



Fisiología del Rendimiento y Calidad para la Mejora de Cereales

Red de Excelencia FiRCMe



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

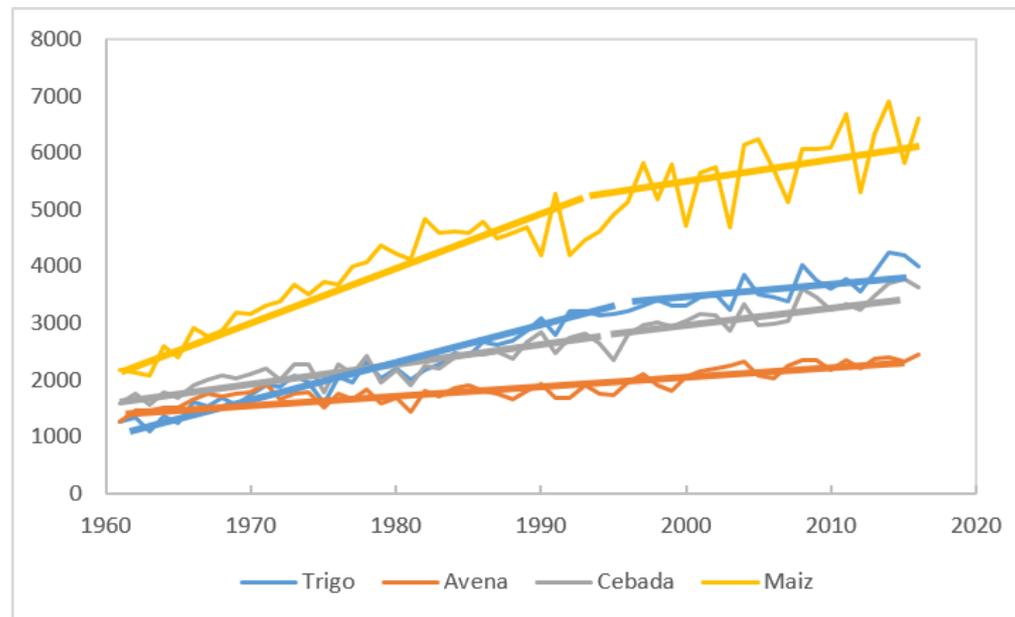
Patricia Giraldo (UPM)
Elena Prats (IAS-CSIC)

¿Qué es FiRCMe?

Red de Excelencia científica financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad que vincula a grupos españoles de prestigio internacional en fisiología y/o genética/mejora de cereales.

¿Por qué se crea?

- 1 La tendencia del rendimiento de las últimas décadas en cereales resultan preocupantes tanto a nivel global como español.



¿Qué es FiRCMe?

Red de Excelencia científica financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad que vincula a grupos españoles de prestigio internacional en fisiología y/o genética/mejora de cereales.

¿Por qué se crea?

1 La tendencia del rendimiento de las últimas décadas en cereales resultan preocupantes tanto a nivel global como español.

THE CHALLENGE

- La demanda aumenta rápidamente: Debemos duplicar el rendimiento en unos 50 años (*Tilman et al. 2011. PNAS 108: 20260–20264*)
- El rendimiento ha aumentando más lentamente en las últimas décadas
- El cambio climático tiende a reducir el rendimiento
- ¡Tenemos la “tormenta perfecta”!

¿Qué es FiRCMe?

Red de Excelencia científica financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad que vincula a grupos españoles de prestigio internacional en fisiología y/o genética/mejora de cereales.

¿Por qué se crea?

- 1** La tendencia del rendimiento de las últimas décadas en cereales resultan preocupantes tanto a nivel global como español.
- 2** Para aumentar la probabilidad de resultados positivos es necesaria la integración entre mejoradores, genetistas y fisiólogos.





¿Por qué mejoradores?

En los '50 y '60 teníamos un escenario parecido y

LA REVOLUCION VERDE consiguió un incremento del potencial hasta ese momento impensable mediante:

- MEJORA GENÉTICA
- Aumento en el uso de los **insumos** (fertilizantes, pesticidas etc...)

Necesitamos un incremento de rendimiento similar pero en un escenario peor

- Hay que conseguirlo mediante una agricultura sostenible (sin excesos en el manejo del cultivo)
- La ganancia de rendimiento DEBE venir prácticamente solo de la ganancia genética
- En muchos cultivos se está alcanzando el rendimiento potencial máximo
- El escenario climático se espera que evolucione a peor (menos agua disponible, altas temperaturas etc)



¿Por qué genetistas y fisiólogos?

- Las herramientas genéticas que han comenzado a estar disponibles en las últimas décadas son impresionantes
- Podemos manipular y transferir genes de manera relativamente fácil, **sin OGM**
- **Pero QUÉ genes?**
 - ✓ No existen “genes de rendimiento” per se
 - ✓ Debemos entender mejor qué caracteres determinan el rendimiento en nuestras condiciones, distintas de las de otros países europeos
 - ✓ Es necesario determinar criterios fiables para poder seleccionar esos caracteres en los programas de mejora

¿Qué es FiRCMe?

Red de Excelencia científica financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad que vincula a grupos españoles de prestigio internacional en fisiología y/o genética/mejora de cereales.

¿Por qué se crea?

- 1** La tendencia del rendimiento de las últimas décadas en cereales resultan preocupantes tanto a nivel global como español.
- 2** Para aumentar la probabilidad de resultados positivos es necesaria la integración entre mejoradores, genetistas y fisiólogos.
- 3** La fisiología y la mejora no deben dirigirse sólo hacia el rendimiento, sino también a la **calidad**.

Rendimiento  Calidad



How climate change threatens to make our bread less tasty

THE CONVERSATION

Rigor académico, oficio periodístico

Glenn Fitzgerald

Honorary Associate Professor of
Agriculture and Food, University
of Melbourne

Objetivos

Entender cuáles son los condicionantes del rendimiento y la calidad de los principales cereales y contribuir de este modo a su mejora genética.

Investigación



Comunicación



Sinergias



Internacionalización



¿Quiénes somos?

La Red está coordinada por un Consejo de Coordinación conformado por los Responsables ante la Red de cada uno de **los 9 grupos** que la forman

- Nieves Aparicio (ITACyL)
- Iker Aranjuelo (CSIC/UPNA)
- José L. Araus (UB)
- Patricia Giraldo (UPM)
- Ernesto Igartua (CSIC-EEAD)
- Rosa Morcuende (CSIC-IRNASA)
- Alejandro Pérez (IFAPA)
- Elena Prats (CSIC-IAS)
- Gustavo Slafer (UdL)



¿Quiénes somos?

Fisiología y mejora de cultivos AGROTECNIO y Univ. Lleida



Laboratorio de Fisiología de Cultivos: entendimiento de las bases fisiológicas a escala cultivo y su aplicación tanto al manejo como a la mejora (trigo, cebada, maíz y soja).

Laboratorio de Mejora de Cereales: obtención de nuevas variedades de cebada con beneficios para la alimentación humana (β -glucanos, y de antioxidantes).



¿Quiénes somos?

Ecofisiología de cereales Universidad de Barcelona



Ecofisiología de cereales: productividad de cereales y su respuesta frente a las condiciones ambientales adversas, en especial estreses abióticos como la sequía, salinidad, calor y déficit de nitrógeno tanto en cereales C3 (trigo duro y harinero y cebada) como C4 (maíz).



¿Quiénes somos?

Fotosíntesis IRNASA CSIC (Salamanca)



Fotosíntesis: comprensión de los mecanismos de regulación implicados en la respuesta de trigo y cebada a diferentes condiciones ambientales, integrando los cambios a nivel bioquímico y molecular con las respuestas fisiológicas de la planta entera al ambiente.



¿Quiénes somos?

Genética y desarrollo de materiales vegetales EEAD-CSIC (Zaragoza)

Genética y desarrollo de materiales vegetales: **obtención de variedades** y estudio diversidad genética de las variedades locales (principalmente cebada) para encontrar caracteres favorables de adaptación, descifrar su control genético, y transmitirlos a programas de mejora



¿Quiénes somos?

Agricultura sostenible y cambio climático
IdAB CSIC/UPNA/ GobNavarra



Agricultura sostenible y cambio climático: identificación los procesos agronómicos, fisiológicos y moleculares implicados en la producción y calidad nutricional, sostenible y eficiente, de cereales y forrajeras crecidas en diferentes ambientes.



¿Quiénes somos?

Mejora de cereales y agronomía ITACyL (Valladolid)



Mejora de cereales y agronomía: adaptación fisiológica a condiciones ambientales, en particular de la respuesta a la vernalización y fotoperiodo tanto en cebadas como en trigos



¿Quiénes somos?

Mejora de trigo IFAPA (Córdoba)



Mejora de trigo: mejora genética de trigo, tanto duro como harinero por resistencia a enfermedades y otros estreses, aumento en el rendimiento y la calidad,



¿Quiénes somos?

Mejora genética de plantas
Universidad Politécnica de Madrid



Departamentos de **Biotecnología-Biología vegetal y Química y Tecnología de Alimentos** de la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas.**

Clúster Agroalimentación y Salud del CEI Moncloa.



2. Variabilidad genética del germoplasma de gramíneas

Proyecto **AGL2016-77149** “CARACTERIZACION DE VARIETADES LOCALES ESPAÑOLAS DE TRIGO, IDENTIFICACION DE MARCADORES MOLECULARES ASOCIADOS A CARACTERES AGRONOMICOS Y SELECCION DE GERMOPLASMA PARA PREMEJORA”

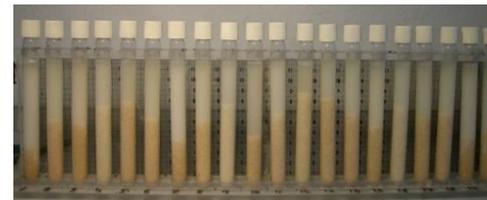
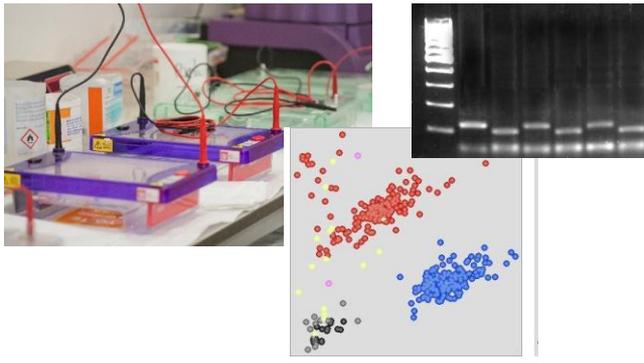
Objetivo: caracterización genética y fenotípica de dos colecciones de variedades locales españolas de trigo duro y blando.

Genotipado masivo mediante GBS (Genotyping By Sequencing), y determinación de la variación alélica para genes relacionados con caracteres de interés:

- hábito de crecimiento y fotoperiodo,
- tolerancia a estrés hídrico,
- eficiencia en el uso del nitrógeno
- resistencias a royas
- proteínas implicadas en la calidad funcional.

Fenotipado

- evaluación de caracteres agromorfológicos
- requerimientos de vernalización y fotoperiodo
- desarrollo y arquitectura del sistema radicular
- resistencias a royas
- propiedades reológicas de las harinas.



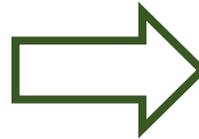
2. Variabilidad genética del germoplasma de gramíneas

Proyecto **AGL2016-77149** "CARACTERIZACION DE VARIETADES LOCALES ESPAÑOLAS DE TRIGO, IDENTIFICACION DE MARCADORES MOLECULARES ASOCIADOS A CARACTERES AGRONOMICOS Y SELECCION DE GERMOPLASMA PARA PREMEJORA"

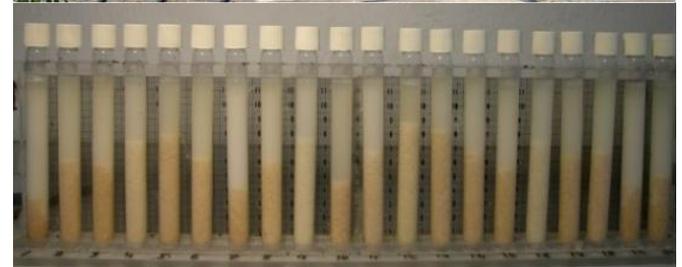
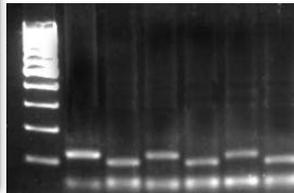
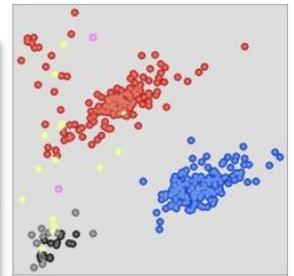
Objetivo: colecciones de variedades locales españolas de trigo duro y blando.

MEJORA EN EL SIGLO XXI:

Marcadores moleculares para búsqueda de genes responsables de.....



RENDIMIENTO Y CALIDAD EN CAMPO
ADAPTACION A LA TEMPERATURA
DESARROLLO DE RAICES
RESISTENCIA A ENFERMEDADES
CALIDAD REOLOGICA DE HARINAS



3. Mejora de cereales para una agricultura sostenible

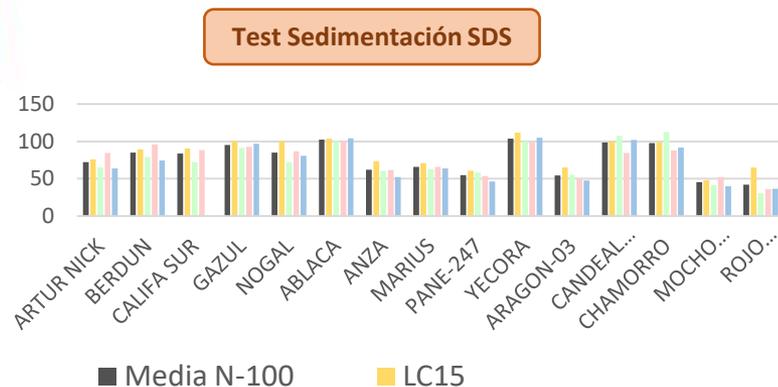


Proyecto **AGRISOST** (“Sistemas Agrarios Sostenibles. Manejo de carbono, nitrógeno y agua para optimizar producción y calidad”, 2014-2018) financiado por la Comunidad de Madrid y en el que participan tanto Grupos de Investigación de la UPM y del INIA como empresas colaboradoras.

Objetivo: Identificación de germoplasma de trigo adaptado a bajos niveles de aporte de N y con buena calidad panadera y semolera.

Evaluación (en trigo blando y duro) de variedades locales, variedades mejoradas entre 1950-1990 y variedades mejoradas en los últimos 20 años para:

- 1.-Diferencias en rendimiento y sus componentes, en agromorfología y fenología
- 2.-Diferencias en calidad funcional y nutricional



¿Quiénes somos?

Mejora genética de cereales IAS CSIC (Córdoba)



El laboratorio de Mejora por resistencia a estreses bióticos y abióticos: mejora del rendimiento y calidad en avena, para su adaptación a condiciones de cultivo mediterráneo.

El laboratorio de Mejora genética de cereales: utilización de la hibridación interespecífica para la creación de variabilidad genética

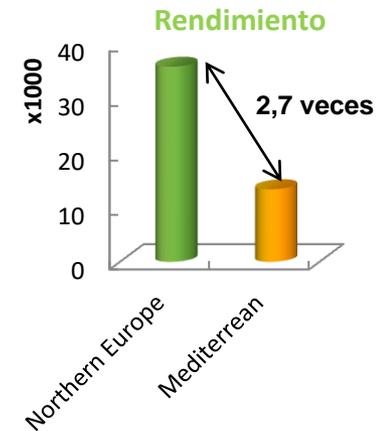
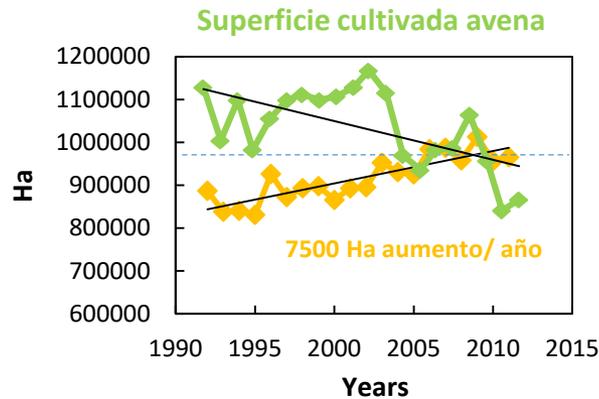
El laboratorio de Transformación genética y genómica funcional: desarrollo de nuevas variedades de cereales de gran calidad, alto rendimiento y con muy bajo contenido en gluten aptas para el colectivo celíaco y sensibles al gluten no celíacos.

El laboratorio de Genómica y selección asistida por marcadores: identificación de las bases genéticas de caracteres relacionados con la calidad y el rendimiento en cereales.

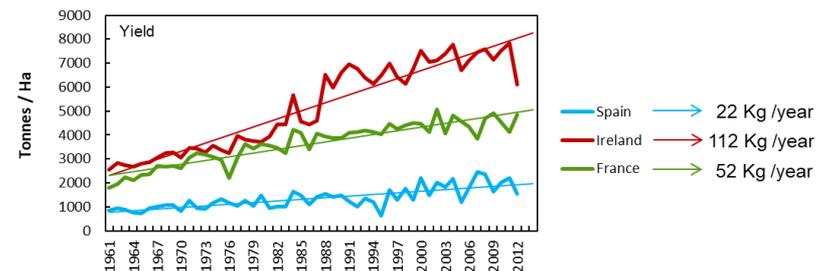


El laboratorio de Mejora por resistencia a estreses bióticos y abióticos:

Mejora de la avena para su adaptación a condiciones de cultivo mediterráneo.



- Inestabilidad del rendimiento (estreses bióticos y abióticos)
- Variedades mejoradas en países del norte como variedades de primavera y usadas como variedades de invierno en el Mediterráneo
- Poco esfuerzo de mejora (baja ganancia anual)





DIVERSIDAD



Colección de + de 700 entradas mediterráneas

- Estudios de diversidad genética
- "Genome Wide Association Mapping"
- "Population Genomics"

SELECCIÓN



Estudios tanto en la colección como en cruzamientos que hemos realizado

- Fenotipado en campo e invernadero
- Estudios interacción genotipo x ambiente
- Evaluación de las variables climáticas que más influyen en determinadas variedades y/o caracteres agronómicos
- "Genomic selection"



BASES FISIOLÓGICAS & MOLECULARES



Investigamos las bases de los mecanismos de resistencia a estreses

- Histología/microscopía
- Señalización celular
- Metabólica
- Expresión génica etc...

Actividades

1 Simposios abiertos

El 1º celebrado en Zaragoza, 9 y 10 de Abril de 2018.

Organizado en colaboración con la **Red de Cereales y Leguminosas del CIHEAM**



The screenshot shows the website for the "I Simposio Español de Fisiología y Mejora de Cereales" held in Zaragoza from April 9-10, 2018. The page features a navigation menu on the left with options like "Homepage", "Programa", "Ponentes", "Lugar", "Alojamiento", "Organización", "Resúmenes", "Flyer Simposio", and "Inscripción". A central image shows a laboratory setting with a plant and a scale. To the right, a "News" section lists key dates and events, including the abstract book, poster presentation, and the deadline for abstract submissions (March 21, 2018). The main text describes the EIRCM network, its goals, and its collaboration with the CIHEAM network.

I Simposio Español de Fisiología y Mejora de Cereales Zaragoza, 9-10 Abril de 2018

Red Temática AGL2016-81855-REDT

MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

CIHEAM SAR ZARAGOZA

News

- Libro de Abstracts
- Presentación de Posters
- Transporte Simposio
- Flyer Simposio
- Fecha límite envío resúmenes 21 de marzo de 2018 (solo se considerará la posibilidad de presentación Oral a los resúmenes enviados hasta el 28 de Febrero)

EIRCMe (Fisiología del Rendimiento y Calidad para la Mejora de Cereales) es una Red de Excelencia científica financiada por la Agencia Española de Investigación que vincula a algunos de los grupos españoles de prestigio internacional en fisiología y/o genética/mejora de cereales. El objetivo primario de la Red es generar actividades que maximicen oportunidades de entender cuáles son los condicionantes fisiológicos y genéticos del rendimiento (tanto potencial como en condiciones adversas) y la calidad (tanto funcional como nutricional) de los principales cereales y contribuir de este modo a su mejora genética. Para ello, la Red realiza acciones que promuevan la comunicación, la investigación, y la internacionalización de los grupos de investigación.

Paralelamente, la Red de Cereales y Leguminosas del CIHEAM que ha estado unos años inactiva, tiene como objetivo el intercambio periódico de información y resultados de investigación sobre la adaptación y la calidad de estos cultivos de fundamental importancia en el Mediterráneo.

Estas dos Redes han decidido organizar conjuntamente el I Simposio de Fisiología y Mejora de Cereales abierto a toda la comunidad científica mediterránea interesada en estas áreas temáticas, aunque las contribuciones de países no mediterráneos también serán bienvenidas.

Actividades

1 Simposios abiertos

Próximamente: **SEFiMec II**

II Simposio Español de Fisiología y Mejora de Cereales
Córdoba 6 y 7 de Marzo de 2019



II SIMPOSIO ESPAÑOL
DE FISIOLOGIA
Y MEJORA DE CEREALES

CÓRDOBA 6-7 DE MARZO DE 2019

Actividades

1 Simposios abiertos

Abierto plazo de inscripción

www.sefimec.csic.es



The screenshot shows the website for the II Spanish Symposium on Physiology and Improvement of Cereals. The page features a navigation menu with links for INICIO, PROGRAMA, PONENTES, INSCRIPCIONES, RESÚMENES, PRESENTACIONES, LUGAR, NOTICIAS, and CONTACTO. The main content area includes the symposium logo, the title "II SIMPOSIO ESPAÑOL DE FISIOLÓGIA Y MEJORA DE CEREALES", and the dates "CÓRDOBA 6-7 DE MARZO DE 2019". Logos for the organizing institutions, including the Spanish Ministry of Science, Innovation and Universities, CSIC, Universidad de Córdoba, and Universitat de Lleida, are displayed. A text block describes the symposium's goals and objectives. A social media section shows a Twitter post from Sefimec dated 10 Oct, with a "Follow" button and a link to the website.

English

INICIO PROGRAMA PONENTES INSCRIPCIONES RESÚMENES PRESENTACIONES LUGAR NOTICIAS CONTACTO

 II SIMPOSIO ESPAÑOL
DE FISIOLÓGIA
Y MEJORA DE CEREALES
CÓRDOBA 6-7 DE MARZO DE 2019

 MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES
Red Temática
AGL2016-81855-REDT

 CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

 UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

 Universitat de Lleida

El II Simposio Español de Fisiología y Mejora de Cereales (#SEFiMeC) se organiza en el marco de la Red de Excelencia Científica FIRCMe (Fisiología del Rendimiento y Calidad para la Mejora de Cereales) financiada por la Agencia Española de Investigación que vincula a algunos de los grupos españoles de prestigio internacional en fisiología y/o genética/mejora de cereales. El objetivo primario de la Red es generar actividades que maximicen oportunidades de entender cuáles son los condicionantes fisiológicos y genéticos del rendimiento (tanto potencial como en condiciones adversas) y la calidad (tanto funcional como nutricional) de los principales cereales y contribuir de este modo a su mejora genética. Para ello, la Red realiza acciones que promuevan la comunicación, la investigación, y la internacionalización de los grupos de investigación. En el marco de esta Red se organiza SEFiMeC II, abierto a toda la comunidad científica mediterránea interesada en estas áreas temáticas, aunque las contribuciones de países no mediterráneos también serán bienvenidas. El objetivo de este Simposio es crear un espacio fértil para el intercambio y la posibilidad de facilitar sinergias entre grupos científicos que trabajan en temas de fisiología, genética y mejora de cereales. Las colaboraciones y sinergias entre grupos españoles y de otros países en estos campos científicos mejorarán los niveles de multidisciplinariedad, impacto e internacionalización de la actividad investigadora que ya realizan, en la busca de soluciones para la agricultura global, y en particular la de zonas mediterráneas. Por ello, este evento puede facilitar el establecimiento de consorcios que potencialmente pudieran participar en acciones de la iniciativa

 Sefimec [Follow](#)

 Sefimec 10 Oct

Para un acceso rápido a la web del II Simposio Español de Fisiología y mejora de Cereales, escribid "sefimec" en la barra de búsqueda de Google y ya aparece posicionada en primer lugar, para una mayor facilidad de acceso

#sefimec

   Twitter

Actividades

1 Simposios abiertos

2 Talleres de discusión

- El objetivo principal de los talleres es maximizar las probabilidades de encontrar potenciales sinergias de investigación entre los miembros de la red
- Se organiza uno cada año (coincidiendo con el simposio)





Actividades

- 1 Simposios abiertos
- 2 Talleres de discusión
- 3 Artículos conjuntos

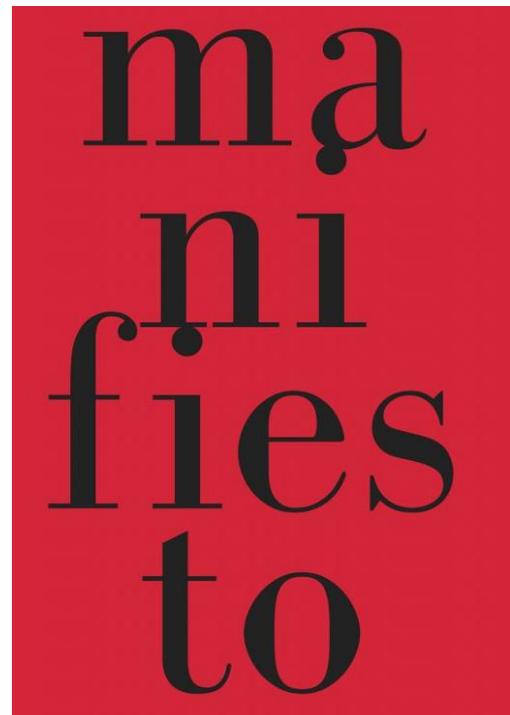
➤ Artículos científicos

Review/Meta-analysis sobre “Is stay green (or delayed senescence) relevant for further raising yield in wheat and barley?”

Actividades

- 1 Simposios abiertos
- 2 Talleres de discusión
- 3 Artículos conjuntos
 - Artículos científicos
 - Artículos de divulgación

**Manifiesto por la
Investigación en cereales**





Hay que producir más cereales y de calidad

Sirve en este caso el “¿que inventen ellos?” ...

No (no sólo), y menos con el cambio climático

¿Sabemos y podemos hacerlo?

Asociados, si, y la investigación es barata



Actividades

- 1 Simposios abiertos
- 2 Talleres de discusión
- 3 Artículos conjuntos
- 4 Página Web

Esta página web presenta los elementos más salientes de la estructura y propósitos de la Red así como las actividades programadas (e incluirá las presentaciones que se hagan en las mismas).

<https://fircme.wixsite.com>



Actividades

1 Simposios abiertos

2 Talleres de discusión

3 Artículos conjuntos

4 Página Web

5 Actividades Institucionales

- CURSO “Breeding for small grain cereal crops in a climate change scenario”. IAMZ-ICARDA-ClimBar project. Zaragoza (Spain), February 19-23, 2018
- OPTIMIZANDO EL USO DE R PARA ANÁLISIS DE DATOS EN AGRONOMÍA Y ECOLOGÍA. Fecha de celebración: del 12 al 15 de marzo de 2018
- BIOINFORMÁTICA Y ANÁLISIS DE SECUENCIAS NGS. Fecha de celebración: del 9 al 13 de abril de 2018
- FORMACIÓN EN LABORATORIOS DE BIOSEGURIDAD DE PATÓGENOS DE PLANTAS II. Fecha de celebración: del 11 al 15 de junio de 2018
- CURSO ANÁLISIS DE IMÁGENES RGB PARA EL CÁLCULO DE ÍNDICES DE VEGETACIÓN. 14 Junio 2018. valladolid

Fin último

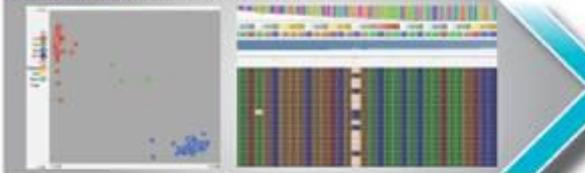
FUENTES GENÉTICAS: uso de la diversidad



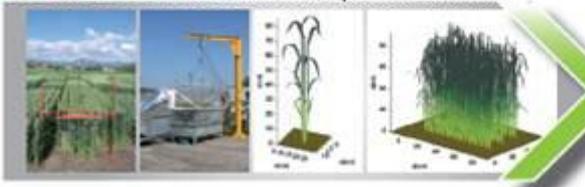
FENOTIPADO: Análisis de caracteres agrnómicos



GENOTIPADO: análisis moleculares



ECOFISIOLOGIA: modelización de mecanismos



BIOINFORMATICA: manejo de datos



Nuevas variedades de cereales



BREEDERS



GROWERS



CONSUMERS

Promover la integración de la investigación del sector público y privado, casas comerciales y agricultores para la mejora del rendimiento y la calidad de los cereales en España

Fin último

Ejemplos en otros países:

BreedWheat (Francia)

15 public research laboratories

Centre INRA Rhône-Alpes-Auvergne
UMR GDEC (INRA-Univ. Blaise Pascal)
UMR GAEL (INRA-UPMF)

Centre INRA Angers-Nantes
UPR BIA (INRA)

Centre INRA Versailles-Grignon
US EPGV (INRA)
UMR GQE (INRA-Univ.Paris Sud-CNRS-AgroParisTech)
URGI (INRA)
UMR BIOGER-CPP (INRA-AgroParisTech)
UMR ECOSYS (INRA-AgroParisTech)
UMR Agronomie (INRA-AgroParisTech)
UMR SADAPT (INRA-AgroParisTech)

Centre INRA Bordeaux
UMR BFP (INRA-Univ. Bordeaux I&II)

Centre INRA Toulouse
UPR CNRGV (INRA)

Centre INRA PACA
UMR EMMAH (INRA-Université d'Avignon)

Le LIMOS (Université Blaise Pascal)

GEVES (Groupe d'Etude et de contrôle des Variétés Et des Semences)

1 technical institute

ARVALIS – Institut du végétal

1 competitiveness cluster

Céréales Vallée

1 company specialized in project management and technology transfer

INRA Transfert



10 private companies

Agri-Obtentions	Limagrain Europe
Bayer	KWS Momont
Biogemma	RAGT 2n
Caussade Semences	SECOBRA Recherches
Florimond Desprez	Syngenta

Fin último

Ejemplos en otros países:

Desing Wheat for the Future (Reino Unido)



Fin último

Ejemplos en otros países:

PROWEINZEN ALLIANCE FOR WHEAT RESEARCH AND BREEDING (ALEMANIA)



Fin último

Y España?





Muchas gracias