

La huella hídrica de la agricultura y el comercio agrario: una visión a largo plazo para la sostenibilidad

Vicente Pinilla

Fundación Botín, 22 de junio de 2015



Universidad
Zaragoza

Motivación

- Utilización de la metodología de la HH para el análisis en el largo plazo del impacto del crecimiento de la producción y el comercio agrícolas sobre el uso del agua
- La perspectiva de largo plazo permite una visión conjunta de procesos que se desarrollan en horizontes temporales extensos (las dos globalizaciones, la modernización de la agricultura...)

Metodología

- Metodología bottom-up, que implica estimación producto a producto
- Datos sobre intensidad en el consumo de agua: tomados de Mekonnen and Hoekstra (2011, 2012). Modificados para tener en cuenta el progreso tecnológico que ha influido en rendimientos agrícolas y ganaderos y ha afectado el consumo de agua por tonelada.

Metodología

- Análisis de descomposición para averiguar que factores han sido más importantes para explicar el incremento en el consumo de agua
- Estimación para agregados geográficos diversos: mundo/España/desagregación provincial
- Posibilidad de comparar la HH de la producción agrícola con la del comercio exterior

Resultados publicados: mundo

- R. Duarte, V. Pinilla and A. Serrano (2015): Global water in a global world: A long term study on agricultural virtual water flows in the world, DTECONZ 2015-03, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Zaragoza.

Resultados publicados: España

- R. Duarte, V. Pinilla and A. Serrano (2014): “The water footprint of the Spanish agricultural sector: 1860-2010”, *Ecological Economics*, 108, pp. 200-207.
- R. Duarte, V. Pinilla and A. Serrano (forthcoming): “Globalisation and Natural Resources: The Expansion of the Spanish Agrifood Trade and its Impact on Water Consumption, 1965-2010”, *Regional Environmental Change*, in press.
- R. Duarte, V. Pinilla and A. Serrano (2014): "The effect of globalization on water consumption: a case study of spanish virtual water trade, 1849-1935", *Ecological Economics*, 100, pp. 96-105.

Resultados publicados: España, desagregación a nivel provincial

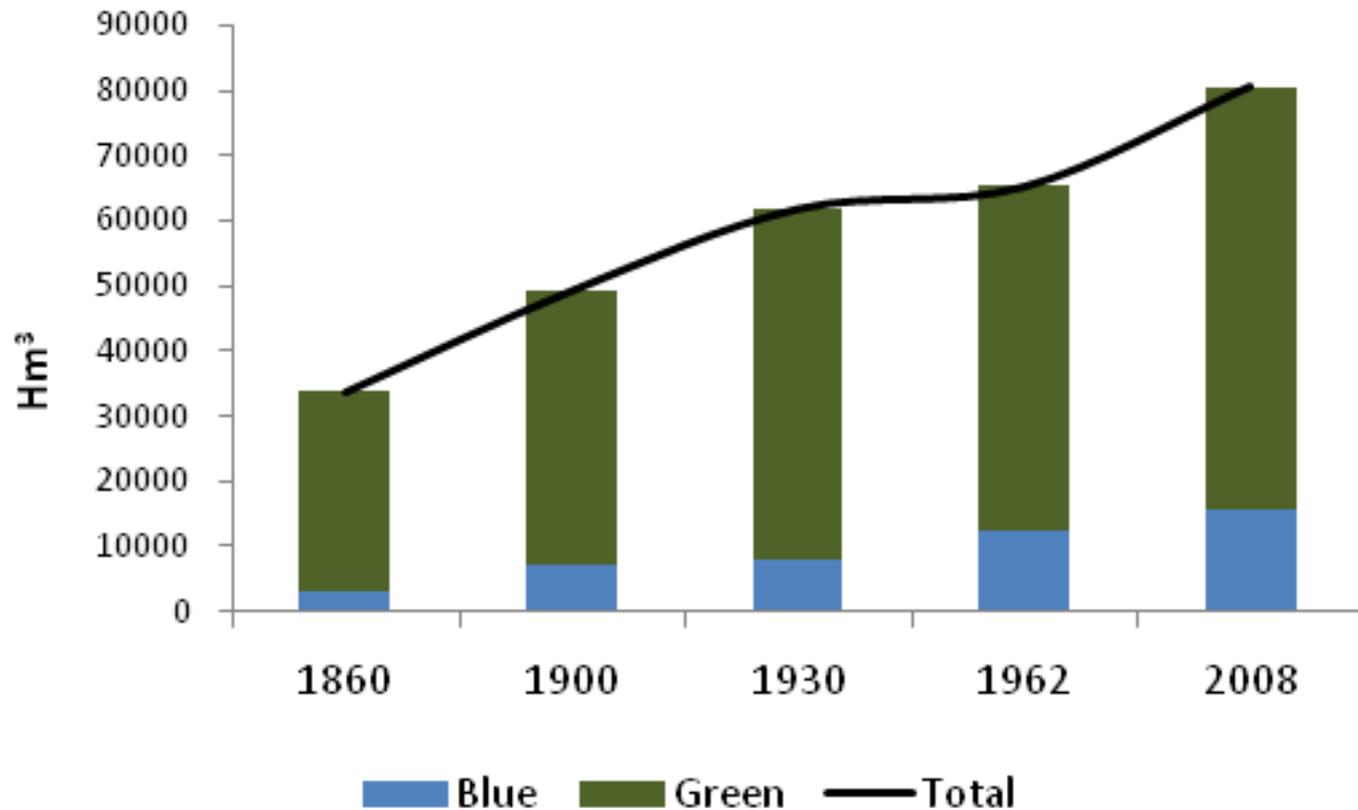
- I. Cazcarro, R. Duarte, M. Martín-Retortillo, V. Pinilla and A. Serrano (2015): "Water scarcity and agricultural growth: from curse to blessing? A case study of Spain", in M. Badía-Miró, V. Pinilla and H. Willebald (eds.) *Natural Resources and Economic Growth: Learning from History*, Routledge, London.
- I. Cazcarro, R. Duarte, M. Martín-Retortillo, V. Pinilla and A. Serrano (2015): "How sustainable is the increase in the water footprint of the Spanish agricultural sector? A provincial analysis between 1955 and 2005-2010", *Sustainability*, 7 (5), pp. 5094-5119.

LA H.H. DEL SECTOR AGRARIO ESPAÑOL, 1860-2010

Objetivo: Analizar el efecto de la expansión de la producción agraria en el consumo de agua y en la construcción de infraestructuras hidráulicas en los años 1860-2010.

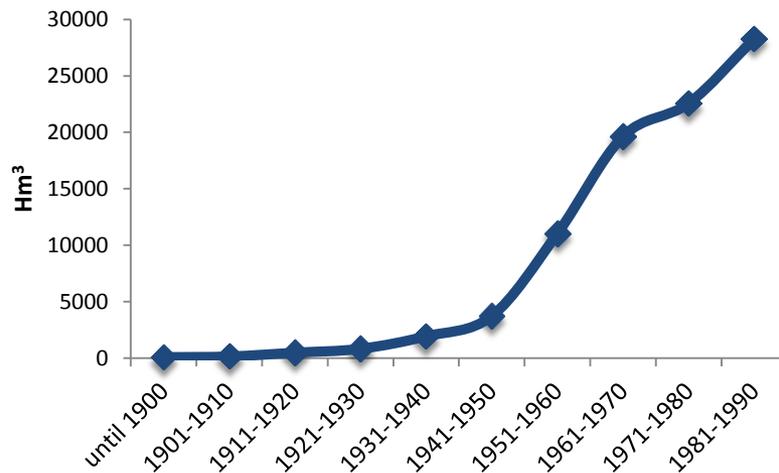
LA H.H. DEL SECTOR AGRARIO ESPAÑOL, 1860-2010

Agua incorporada en la producción agraria española (1860-2008)

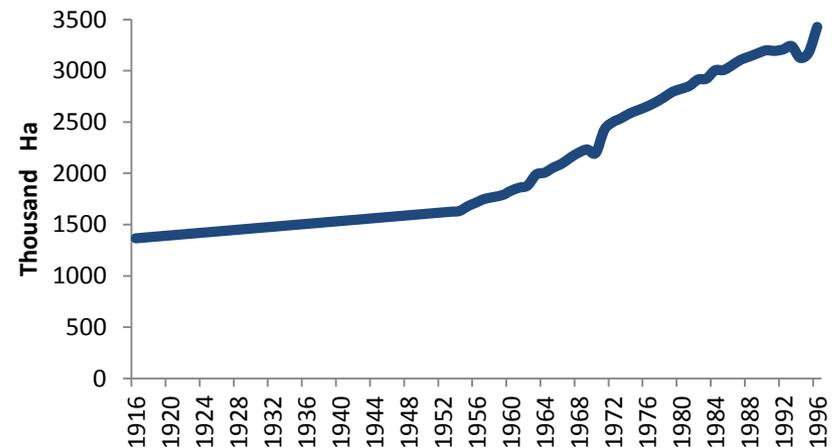


LA H.H. DEL SECTOR AGRARIO ESPAÑOL, 1860-2010

Capacidad de regadío acumulada en España, 1900-1990



Superficie de regadío, 1916-1996

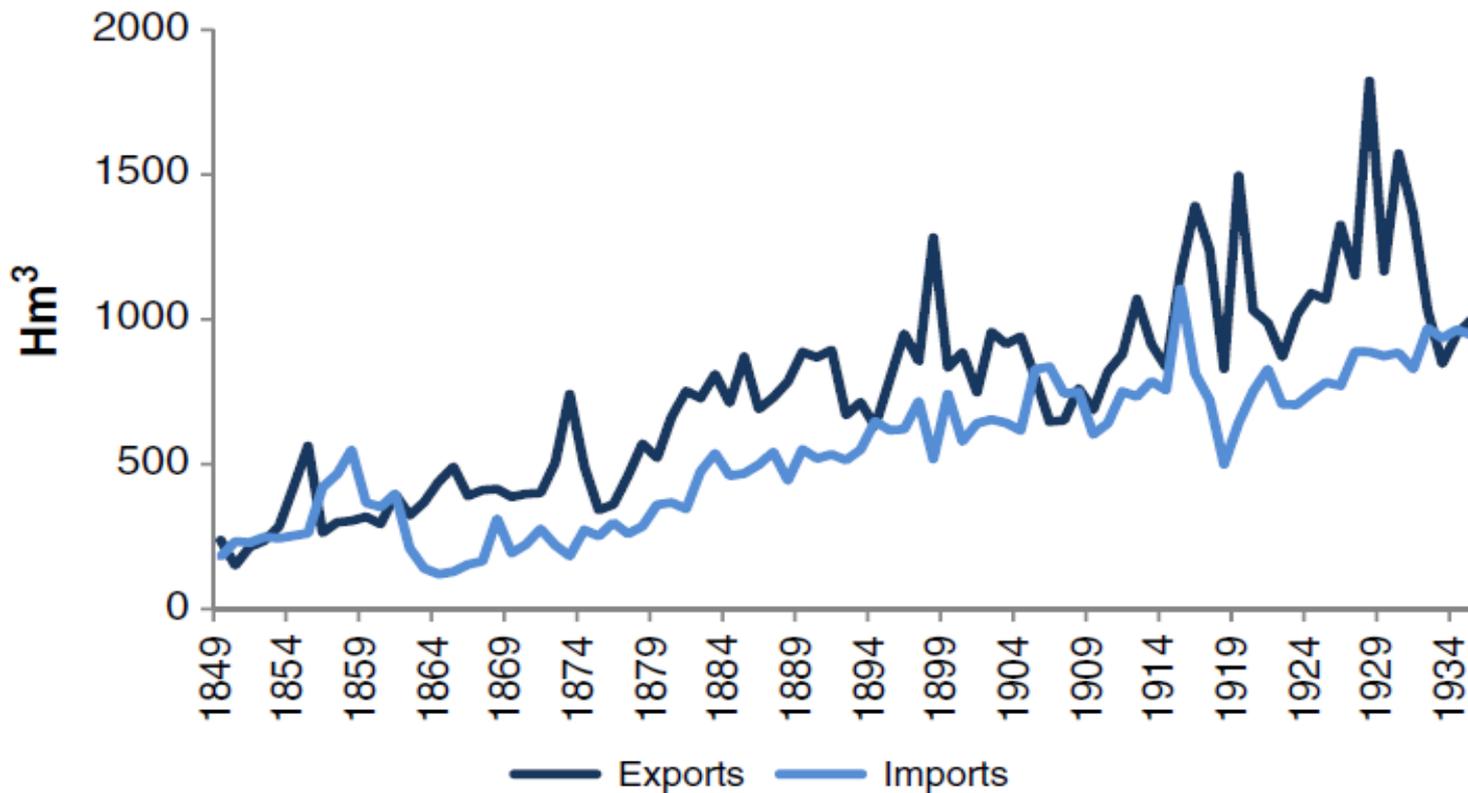


EL IMPACTO DE LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA: 1849-1935

Objetivo: Estimar los flujos de agua virtual de España con el exterior entre 1849 to 1935, analizando el impacto del incremento del comercio en el consumo de agua en la primera globalización

EL IMPACTO DE LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA: 1849-1935

Comercio virtual de agua azul (1849-1935)



EL IMPACTO DE LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA: 1849-1935

El **17.8%** del incremento en el consumo de agua azul se debió al incremento del saldo neto de comercio virtual de agua (el 16% del agua azul consumida en España en 1930 estaba incorporada en exportaciones agroalimentarias).

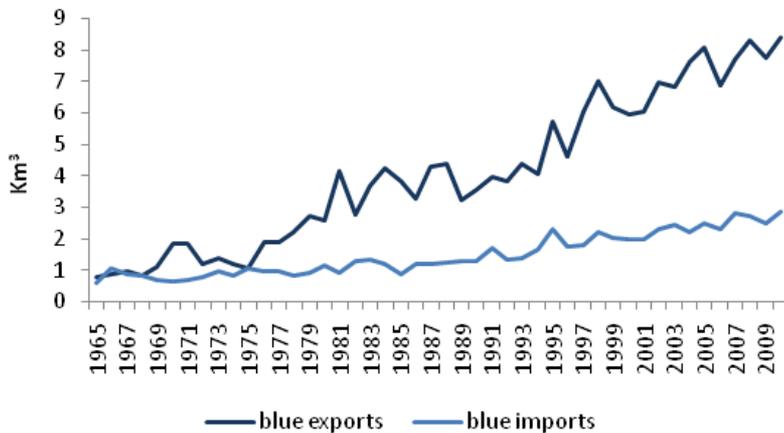
EL IMPACTO DE LA SEGUNDA GLOBALIZACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA EN ESPAÑA, 1965-2010

Objetivo: idem. trabajo anterior para segunda globalización

EL IMPACTO DE LA SEGUNDA GLOBALIZACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA EN ESPAÑA, 1965-2010



Exportaciones e importaciones virtuales de agua verde



Exportaciones e importaciones virtuales de agua azul

España fue importador neto de agua

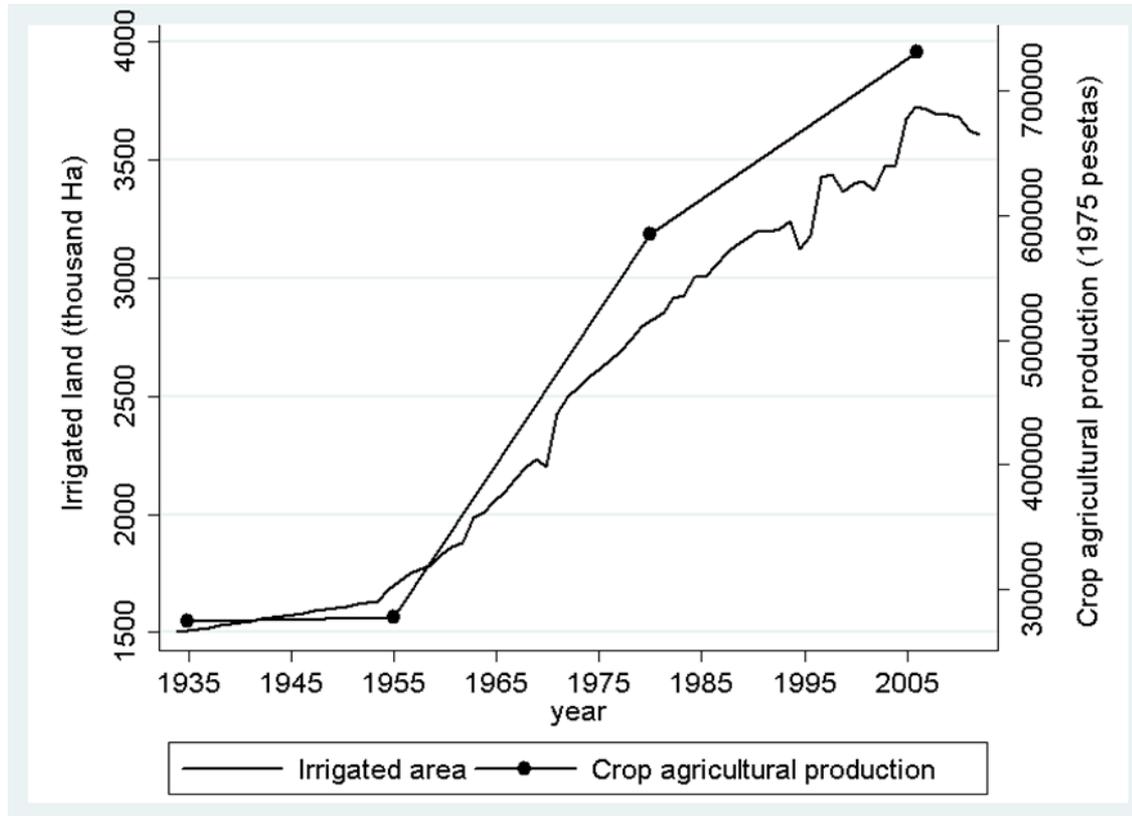
EL IMPACTO DE LA SEGUNDA GLOBALIZACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA EN ESPAÑA, 1965-2010

El **60.6%** del incremento en el consumo de agua azul debido al incremento del saldo exterior de agua virtual (X-M) (en 2008 el 30.2% del agua azul consumida, incorporada en exportaciones agroalimentarias).

Escasez hídrica y crecimiento agrícola en España, 1935-2010

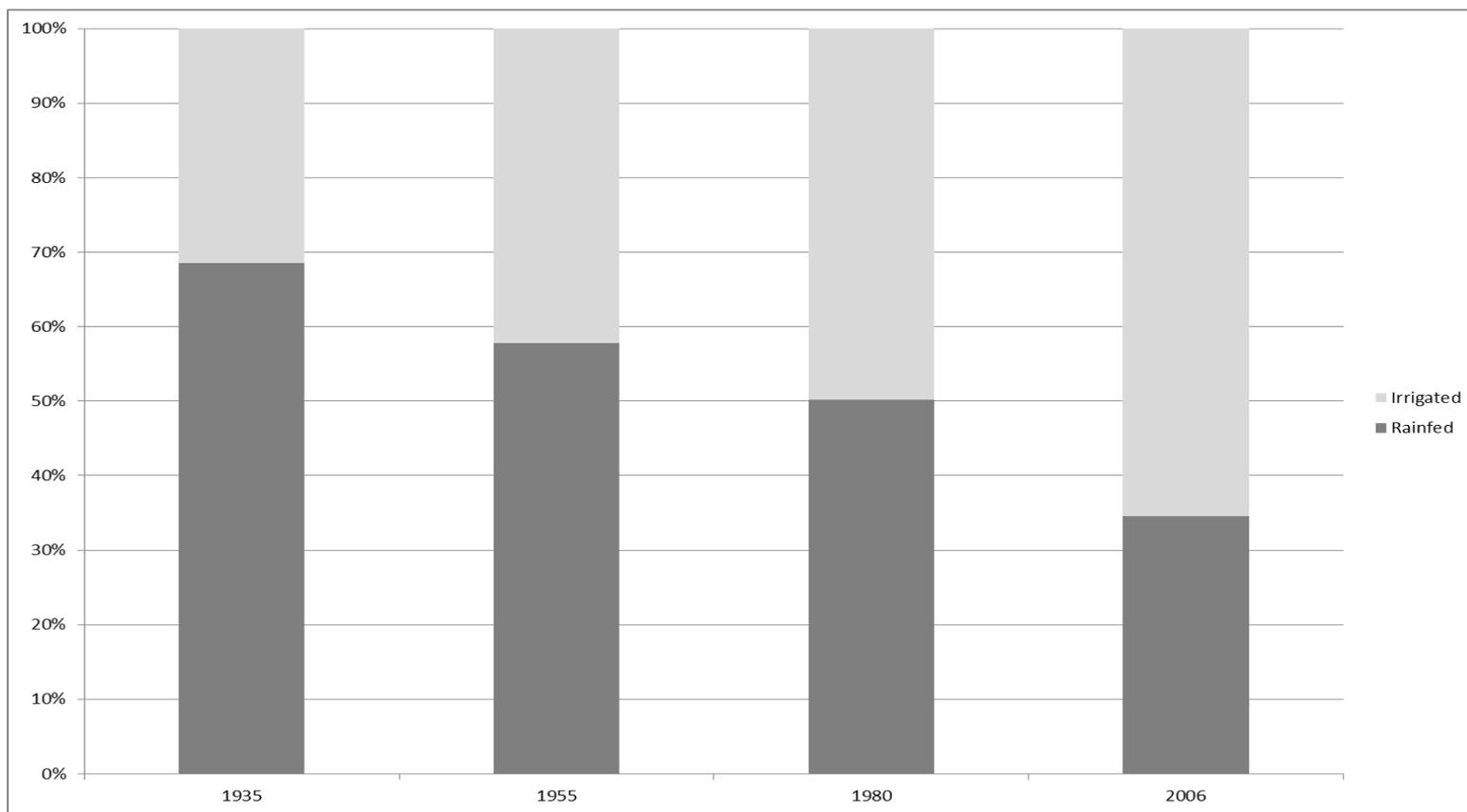
Objetivo: Estudiar por qué la escasez de agua fue clave para entender el atraso agrario español hasta finales del siglo XIX. Las nuevas posibilidades abiertas desde principios del siglo XX explican una parte sustancial del crecimiento agrícola, aunque han tenido también consecuencias negativas (medioambientales y conflictos distributivos).

Escasez hídrica y crecimiento agrícola en España, 1935-2010



Escasez hídrica y crecimiento agrícola en España, 1935-2010

Distribución de la producción agrícola entre secano y regadío



Escasez hídrica y crecimiento agrícola en España, 1935-2010

Causas de la variación de la producción agrícola

	1935-2006
Change in rainfed yield	33%
Change in rainfed area	-19%
Change in irrigated yield	41%
Change in irrigated area	45%
Change in production (million pesetas at 1975 prices)	457,172

¿Es sostenible el incremento de la HH del sector agrario? Un análisis provincial, 1955-2010

Objetivo: análisis de HH a nivel provincial y desde perspectiva de largo plazo y evaluar sus impactos ambientales y económicos.

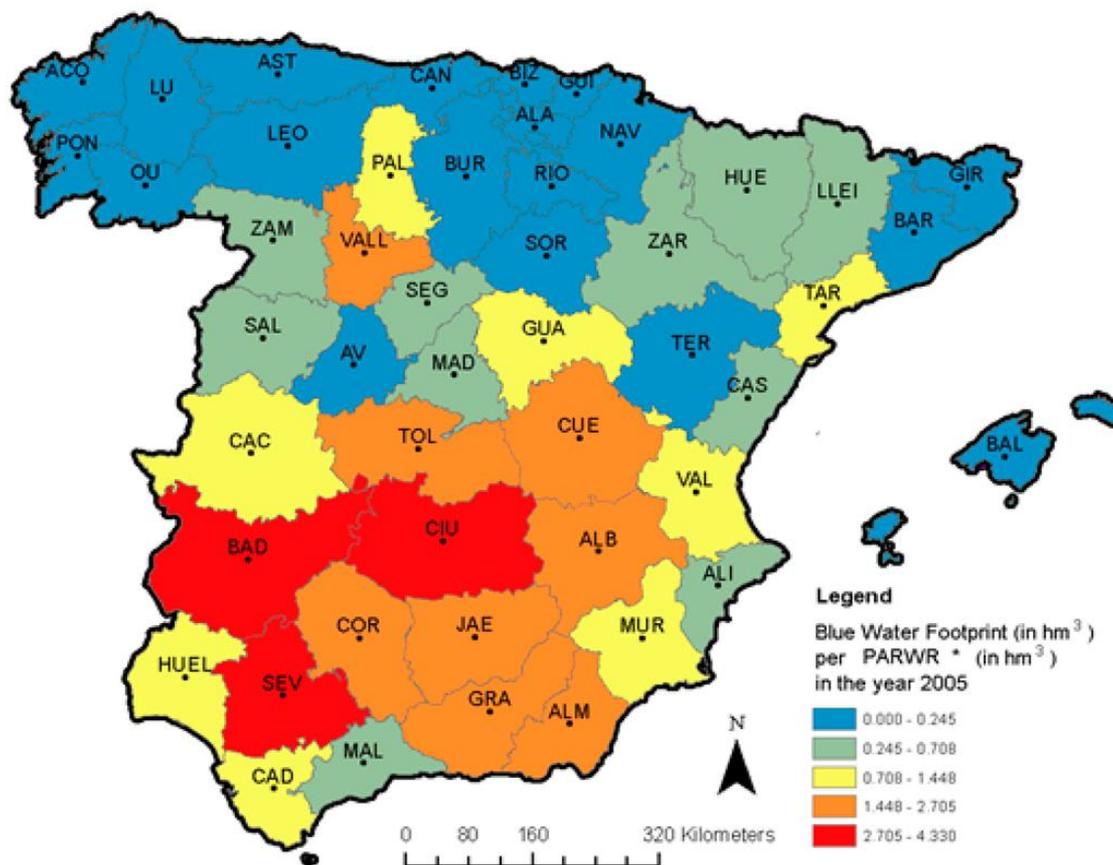
¿Es sostenible el incremento de la HH del sector agrario? Un análisis provincial, 1955-2010

Producción agrícola por grupos de productos y por grupos de provincias (precios de 1975, % y millones de pesetas)

	1955	%	Average 2005-2010	%
Very Low Rainfall Provinces ($x < 400$ mm.)	37,714	14	154,744	23
Low Rainfall Provinces ($400 < x < 600$ mm.)	130,773	48	365,030	54
Intermediate Rainfall Provinces ($600 < x < 900$ mm.)	59,911	22	136,504	20
High Rainfall Provinces ($x > 900$ mm.)	44,002	16	20,737	3
Spain	272,400	100	677,015	100

¿Es sostenible el incremento de la HH del sector agrario? Un análisis provincial, 1955-2010

Water Stress (opposite to Sustainability) indicators for 2005. Blue WF (hm^3) to PARWR (hm^3) ratio *
PARWR: Potential Availability of Renewable Water Resources

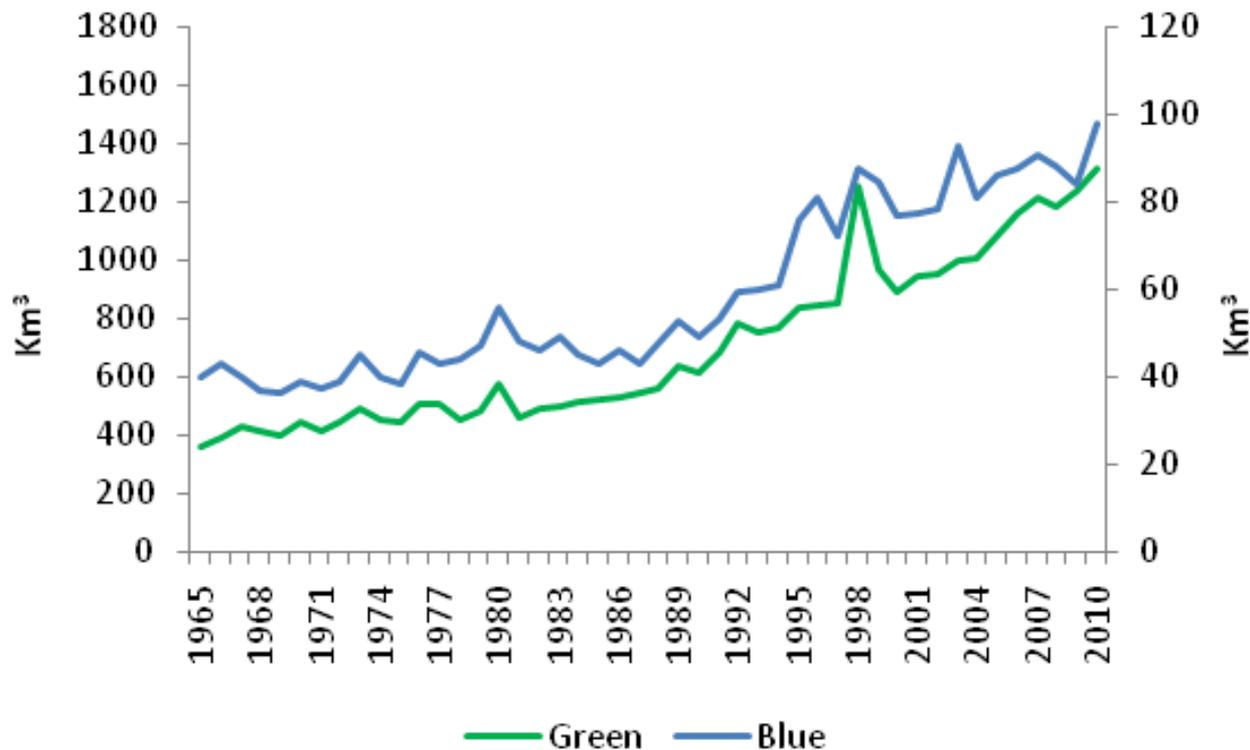


Los flujos de agua virtual en el mundo , 1965-2010

Objetivo: Analizar los flujos de agua virtual debidos al comercio agroalimentario y averiguar cuáles son los principales factores explicativos. En una segunda etapa analizar econométricamente sus principales determinantes.

Los flujos de agua virtual en el mundo , 1965-2010

Global virtual water flows, 1965-2010 (km³)



Los flujos de agua virtual en el mundo , 1965-2010

Zonas importadoras netas

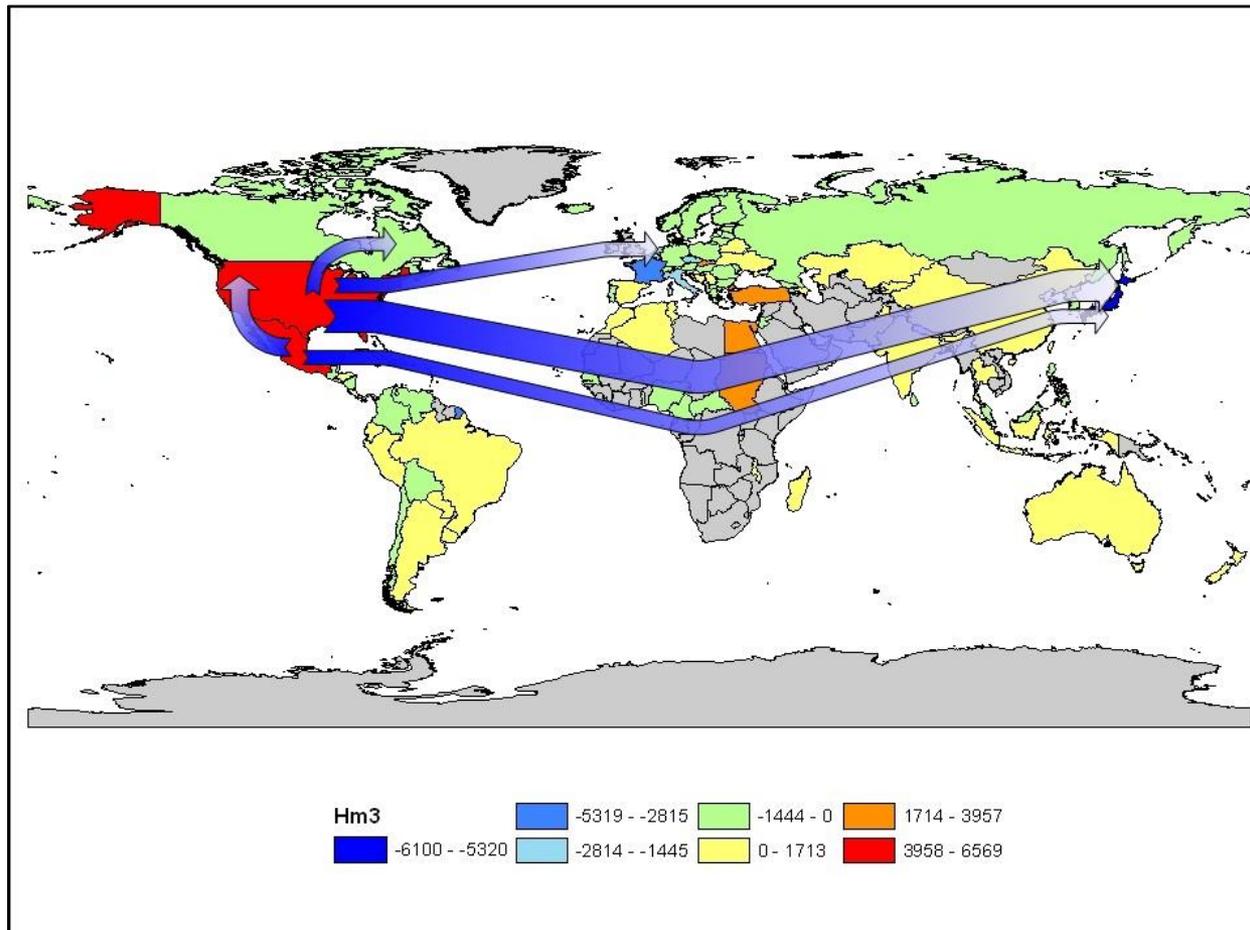
- Países desarrollados con una baja ratio de tierra/trabajadores.
- Países en desarrollo que necesitan importar productos agrícolas y alimentos.

Zonas exportadoras netas

- Países desarrollados abundantes en tierra que han sido históricamente importantes exportadores de productos agrarios.
- Países emergentes abundantes en tierra con una larga especialización en exportación de productos agrarios.

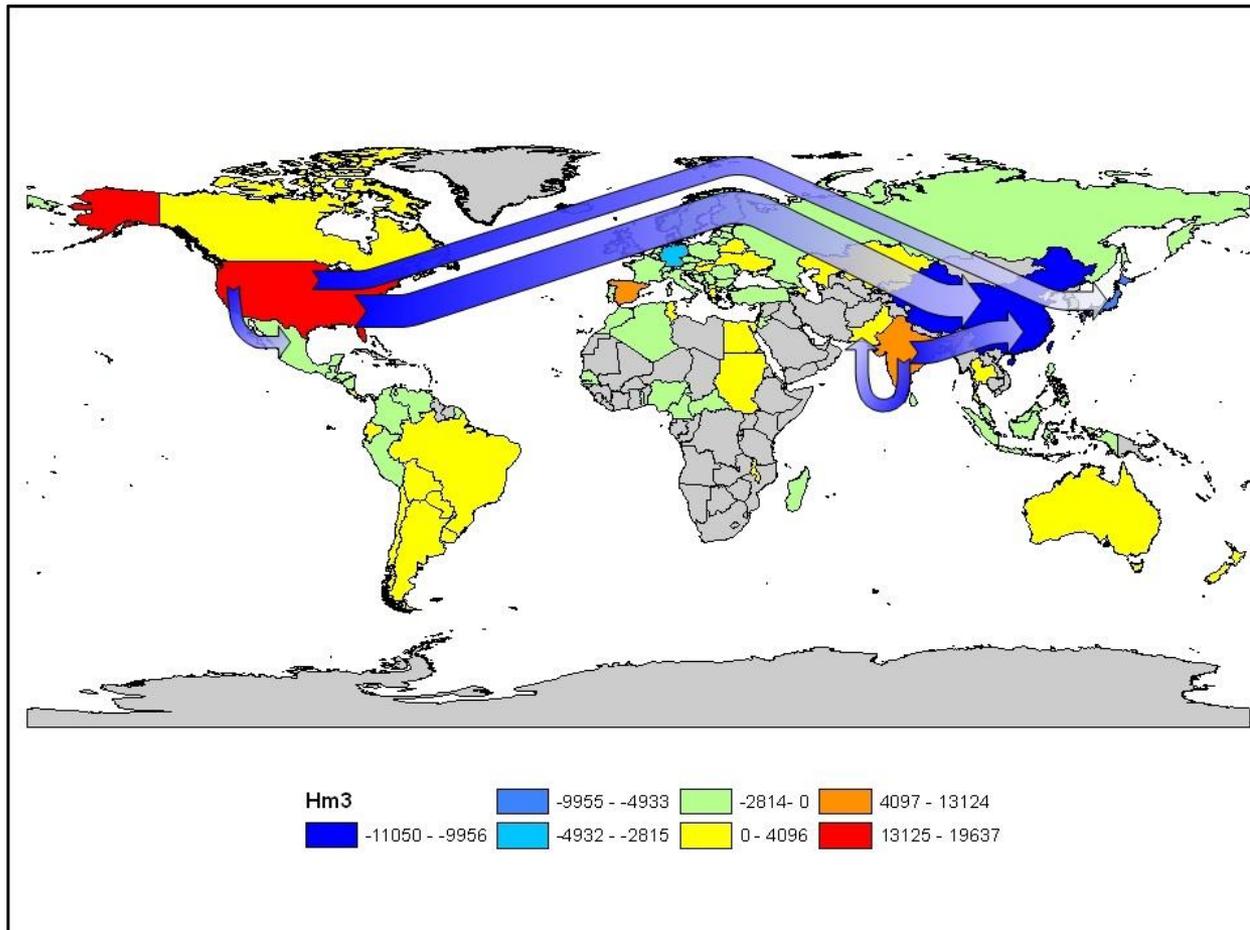
Los flujos de agua virtual en el mundo , 1965-2010

Principales cinco flujos de exportación de agua virtual en el mundo, 1965



Los flujos de agua virtual en el mundo , 1965-2010

Principales cinco flujos de exportación de agua virtual en el mundo, 2010



CONCLUSIONES GENERALES

- En un periodo de fuerte expansión de la producción y el comercio (ambas globalizaciones y modernización de la agricultura), el incremento de la escala es el principal factor explicativo del aumento en el consumo de agua (no compensado, aunque mitigado por otros factores).
- La integración comercial (globalizaciones) implica una fuerte presión sobre el recurso agua: el aprovechamiento de las oportunidades comerciales ha exigido un proceso crucial de construcción de infraestructuras.

CONCLUSIONES GENERALES

- En España la construcción de infraestructuras (impulsadas por la expansión de la producción para el mercado doméstico y el exterior) ha desplazado el mayor peso de la producción agrícola hacia las zonas más secas, permite aprovechar su potencial para alimentos de alta demanda.
- Pero plantea problemas serios de sostenibilidad ambiental y económica.