el 3ro más importante emisor de GEI



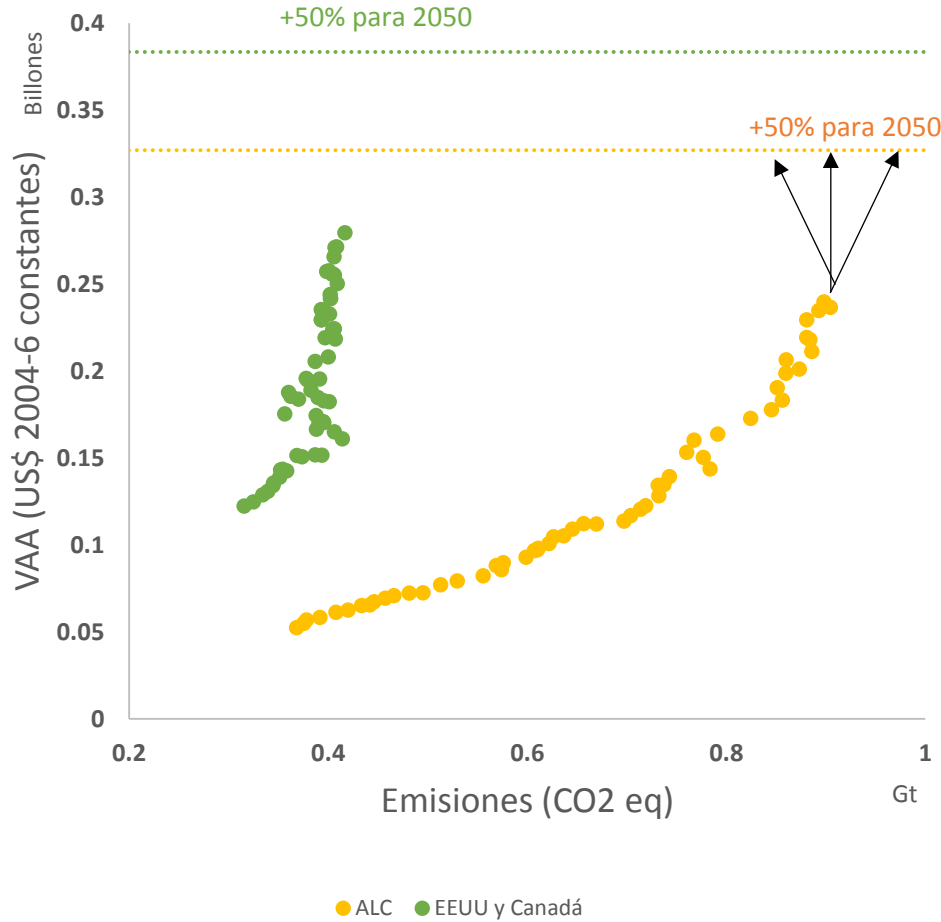
1/3 de todos los alimentos producidos se pierden a lo largo de la cadena de producción



- En países en desarrollo ocurren más pérdidas en las etapas de almacenamiento, transporte y procesamiento
- En los países desarrollados los desperdicios se concentran en los niveles de ventas y consumidores

Un gran desafío: producir más con menos...

Relación entre emisiones agrícolas y VAA



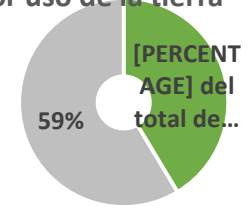
...Mano de obra

Población Rural (%)



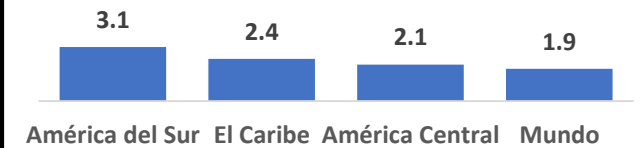
...expansion de tierras agrícolas

Emisiones por uso de la tierra



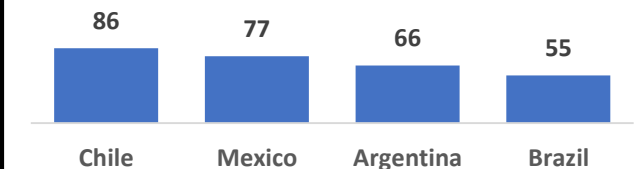
...explotación de suelos

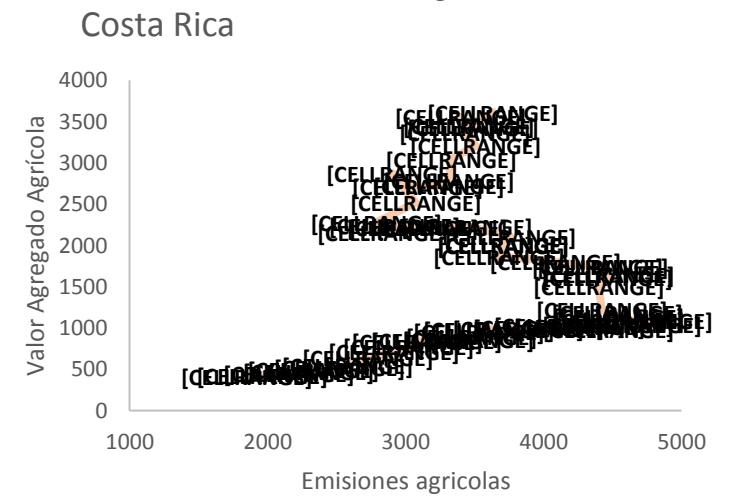
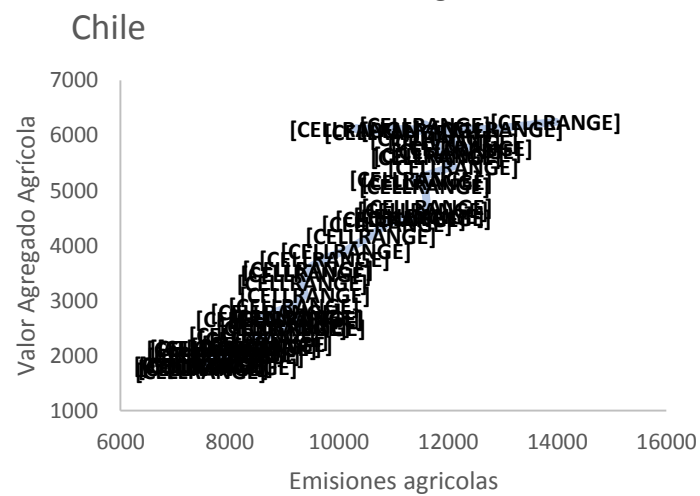
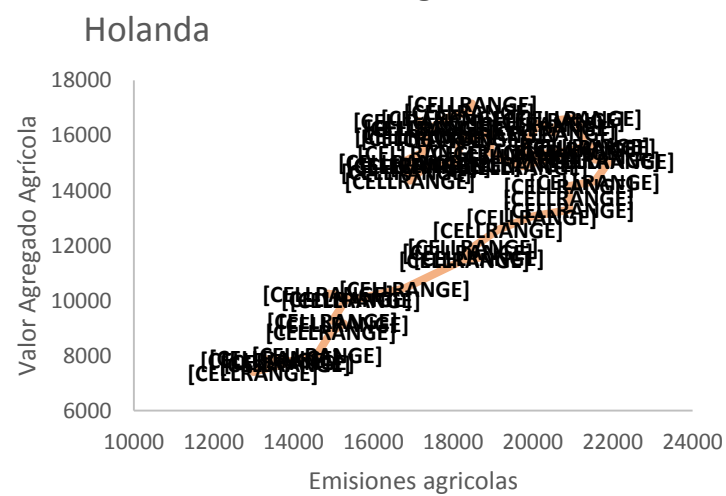
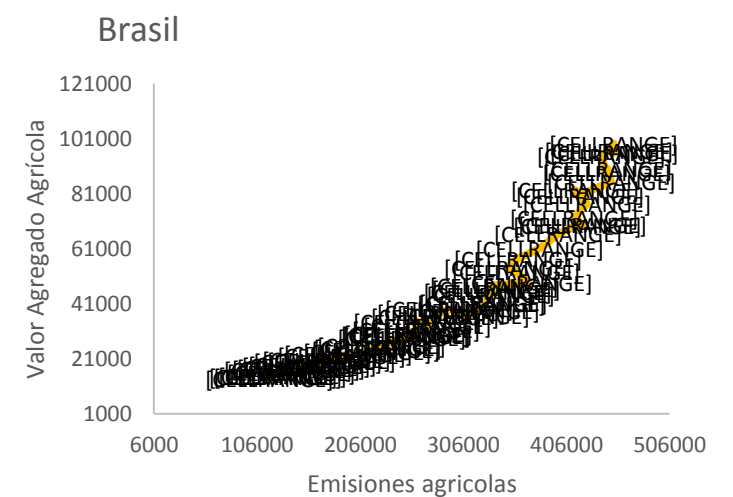
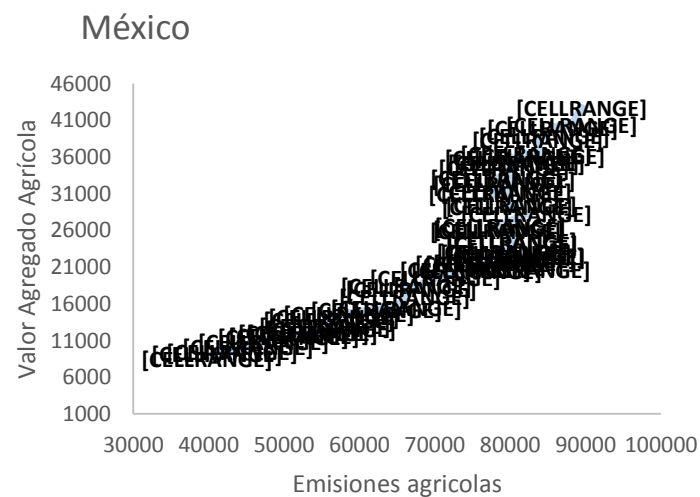
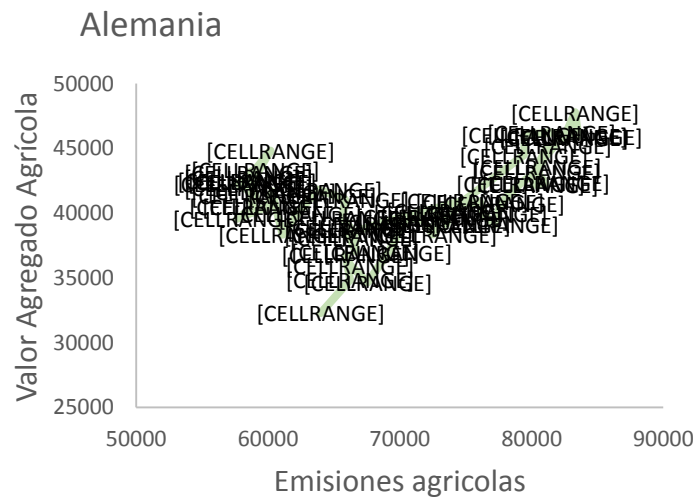
Suelos - % carbon organico



...explotación de aguas

% del uso del agua para agricultura





Fuente: Elaboración propia a partir FAOSTAT.



NACIONES UNIDAS

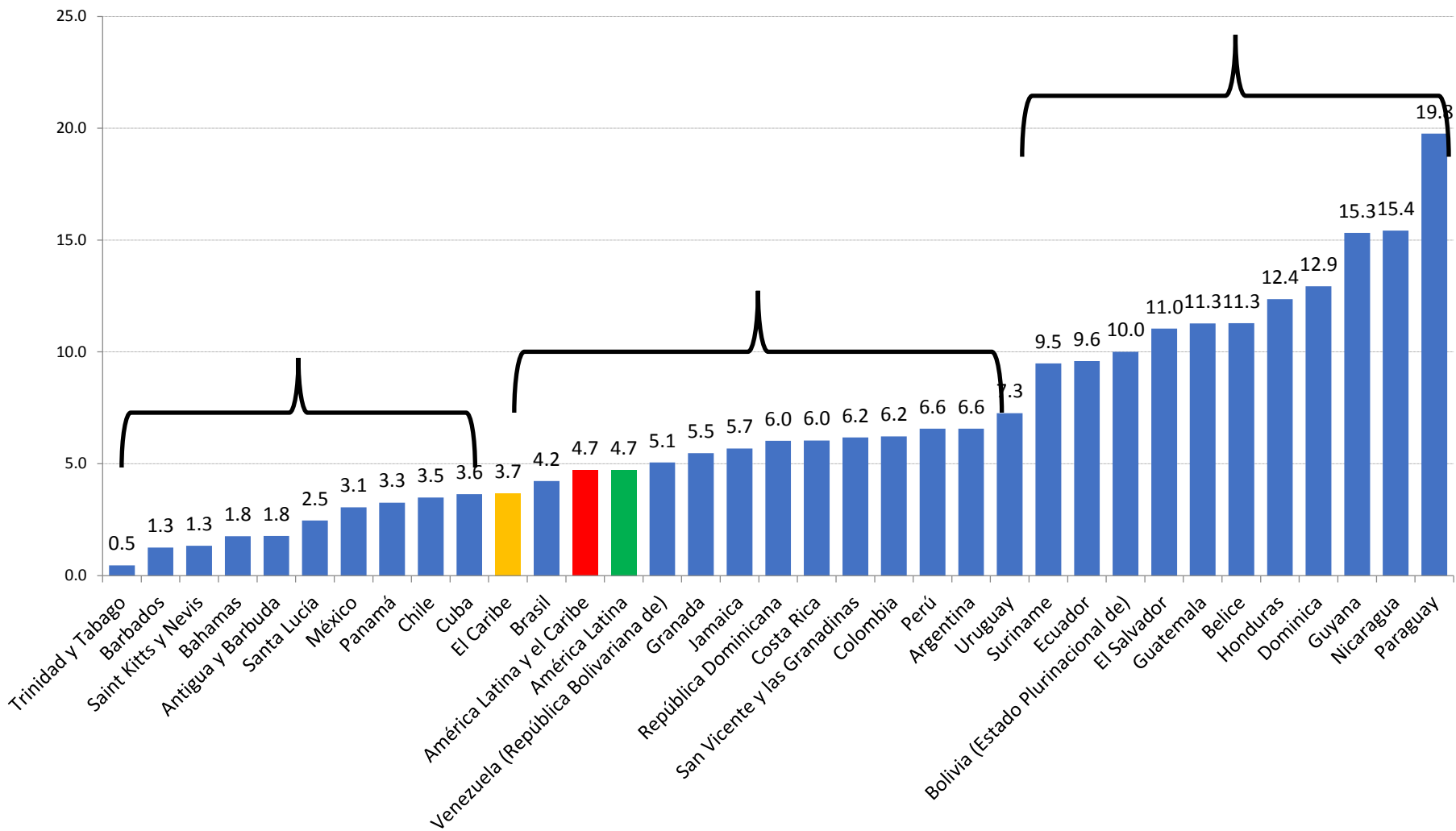
CEPAL



Existe una paleta de opciones de políticas públicas sostenibles e inclusivas frente al cambio climático

1. El **cambio climático es un tema clave** para la agricultura de la región y, por tanto, debe abordarse con alta prioridad en la agenda de políticas del sector agropecuario.
2. Las **acciones de adaptación** de la agricultura al cambio climático y la **promoción de sinergias con la mitigación** deben basarse tanto en la **ciencia moderna** como en **conocimientos y principios derivados de prácticas agrícolas ancestrales**.
3. La adaptación al cambio climático en la agricultura tiene características de **bien público**.
4. La adaptación de la agricultura al cambio climático empieza, en lo fundamental, con el desarrollo de **sistemas agrícolas más resilientes** frente a la variabilidad climática.
5. La **bioeconomía** (como nuevo paradigma tecno-económico para avanzar hacia el desarrollo sostenible) y la **agroecología** (como modelo productivo agropecuario) ofrecen alternativas para avanzar hacia una agricultura más sostenible y mejor adaptada al cambio climático.

Importancia de la agricultura en las economías, en % del PIB



El sector agrícola es un fuente importante de empleo, aunque cada vez menos...



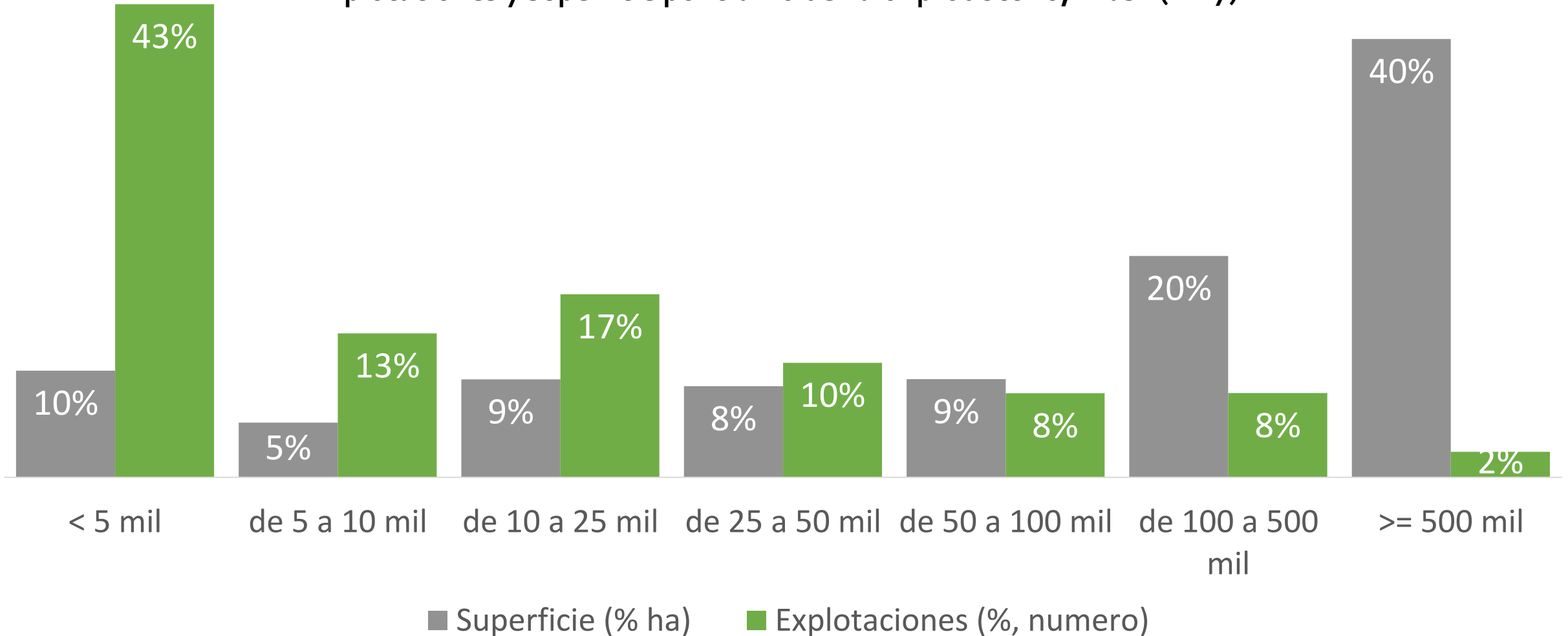
El sector representa un 14% de los empleos en ALC:

1) El sector es intensivo en mano de obra

2) La región se ubica entre regiones en desarrollo (África y Asia), con alta participación en agricultura, y regiones desarrolladas (Europa y Norteamérica), con muy baja participación de agricultura en el mercado laboral.

Un sector compuesto de pocas unidades muy grandes y muchas unidades muy pequeñas

Explotaciones y superficie por tramo de valor productivo, Brasil (2017)

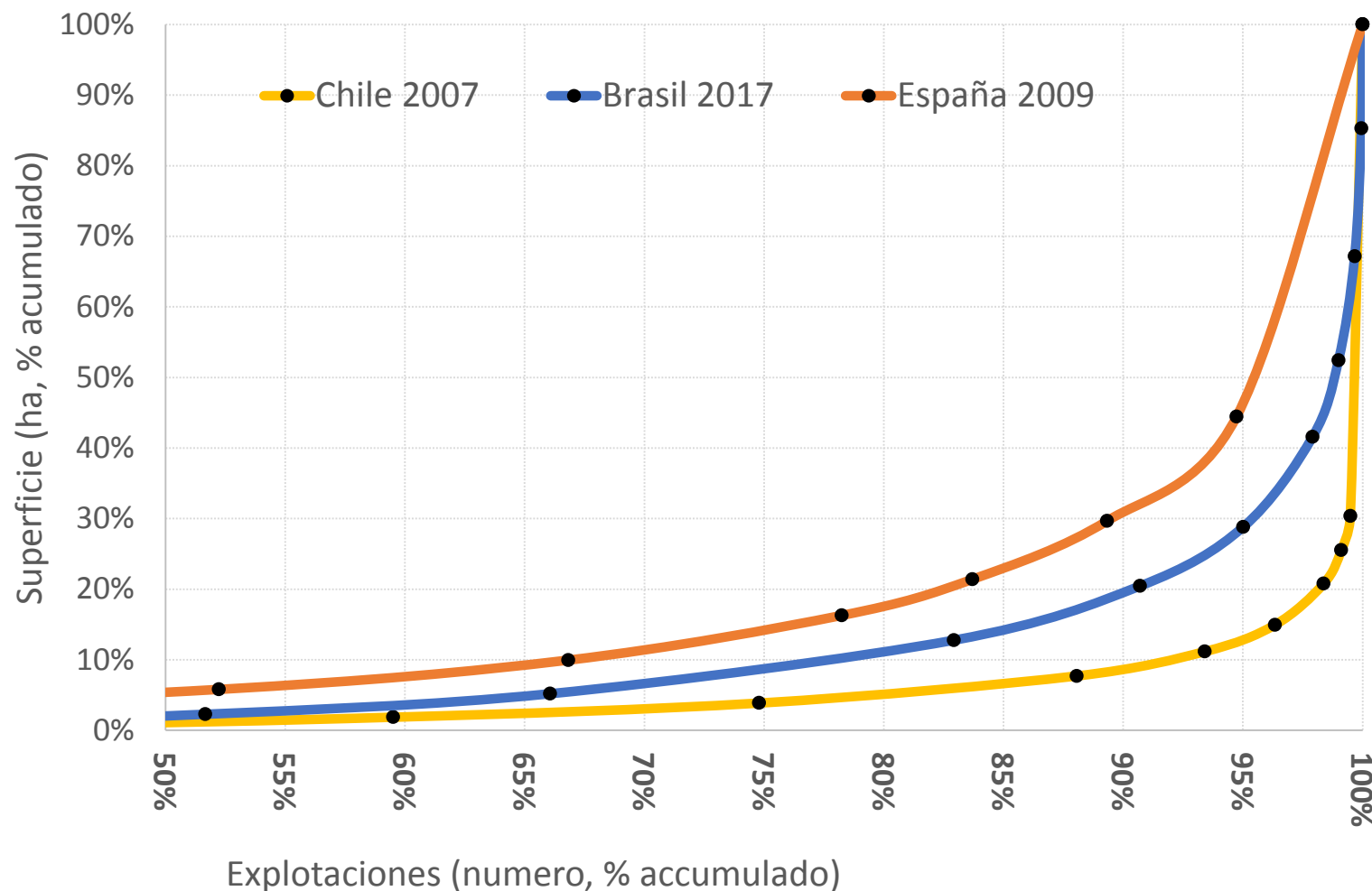


Alta desigualdad en la distribución de la tierra genera alta heterogeneidad entre productores

En Chile, Brasil y España, casi 50% de las explotaciones cuentan con menos que 5% de la superficie agrícola.

Por el otro lado,

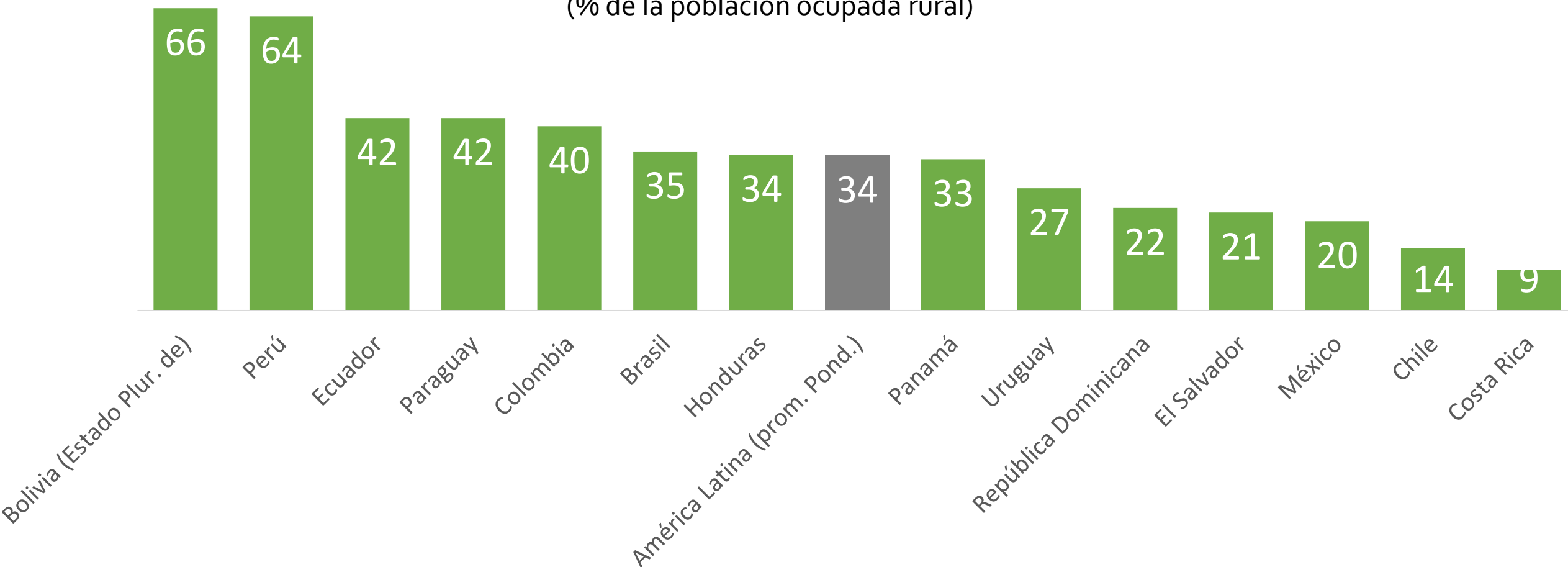
- en **Chile (2007)**, un **5%** de los **explotaciones** cuentan con más que **85%** del superficie.
- en **Brasil (2017)**, un **5%** de los **explotaciones** cuentan con **70%** del superficie.
- en **España (2009)**, un **5%** de los **explotaciones** cuentan con **55%** del superficie.



Resultado: alta vulnerabilidad

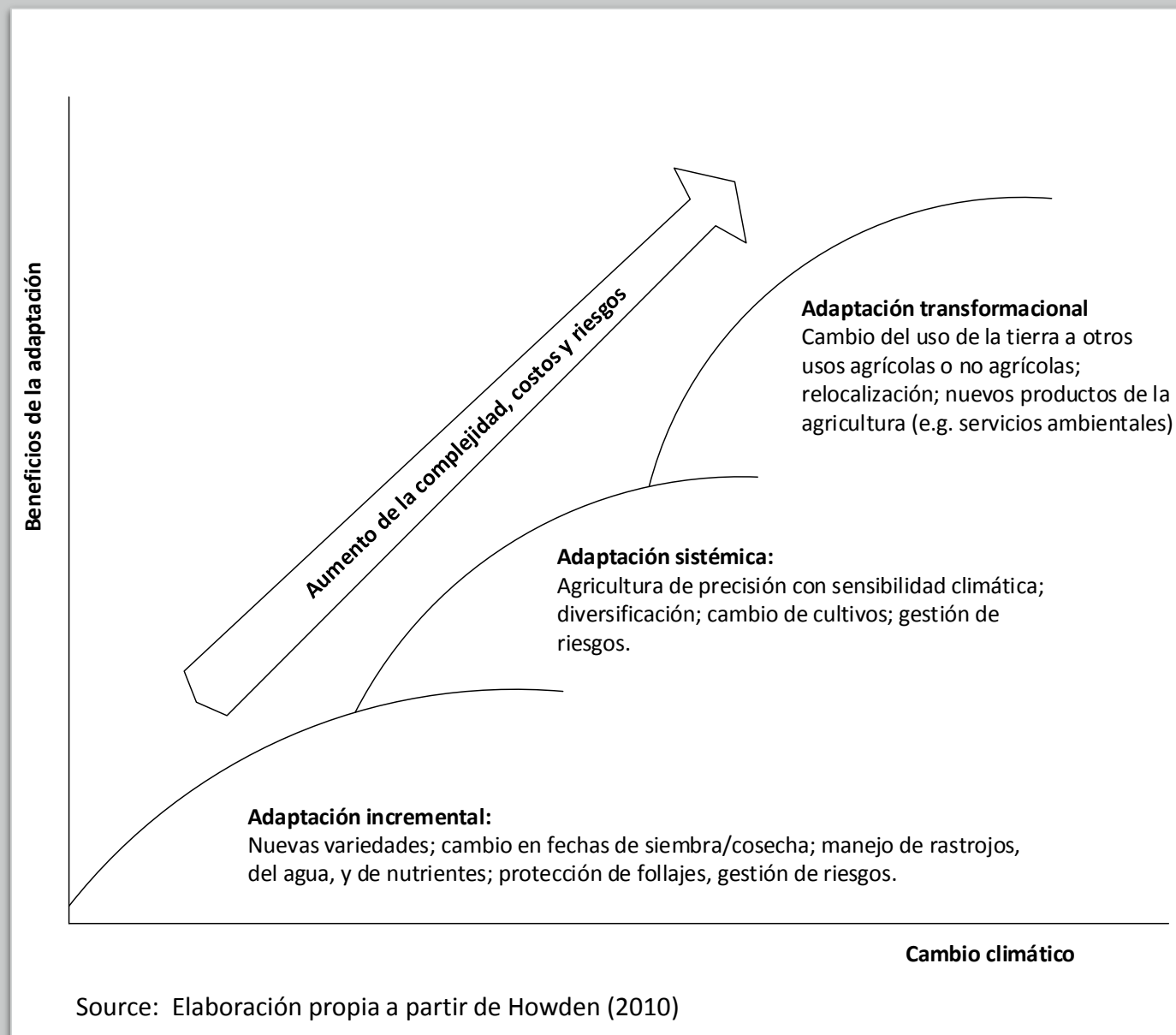
Trabajos de cuenta propia y familiar no remunerado en Agricultura

(% de la población ocupada rural)



Acción climática en la agricultura:

- Adaptación orientada por **políticas públicas** y adaptación **autónoma**
- Adaptación **incremental, sistémica y transformacional**
- Es importante que lleguen a convertirse en **rutina**
- La agricultura es el único sector con capacidad para **capturar sus propias emisiones**
- La **agroecología** y la **bioeconomía**, que incluye a la **biotecnología** moderna, serán cada vez más importantes como prácticas de adaptación y mitigación



TECNOLOGÍAS AGROECOLÓGICAS

INSUMOS

Biodiversidad de suelo
Fijación de N
Gestión del agua

Energía de la biomasa
Semillas tradicionales
y mejoradas
Cultivos originarios

PROCESOS

Cultivos asociados
Agricultura/ganadería
Agroforestería

Control biológico
Polinización

COLABORACIÓN

Peer to peer
Asociativismo

Conocimientos
tradicionales
Circuitos cortos

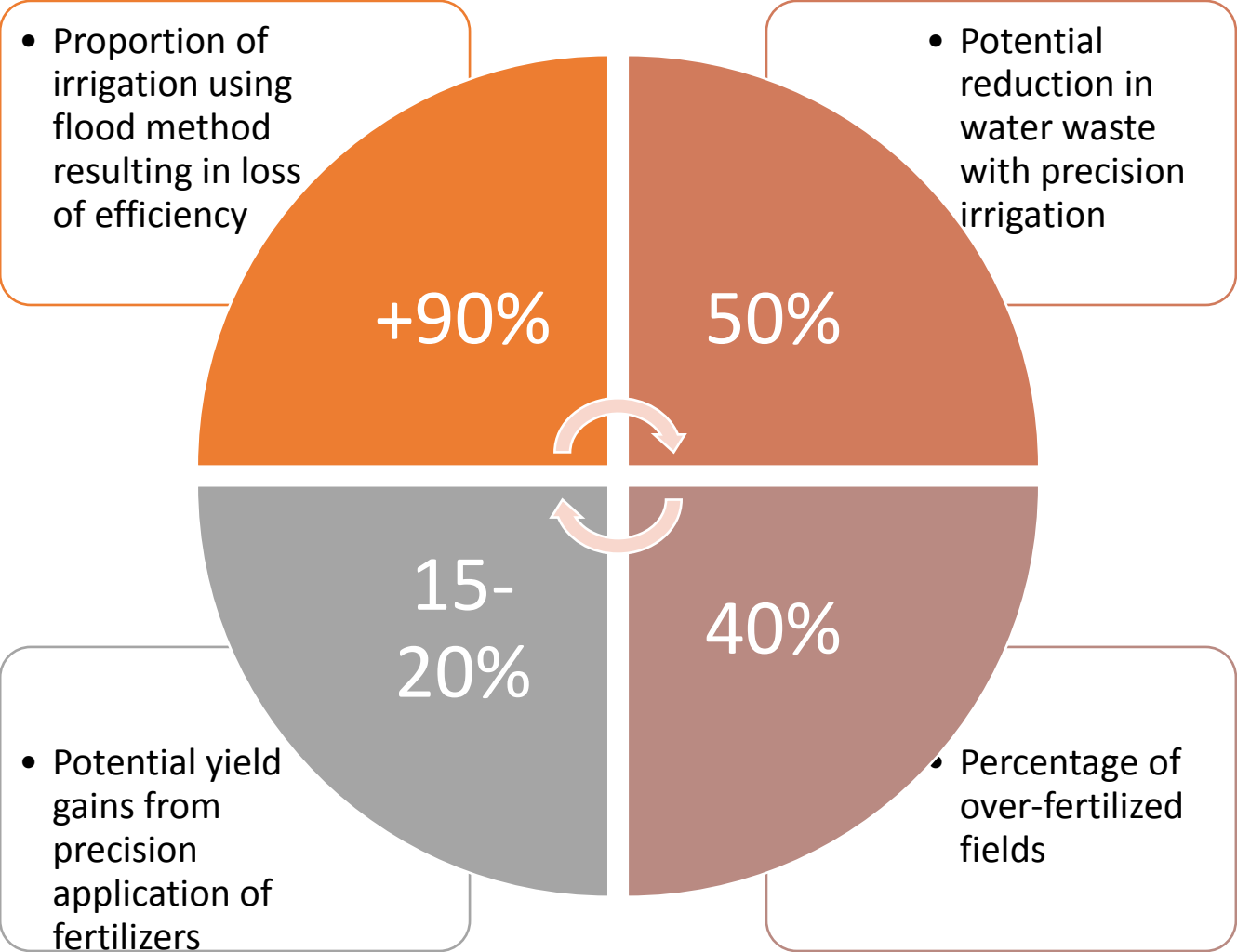
ACCIÓN CLIMÁTICA

Uso sostenible de la
(agro) biodiversidad

Infraestructura verde

Acción colectiva

Una oportunidad para las nuevas tecnologías



Source: Goldman Sachs (2017)

Experiencias de producción agroecológica extensivas en ALC

- Argentina: **Unidades mixtas de cultivo y ganadería**, de entre 50 y 600 ha con rotación de cultivos para cortar los ciclos de malezas, plagas y enfermedades, con pasturas asociadas con leguminosas –que fijan nitrógeno atmosférico- para recuperar fertilidad, logrando reducir costos y buenos rendimientos en trigo, soya y otros granos (Cerdá y Sarandón, 2011).
- **Estándar Agricultura Certificada (AC)**, de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (100 mil ha. certificadas en 2016) y el estándar internacional RTRS (**Standard for Responsible Soy Production**), creado en 2006 con el fin de promover un procesamiento y comercialización responsable de la soya, reduciendo los impactos sociales y ambientales. En 2017 se certificaron 947 mil ha. en Brasil, 170 mil en Argentina, 22 mil en Paraguay y 15 mil en Uruguay (RTRS, 2017) y la tendencia es creciente.
- Modelos de producción de granos, sobre todo en Brasil, combinan a **soya y maíz en rotación** (Cap y Malach, 2012), y están por tanto mejor adaptados que los modelos de monocultivo.
- En Uruguay, la **Ley 19.355**, promulgada en 2015, obliga a los productores de soya a darle espacio a las pasturas para la ganadería.

La bioeconomía: una estrategia de desarrollo basada en recursos biológicos

“La bioeconomía es la producción, utilización y conservación de **recursos biológicos**, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con ellos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios en **todos los sectores económicos**, con el propósito de avanzar hacia una **economía sostenible**”

Global Bioeconomy Summits, 2018

SOLUCIONES BIOTECNOLÓGICAS PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA

VACAS "AMBIENTALMENTE AMIGABLES"

Científicos trabajan en el desarrollo de forraje y microbios intestinales genéticamente modificados para que el ganado emita menos metano, un potente gas de efecto invernadero.



<https://www.rothamsted.ac.uk/news/less-chewing-cud-more-greening-fuel>

ARROZ "REFORZADO"

Debido a su importancia alimentaria global, diversos grupos de investigación han desarrollado variedades de arroz que resisten condiciones de escasez de agua, y además, que pueden seguir respirando bajo el agua en inundaciones muy extensas.



<https://www.technologyreview.com/s/604213/reinventing-rice-for-a-world-transformed-by-climate-change/>

PLANTAS QUE CAPTURAN MÁS DIÓXIDO DE CARBONO

Un proyecto pionero en Estados Unidos desarrolla plantas con sistemas de raíces más grandes que tienen la capacidad de absorber y almacenar grandes cantidades de CO2 atmosférico, principal gas de efecto invernadero.



<https://www.theguardian.com/environment/2019/apr/16/super-plants-climate-change-joanne-chory-carbon-dioxide>

Fuente: <https://www.chilebio.cl/2019/07/17/5-soluciones-biotecnologicas-para-el-cambio-climatico/>

Las soluciones basadas en la naturaleza son inversiones multifuncionales, costo efectivas con escasas externalidades negativas que podrían ser parte de un gran impulso ambiental

Soluciones basadas en la naturaleza

Son soluciones **dinámicas** centradas en el **beneficio de las personas** que permiten abordar de un modo **coherente y multifuncional** el territorio, generalmente mucho **más costo efectivas**.

- o **infraestructura verde**

“Puede convertirse en un catalizador del crecimiento económico atrayendo la inversión interior y generando empleo, reduciendo los costes medioambientales y generando beneficios para la salud, entre otros... No obstante, para que esto pueda suceder, el ecosistema deberá estar sano.” CE (2014).

- o **adaptación al CC basada en ecosistemas**

Beneficios de políticas de adaptación al CC basada en ecosistemas



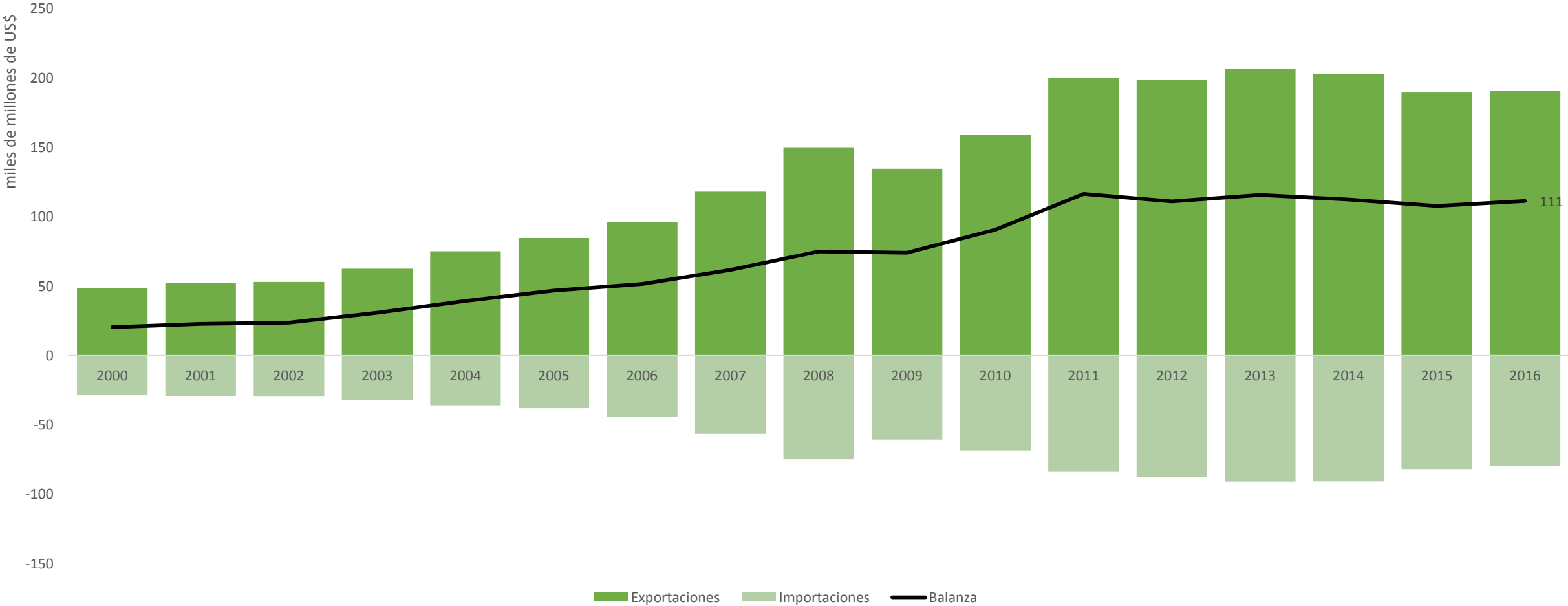
Beneficios de la infraestructura verde

Beneficios medio-ambientales	<ul style="list-style-type: none">• Suministro de agua limpia• Eliminación de contaminantes del agua y del aire• Mejora de la polinización• Protección contra la erosión del suelo• Retención de las aguas pluviales• Incremento del control de plagas• Mejora de la calidad del suelo• Reducción de la ocupación del terreno y del sellado del suelo
Beneficios sociales	<ul style="list-style-type: none">• Mejora de la salud y del bienestar de las personas• Creación de puestos de trabajo• Diversificación de la economía local• Ciudades más atractivas y más verdes• Mayor valor de la propiedad y distinción local• Soluciones de energía y transporte más integradas• Mejora de las oportunidades de ocio y turismo
Beneficios en relación con la mitigación del cambio climático y adaptación a este	<ul style="list-style-type: none">• Mitigación de las inundaciones• Fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas• Almacenamiento y retención del carbono• Mitigación de los efectos urbanos de isla térmica• Prevención de catástrofes (como tormentas, incendios forestales, deslizamientos de tierra)
Beneficios para la bio-diversidad	<ul style="list-style-type: none">• Mejora de los hábitats para la vida silvestre• Corredores ecológicos• Permeabilidad del paisaje



La ventaja comparativa en recursos naturales biológicos agrícolas se ve en la balanza comercial – ALC es exportador neta de bienes agrícolas

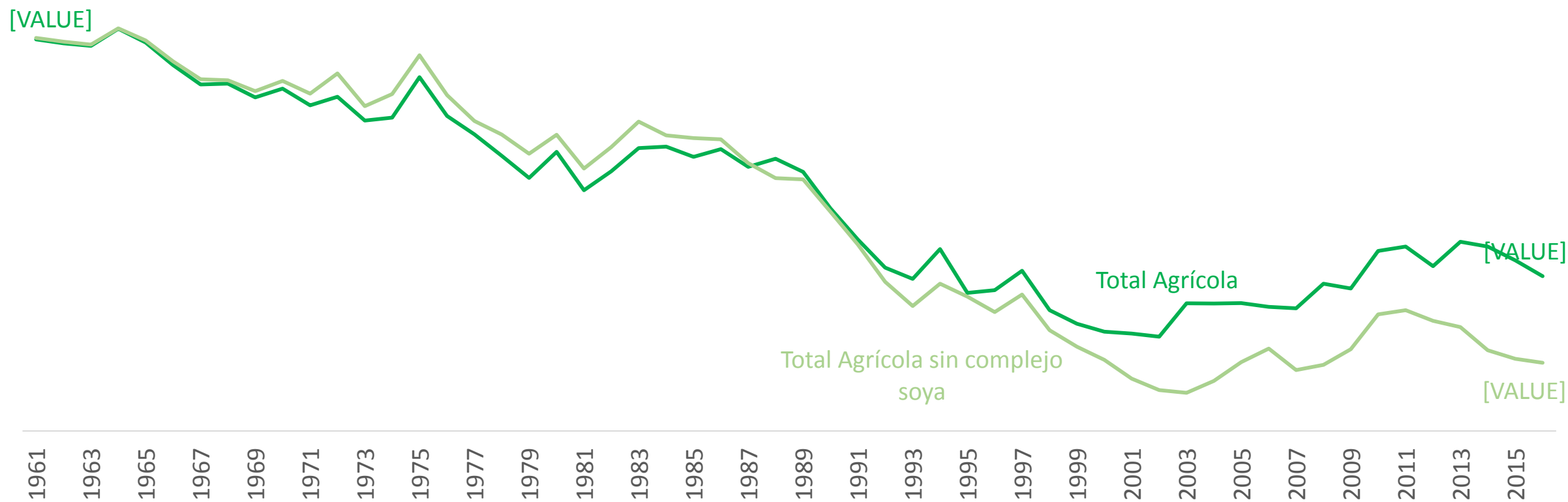
Balanza comercial agrícola, ALC



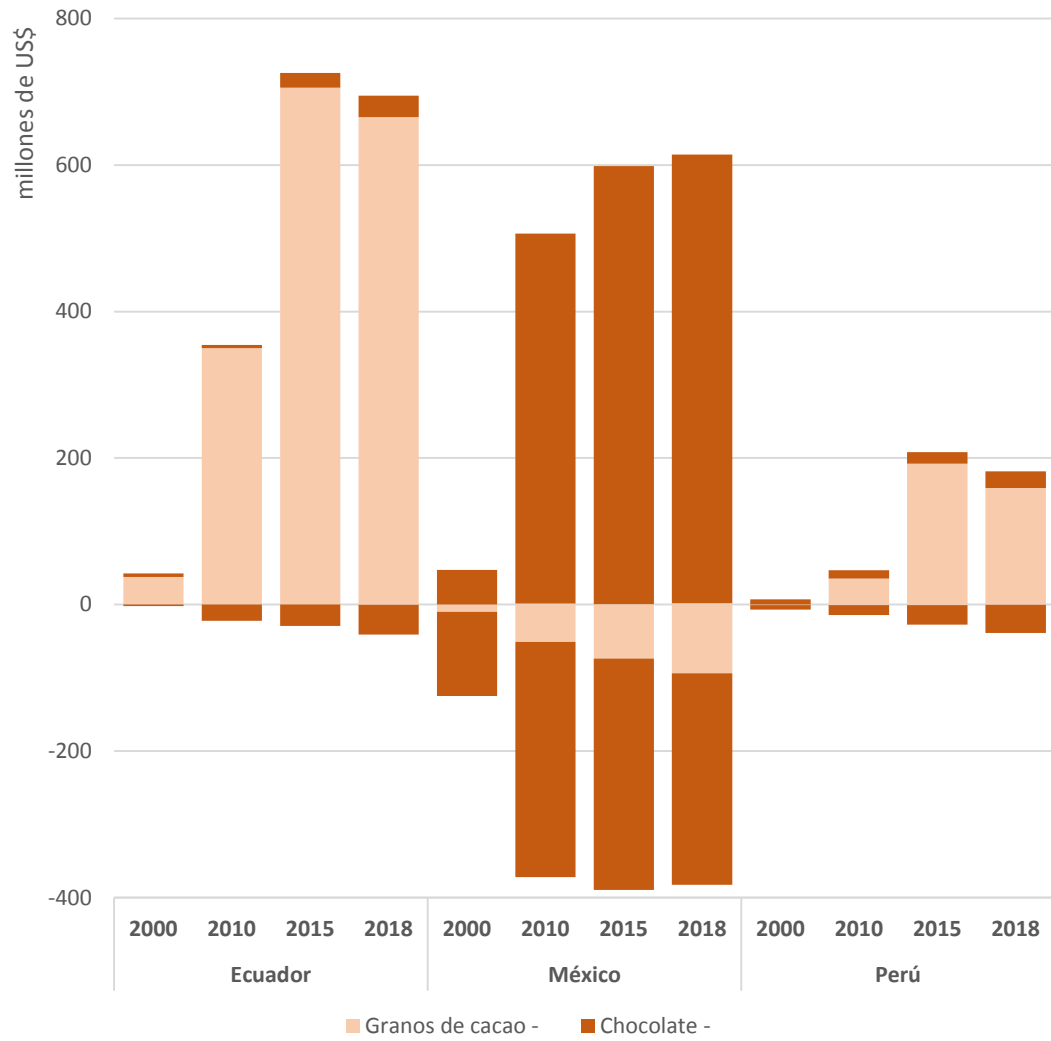
En el largo plazo el sector se ha diversificado...

A pesar de que el complejo soya ha crecido mucho

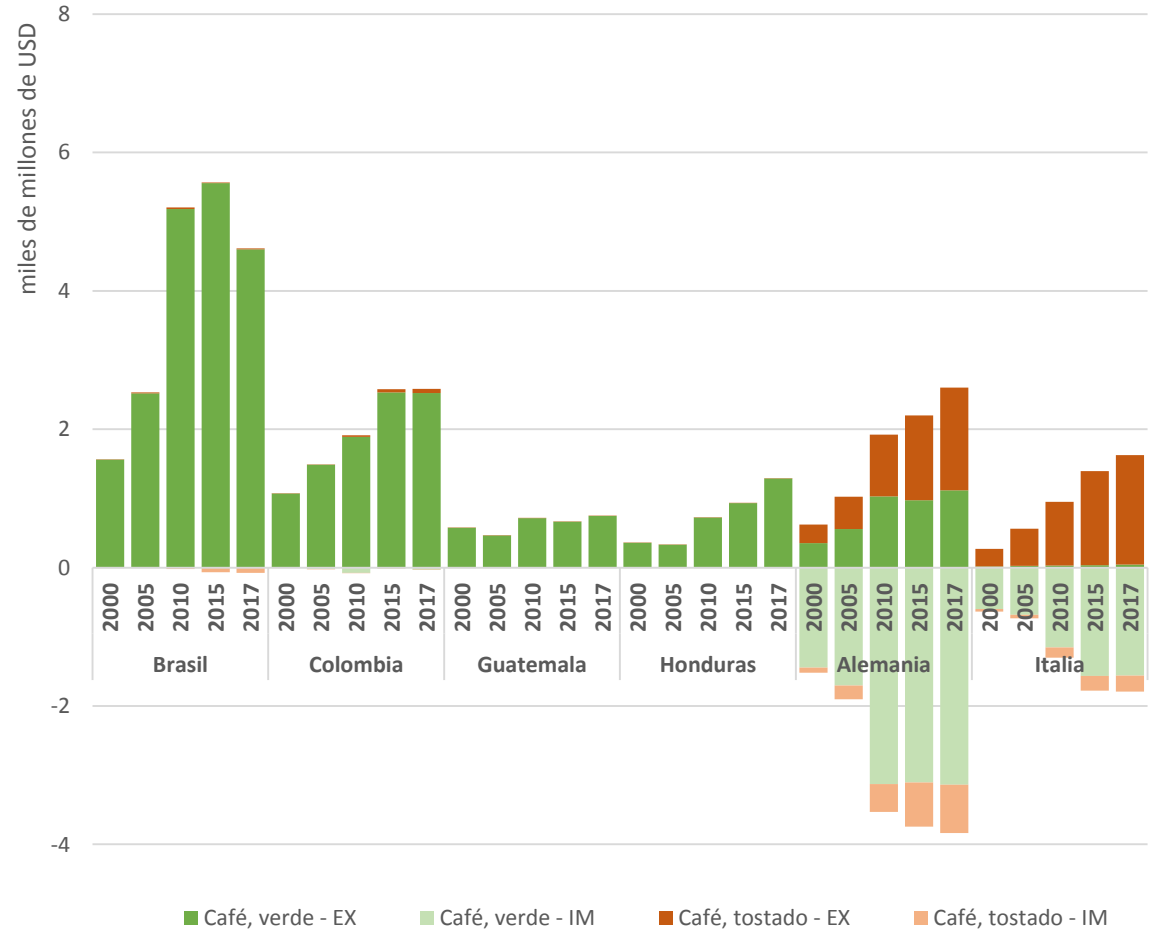
(los 10 principales exportaciones como porcentaje del total agrícola, ALC, 1961-2016)



Balanza comercial de cacao y chocolate
(exportaciones en positivo, importaciones en negativo)



Balanza comercial del café, países seleccionados
(exportaciones en positivo, importaciones en negativo)



Fuente: Elaboración propia a partir FAOSTAT y COMTRADE.

El desafío de la agregación de valor

COMMODITY	PRODUCTO	SERVICIO	EXPERIENCIA
			
\$ 0,20	\$ 10,00	\$ 35,00	\$ 110,00
por taza	por taza	por taza	por taza

Es necesario enfocarse en políticas que permitan una adaptación sostenible, inclusiva y que fomente la competitividad

