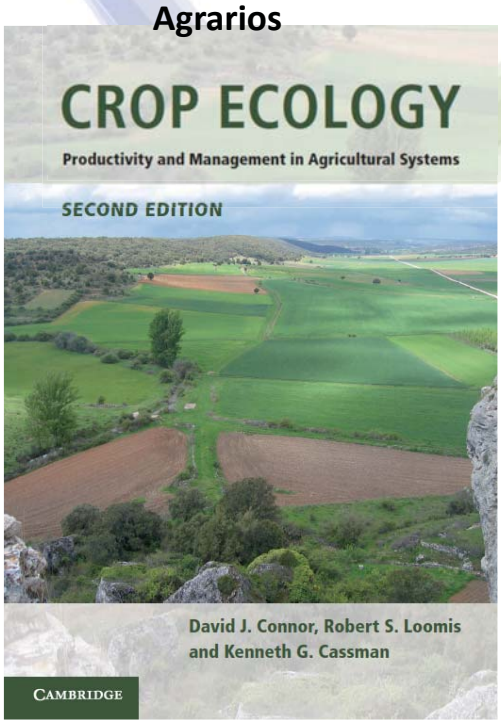
Cómo podremos alimentar al mundo en 2050. ¿Cuáles son las opciones?

David Connor
Emeritus Professor (Agronomy)
The University of Melbourne
Australia

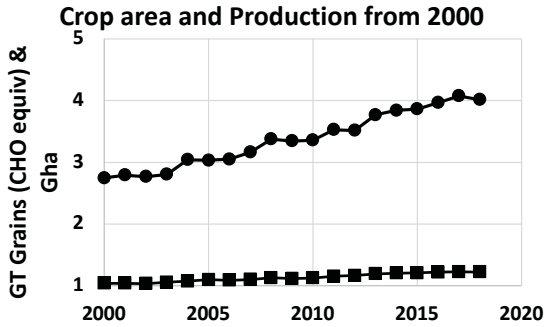
Ecología de Cultivos
Productividad y Manejo en Sistemas Agrarios



Secuencia

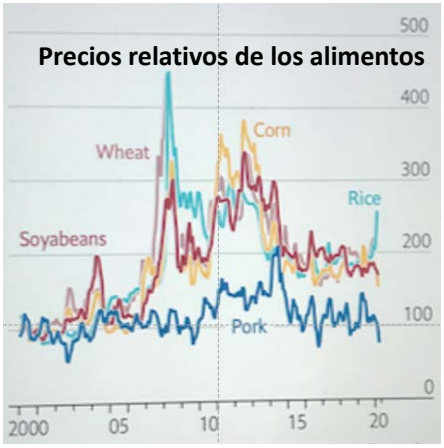
- **El suministro global de alimentos en los últimos 20 años**
- **Los sistemas agrarios están en constante cambio**
- **El reto hacia 2050**
- **La intensificación sostenible y la brecha de rendimientos**
- **Las opciones para transformaciones hacia la agroecología o hacia la agricultura regenerativa**
- **Conclusiones**
- **La batalla se dará en Europa: PAC y el nuevo "Greening"**

Población y suministro de alimentos desde 2000



Crecimiento de la población (6–7,8 G) +30%
Producción de cultivos (2,8–4,1 Gt) + 46%
Subalimentación (1,0 – 0,8 G) -20%
Área de cultivo = + 17% (0,2% /año)

Δ T ↑ = 0,5 ºC
CO2 ↑ = 370–410 ppm

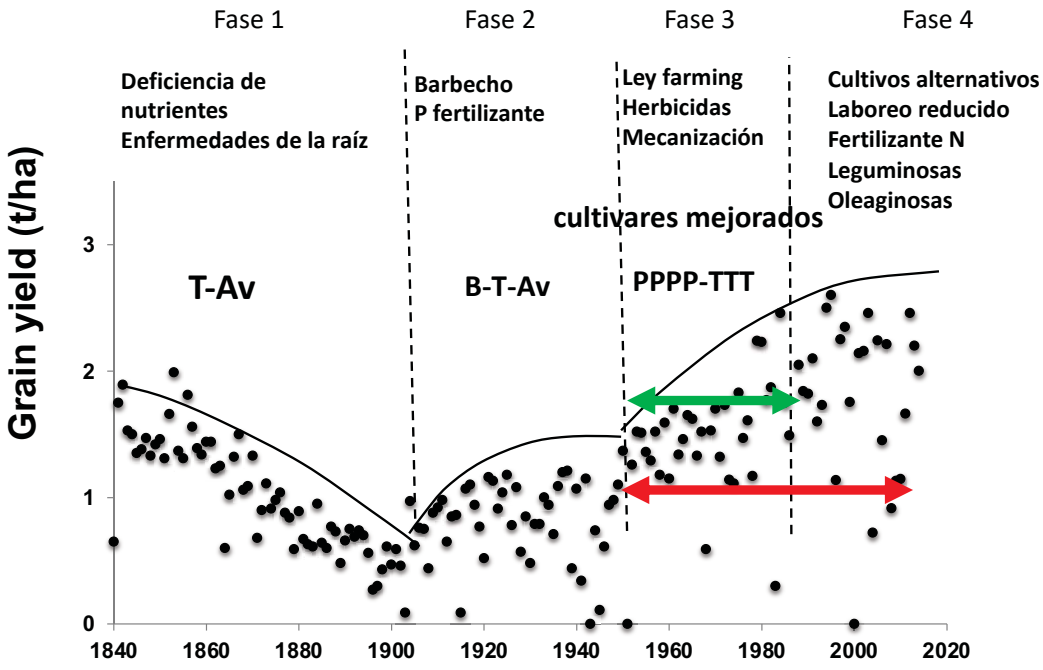


Diferencias regionales en producción versus población
Incrementado en Asia
Disminuyendo en África

Incremento del comercio internacional 3 x

Población urbana> población rural desde 2011

Rendimiento de Trigo, Victoria, Australia,1840 – 2014



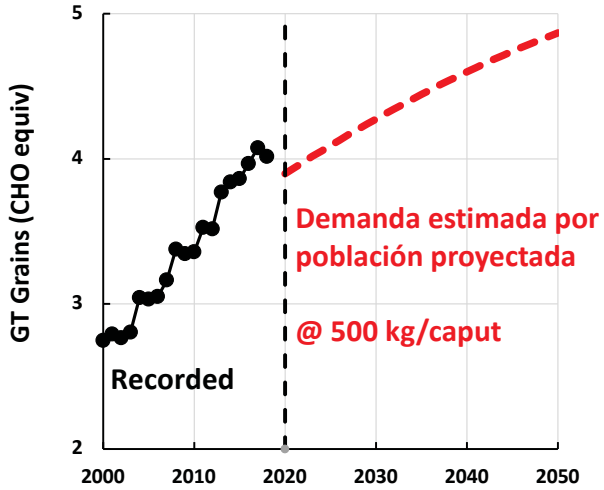
Un sistema basado en trébol

Extended from Connor et al. 2011 Crop Ecology

Esta es mi experiencia profesional junto con varios periodos en el extranjero trabajando con varios cultivos mas reciente olivar

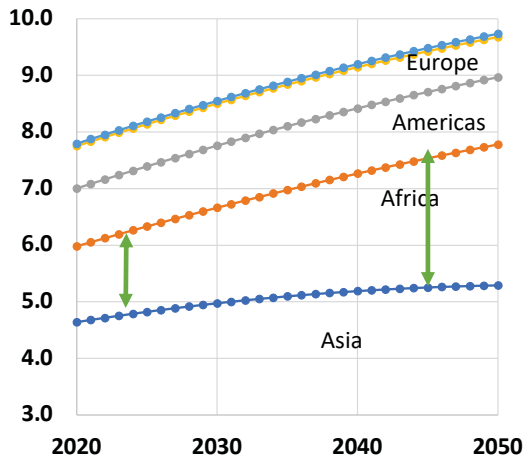
El reto 2020 –2050

Pob. 7,8 a 9,7 G (+ 24%) Max. 11 G (2100) Demanda de alimentos 3,9–4,9 Gt (+ 26 %)
Tasa de progreso 1,2 to 0,5 %/año (sin expansión de la superficie cultivada)



Δ T↑ = 0,5 ºC
CO_2↑ = 410–450 ppm

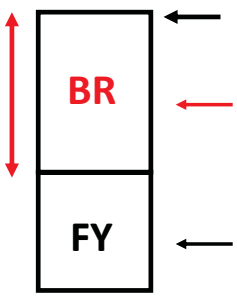
Población mundial por regiones



Intensificación Sostenible

Producción = superficie * intensidad * rendimiento

Rendimiento



Potencial (PY)
(économico ej. 80% PY)
Brecha de rendimiento
BR = PY-FY

En la finca (FY)

PERSPECTIVE
https://doi.org/10.1038/s41893-020-0507-8
nature sustainability
Check for updates

A global perspective on sustainable intensification research

Kenneth G. Cassman and Patricio Grassini

Despite general agreement that meeting food demand without further loss of natural ecosystems requires sustainable intensification, there is little dialogue about the research agenda needed to achieve it. To that end, we evaluate current trajectories towards sustainable intensification, review published research on the topic, identify missing links, and propose a prioritization framework to fill gaps. Although progress towards sustainable intensification is behind schedule, we are optimistic that current trends can get back on course assuming a well-prioritized and adequately funded research portfolio and appropriate policies and institutions to support it.

BR/FY es una pequeña, mejora ↑PY ó BR/FY es grande, manejo ↑FY

Fischer et al 2014. Crop yields and global food security: will yield increase continue to feed the world. ACIAR, Canberra

La intensificación sostenible:
beneficios y retos

Mayor rendimiento de los cultivos libera tierra para la naturaleza

La agricultura de conservación preserva los suelos

Fitomejoramiento para la resistencia a plagas y enfermedades

OGM ó CRISPR para reducir el uso de químicos

Analisis cuantitativo de la brecha de rendimientos

Maquinaria nueva para mejorar la eficiencia de la gestión

Análisis de suelos y presupuestos para mejorar el uso de fertilizantes

La aplicacción continua de nuevos conocimientos y tecnologías

Nuevas estrategias de manejo y formulaciones de fertilizantes nitrogenados: N es clave para la productividad y sostenibilidad

La agricultura tiene que lidiar con mas del ODS2

En este contexto la agricultura está: destruyendo suelos, liberando GEI, aumentando la temperatura mundial que reduce los rendimientos, no cultivando los mejores cultivos, imponiendo desequilibrios de género, contaminando suelos y fuentes de agua, uso excesivo de agua. Hay que cambiarlo. Y al mismo tiempo no está aumentando la concentración de materia orgánica en suelos que puede ser la solución al cambio climatico.

Algunas propuestas actuales de transformación de agricultura

¿Cómo afectarían las transformaciones a la producción mundial de alimentos?

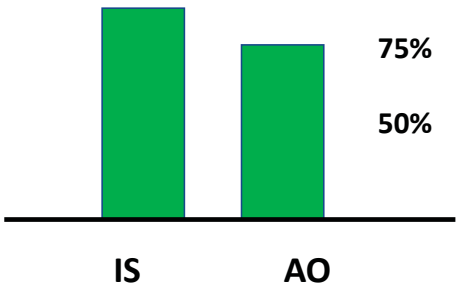
La expansión de la agroecología y la agricultura regenerativa aplicaría una presión adicional y grande sobre la intensificación sostenible porque aplican la agricultura orgánica (ecológica) es menos productiva por dependencia del nitrógeno de las leguminosas.

Es un mito que la agricultura orgánica sea tan productiva como la intensificación sostenible. Antes de 2007, se aceptaba que la agricultura orgánica podría alimentar solamente de 3–4 mil millones, menos de la mitad de la población actual.

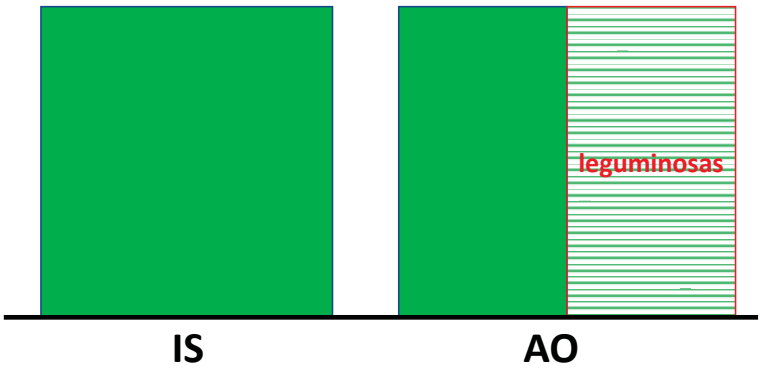
Pero en 2007 una Conferencia de la FAO propuso erróneamente la igualdad de productividad que ha sido difundido por los promotores de las transformaciones agrícolas y ayudado por algunas revistas influyentes.

La productividad inadecuada de la agricultura orgánica

A nivel de parcela:
Rendimiento cultivos individuales



Productividad Explotaciones
AO/IS = 0.75 x 0.5 < 0.5

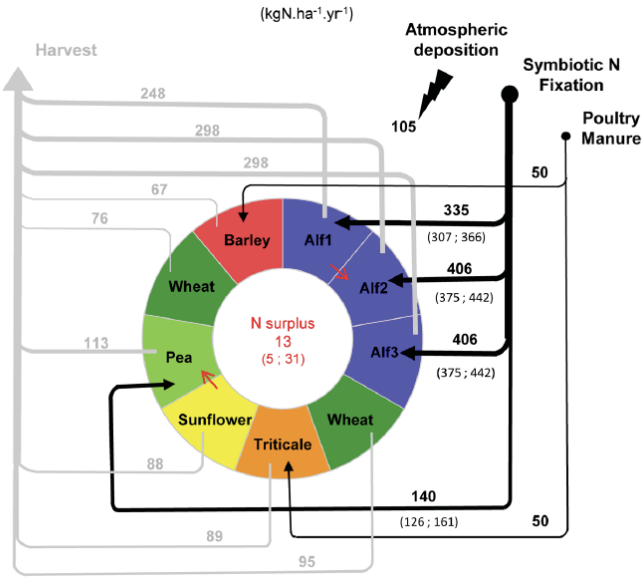


Los proponentes de la AO utilizan los datos de los cultivos para proponer la productividad del sistema no del sistema propio

Connor 2008. Organic Agriculture cannot feed the world Field Crops Research 106:187-190
Connor (2018) Land required for legumes restricts the contribution of organic agriculture to global food security. Outlook on Agriculture 47: 277–282

Balance de nitrógeno y rendimiento de la agricultura orgánica – un ejemplo

- Tres años de alfalfa seguido por seis cultivos (una leguminosa)
- La alfalfa es gran fijadora de N
- El sistema se equilibra (+15 kg N / ha) pero los rendimientos son bajos
- Son rendimientos de la década de 1950, es decir 50% de los actuales (trigo 3.4 t/ha con 76 kg N/ha)
- Los rendimientos son << de los que actualmente alimentan a Francia y mantienen sus exportaciones



Anglade et al. 2015. Ecosphere 6, 1–24

No hay otra opción que la intensificación sostenible

Global Food Security 1 (2012) 109–113
Contents lists available at SciVerse ScienceDirect
Global Food Security
journal homepage: www.elsevier.com/locate/gfs

Evolution not revolution of farming systems will best feed and green the world

David J. Connor [a], M. Inés Mínguez [b,*]
[a] School of Land and Environment, The University of Melbourne, Victoria 3010, Australia
[b] AgSystems-CEIGRAM, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain

Los rendimientos de las opciones orgánicas no podrían alimentar al mundo ni preservar más tierra para la naturaleza

La agricultura orgánica dejó de ser una opción cuando la población superó ca. 3 mil millones. La productividad sería como en la década 1950 antes del uso extendido de N fertilizante

La expansión de la agricultura orgánica presionará para obtener mayores rendimientos en la intensificación sostenible

Europa será la prueba

- **El Nuevo Pacto Verde exige un 25% de AO para 2030. Ahora 6%. Mundo 1%**
- **La agroecología también está haciendo cola para estos fondos**
- **¿Qué efecto tendrá esto en la productividad?**
- **Europa ya depende de las importaciones (11% de demanda)**
- **Importación adicional necesaria:**
  ¿Serán también productos agroecológicos?

Gracias por su atención
La siembra directa de lentejas entre líneas del cultivo anterior de trigo. Fase 4 de la producción de trigo australiano