

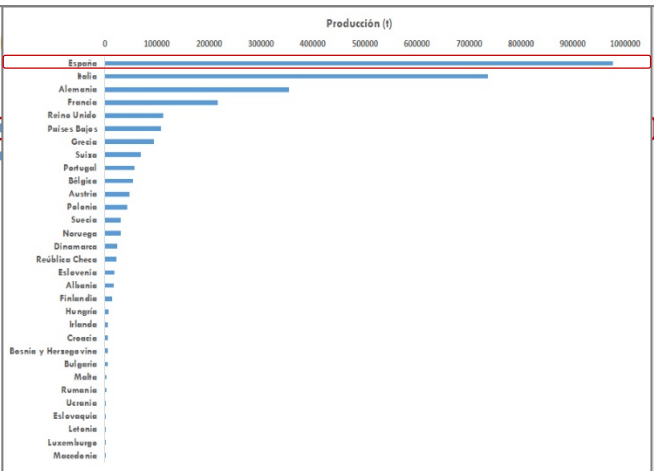
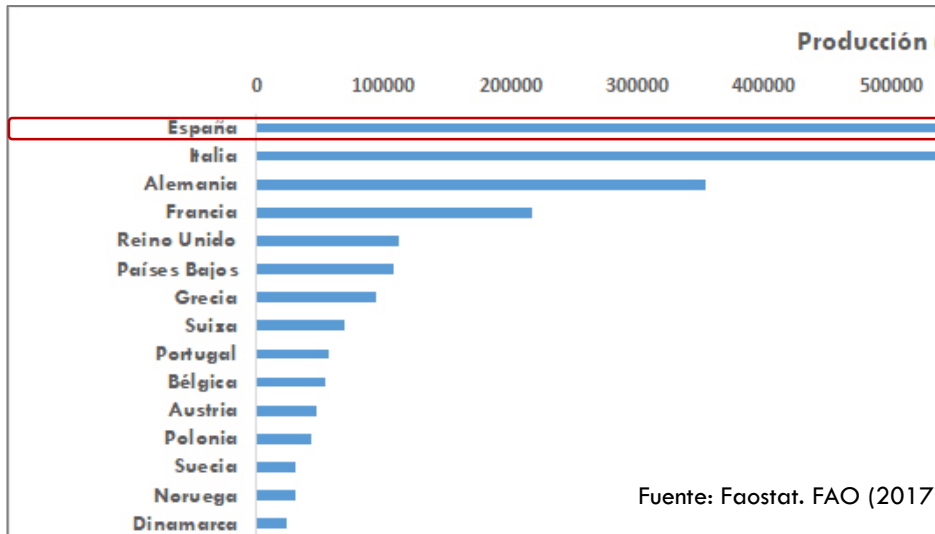
FIMA MEDITERRÁNEA



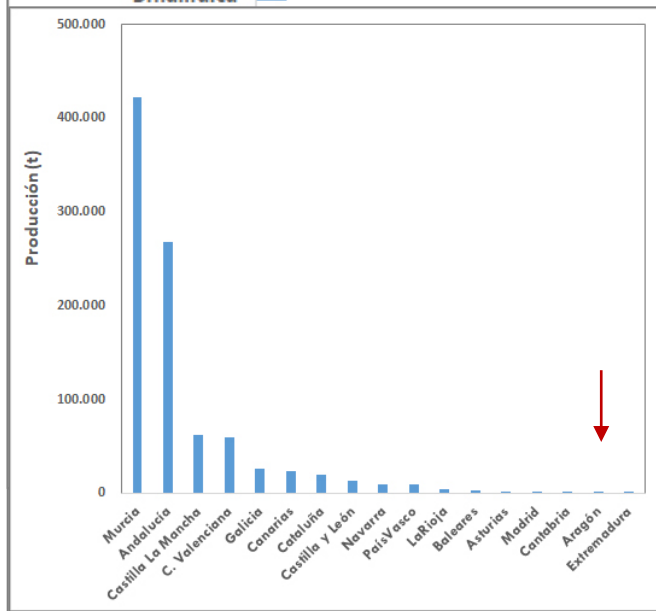
El reto de mejorar la calidad de los productos hortofrutícolas sin penalizar la producción y respetando el medio ambiente: el caso de la lechuga



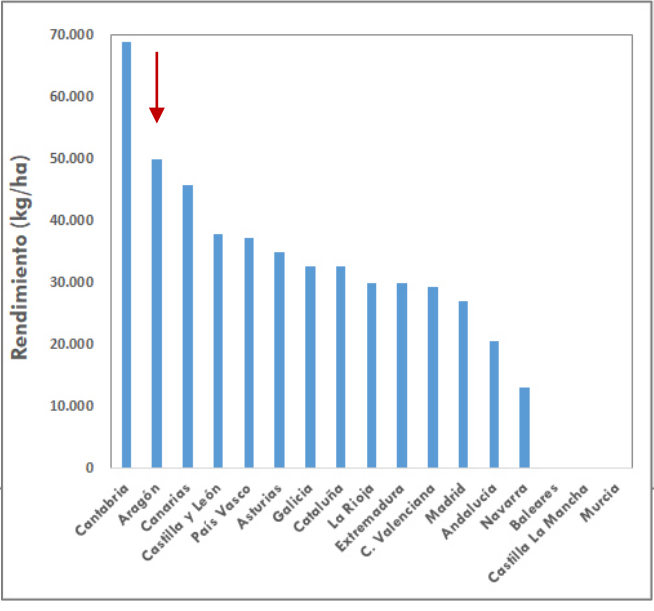
Estado actual



Fuente: Faostat. FAO (2017)



Fuente: Mapa (2018)

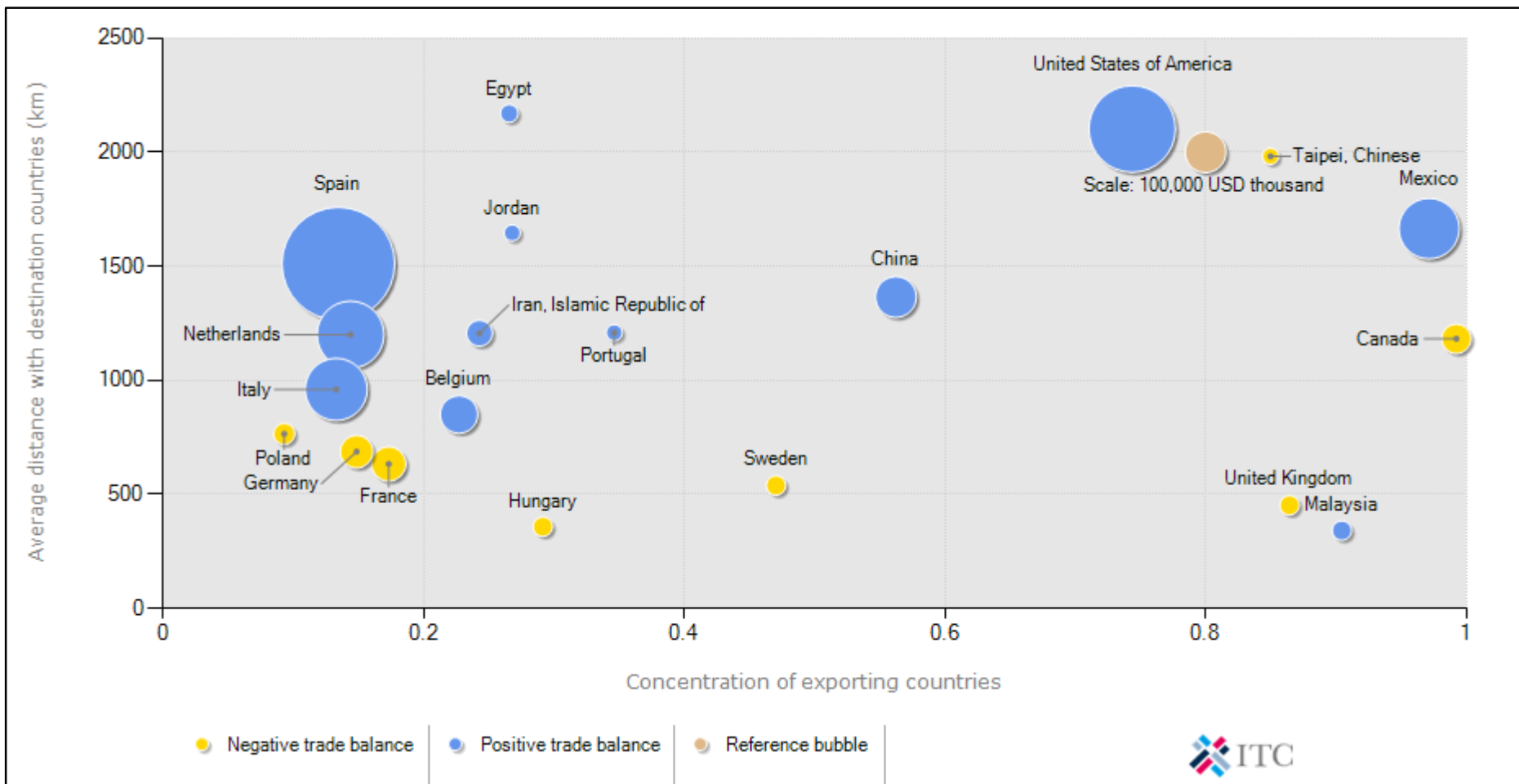


Fuente: Faostat. FAO (2017)



Estado actual

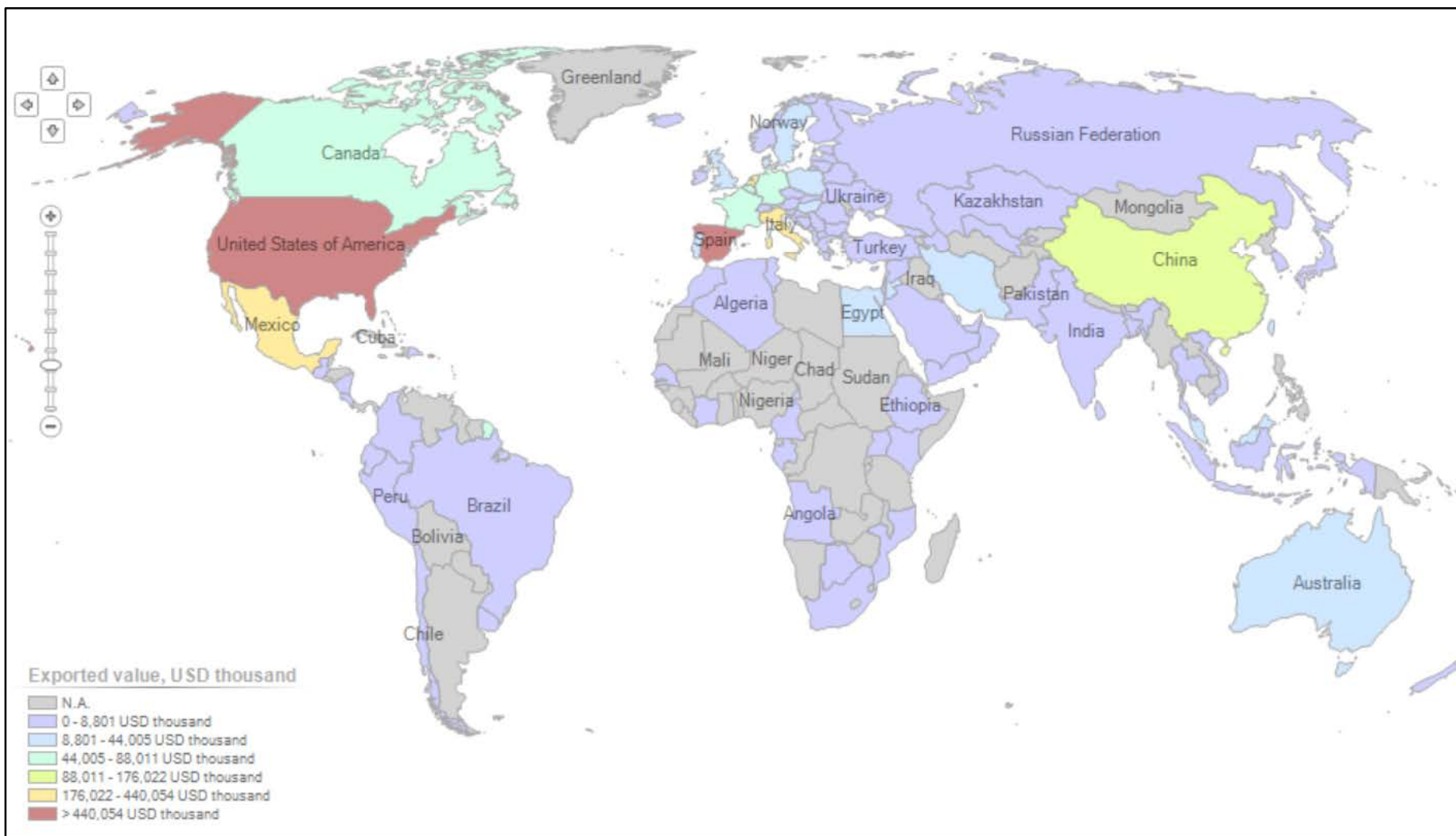
Concentración de países exportadores de lechuga y endibia y distancia media con los países de destino (2018)



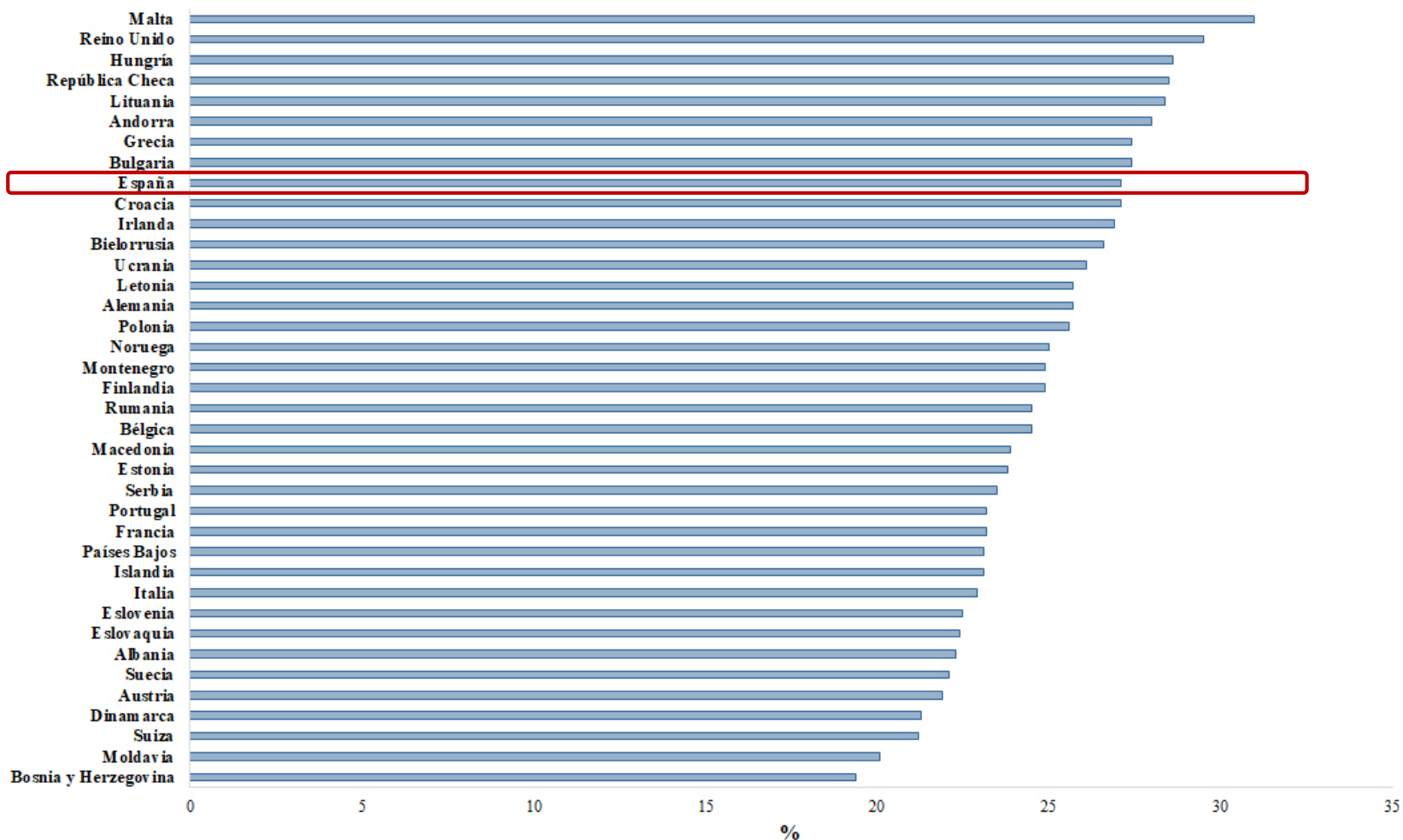
Fuente: UN COMTRADE (comercio de las Naciones Unidas). Adaptado de ITC Statistics.

Estado actual

Países exportadores de lechuga y endibia y valor de las exportaciones (2018)



Prevalencia de obesidad en la población adulta de Europa





Problemas y retos

Problemas a abordar

- ✓ Variedades: límite de productividad
- ✓ ↓ valor nutritivo de las nuevas variedades
- ✓ Erosión genética
- ✓ ↑ inversión de tiempo en la obtención de una nueva variedad
- ✓ ↓ disponibilidad recursos

Retos que plantean

- ✓ ↑ producción: ↓ pérdidas
- ✓ ↑ calidad (↑ vitaminas)
- ✓ ↑ base genética de los cultivos
- ✓ Acortamiento del tiempo de obtención de una nueva variedad
- ✓ ↑ eficiencia de conversión en biomasa

Problemas y retos

✓ ↑ producción: ↓ pérdidas



Virus



Bacterias



Hongos



Plagas





Problemas y retos

✓ ↑ producción: ↓ pérdidas

Víricas

- Amarilleo
- Amarilleo necrótico
- Anillos necróticos
- Calicó
- Decoloración parda
- herrumbrada
- Enanismo amarillo
- Enfermedad de la vena ancha
- Marchitez
- Moteado
- Moteado jaspeado
- Necrosis del nervio interno



Bacteriana

- Mancha de barniz
- Mancha foliar
- Pudrición blanda
- Pudrición de la cabeza
- Raíz acorchada



Fúngicas

- Ahogamiento
- Alternaria
- Antracnosis
- Esclerotinia
- Marchitamiento
- Mildiu
- Moho gris de la hoja
- Oídio
- Podredumbre cuello y raíz
- Roya de la lechuga
- Septoria
- Tizón del Sur



Plagas

- Enanismo
- Lesiones
- Nudo de raíz
- Nudo de raíz falsa



Problemas y retos

✓ ↑ producción: ↓ pérdidas



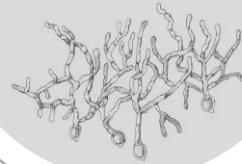
Virus



Bacterias



Hongos



Plagas



RESISTENCIAS

+





Problemas y retos

✓ ↑ producción: ↓ pérdidas

YZARDE Q548

GAUTIER SEMILLAS



Lechuga Hoja de roble YZARDE Q548 de Gautier
Semillas



Semilla de lechuga de hoja de roble de vigor medio para épocas de calor. Muy buena tolerancia al espigado. Color rojo cereza atractivo y hojas de pequeño tamaño.

Características

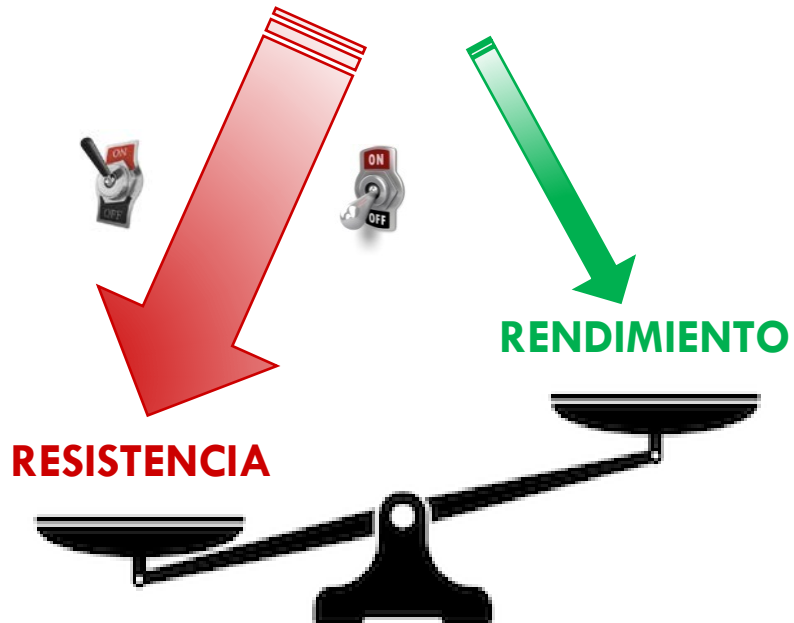
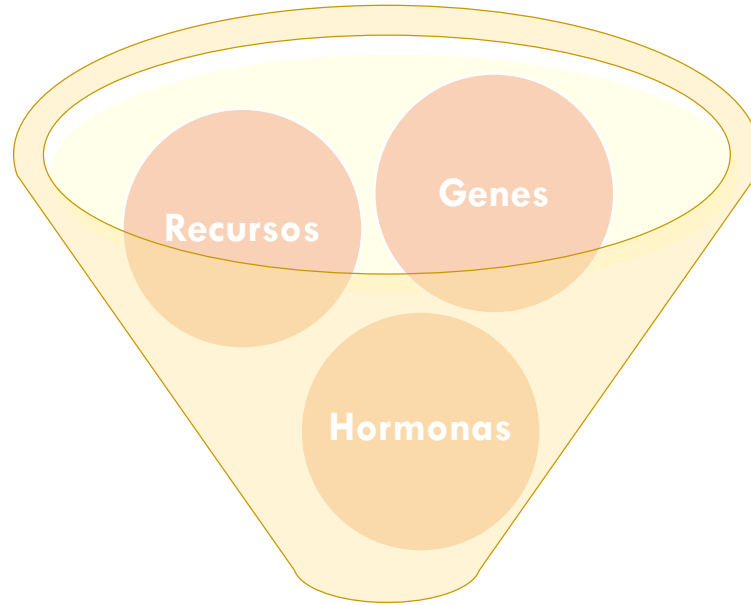
Clima: Calido Color: Rojo Tolerancias: Espigado

Plagas y enfermedades

Resistencia	Código - Nombre científico Nombres comunes
Hongos	
Alta (HR)	BI - <i>Bremia lactucae</i> ES : Mildiu de la lechuga GB : Downy mildew Ver más
Plagas	
Alta (HR)	Nr - <i>Nasonovia ribisnigri</i> ES : Pulgón de la lechuga GB : Lettuce leaf aphid Ver más
Virus	
Intermedia (IR)	LMV - <i>Lettuce Mosaic Virus</i> ES : Virus del Mosaico de la lechuga GB : Lettuce mosaic Ver más

Problemas y retos

✓ ↑ producción: ↓ pérdidas





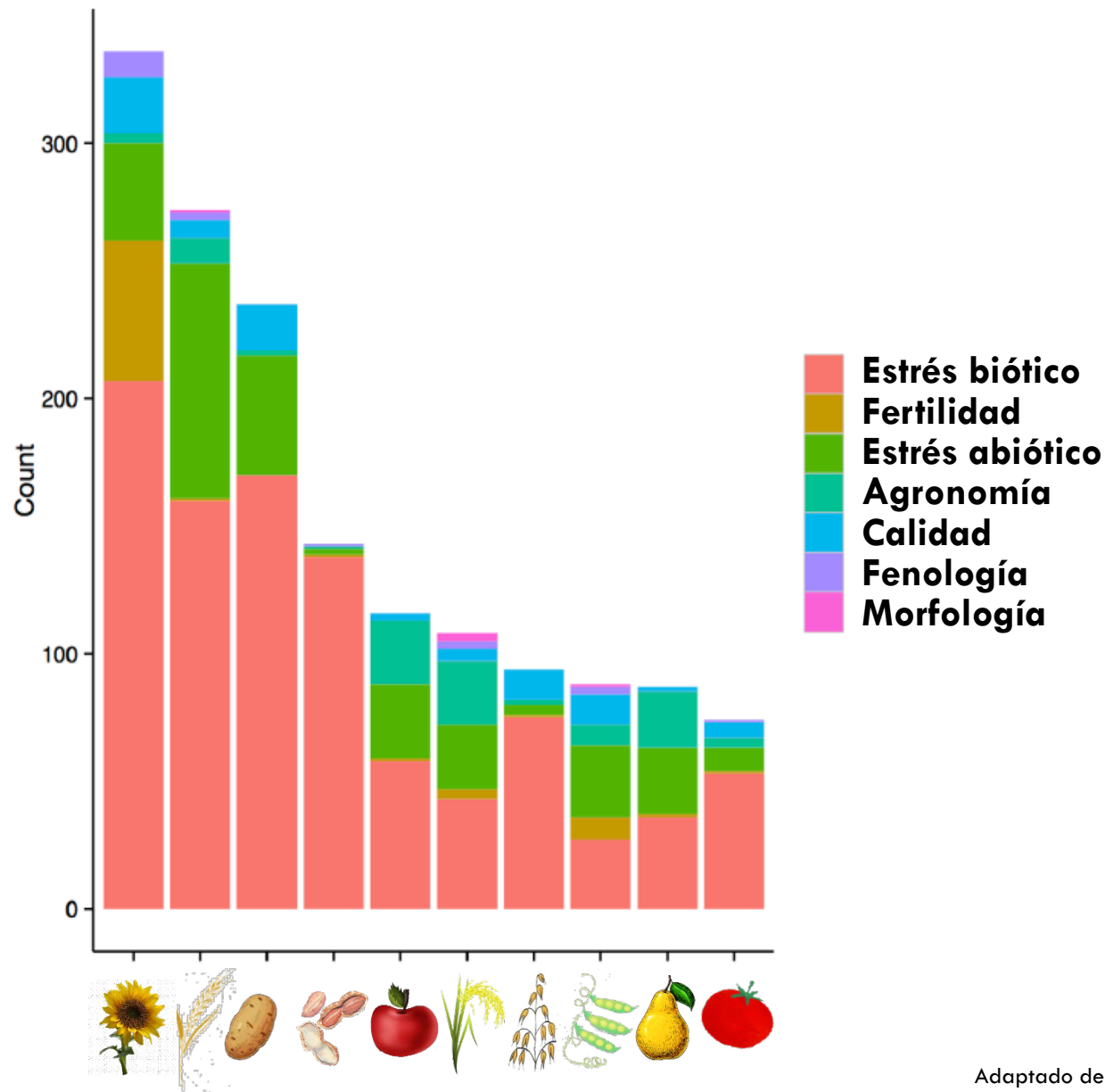
Retraso de la subida a flor



Problemas y retos

✓ ↑ producción: ↓ pérdidas

✓ ↑ base genética de los cultivos

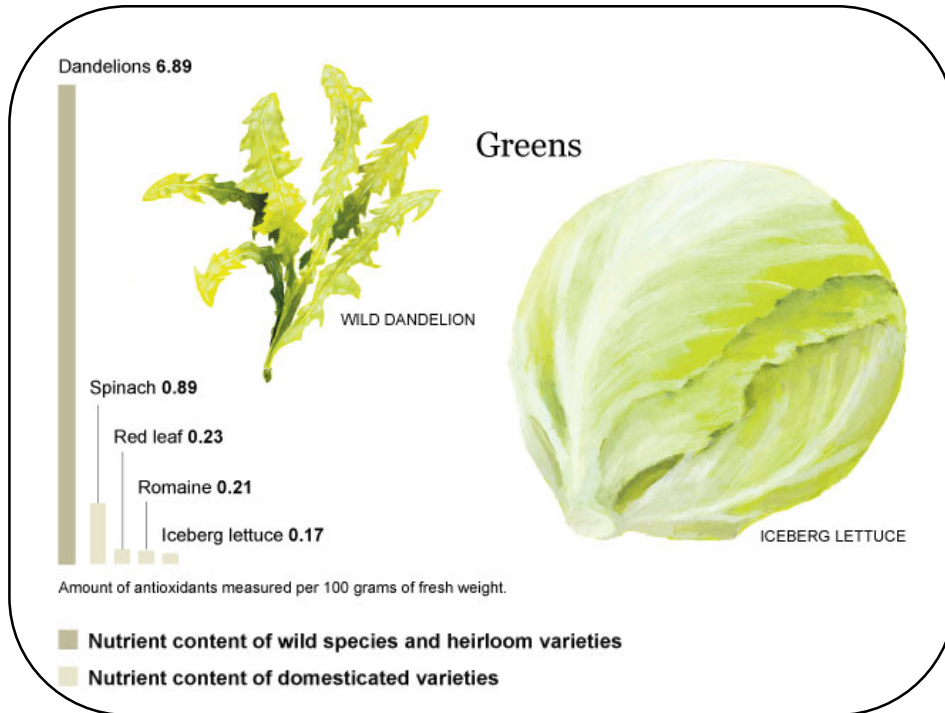




Problemas y retos

✓ ↑ calidad (↑ antioxidantes)

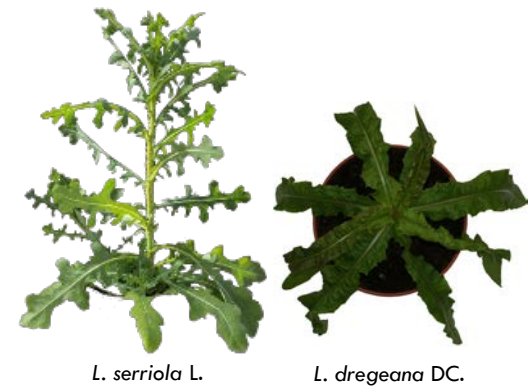
Silvestre vs cultivado





Caracterización: germoplasma de lechuga

✓ ↑ calidad (↑ vitamina C)



L. serriola L.

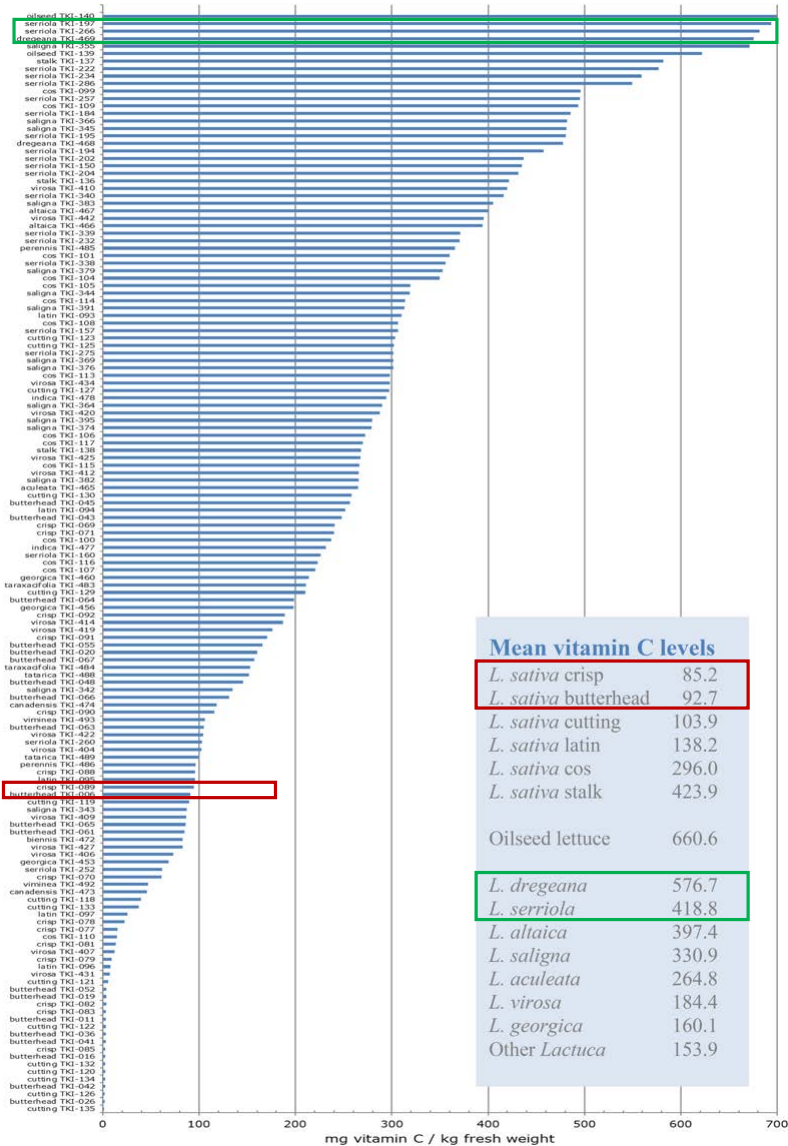
L. dregeana DC.



Mantecosa de invierno



Iceberg



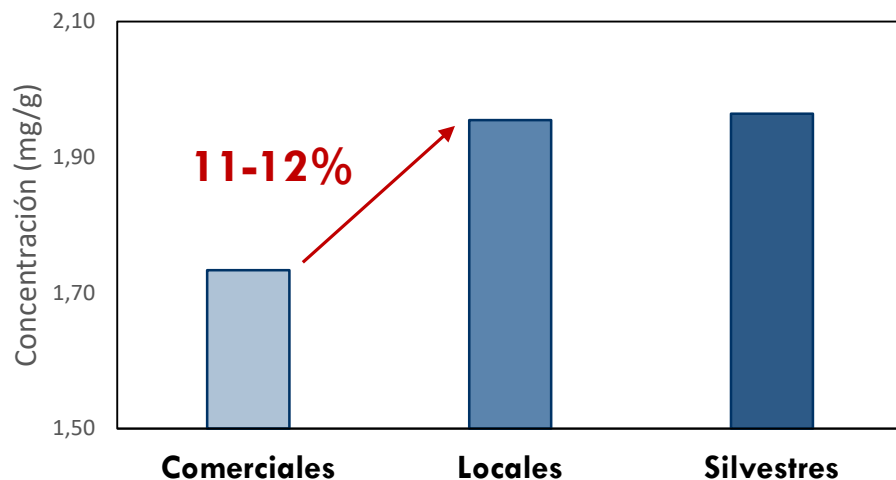


Caracterización: germoplasma de lechuga

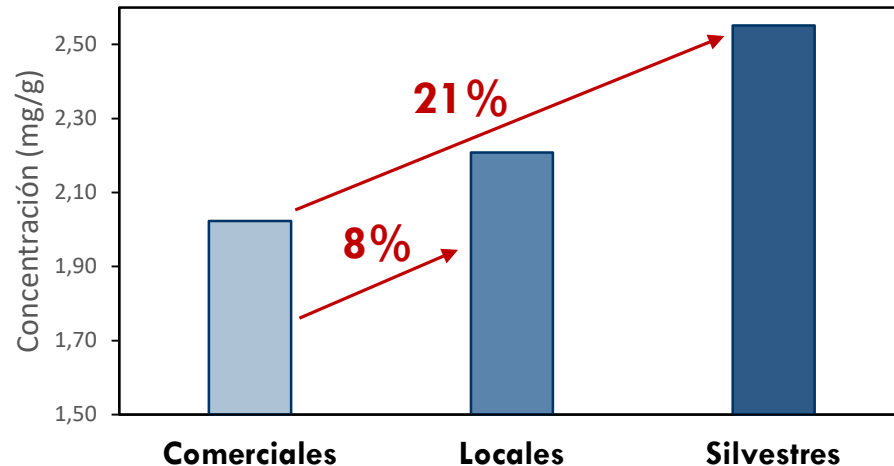
✓ ↑ **calidad** (↑ **vitamina C**)

✓ **Acortamiento del tiempo de obtención de una nueva variedad**

Ácido Ascórbico



Vitamina C total





Caracterización: germoplasma de lechuga

✓ ↑ calidad (↑ antocianinas)

Hoja verde



Variedad local: 'Valle de Tena'

Hoja roja



Variedad comercial: 'Lollo Rosso'

Hoja semirroja



Variedad local: 'Morada de Belchite'

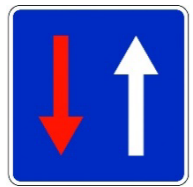


Silvestre (*L. floridana* L. Gaertn.)



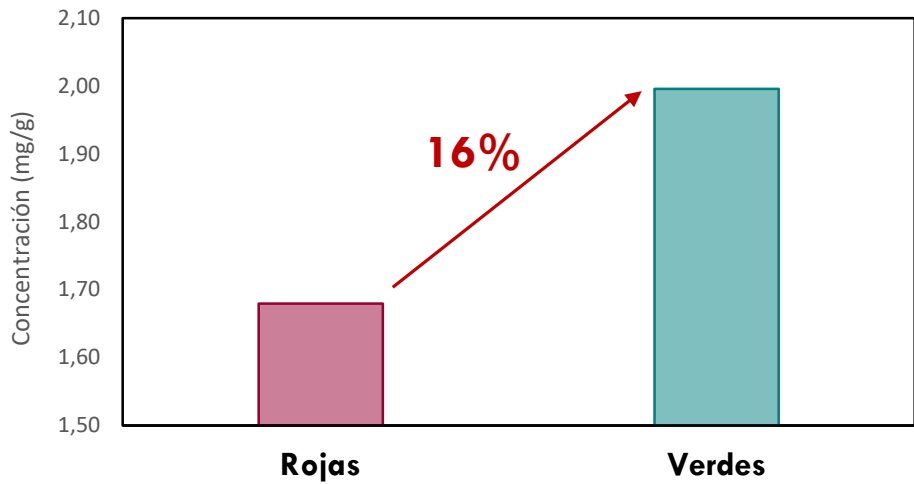
Caracterización: germoplasma de lechuga

✓ ↑ calidad (↑ antocianinas)

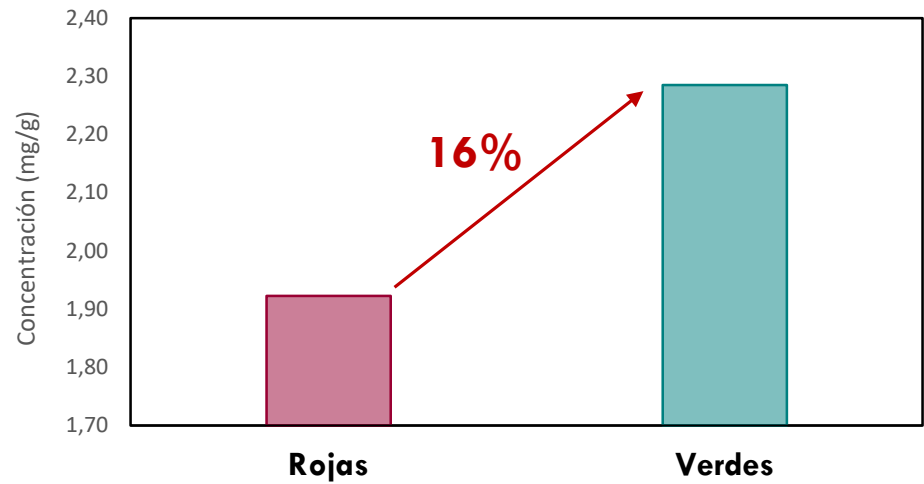


✓ ↑ calidad (↑ vitamina C)

Ácido Ascórbico



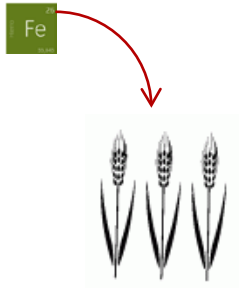
Vitamina C total





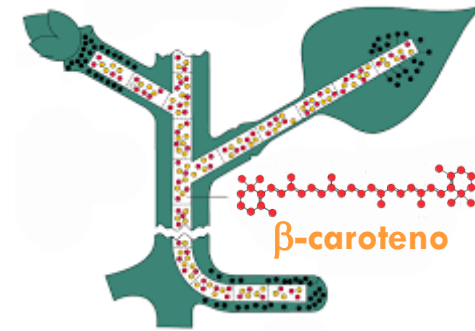
Biofortificación

Fortificación



vs

Biofortificación



Cultivos biofortificados:

Arroz (↑ hierro)



Judías (↑ hierro y ↑ zinc)



Batata (↑ β-caroteno)





Biofortificación

Hierro: $\times 1,2-1,7$

Peso: $\uparrow 27-42\%$

Crecimiento: + rápido

Biofortificadas

Control





Biofortificación

Control

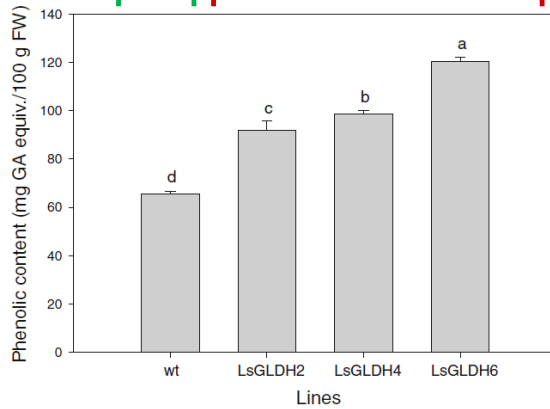


Biofortificadas

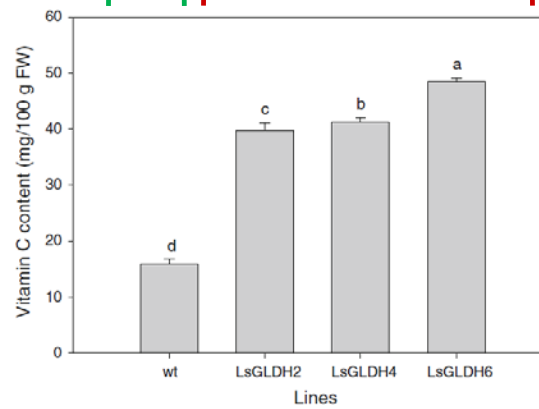


Adaptado de Guo *et al.* (2013)

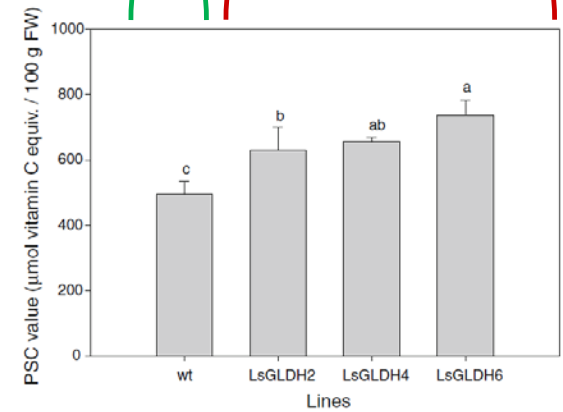
Control Biofortificadas



Control Biofortificadas



Control Biofortificadas



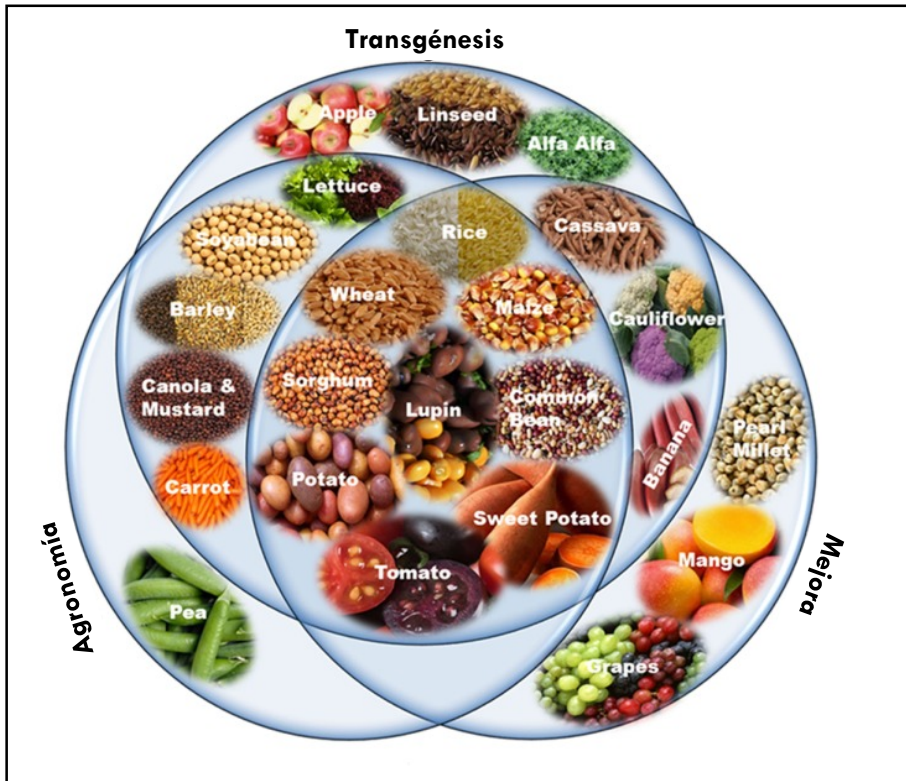
Compuestos fenólicos: × 2

Vitamina C: × 3,2

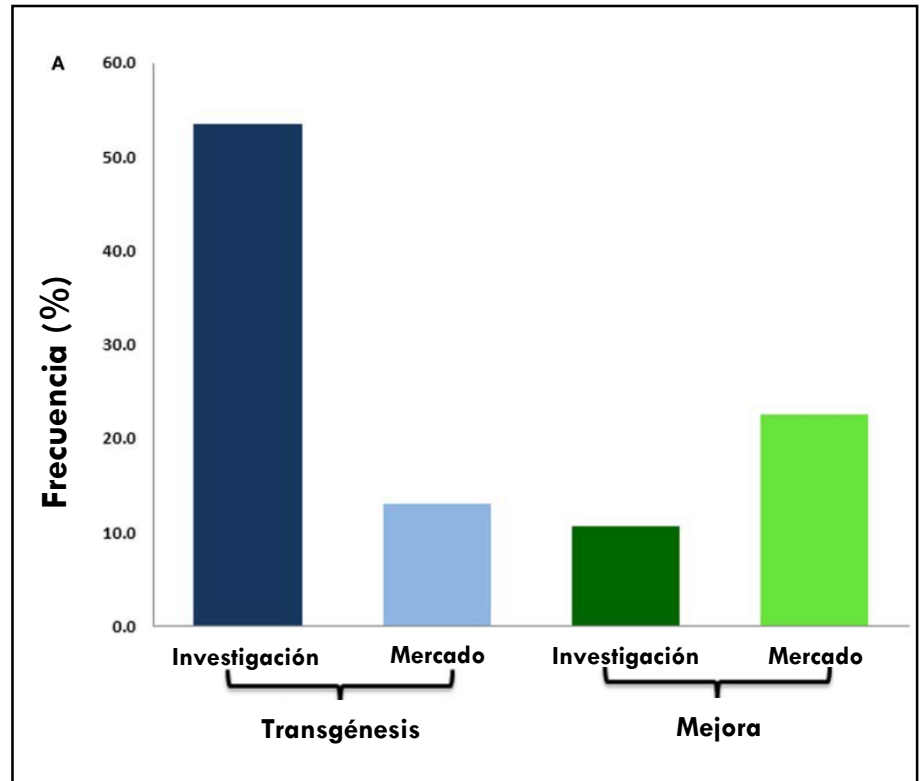
Actividad antioxidante total: ×1,5



Biofortificación



Adaptado de Garg et al. (2018)

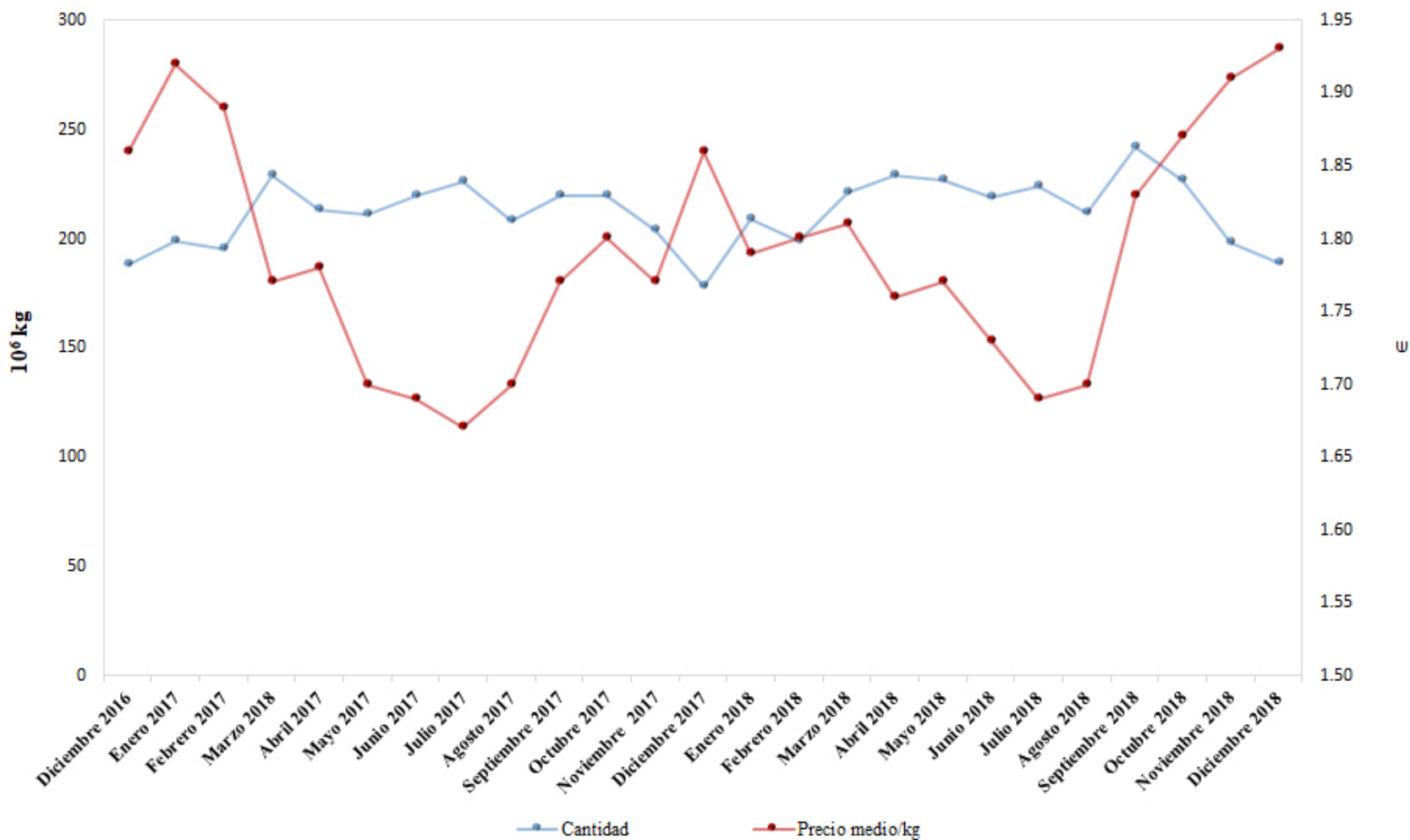


Adaptado de Garg et al. (2018)



Biofortificación

Evolución del total de compras y precios de frutas y verduras frescas en España





Biofortificación

✓ ↑ eficiencia de conversión en biomasa

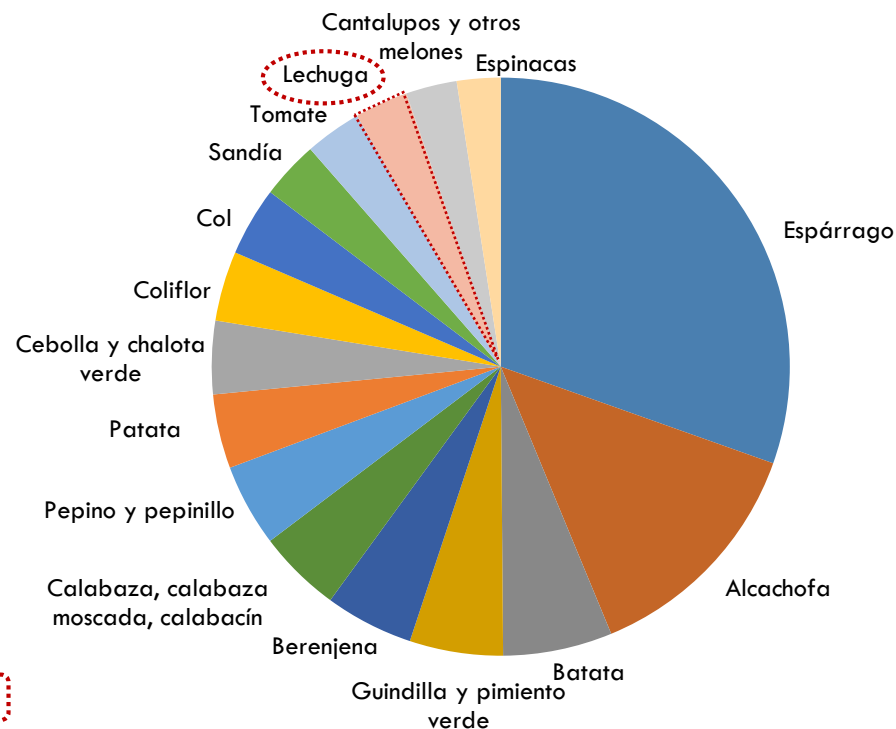
Hortaliza

Huella de agua verde-azul (m³/ton)

Espárrago	1643
Alcachofa	720
Batatas	330
Guindilla y pimiento verde	282
Berenjena	267
Calabaza, calabaza moscada, calabacín	252
Pepino y pepinillo	249
Patata	224
Cebolla y chalota verde	221
Coliflor	211
Col	208
Sandía	175
Tomate	171
Lechuga	161
Cantalupo y otros melones	154
Espinaca	132

Fuente: Mekonnen and Hoekstra (2013)

La huella de agua verde-azul



Agradecimientos

Unidad de Hortofruticultura
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria



A. Castellanos; J.A. Aranjuelo; I. Medina
Unidad de Hortofruticultura
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria



J.R. Bertolín; M. Roy; M. Blanco
Unidad de Producción y Sanidad Animal
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria



R. Zufiaurre
Departamento de Química Analítica
Universidad de Zaragoza



Universidad
Zaragoza



FIMA MEDITERRÁNEA



El reto de mejorar la calidad de los productos hortofrutícolas sin penalizar la producción y respetando el medio ambiente: el caso de la lechuga