ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA EN LA ZONA NORTE DE ESPAÑA

Emilio Camacho Poyato

Pilar Montesinos Barrios

Juan Antonio Rodríguez Díaz

Rafael González Perea

UNIVERSIDAD D CORDOBA

ÍNDICE

1. Introducción

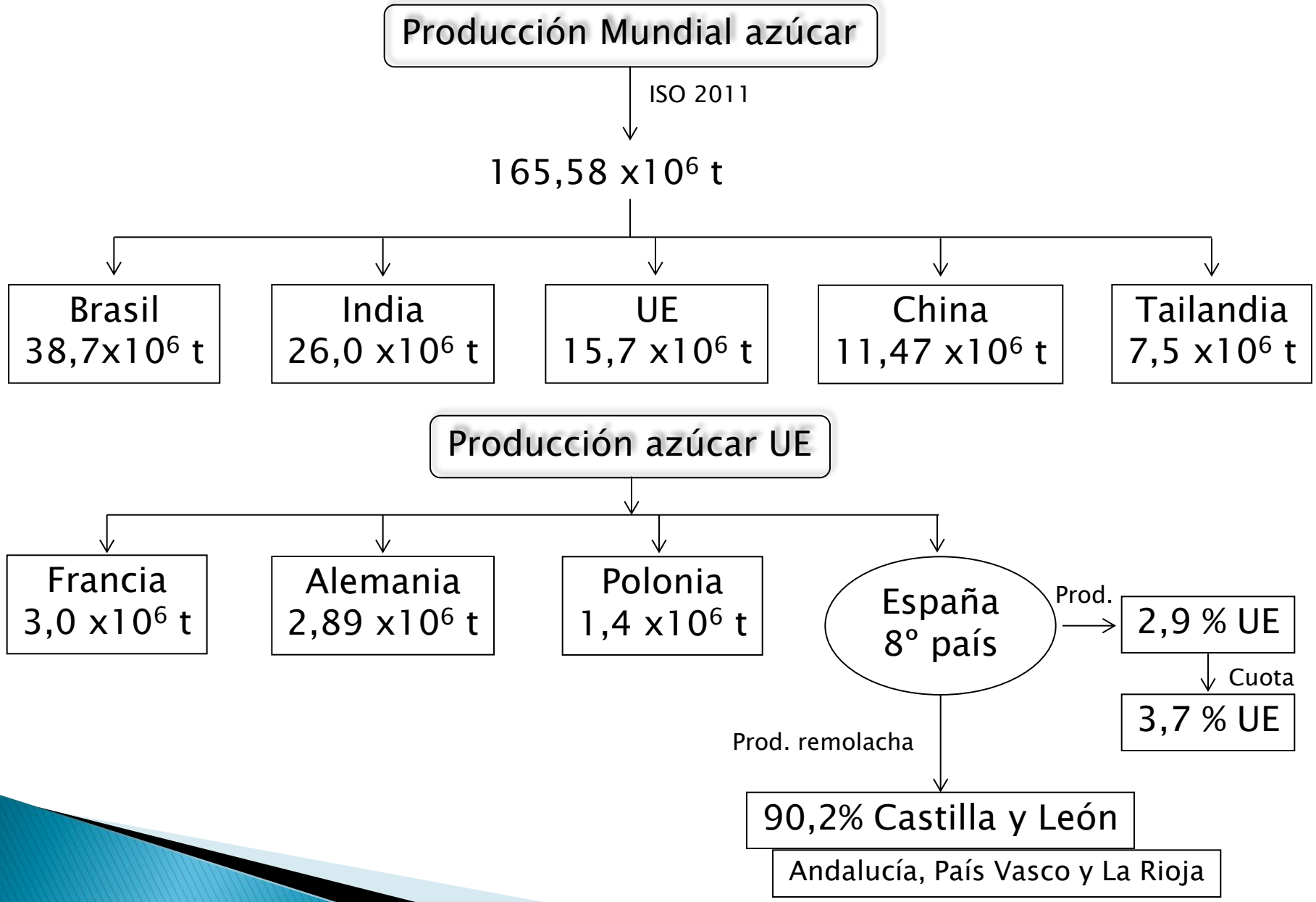
2. Materiales y métodos

3. Resultados y discusión

3.1. HH remolacha azucarera

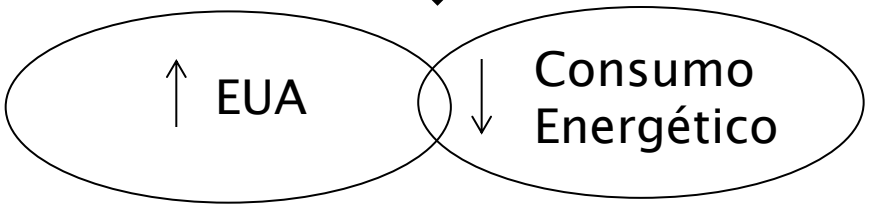
3.2. Otros indicadores

4. Conclusiones


Producción Mundial azúcar
ISO 2011
165,58 x10⁶ t
Brasil
38,7x10⁶ t
India
26,0 x10⁶ t
UE
15,7 x10⁶ t
China
11,47 x10⁶ t
Tailandia
7,5 x10⁶ t
Producción azúcar UE
Francia
3,0 x10⁶ t
Alemania
2,89 x10⁶ t
Polonia
1,4 x10⁶ t
España
8º país
Prod.
2,9 % UE
Cuota
3,7 % UE
Prod. remolacha
90,2% Castilla y León
Andalucía, País Vasco y La Rioja

Remolacha Azucarera en España → Riego

Nuevo reto de la agricultura de regadío → SOSTENIBILIDAD PRODUCCIÓN



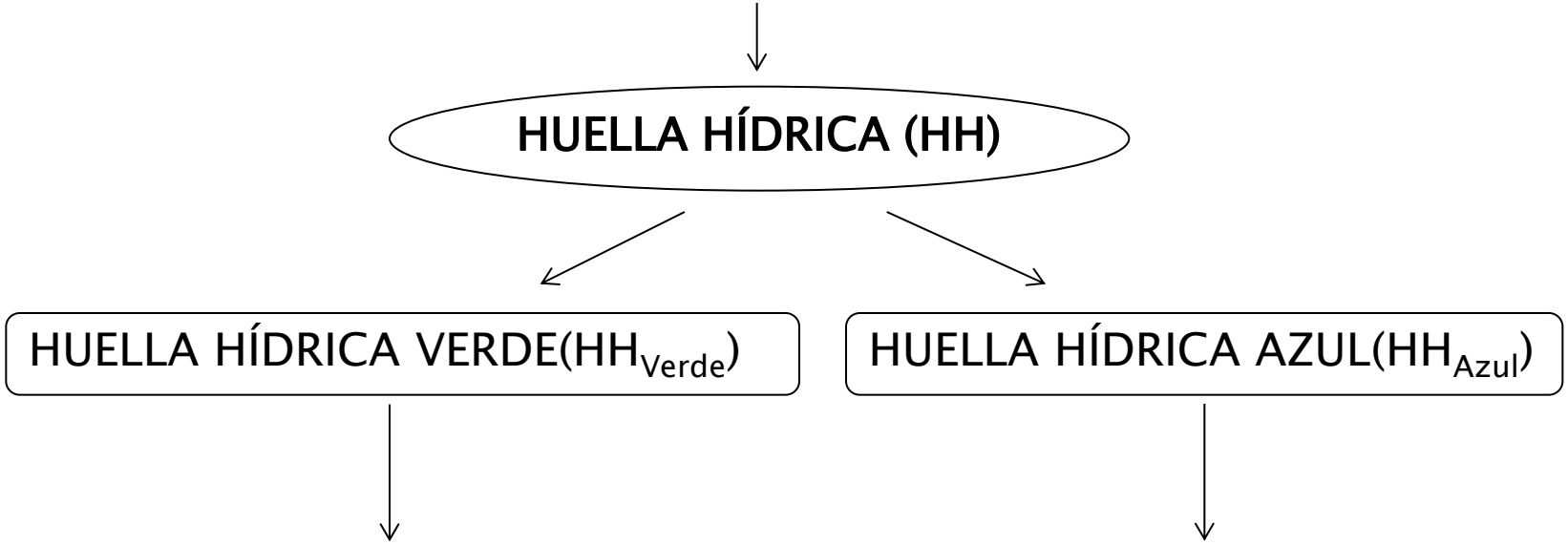
Objetivo → Análisis consumo de agua de la remolacha azucarera en la zona norte de España

Indicadores de gestión y técnicas Benchmarking

↓

Identificar buenas prácticas en la gestión del riego

Mejor indicador de Sostenibilidad en el uso del agua



ÍNDICE

1. Introducción

2. Materiales y métodos

3. Resultados y discusión

3.1. HH remolacha azucarera

3.2. Otros indicadores

4. Conclusiones

Área de estudio y caracterización de parcelas

2 Campañas analizadas

Campaña 2010/2011

1.408 fincas ⟶ 1.723 parcelas

Superficie: 0,5- 69 ha

Densidad:42-142 mil plantas/ha (95.471 plantas/ha)

Campaña 2011/2012

512 fincas ⟶ 638 parcelas

Superficie: 0,35- 66 ha

Densidad: 44-134 mil plantas/ha (97.698 plantas/ha)

Datos climáticos: Tordesillas (T), Fuentes de Nava(FN), Vadocondes(V), Zotes del Páramo(ZP) y Zambrana(Z).

	Campaña 2010/2011					Campaña 2011/2012				
	T	FN	V	ZP	Z	T	FN	V	ZP	Z
ET_o (mm)	1.039	1.002	969	1.004	993	1.051	1.025	1.048	1.058	1.055
P (mm)	284	562	531	472	377	192	170	448	362	323

Área de estudio y caracterización de parcelas

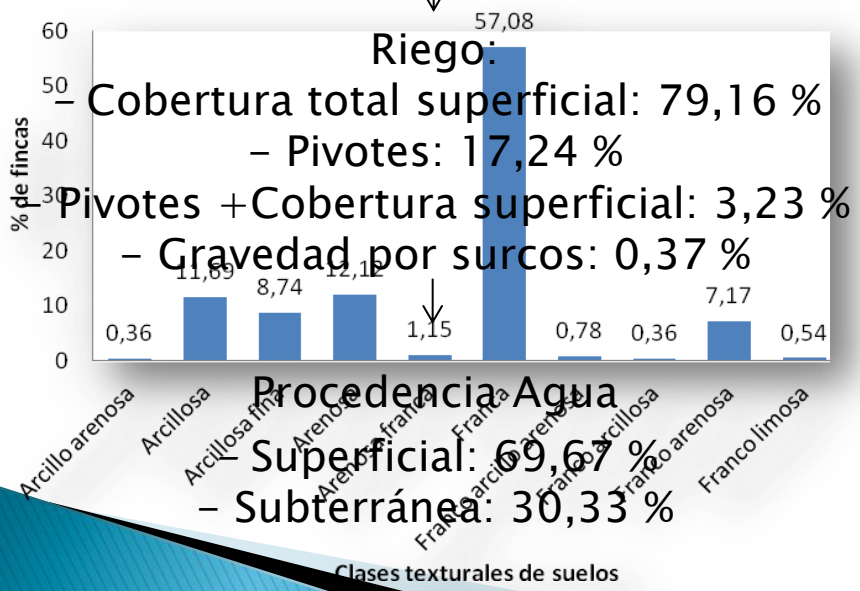
2 Campañas analizadas

Campaña 2010/2011

Variedades con mayor extensión:
SANDRINA KWS: 2.404,8 ha
AZABA: 1.015

Riego:
- Cobertura total superficial: 79,16 %
- Pivotes: 17,24 %
- Pivotes +Cobertura superficial: 3,23 %
- Gravedad por surcos: 0,37 %

Procedencia Agua
- Superficial: 69,67 %
- Subterránea: 30,33 %

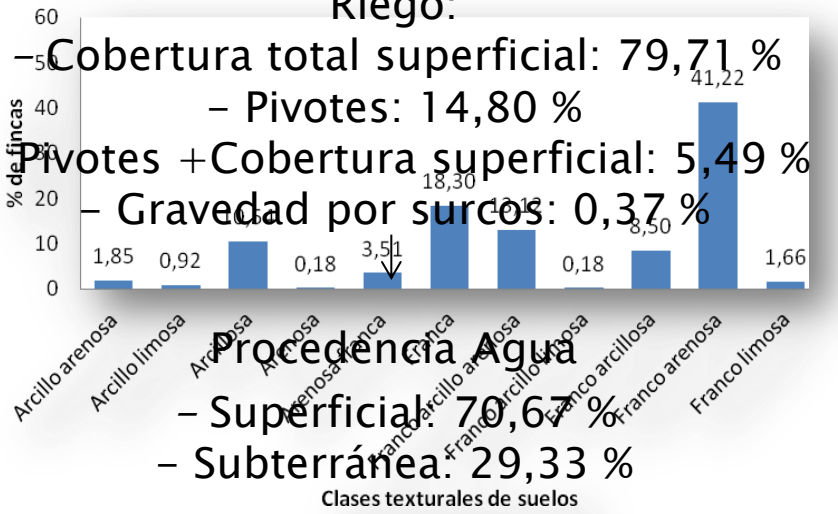


Campaña 2011/2012

Variedades con mayor extensión:
GERALDINA: 498 ha
SANDRINA KWS : 482,9 ha

Riego:
- Cobertura total superficial: 79,71 %
- Pivotes: 14,80 %
- Pivotes +Cobertura superficial: 5,49 %
- Gravedad por surcos: 0,37 %

Procedencia Agua
- Superficial: 70,67 %
- Subterránea: 29,33 %



Indicadores de gestión como herramienta de evaluación del riego

- ***Suministro relativo de agua de riego*** (RIS, Relative Irriagtion Supply).

$$RIS = \frac{Agua\ total\ aplicada\ desde\ plantación(m^3)}{Necesidades\ teóricas\ netas\ de\ riego\ (m^3)}$$

- ***Agua aplicada a la remolacha azucarera*** (AAR, m^3/ha).

$$AAR = \frac{Agua\ total\ aplicada\ (m^3)}{Superficie\ efectiva\ riego\ (ha)}$$

- ***Huella hídrica azul de la remolacha azucarera*** (HHR_{azul}, L/kg).

$$HHR_{azul} = \frac{AAR\ (L/ha)}{Producción\ (kg/ha)}$$

- ***Huella hídrica verde de la remolacha azucarera*** (HHR_{verde}, L/kg).

$$HHR_{verde} = \frac{Precipitación\ efectiva\ (L/ha)}{Producción\ (kg/ha)}$$

- ***Huella hídrica de la remolacha azucarera*** (HHR, L/kg).

$$HHR = HHR_{azul} + HHR_{verde}$$

- ***Agua aplicada por planta*** (AAP, $L/planta$).

$$AAP = \frac{AAR(L/ha)}{Densidad\ de\ siembra(plantas/ha)}$$

Determinación de las necesidades de agua

Cálculo de las necesidades hídricas teóricas del cultivo (ET_c) de la remolacha azucarera → CROPWAT (Clarke, 1998) desarrollado por la FAO

$$ET_c = ET_o * K_c$$

→ Penman-Monteith

Campaña	Fecha de siembra	Ciclo productivo (días)	K_c			Etapas (días)			
			Inicial	Media	Final	I	II	III	IV
2010/2011	21-03	227	0,35	1,05	0,5	39	58	63	67
	14/04	227	0,35	1,05	0,5	39	58	63	67
	8/05	227	0,35	1,05	0,5	39	58	63	67
2011/2012	24/02	264	0,35	1,05	0,5	46	68	72	78
	15/03	239	0,35	1,05	0,5	41	62	65	71
	12/04	224	0,35	1,05	05	39	58	61	66
	14/05	198	0,35	1,05	0,5	34	51	54	59
	2/06	190	0,35	1,05	0,5	33	49	52	56

ÍNDICE

1. Introducción

2. Materiales y métodos

3. Resultados y discusión

3.1. HH remolacha azucarera

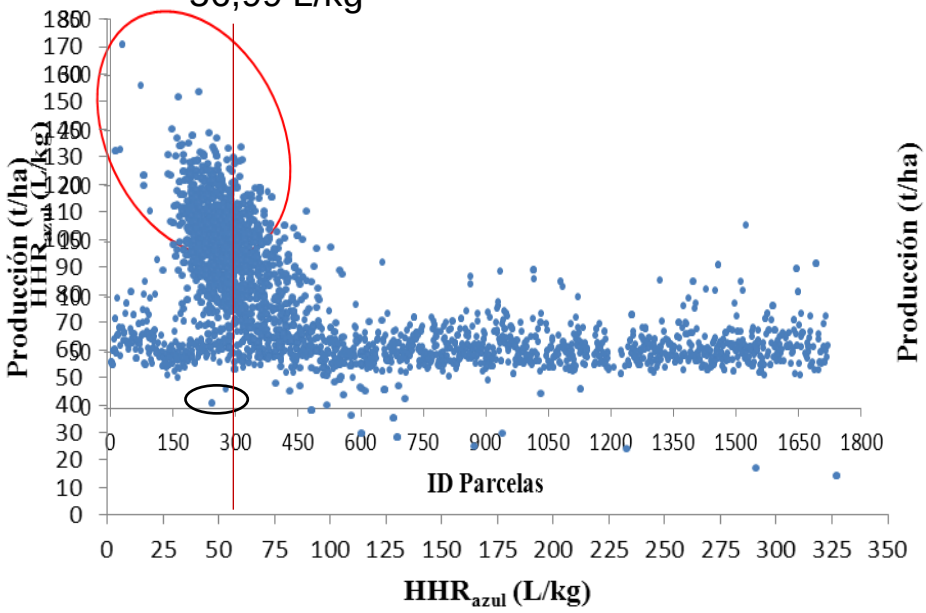
3.2. Otros indicadores

4. Conclusiones

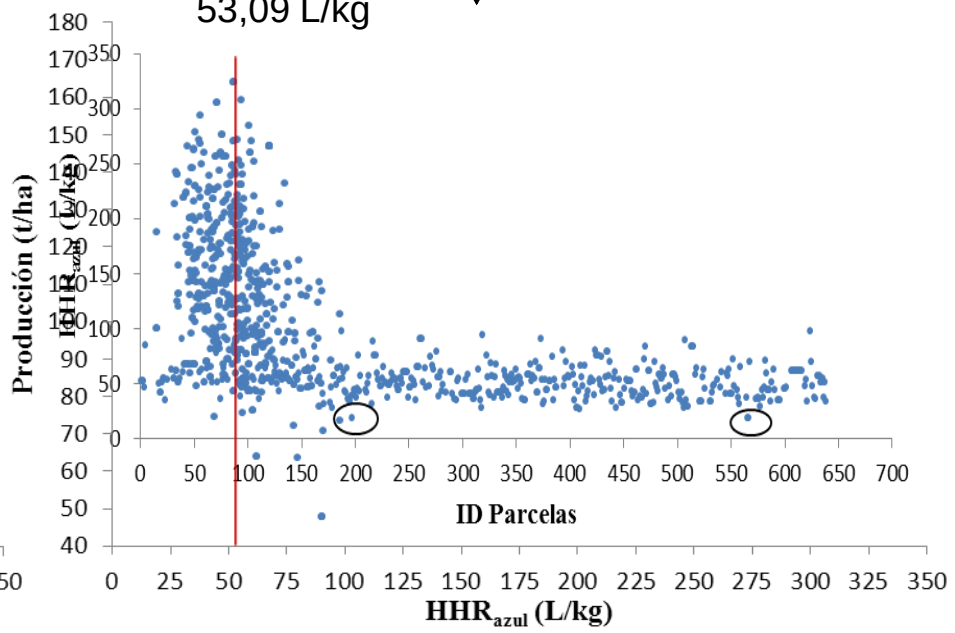
3.1. HH remolacha azucarera

- Huella Hídrica azul (HHR_{azul})

Campaña 2010/2011



Campaña 2011/2012

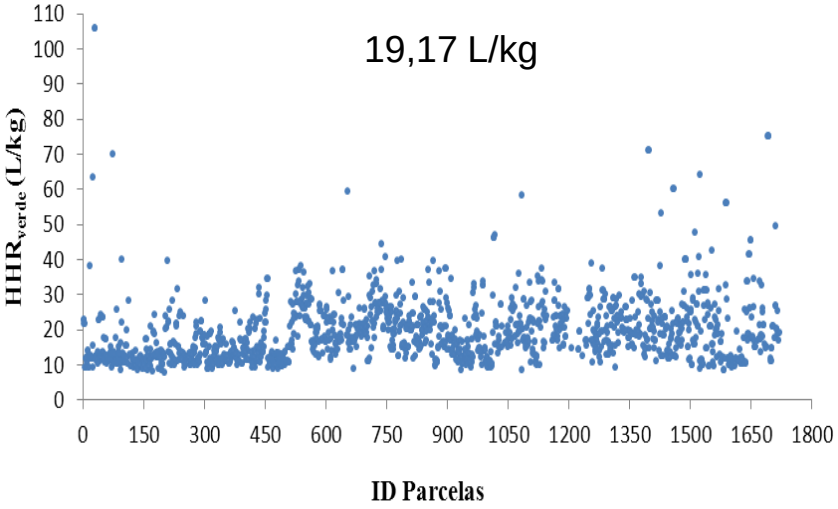


3.1. HH remolacha azucarera

- Huella Hídrica verde (HHR_{verde})

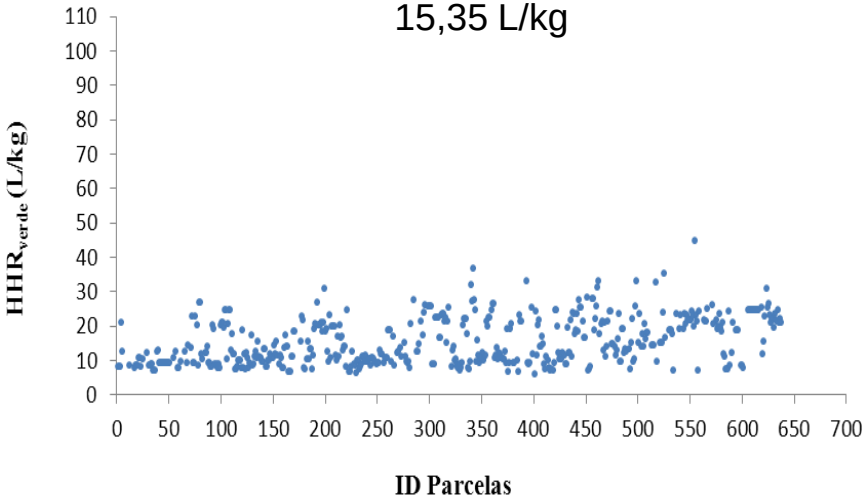
Campaña 2010/2011

19,17 L/kg

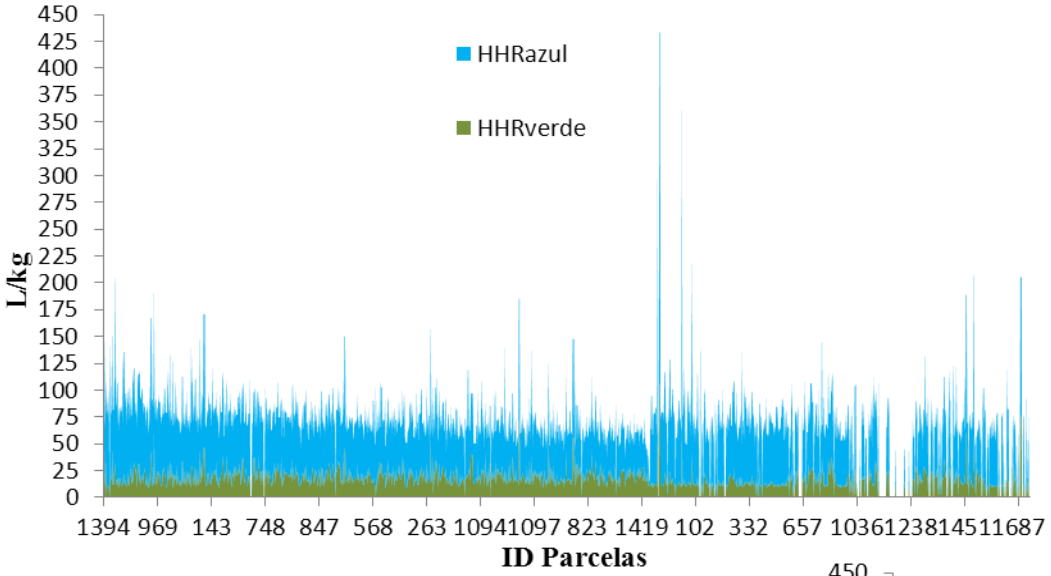


Campaña 2011/2012

15,35 L/kg

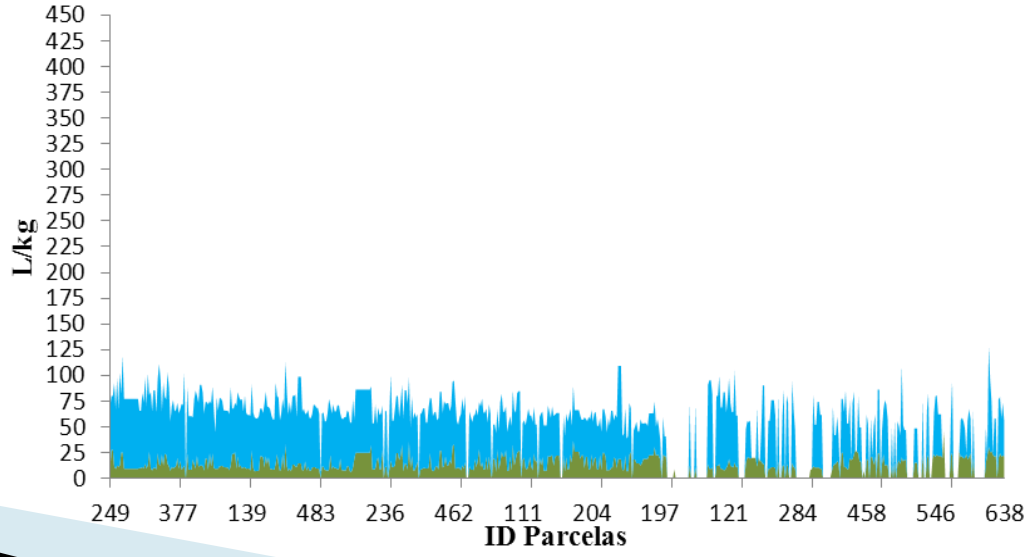


3.1. HH remolacha azucarera

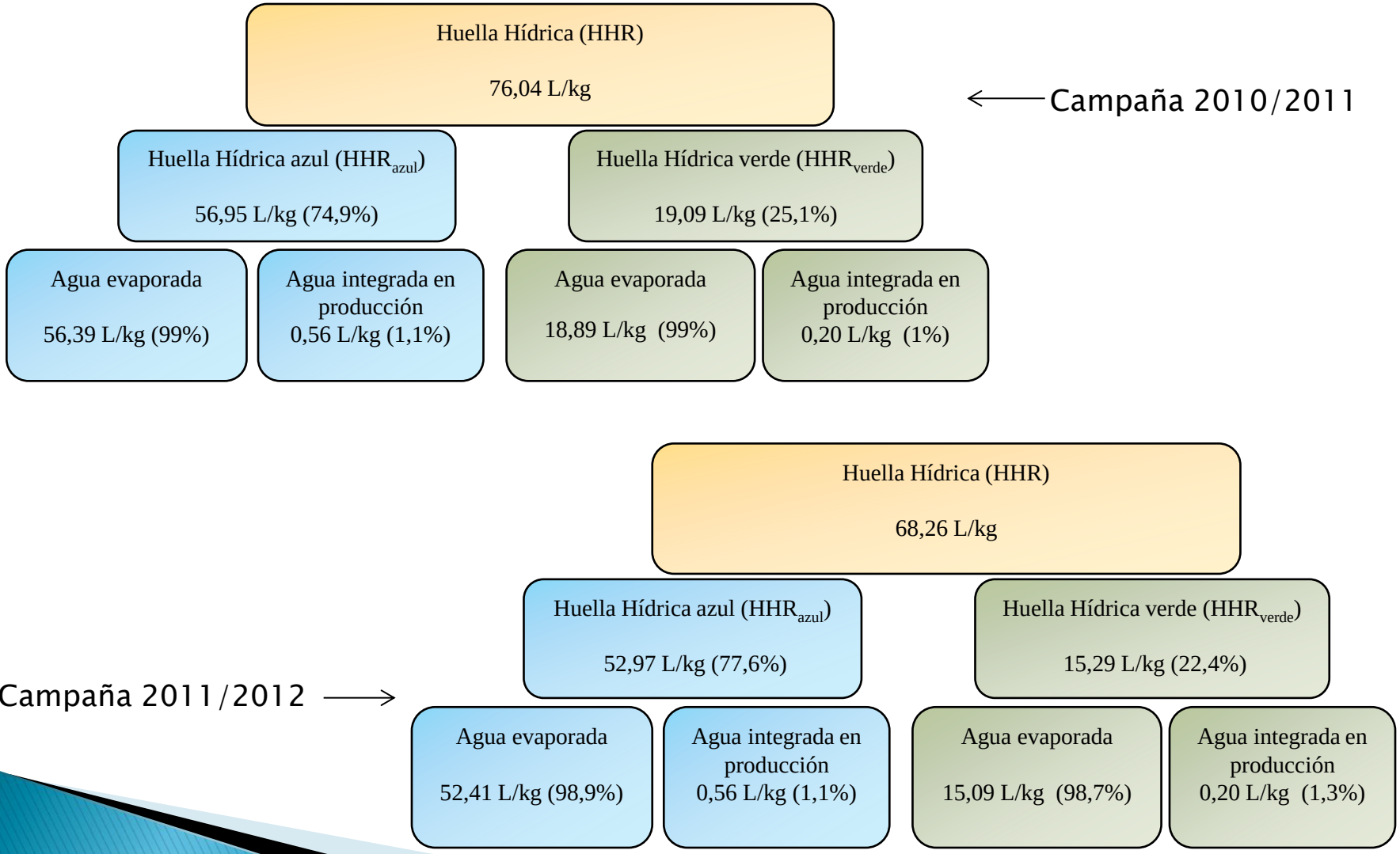


Campaña 2010/2011

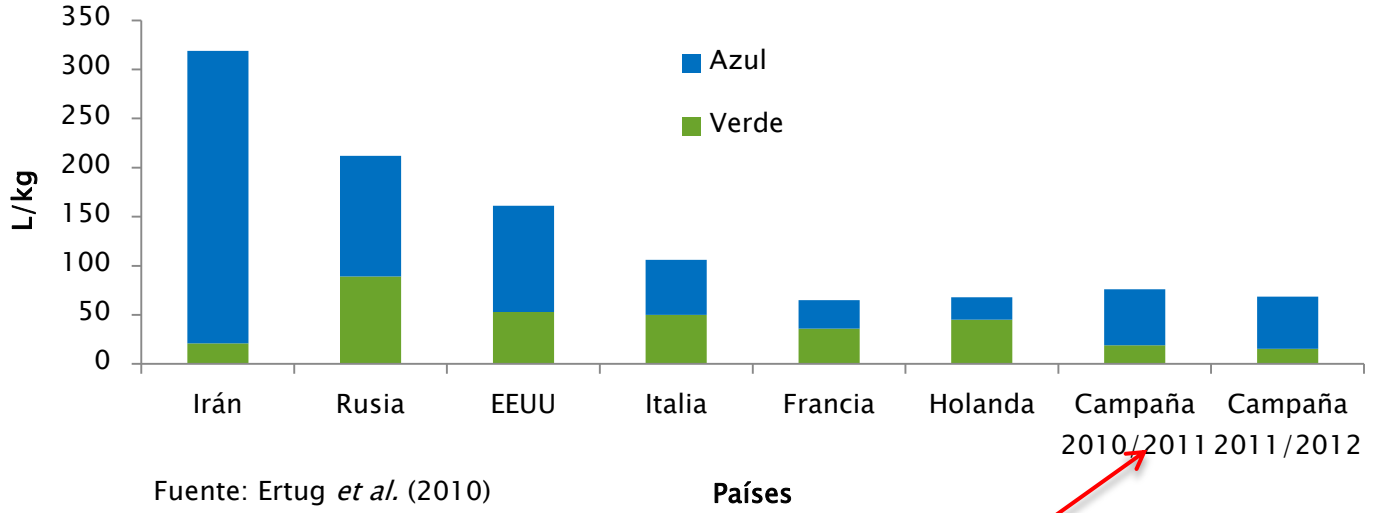
Campaña 2011/2012



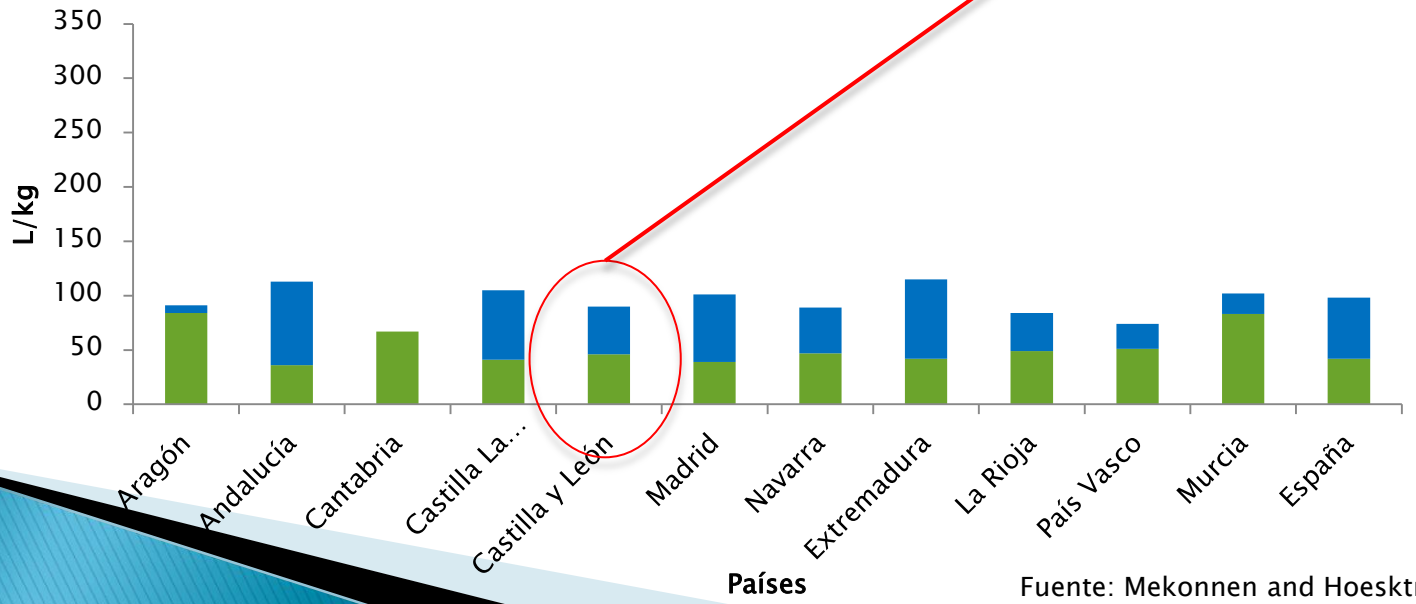
3.1. HH remolacha azucarera



3.1. HH remolacha azucarera



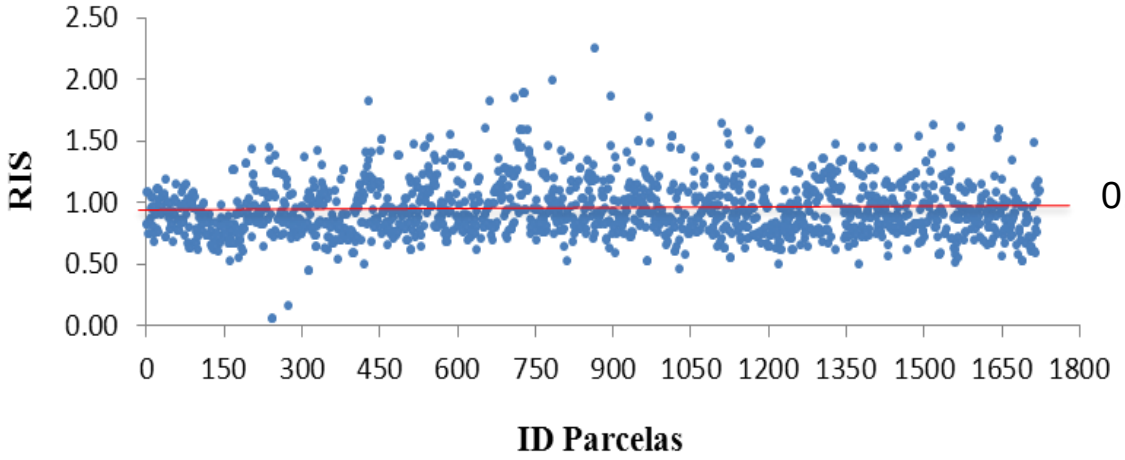
Fuente: Ertug *et al.* (2010)



Fuente: Mekonnen and Hoesktra (2010)

3.2. Otros indicadores

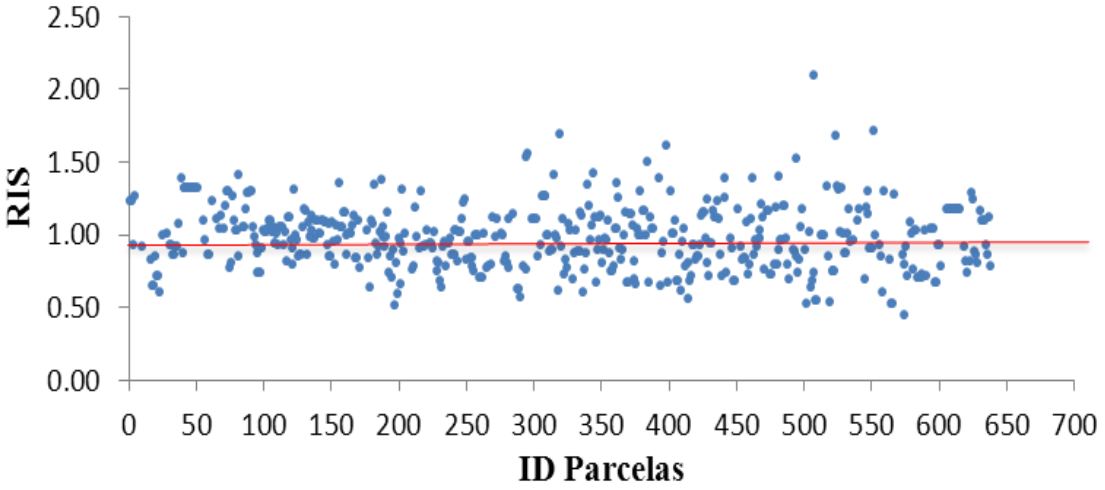
- **RIS**



← Campaña 2010/2011

0,94

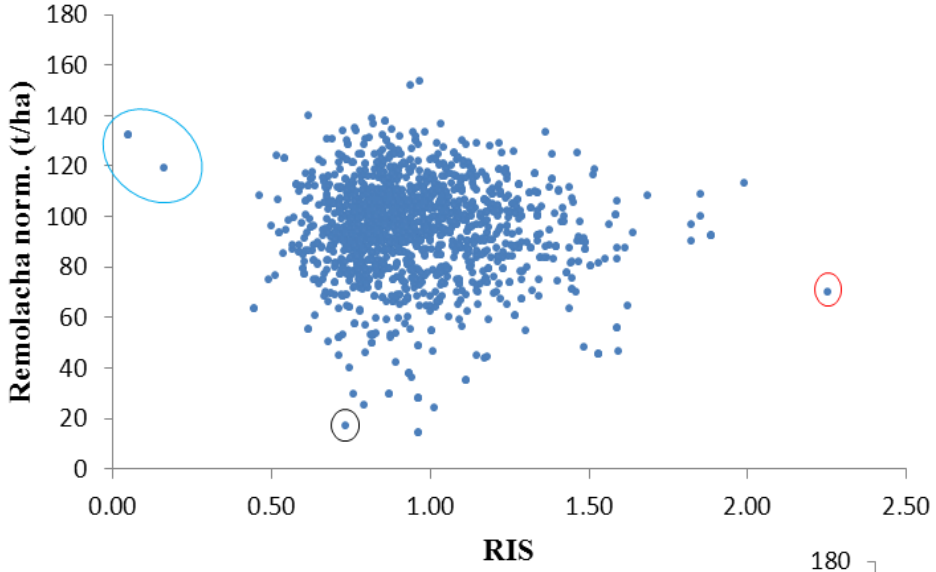
Campaña 2011/2012 →



0,98

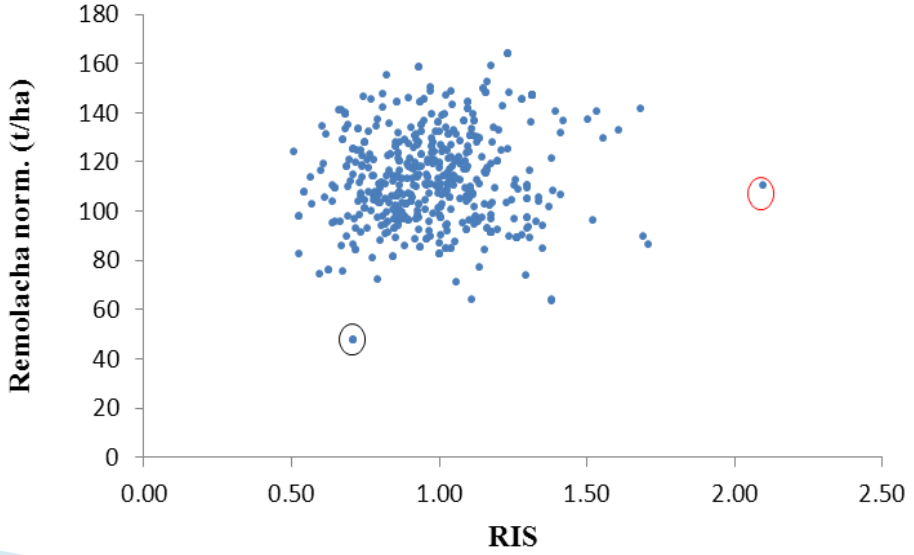
3.2. Otros indicadores

- **RIS**



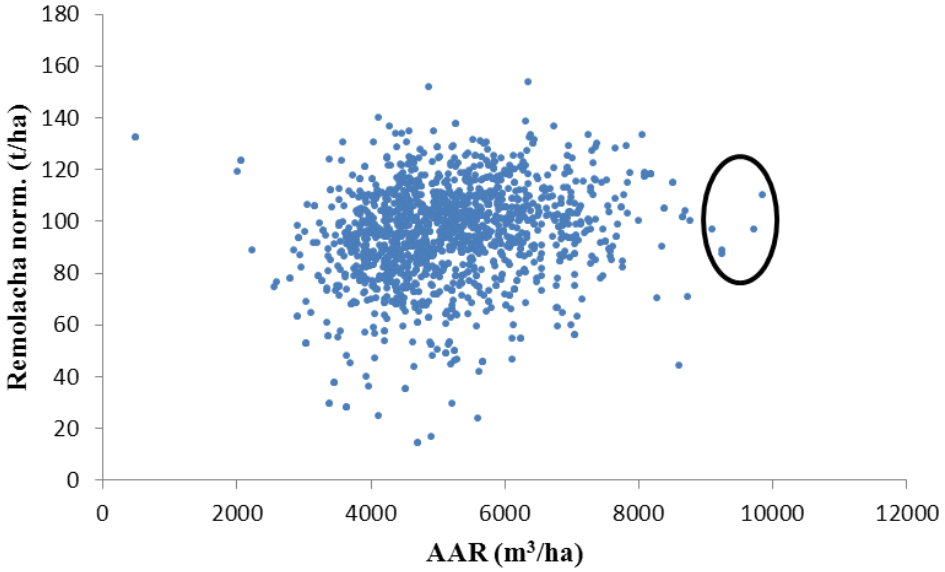
← Campaña 2010/2011

Campaña 2011/2012 →



3.2. Otros indicadores

- AAR

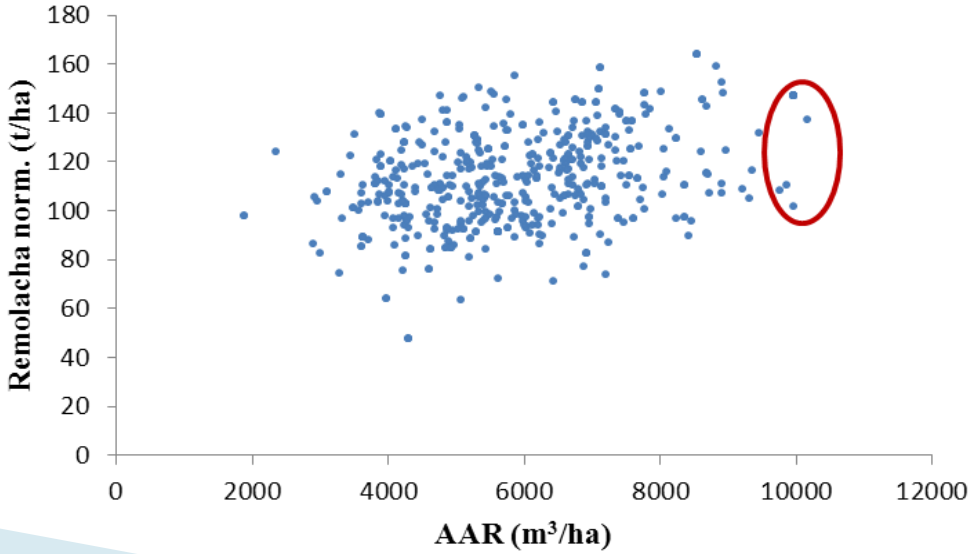


← Campaña 2010/2011

5099 m³/ha

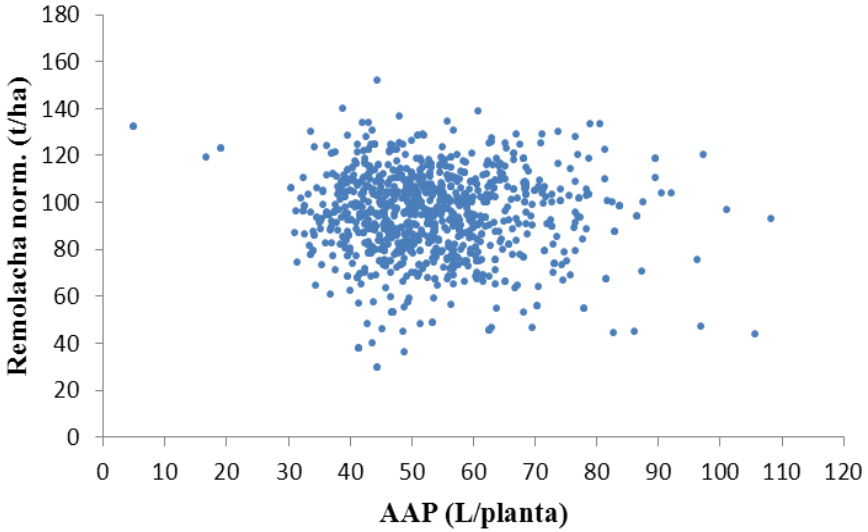
Campaña 2011/2012 →

5873 m³/ha



3.2. Otros indicadores

- AAP

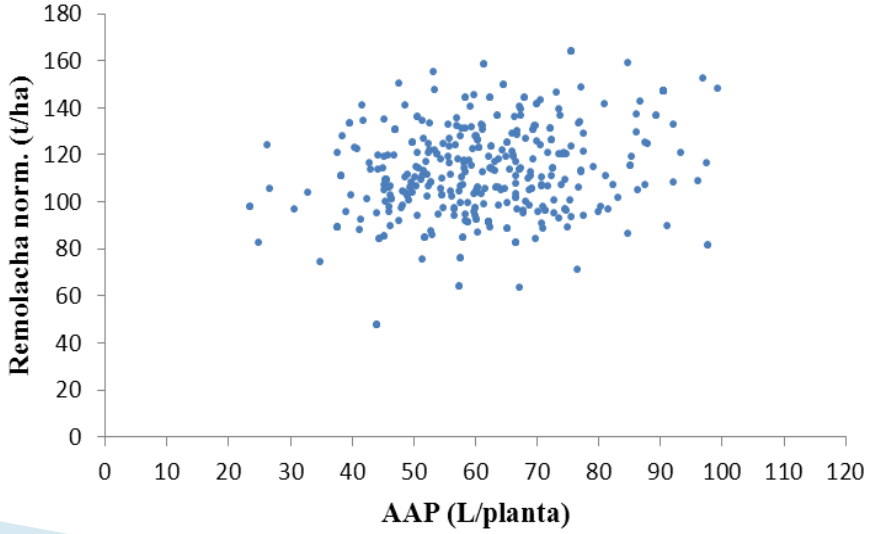


← Campaña 2010/2011

53,10 L/planta

Campaña 2011/2012 →

61,43 L/planta



ÍNDICE

1. Introducción

2. Materiales y métodos

3. Resultados y discusión

3.1. HH remolacha azucarera

3.2. Otros indicadores

4. Conclusiones

- La mayoría de los agricultores hacen buen uso del agua de riego.

- Parcelas con valores extremos. Valores de RIS de 2,10 y 1,80, significa un exceso de agua. Valores alrededor de 0,55 indica un riego muy deficitario.

- El mejor comportamiento en relación con el uso del agua:

  - Campaña 2010/2011: + RIS: Ligeramente inferior a 1.
    + AAR: 4.500 m^3/ha.
    + HHR: 50 L/kg.
    + Producción: 137 t/ha.

  - Campaña 2010/2011: + RIS: Ligeramente superior a 1.
    + AAR: 7.300 m^3/ha.
    + HHR: 58 L/kg.
    + Producción: 145-158 t/ha.

- La escala es un factor importante a considerar. Los trabajos realizados a escala nacional sobreestiman la huella hídrica verde. Por el contrario la huella hídrica azul es subestimada al no considerar el rendimiento del sistema de riego.

- Para lograr una mayor precisión se recomienda la realización de estudios locales.

- Este estudio permite detectar prácticas eficientes o ineficientes de riego y a partir de él establecer diferentes estrategias de optimización de recursos.
- Estos indicadores son necesarios para una evaluación adecuada de la sostenibilidad en el uso del agua de un cultivo, especialmente, en aquellos cultivos con necesidades hídricas elevadas como la remolacha azucarera.

ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA EN LA ZONA NORTE DE ESPAÑA

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Emilio Camacho Poyato

Pilar Montesinos Barrios

Juan Antonio Rodríguez Díaz

Rafael González Perea

UNIVERSIDAD D CORDOBA