Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental imida Región de Murcia

Equipo de Biotecnología del IMIDA: Proyectos y líneas de investigación

Biotecnología para la Acuicultura

Cristóbal Espinosa-Ruiz
Investigador Ramón y Cajal
Grupos de Biotecnología y Acuicultura
IMIDA (Murcia)



Índice

1. Líneas de investigación
2. Proyectos
3. Proyecto Ramón y Cajal
4. Divulgación de resultados: Publicaciones, comunicaciones y eventos
5. Colaboradores



Aquaculture group. IMIDA, Murcia



Biotechnology group. IMIDA, Murcia

1. Líneas de investigación

Se desarrollan en paralelo:

- Estudio del desarrollo del hígado graso en peces
- Uso de nuevos ingredientes funcionales en acuicultura
- Estudios de inmunidad y bienestar en especies de bajo nivel trófico
- Desarrollo de nuevas líneas celulares



2. Proyectos

Actualmente:

- Ramón y Cajal. (2025-2030)
- OCEAMMUR: Modelo operativo Costero y Ambiental para la Región de Murcia. (2025-2026)
- BIOKERAS: Bienestar y producción sostenible de una nueva especie, *Penaeus kerathurus*, en sistemas de recirculación de acuicultura (RAS). (2026-2028)
- AQUASMART HUB FP: Aula de Acuicultura Digital e Inteligente. (2026)







3. Proyecto Ramón y Cajal

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental imida

Región de Murcia

Nuevas perspectivas en el desarrollo del hígado graso en dorada (*Sparus aurata* L.)

Objetivos:

1. Generar un modelo de hígado graso en dorada (*Sparus aurata* L.) tomada como modelo de especie de cultivo Mediterránea.

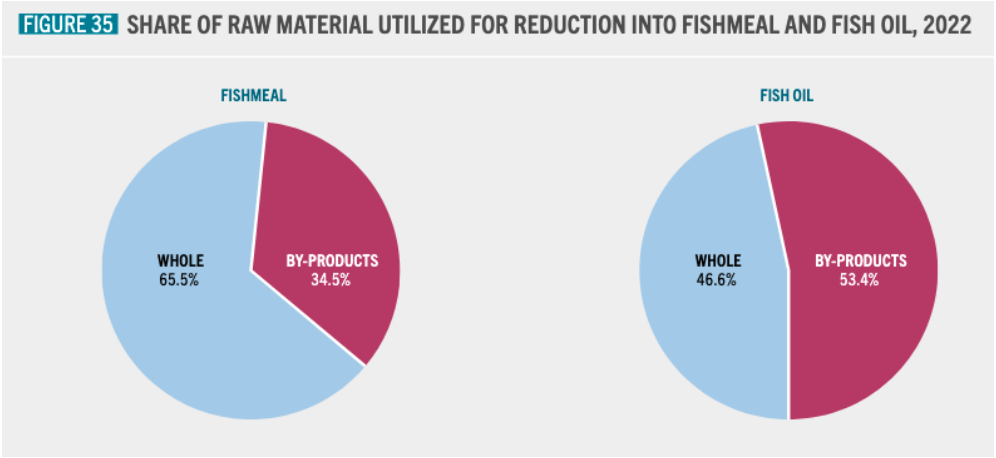
2. Estudiar el desarrollo de la enfermedad del hígado graso en el modelo elegido. Uso de técnicas no invasivas.

3. Desarrollar diferentes dietas suplementadas con elementos funcionales que eviten el desarrollo de la enfermedad o ayuden a mitigar sus efectos.

4. Estudios *in vitro*. Desarrollo de nuevas líneas celulares.

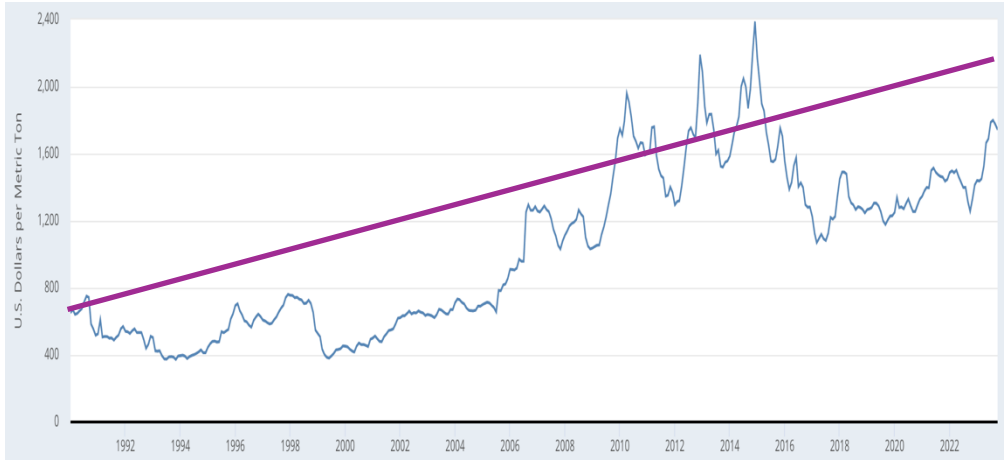
3. Proyecto Ramón y Cajal

Más de la mitad de la producción acaba transformada en harina o en aceite de pescado



(FAO, 2022-24)

La inclusión de la harina de pescado en piensos para peces carnívoros no es sostenible a largo plazo



(Source: International Monetary Fund)

3. Proyecto Ramón y Cajal

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental imida

Región de Murcia

Contexto histórico



Gilthead Seabream
(*Sparus aurata*)

Harinas y aceites de pescado

Disminución de la inclusión de ingredientes marinos



Composición actual de los piensos

Fuentes proteicas

- Animal (sangre, vísceras y subproductos animales)
- Vegetal (leguminosas, cereales)

Fuentes de carbohidratos

- Ingredientes vegetales
- Ingredientes animales (harina de insecto)
- Otras fuentes

Suplementos

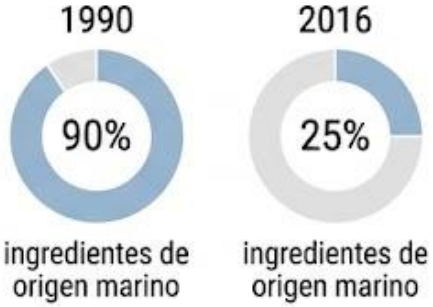
- Microalgas y macroalgas
- Extractos vegetales
- Levaduras
- Harina de insecto
- Otros suplementos

Aditivos

- Premix mineral
- Premix vitamínico
- Promotores de crecimiento
- Pigmentos
- Inmunoestimulantes
- Palatabilizantes

Tendencias en formulación





ingredientes de origen marino

ingredientes de origen marino

3. Proyecto Ramón y Cajal

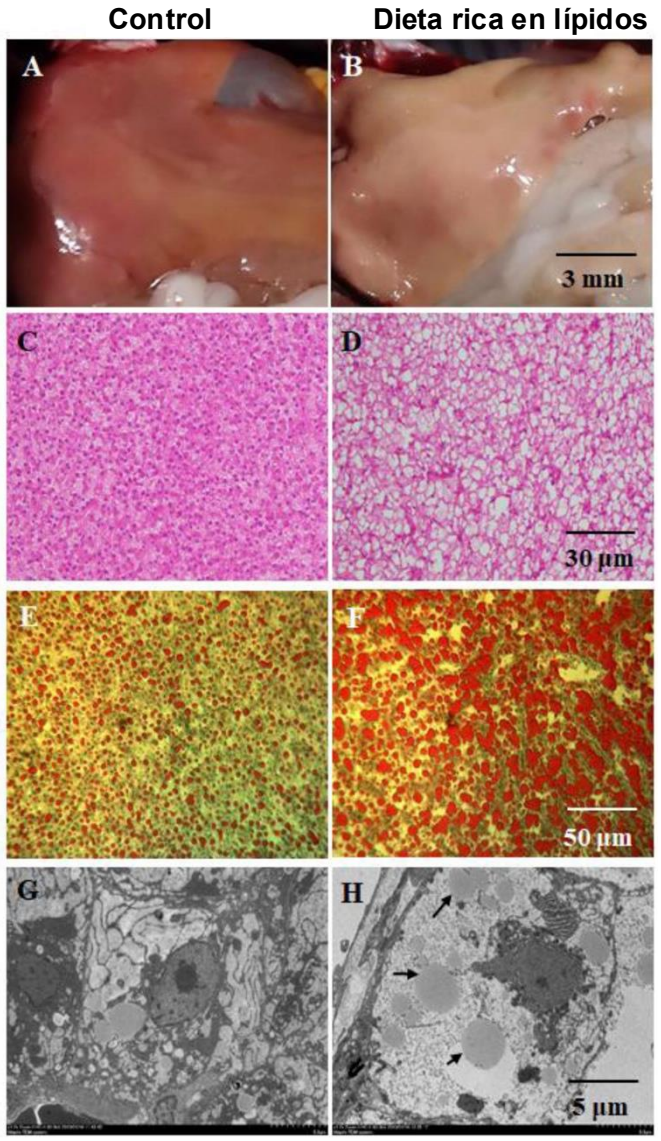
Esteatosis o lipidosis hepática

La patología se caracteriza por:

-Acumulo de triglicéridos en el citoplasma de las células hepáticas.

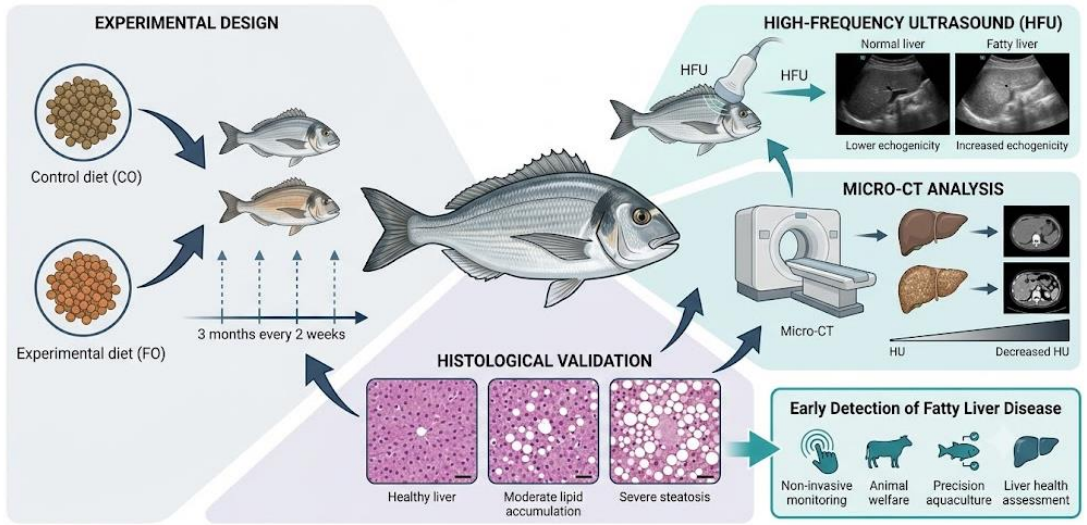
-No se detecta sin sacrificar al animal.

La prevalencia reportada en diferentes países de America del Sur:
45.6–51.2% to **78–84%**
(Rondón & Eslava, 2009; Rosenthal et al., 2013; Amarilla et al., 2022)

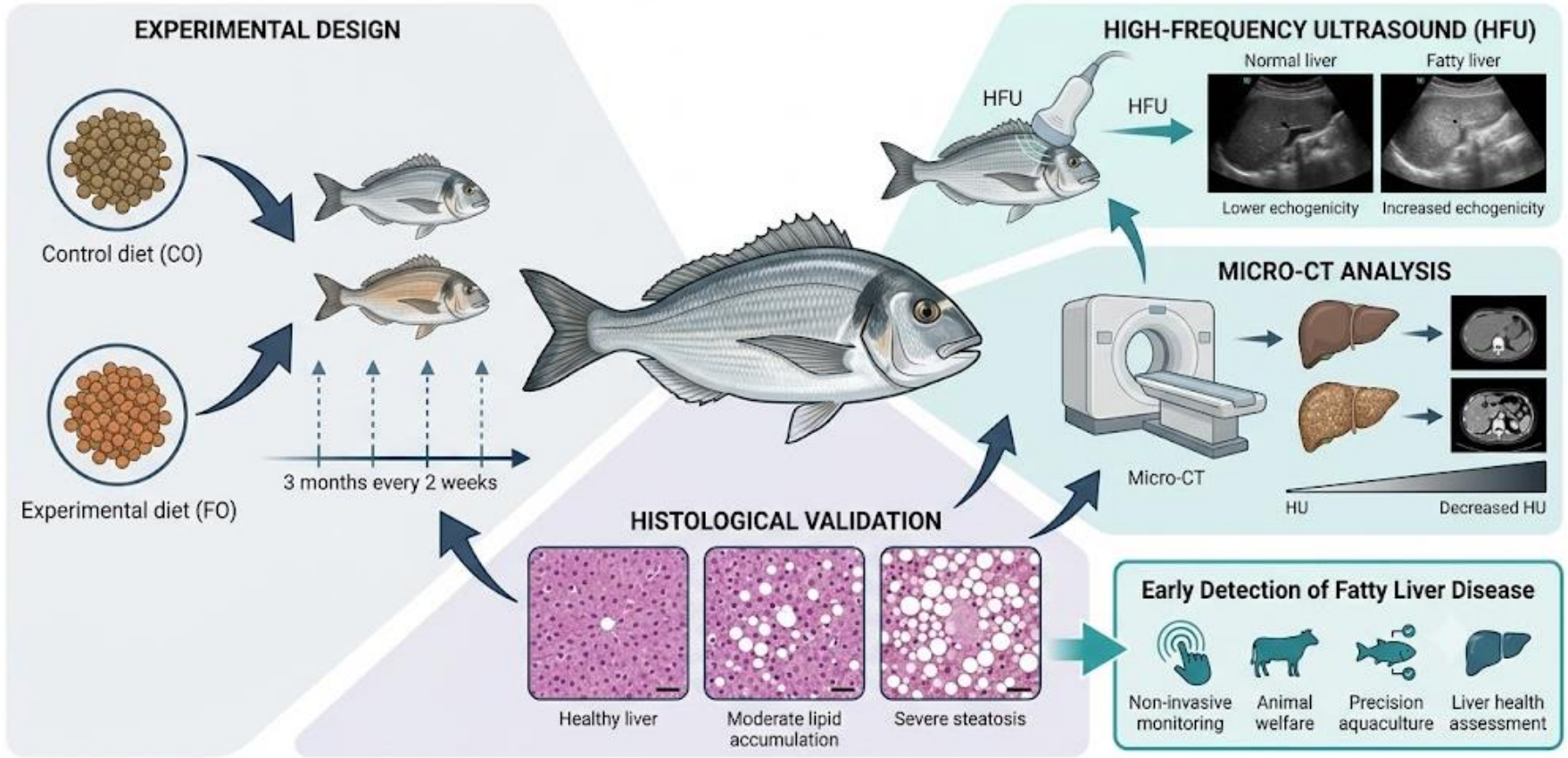


3. Proyecto Ramón y Cajal

1. **Generar un modelo de hígado graso en dorada (*Sparus aurata* L.).**
2. **Estudiar el desarrollo de la enfermedad del hígado graso. Uso de técnicas no invasivas.**



3. Proyecto Ramón y Cajal



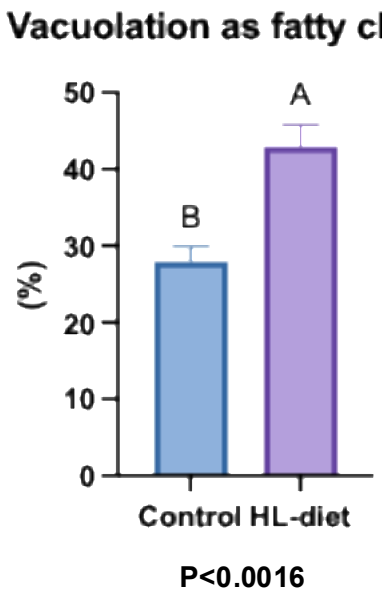
3. Proyecto Ramón y Cajal



Control



HL diet

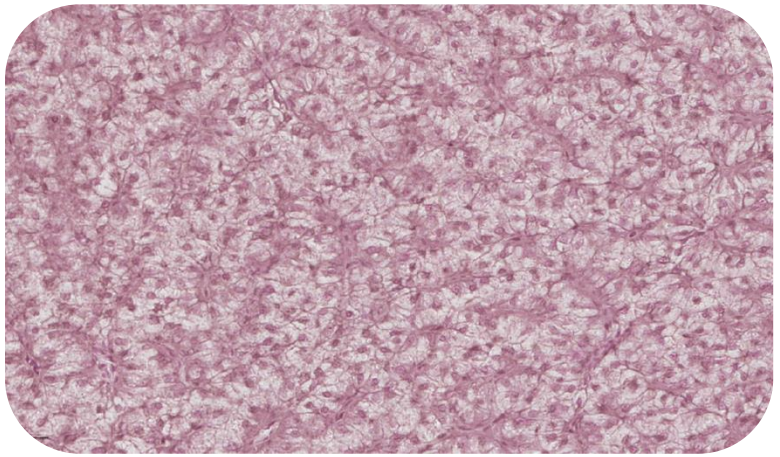


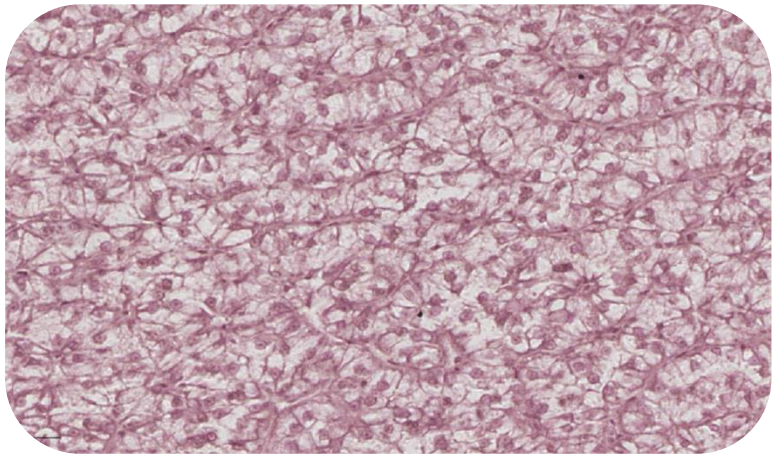
PAS

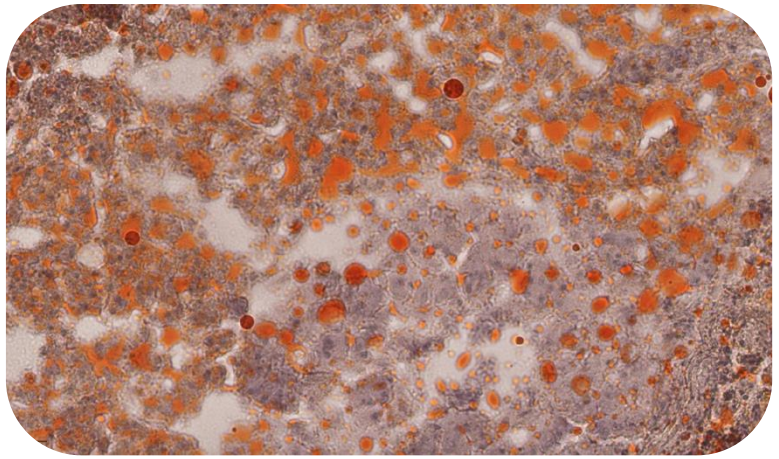
Sudan IV

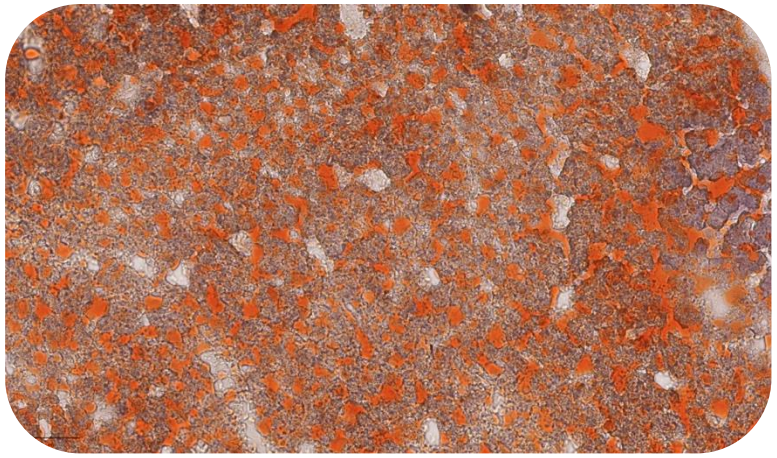
Control

HL diet



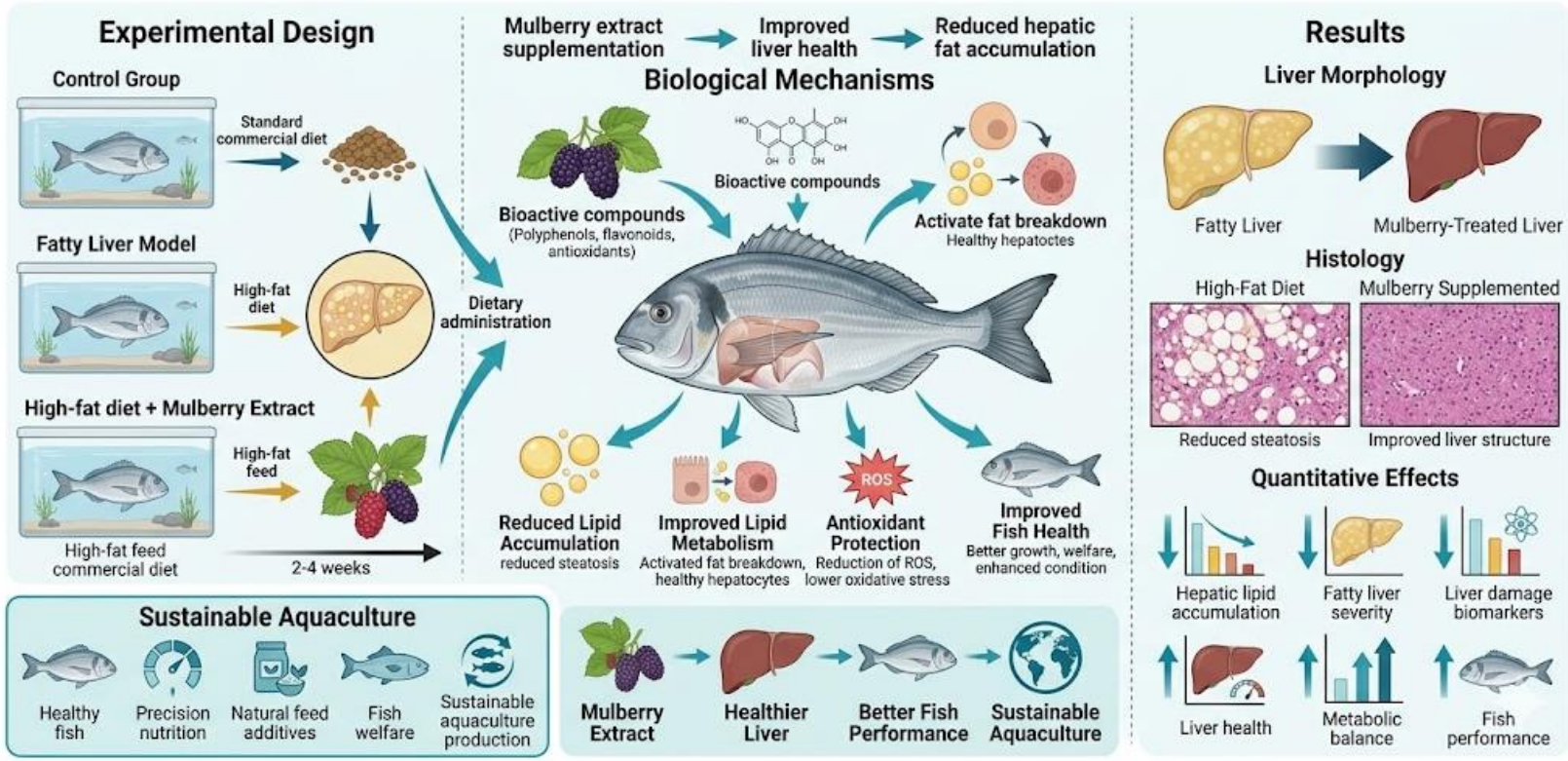






3. Proyecto Ramón y Cajal

3. Desarrollar diferentes dietas suplementadas con elementos funcionales que eviten el desarrollo de la enfermedad o ayuden a mitigar sus efectos.



3. Proyecto Ramón y Cajal



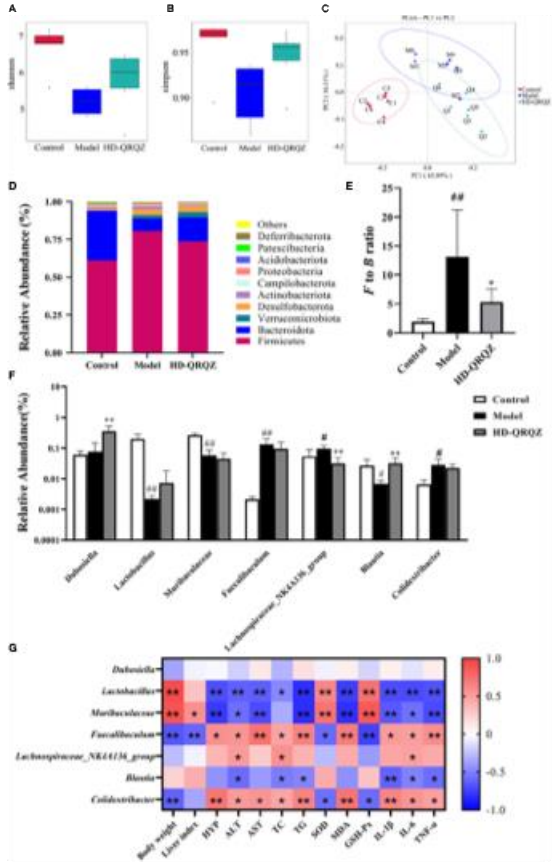
frontiers | Frontiers in Endocrinology

TYPE Original Research
PUBLISHED 19 January 2023
DOI 10.3389/fendo.2022.1106875

Qingrequzhuo capsule alleviated methionine and choline deficient diet-induced nonalcoholic steatohepatitis in mice through regulating gut microbiota, enhancing gut tight junction and inhibiting the activation of TLR4/NF-κB signaling pathway

Shuquan Lv[1†], Zhongyong Zhang[1†], Xiuhai Su[1], Wendong Li[1], Xiaoyun Wang[1], Baochao Pan[2], Hanzhou Li[3], Hui Zhang[2] and Yuansong Wang[1*]

[1]Department of Endocrinology, Cangzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese Medicine and Western Medicine of Hebei Province Affiliated to Hebei University of Chinese Medicine, Cangzhou, China, [2]Graduate School, Hebei University of Chinese Medicine, Shijiazhuang, China, [3]Graduate School, Chengde Medical University, Chengde, China



3. Proyecto Ramón y Cajal

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental

Región de Murcia



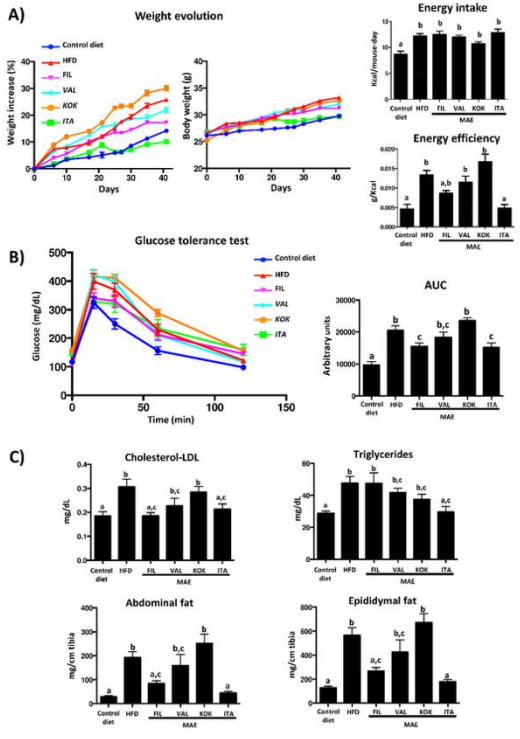
antioxidants

MDPI

Article

Comparative Study of the Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of Leaf Extracts from Four Different *Morus alba* Genotypes in High Fat Diet-Induced Obesity in Mice

Francisco Javier Leyva-Jiménez [1,†], Antonio Jesús Ruiz-Malagón [2,3,†], José Alberto Molina-Tijeras [2,3], Patricia Diez-Echave [2,3], Teresa Vezza [2,3], Laura Hidalgo-García [2,3], Jesús Lozano-Sánchez [1,4], David Arráez-Román [1,5], José Luis Cenis [6], Antonio Abel Lozano-Pérez [6,*], Alba Rodríguez-Nogales [2,3,7,*], Antonio Segura-Carretero [1,5,‡] and Julio Gálvez [2,3,‡]



antioxidants

MDPI

Article

The Prebiotic Effects of an Extract with Antioxidant Properties from *Morus alba* L. Contribute to Ameliorate High-Fat Diet-Induced Obesity in Mice

María Jesús Rodríguez-Sojo [1,2,†], Antonio Jesús Ruiz-Malagón [1,2,†], Laura Hidalgo-García [1,2], Jose Alberto Molina-Tijeras [1,2], Patricia Diez-Echave [1,2], Laura López-Escanez [1,2], Lucrezia Rosati [3], Elena González-Lozano [1], Laura Cenis-Cifuentes [4], Jorge García-García [1,*], Federico García [2,5,6], Iñaki Robles-Vera [1,2], Miguel Romero [1,2,7], Juan Duarte [1,2,7], José Luis Cenis [8], Antonio Abel Lozano-Pérez [8,9], Julio Gálvez [1,2,10,*], María Elena Rodríguez-Cabezas [1,2,‡] and Alba Rodríguez-Nogales [1,2,‡]

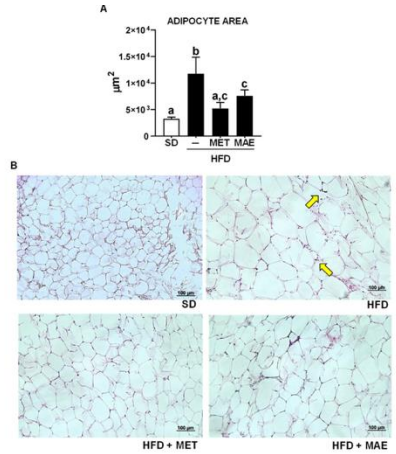
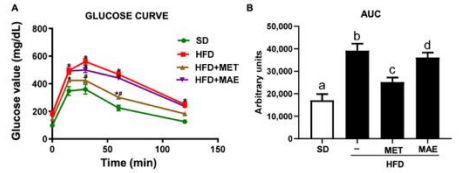


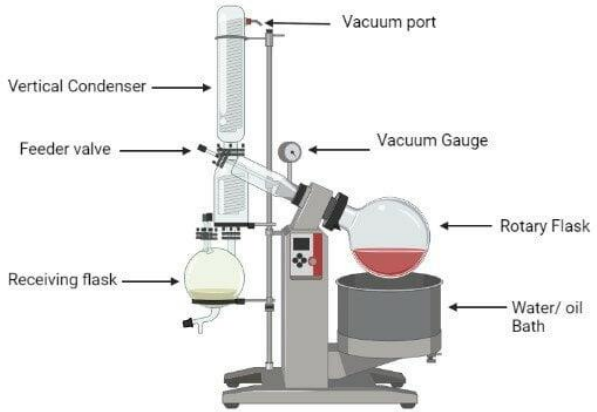
Figure 2. Mice fed with an HFD and treated with metformin (MET) or *Morus alba* L. extract (MAE) presented lower hypertrophy of adipocytes compared to HFD-untreated mice. (**A**) Adipocyte area quantification. (**B**) Representative images of adipocyte area of the different groups of study. Yellow arrows refer to the presence of immune cells. Data are expressed as means ± SEM ($n = 8$). Groups with different letters statistically differ ($p < 0.05$). SD: standard diet; HFD: high-fat diet.

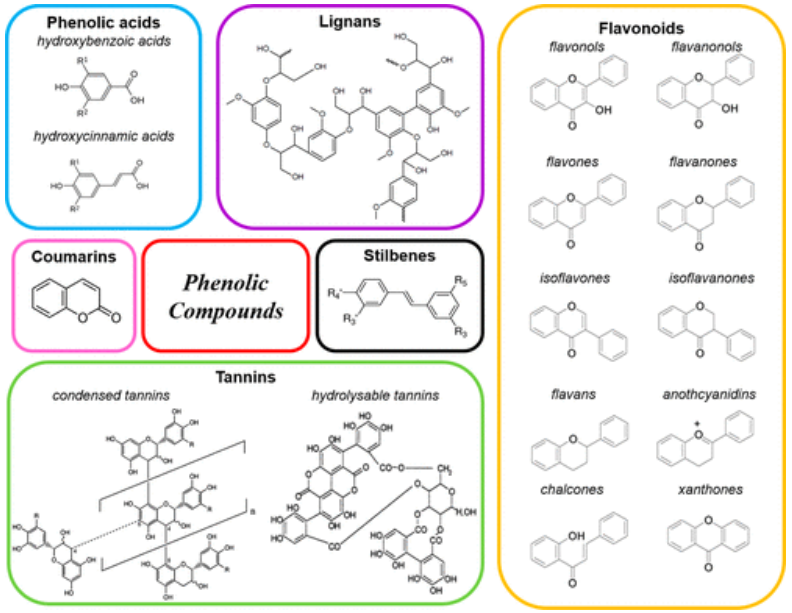


3. Proyecto Ramón y Cajal









Caracterización capacidad antioxidante:

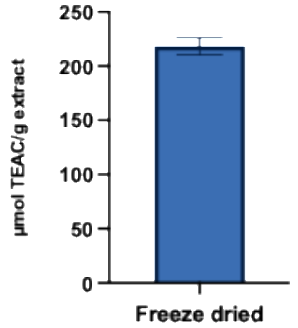
- Polifenoles
- DPPH
- FRAP

3. Proyecto Ramón y Cajal

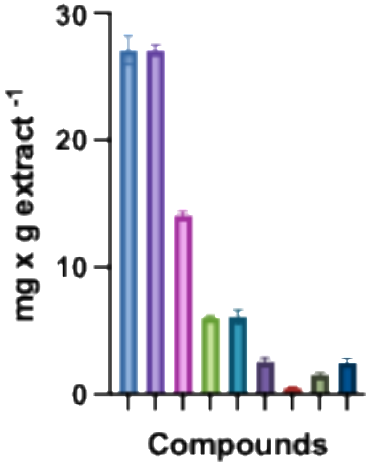


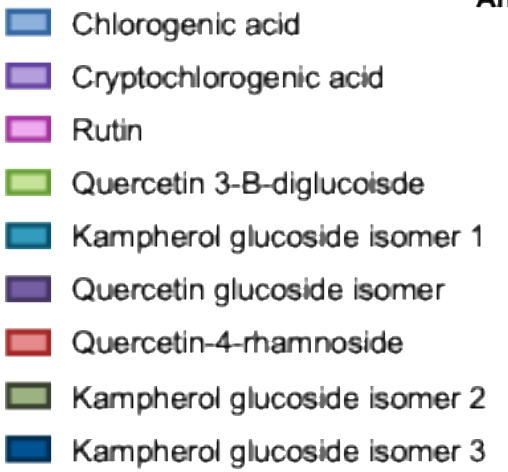


Antiradical activity in white mulberry leaf extract
DPHH•

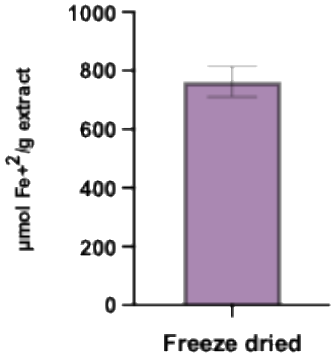


Polyphenols (HPLC)



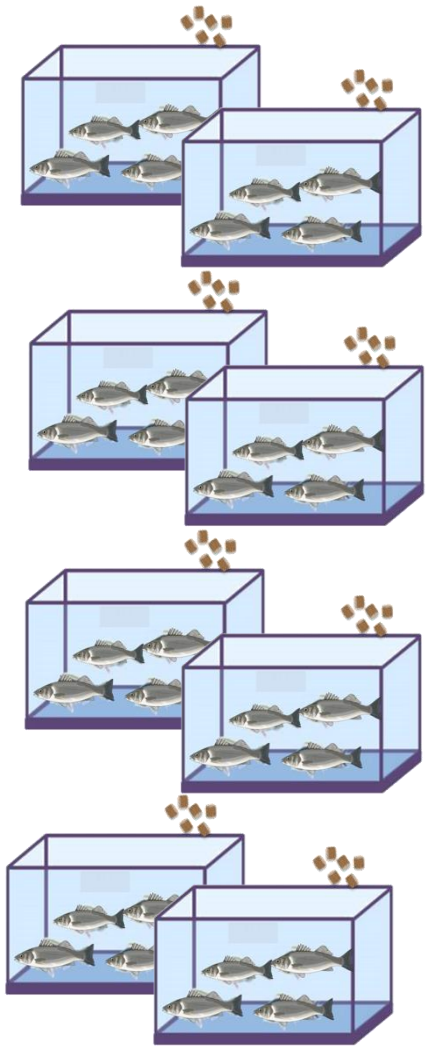


Antioxidant activity in white mulberry leaf extract
FRAP



3. Proyecto Ramón y Cajal

Dorada *(S. aurata; N=48)* Alimentación: 1 % fish body weigh

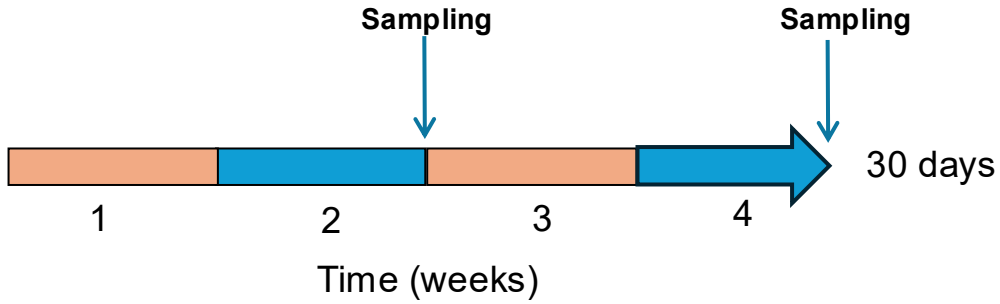


CD: Dieta control
n=6 (x2)

DM: Dieta *Morus* sp. (+1%)
n=6 (x2)

FO: Reto lipídico (+10% fish oil)
n=6 (x2)

DM+FO: Reto lipídico (+10% fish oil) + *Dieta Morus* sp.(+1%)
n=6 (x2)



Muestreo: 15 and 30 days

Riñón cefálico → Inmunidad celular
Hígado → Expresión génica

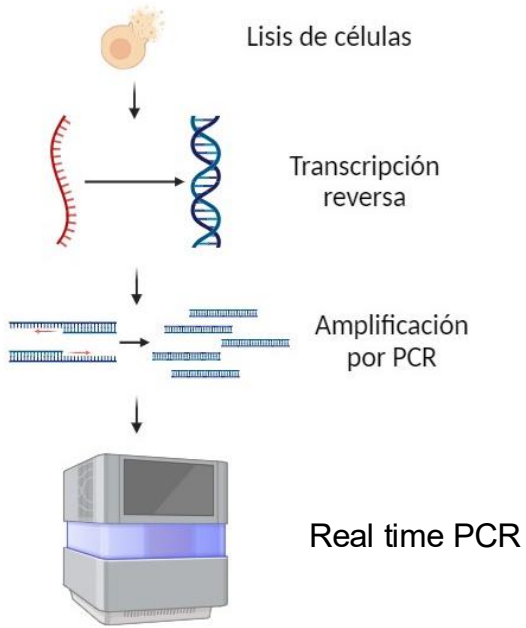
3. Proyecto Ramón y Cajal

Análisis de respuesta celular:

- Fagocitosis
- Explosión respiratoria

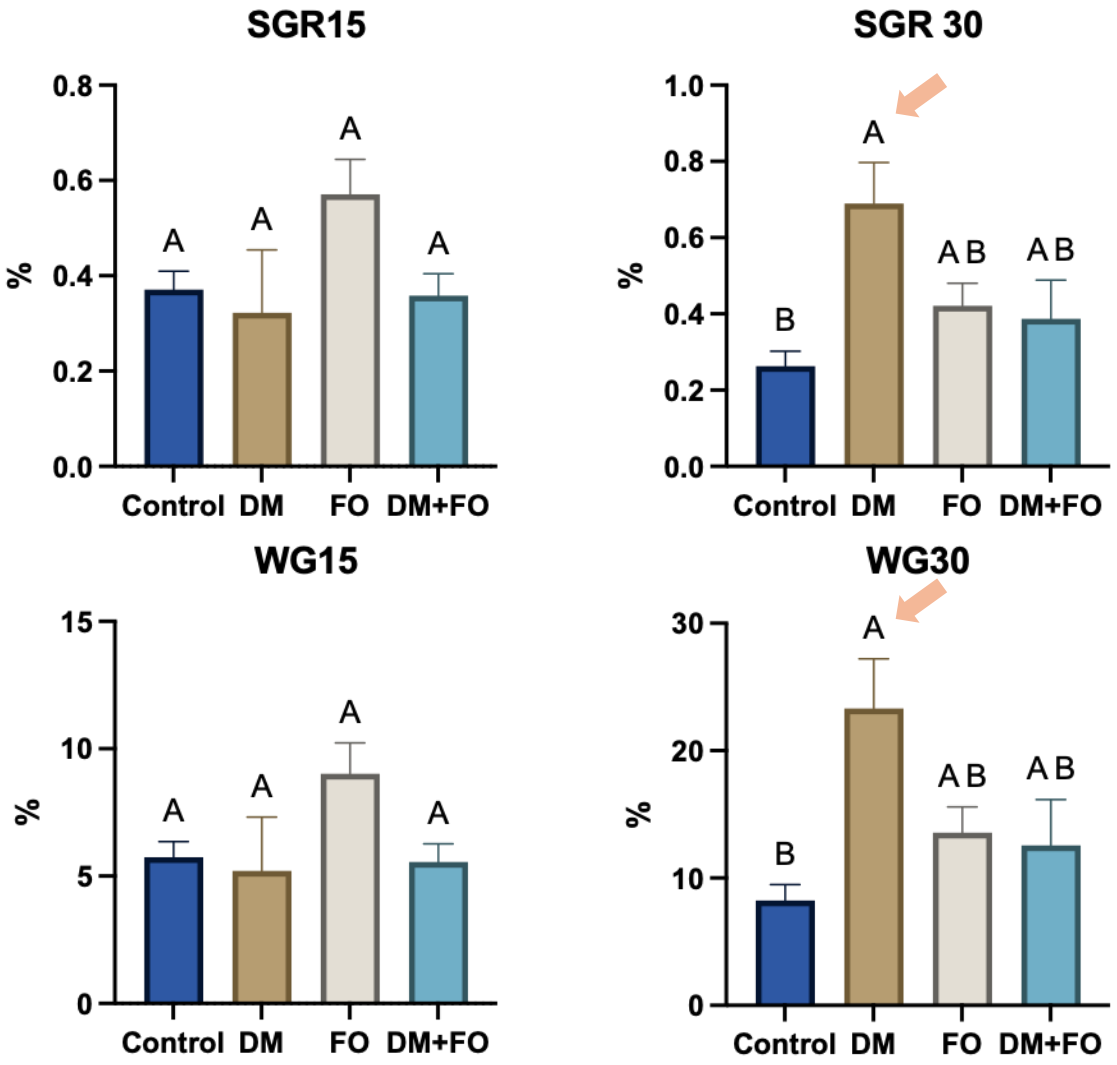


Análisis de expresión de genes relevantes:



- Antioxidantes (*nrf2, cat, sod1*)
- Inflamación (*il1b, il6, il8*)
- Metabolismo lipídico (*fas, lipa*)
- Estrés mitocondrial (*coxIV*)

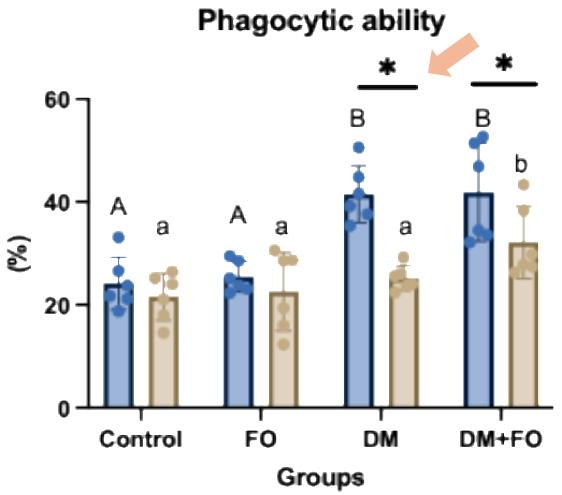
3. Proyecto Ramón y Cajal

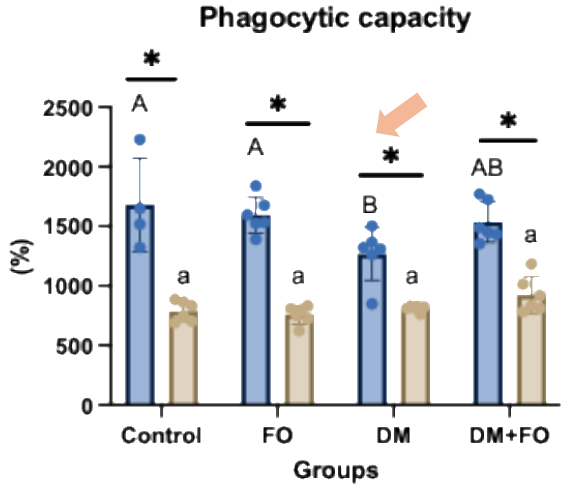


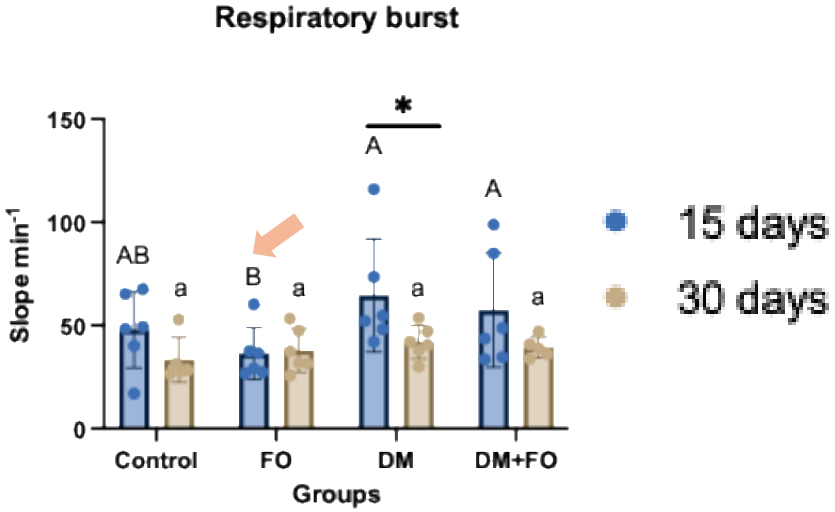
Crecimiento

- 15 días: No efectos significativos
- 30 días: Incremento de la ganancia de peso y la tasa de crecimiento específica en el grupo DM

3. Proyecto Ramón y Cajal





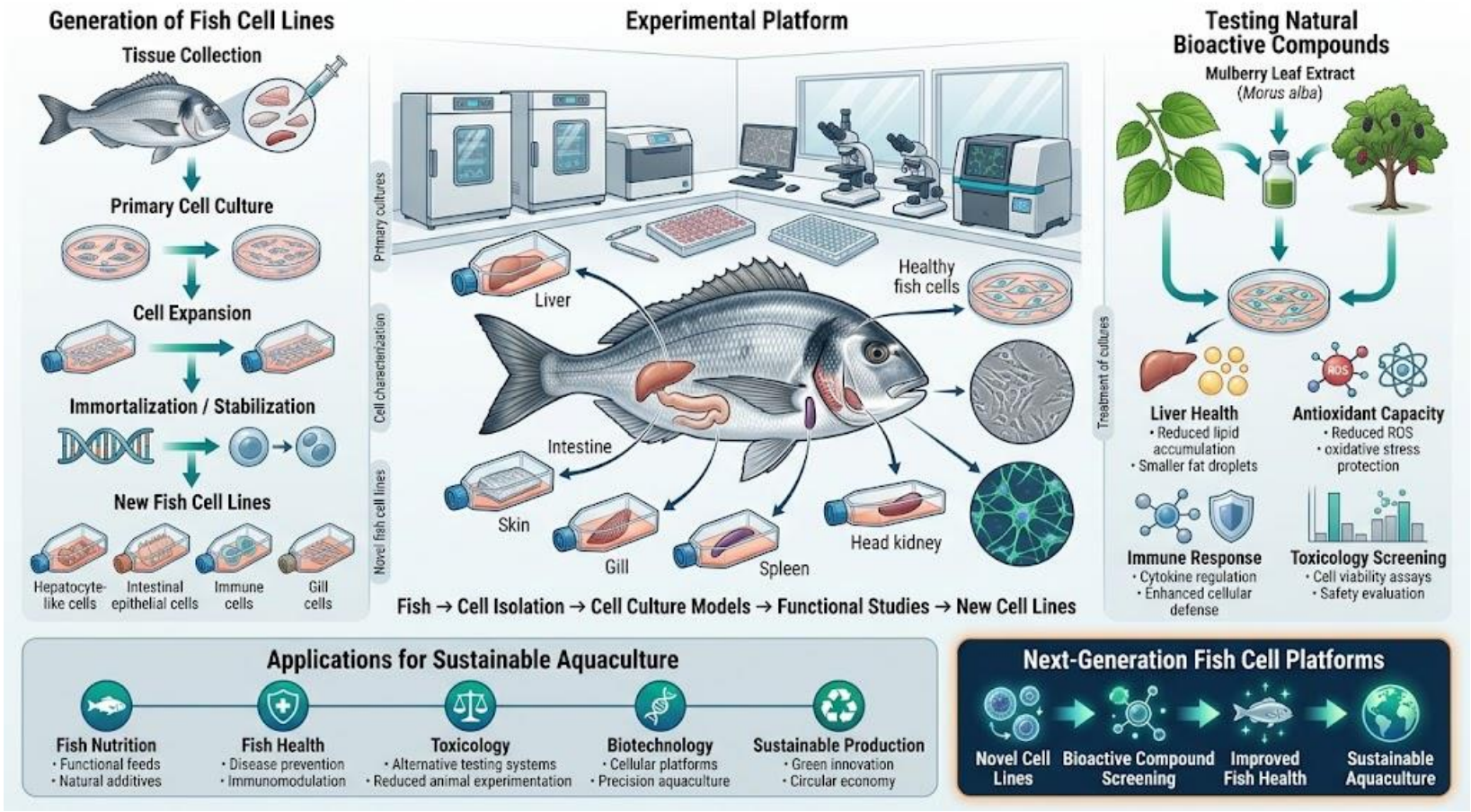


Inmunidad celular

- Efectos en la habilidad fagocítica
- Efectos en la explosión respiratoria

3. Proyecto Ramón y Cajal

4. Estudios *in vitro*. Desarrollo de nuevas líneas celulares.

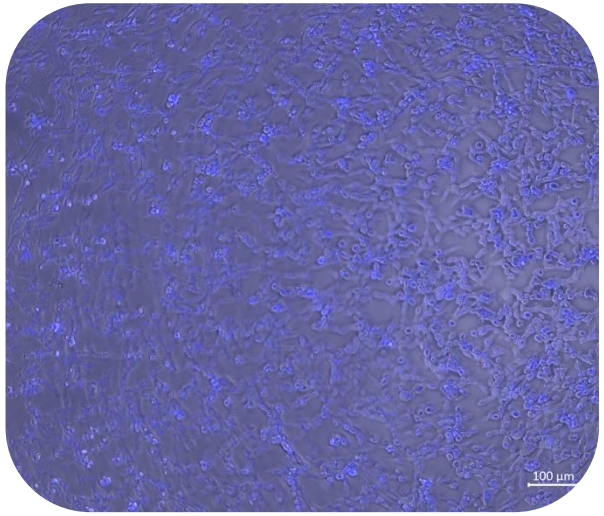


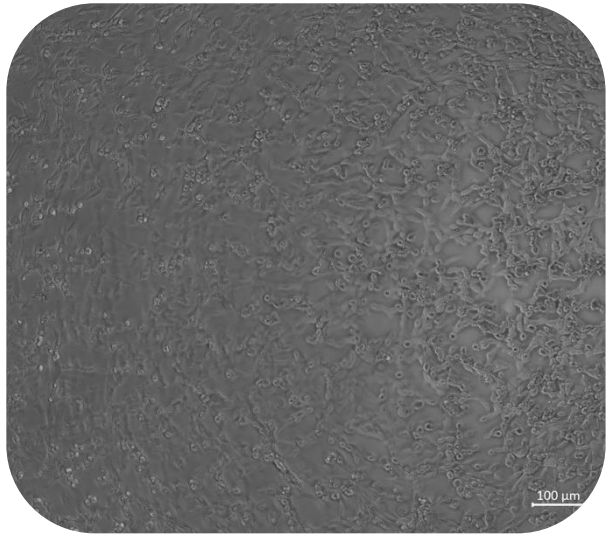
3. Proyecto Ramón y Cajal

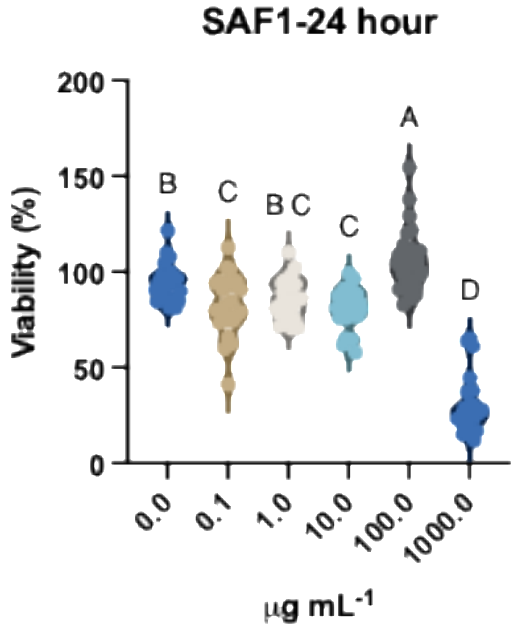
Exposición a diferentes extractos de compuestos vegetales:

- Extractos de morera (*Morus* sp.)
- Extractos de células madre de albahaca (*Ocimum basilicum*).

(Colaboración con el "*Equipo de cultivos de secano para el desarrollo rural")*







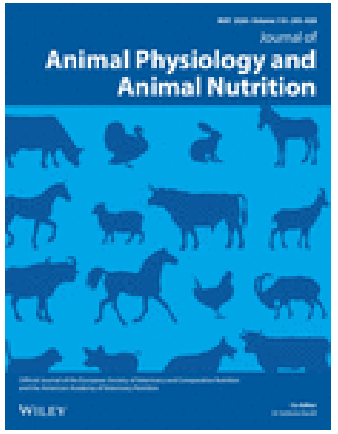
4. Divulgación de resultados: Publicaciones

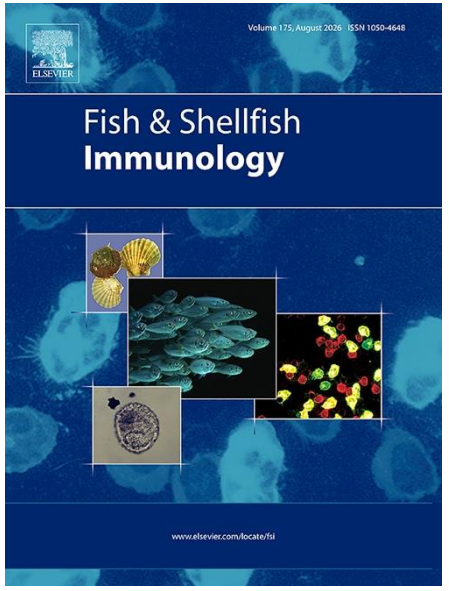
2026

1. **C. Espinosa-Ruiz,** D. González-Silvera, M.A. Esteban. Similarities between the lipid profiles of skin and liver of European sea bass (Dicentrarchus labrax) fed diets with different lipid content. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* (*in Press*), 2026

2. J. C. Campos Sánchez, **C. Espinosa-Ruiz**, C. Marín-Parra, F.A. Guardiola, M. A. Esteban. Biomarker-based assessment of somatostatin-6 immunomodulation in gilthead seabream: From serum proteins to skin mucus enzymes. *Developmental and Comparative Immunology*, 2026

3. J. C., Campos Sánchez**, C. Espinosa-Ruiz**, C. Marín-Parra, F.A. Guardiola, M. A. Esteban. Neuroimmune regulation of inflammation: RNA-Seq study of somatostatin-6 effects in gilthead seabream (*Sparus aurata*) skin and brain. *Fish and Shellfish Immunology*, 2026.







4. Divulgación de resultados: Publicaciones

2025

1. I. Cjakroun, K. Fedhila, **C. Espinosa-Ruiz**, M.A. Esteban. Impact of *Limosilactobacillus reuteri* cell-free culture supernatant on stress-resistant *Salmonella typhimurium* in seawater: antioxidant, anti-infective, and anti-adhesion effects. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2025
2. M.A. Esteban, **C. Espinosa-Ruiz**. Impact of sublethal contaminants mixtures on the immune system of Sparus aurata: Implications for marine ecosystem health. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2025
3. C. Marín-Parra, J.A. Serna Duque, C. **Espinosa-Ruiz,** […].. M.A. Esteban. Piscidin 1 and 2 of gilthead seabream (*Sparus aurata*): New insights into their role as host defense peptides. *Fish and Shellfish Immunology*, 2025.
4. G. Singh, H. Sushma,…[…], **C. Espinosa-Ruiz**. 'Click' generated indole appended thiosemicarbazone-triazole cojoined organosilane: a sensor for the recognition of Hg^{2+} ions, in silico docking and in vitro cytotoxic evaluation. *New Journal of Chemistry*, 2025.
5. M. Dominguez-Maqueda, **C. Espinosa-Ruiz**,[…], M.A. Moriñigo. An *ex vivo* Approach in European Seabass Leucocytes Supports the in vitro Regulation by Postbiotics of Aip56 Gene Expression of *Photobacterium damselae* subsp. Piscicida. *Probiotics and Antimicrobial* Proteins, 2025.
6. J. García-Marquez, M, Dominguez-Maqueda, O. Perez-Gomez, I.M. Cerezo, **C. Espinosa-Ruiz**, […], S. Arijo. Optimizing Extracellular Products from *Vibrio proteolyticus* for Their Use as Postbiotics in Aquaculture. *Marine Biotechnology*, 2025.
7. C. Marín Parra, J.A. Serna Duque, **C. Espinosa-Ruiz,** M.A. Esteban. Analysis of In Silico Properties and In Vitro Immunomodulatory Effects of Seven Synthetic Host Defence Peptides in Gilthead Seabream (*Sparus aurata*) Leucocytes. *Marine Biotechnology*, 2025.
8. G. Sighn, R. Bhavanna, K. Harshbir, **C. Espinosa-Ruiz**, […], K.N. Signh. Alkyne Allied Schiff-Base Synthesis for the Tin(II) Detection via UV–Visible and Fluorescence Sensor Along With Their Cytotoxicity Assessment and Antibreast Cancer Activity Against 17Beta-HSD1 Using Molecular Docking. *Applied Organometallic Chemistry*, 2025.
9. W. Sanguino-Ortiz. **C. Espinosa-Ruiz**, […], J.L. Hoyos-Concha. Effect of fish meal substitution with trout viscera protein hydrolysate on the innate immune response of red tilapia (*Oreochromis* spp). *Fish Physiology and Biochemistry*, 2025.

4. Divulgación de resultados: Comunicaciones

2026

Oral

1. P. Espinosa-Abellán, A. Pagán Bernabeu, A. Sánchez-Pérez, J.J, Pérez-Cuadrado, A.I Muñoz-Costa, M.L. Morenilla-Fernández, M. Pérez-Marcos, **C. Espinosa-Ruiz**. Modulación de la respuesta inmune y del metabolismo hepático por extracto de morera (*Morus* sp.) en dorada (*Sparus aurata* L.) sometida a dietas lipídicas. XXCNA (Vigo), 2026.



Poster

1. P. Espinosa-Abellán, A. Pagán Bernabeu, A. Sánchez-Pérez, J.J, Pérez-Cuadrado, A.I Muñoz-Costa, M.L. Morenilla-Fernández, M. Pérez-Marcos, **C. Espinosa-Ruiz**. Efecto del extracto de hoja de morera sobre el crecimiento y homeostasis intestinal en dorada (*Sparus aurata*) sometida a dietas ricas en lípidos. XXCNA (Vigo), 2026.

2. J.C. Campos Sánchez, C. Marín-Parras, W. Sanguino, M.A. Esteban, **C. Espinosa-Ruiz**. Perfil transcriptómico del hígado de la dorada (*Sparus aurata*) revela una expresión génica diferencial en respuesta a dietas enriquecidas con aceite de pescado. XXCNA (Vigo), 2026.

3. J.C. Campos Sánchez, C. Marín-Parras, W. Sanguino, M.A. Esteban, **C. Espinosa-Ruiz.** Aplicación de ultrasonidos y micro-CT en el diagnóstico precoz de esteatosis hepática en peces. XXCNA (Vigo), 2026.

4. Divulgación de resultados: Comunicaciones

2025

Oral

1. **C. Espinosa-Ruiz**, J.C. Campos-Sánchez, C. Marín-Parra, W.R, Sanguino, M.A Esteban. Transcriptomic profiling of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) liver reveals differential gene expression in response to fish oil-enriched diets. EAS (Valencia), 2025.

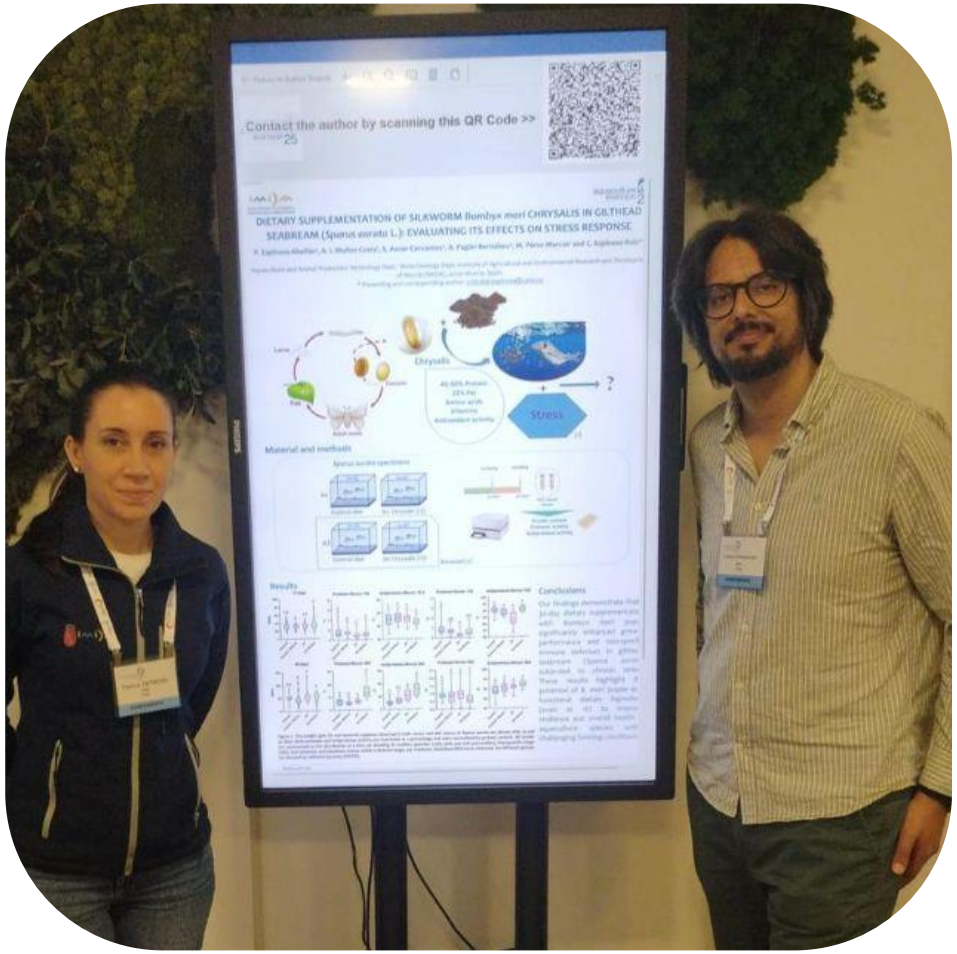
Poster

1. **C. Espinosa-Ruiz**, J.C. Campos-Sánchez, C. Marín-Parra, W.R, Sanguino, M.A Esteban. Differential expression analysis in liver of sea bream (*Sparus aurata*) fed fish oil-enriched diets. EAS (Valencia), 2025.

2. **C. Espinosa-Ruiz.** P. Espinosa-Abellán, A.I. Muñoz-Acosta, A. Pagán-Bernanbéu, S. Aznar-Cervantes, M. Pérez-Marcos. Dietary supplementation of silkworm *Bombyx mori* chrysalis in gilthead seabream *Sparus aurata L.: E*valuating its effects on stress response. EAS (Valencia), 2025.

3. P. Espinosa-Ruiz, M. Velázquez-Abengochea, M.L. Morenilla Fernandez, J. Cerezo-Valverde, M. Pérez Marcos, **C. Espinosa-Ruiz**. Comparative immune assessment in skin mucus and hemolymph of the cuttlefish *Sepia officinalis.* EAS (Valencia), 2025.

4. J. Cerezo Valverde, F. del Amor Flores, M. Velázquez-Abengochea, **C. Espinosa-Ruiz**. Determination of the weight of cuttlefish *Sepia officinalis* hatchlings and juveniles without manipulation by combined image and regression analysis. EAS (Valencia), 2025.



4. Divulgación de resultados: Eventos

2025 – 2026

- SECYT 2025. Stand divulgativo.
- Congreso Europeo de Acuicultura, Valencia (EAS 2025). Comunicación oral y posters.
- Workshop UMH, Alicante, (2025). Ponencia invitada.
- Dia de la Acuicultura, San Pedro del Pinatar (2025). Ponencia invitada.
- XX Congreso Nacional de Acuicultura, Vigo (XXCNA 2026). Comunicación oral y posters.
- II Feria de Santomera- 2026. Stand divulgativo.

Próximamente:

- SECYT 2026. Stand divulgativo.





5. Colaboradores



Professor Gurhaspreet Singh
Dept. of Chemistry
Panjab University, India.



Professor Claudia Gentry-Weeks
Dept. of Microbiology
Colorado University, USA.



PhD. Concetta M. Messina
Dept. of Earth and Sea Science
Palermo University, Italy.



PhD. Silvana T. Paniagua
Dept. of Microbiology
Universidad de Málaga, Spain.



Aquaculture group. IMIDA, Murcia



Biotechnology group. IMIDA, Murcia

Thank you for your time!

PhD. Cristóbal Espinosa-Ruiz

Post-Doctoral Researcher
Ramón y Cajal fellow
Murcia Institute of Agri-Food Research and Development (IMIDA)
Email: cristobal.espinosa@carm.es