

# El proyecto *SMARTER*: Mejora de la eficiencia y la resiliencia en pequeños rumiantes



universidad  
de león

Juan José Arranz  
Dpto. Producción Animal  
Facultad de Veterinaria  
Universidad de León



# SMARTER

## *SMALL RuminanTs breeding for Efficiency and Resilience*



- Financiado dentro del programa Horizonte 2020 (772787)
- Coordinado por el INRAE (Francia)  la science pour la vie, l'humain, la terre
- Financiación de ~7M€ (4 años: 2018-2023 )
- OBJETIVO: estudiar cómo la selección genética puede ayudar a aumentar la resiliencia y la eficiencia de los pequeños rumiantes (ovejas y cabras) en sus entornos y en una serie de entornos diversos



# Consortio SMARTER



- 27 socios 13 países europeos (FR, GR, IT, UK, CH, IE, ES, RO, HU, NO, **UY, CA y CN**)
  - 14 organizaciones académicas y de investigación
  - 3 Empresas de ingeniería de proyectos y transferencia de tecnología
  - 7 Asociaciones de criadores
  - 2 Organizaciones transnacionales
  - 1 Productor
- <https://www.smarterproject.eu/consortium/>



# SMARTER se estructura sobre dos conceptos



- **RESILIENCIA:** *La capacidad de un animal (o un sistema productivo) para mantener (o volver rápidamente) a un alto nivel de producción y salud cuando se expone a una diversidad de desafíos:*
  - *Nutricionales*
  - *Sanitarios*
  - *Medioambientales*
- **EFICIENCIA:**
  - *A nivel de los **animales**: la eficiencia de los recursos alimenticios utilizados por los animales: eficiencia alimentaria, la dinámica de la movilización de los tejidos corporales y la emisión de gases de efecto invernadero.*
  - *A nivel del **sistema**: competencia con la alimentación humana (cereales), consumo de agua, emisión de gases. Su impacto en el medio ambiente.*



# Organización del proyecto



- **WP1** - Nuevos fenotipos para mejorar la eficiencia en pequeños rumiantes
- **WP2** - Nuevos fenotipos de resiliencia para mejorar la salud y el bienestar animal
- **WP3** - Sinergias y Compensaciones genéticos entre eficiencia y resiliencia
- **WP4** - Caracterización genómica de razas ovinas poco utilizadas y bien adaptadas
- **WP5** - Modelización genómica/genética y métodos de selección de caracteres de resistencia y eficiencia
- **WP6** - Herramientas prácticas de selección: beneficios de la cooperación internacional
- **WP7** - Objetivos de selección equilibrados para resiliencia agroecológica



# Objetivos de SMARTER

- Identificar, caracterizar fenotípica y genéticamente y comprender los nuevos caracteres relacionados con la **Eficiencia y la Resiliencia (R&E)**
- Mejorar y desarrollar nuevas técnicas de predicción genómica en pequeños rumiantes
- Establecer nuevas estrategias de cría y gestión que incluyan esos nuevos caracteres relacionados con la **Eficiencia y Resiliencia** en función de su importancia y relevancia para diversos sistemas, razas y entornos.



# ¿Qué es la eficiencia alimentaria?

Producción del animal

÷

Ingestión de alimento (MS)

=

Eficiencia alimentaria



FCR

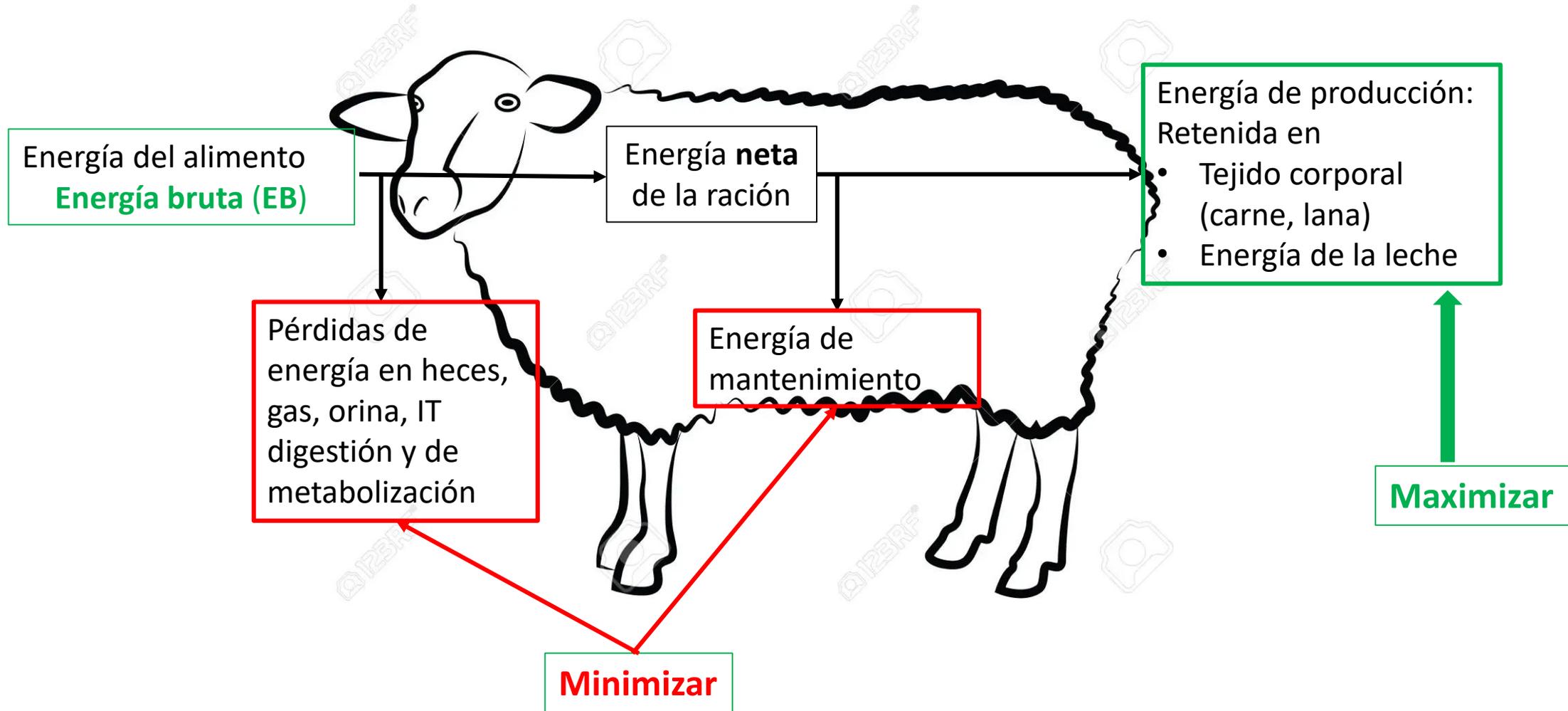
RFI



Difícil de medir en rutina

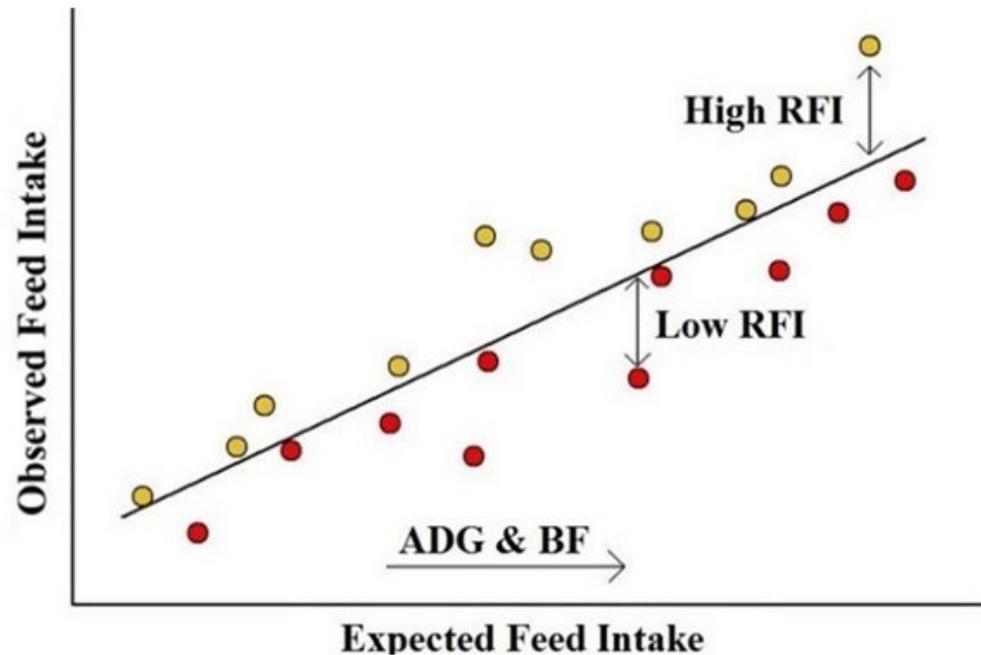


# ¿Qué es la Eficiencia alimentaria?



# Índices de valoración de la FE

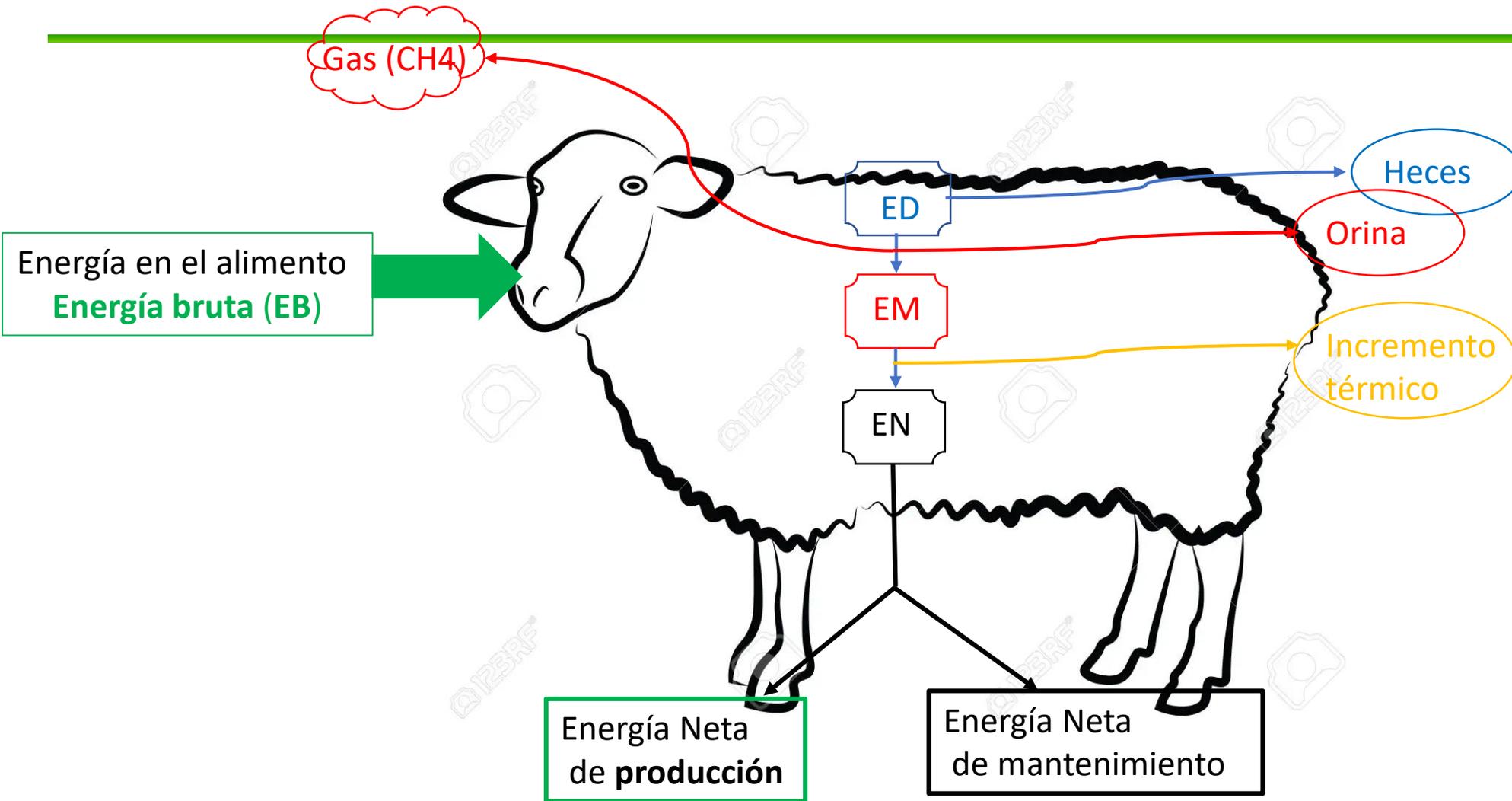
**RFI:** DMI observado - DMI esperado



**FCR:** Feed conversion Ratio

$$\bullet FCR = \frac{\text{Energía del alimento ingerido}}{\text{Energía del producto}}$$

$$\bullet FCR = \frac{\text{Peso del alimento ingerido}}{\text{Kg de carne engordados}}$$



# Mejora genética para Eficiencia Alimentaria



- Caracteres de Eficiencia:
  - Índice de Eficiencia (FEI, FCR, IC)
  - Caracteres residuales (RFI, REI) kg/d
- Caracteres relacionados:
  - Ingestión de materia seca (DMI) kg/d
  - Energía de la producción (MilkNE, MeatNE) Mcal/d
  - Peso metabólico (MBW)  $\text{kg}^{0,75}$
  - Emisión de gases efecto invernadero (GHG)
- Problemas:
  - Difíciles de medir en pequeños rumiantes (DMI)



# Selección en práctica: Parámetros genéticos

Caracteres de eficiencia en ganado ovino de carne: Raza Romane



Energía del producto

	$h^2$ (SE)	$r_p$			$r_g$		
		DMI (SE)	RFI (SE)	FCR (SE)	DMI (SE)	RFI (SE)	FCR (SE)
<b>Peso vivo</b>	<b>0.20 (0.07)</b>	0.29 (0.04)	0.00 (0.05)	0.17 (0.05)	0.45 (0.20)	-0.13 (0.20)	-0.04 (0.24)
<b>Espesor grasa dorsal</b>	<b>0.39 (0.08)</b>	0.28 (0.04)	0.02 (0.04)	-0.13 (0.04)	0.31 (0.16)	0.00 (0.16)	0.01 (0.18)
<b>Espesor muscular media</b>	<b>0.41 (0.08)</b>	0.18 (0.04)	0.00 (0.04)	-0.17 (0.03)	-0.12 (0.19)	-0.30 (0.15)	-0.15 (0.18)
<b>DMI</b>	<b>0.28 (0.08)</b>	/	0.62 (0.02)	-0.27 (0.03)	/	0.78 (0.08)	0.10 (0.21)
<b>RFI</b>	<b>0.45 (0.08)</b>	0.62 (0.02)	/	0.49 (0.03)	0.78 (0.08)	/	0.65 (0.12)
<b>FCR</b>	<b>0.30 (0.08)</b>	-0.27 (0.03)	0.49 (0.03)	/	0.10 (0.21)	0.65 (0.12)	/

heredabilidad ( $h^2$ ), correlaciones fenotípicas ( $r_p$ ), correlaciones genéticas ( $r_g$ )

# Selección en práctica: Parámetros genéticos

Caracteres de eficiencia en ganado ovino de **lana**: Merino (Uy)

**G correlations**

	RFI	DMI	[O <sub>2</sub> ]	[CH <sub>4</sub> ]	[CO <sub>2</sub> ]	Peso Vellón
RFI	<b>0.27</b>	0.79	0.37	0.64	0.50	0.05
DMI	0.75	<b>0.38</b>	0.68	0.88	0.77	0.13
O <sub>2</sub>	0.15	0.45	<b>0.26</b>	0.57	0.97	-0.13
CH <sub>4</sub>	-0.02	0.28	0.57	<b>0.23</b>	0.66	0.06
CO <sub>2</sub>	0.11	0.44	0.93	0.64	<b>0.27</b>	-0.15
Peso Vellón	0.01	0.24	0.26	0.18	0.27	<b>0.41</b>

**P correlations**



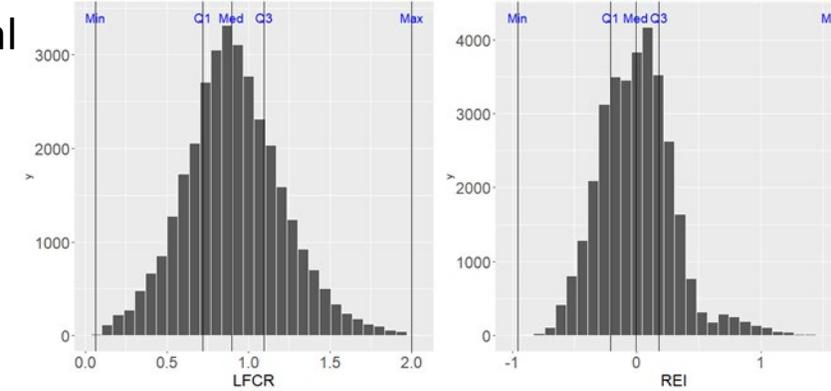
**Heredabilidad**

# Selección en práctica: Parámetros genéticos

Caracteres de eficiencia en ganado ovino de leche: Raza Lacaune

- Estimación de índices en contexto de alimentación colectiva: en granjas comercial
- Descripción de variabilidad fenotípica
- Descripción de dos índices:
  - LFCR: Ratio de eficiencia alimentaria en lactación
  - REI: Consumo de energía residual
- Estimación de heredabilidad y repetibilidad

INRAE



Breed	Phenotype	$h^2$	$r$
Lacaune	Daily milk yield	$0.16 \pm 0.02$	0.51
	LFCR	$0.10 \pm 0.01$	0.34
	REI	$0.11 \pm 0.01$	0.22



INRAE



- Carácter heredable y con buena respuesta a selección:  $h^2$  (0,1-0,45)
- Difícil de medir en práctica
- Existen alternativas aplicables
  - Medición de ingestión colectiva
  - Ganadería de precisión
  - Población de referencia en estaciones de testaje
  - Presenta correlaciones positivas con otros caracteres (menor emisión de metano)

# ¿Es posible seleccionar para Eficiencia alimentaria en ovino?



- Los caracteres de eficiencia alimentaria presentan unos parámetros genéticos (heredabilidad y correlaciones) medio-altos que los hacen fácilmente seleccionables
- En la actualidad son muy difíciles de medir en rutina (más en pastoreo)
- Se plantean diferentes acciones para incorporarlos en los programas de mejora:
  - Medición en poblaciones de referencia en granjas de testaje (Selección genómica)
  - Desarrollo de detectores automatizados de la ingesta (ganadería de precisión)
  - Búsqueda de *proxies* de DMI
  - Búsqueda de biomarcadores de FE



# SOCIOS SMARTER



*¡Muchas Gracias por su atención!*

[www.smarterproject.eu](http://www.smarterproject.eu)



Proyecto financiado por el programa Horizonte2020 de la Unión Europea (Número de contrato 772787)



Jornadas ASSAFE  
OVINNOVA 2022

