

Nº48 - CUATRIMESTRE II - 2020

BIÓLOGOS

.....
Revista del Colegio
Oficial de Biólogos
de la Comunidad
de Madrid



“ El conocimiento no es una vasija que se llena,
sino un fuego que se enciende”.

Plutarco



SUMARIO

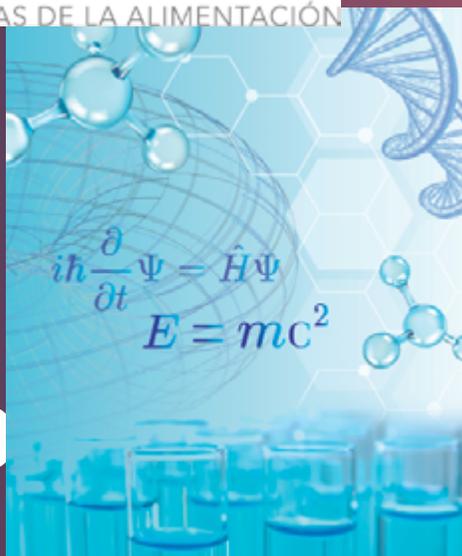


13

34

CIAL
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
EN CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN

60



- 3 **Editorial**
- 5 **El dato**
- 6 **Artículo:** Biotecnología
- 14 **Entrevista:** María Luisa Castaño
- 21 **Entrevista:** Ion Arocena
- 25 **Artículo:** CIAL
- 50 **La Opinión:** El futuro de la Biología como profesión
- 61 **Artículo:** Grado en Ciencias
- 66 **Artículo:** Natalia Guerra
- 72 **Artículo:** Ana Redondo Urzainqui
- 77 **Noticias Breves**

Director
Ángel Fernández Ipar

Consejo Editorial
Ángel Fernández Ipar
Ma Isabel Lorenzo Luque
Emilio Pascual Domínguez
Juan E. Jiménez Pinillos
Mar Pérez Calvo
Pablo Refoyo Román
Ma Isabel Marta Morales
Lorenzo Vidal Sánchez
Rafael Moreno Benito
Rubén Álvarez Moreno
Santiago Molina Cruzate

Colaboran
Amaia Barriocanal Santos
María Teresa Torrijos Cantero

Dpto. de Comunicación
Carlos Lorenzo Rodrigo

Edita
Colegio Oficial de Biólogos de
la Comunidad de Madrid
C/ Jordán, nº8
28010 Madrid
www.cobcm.net
Telf. 91 447 63 75

Publicidad
COBCM
cobcm@cobcm.net

Periodicidad
Cuatrimestral

ISSN: 1579-4350

Depósito legal
M-18322-2002

Maquetación
Isósceles Díaz

El COBCM no se responsabiliza de las opiniones vertidas en los artículos firmados o en las entrevistas. La reproducción de cualquier parte de esta revista requiere la autorización previa de sus editores.

En este número de la Revista Biólogos, la nueva Junta de Gobierno del COBCM, elegida en junio de este año, quiere agradecer a los colegiados el voto de confianza que han depositado en nosotros por cuatro años. Muchos de los miembros electos tenemos una amplia experiencia, ya que hemos ocupado cargos en Juntas anteriores. Creo que esto es una ventaja a la hora de gestionar aquellas propuestas que han sido aprobadas por la Junta de Gobierno anterior pero que, a día de hoy, todavía están inconclusas o no se han llevado a cabo por falta de aprobación en la Junta General, que como todos sabéis se suele celebrar a finales de abril. Sin embargo, en esta nueva Junta de Gobierno han entrado a formar parte de ella otros colegiados

Es curioso, esta pandemia que padecemos me ha hecho reflexionar mucho sobre la palabra "BIÓLOGO". Parece que algunos se sienten en inferioridad de condiciones o se avergüenzan de decir que son biólogos. En los medios de comunicación, televisiones, etc., todos decían lo que eran (médicos, farmacéuticos, psicólogos, veterinarios, etc.), pero yo no he visto ni un solo biólogo, aunque sí muchos investigadores, genetistas, inmunólogos, virólogos, microbiólogos, zoólogos, ecólogos, etc. Y, sin embargo, estamos luchando con uñas y dientes para que se reconozca nuestro valor como profesional sanitario, pero no como virólogo ni inmunólogo ni investigador, sino como "BIÓLOGO SANITARIO". Si nosotros no nos sentimos orgullosos de

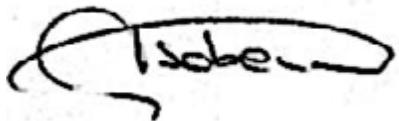
que hasta ahora nunca habían participado en los órganos de gestión del COBCM, aunque sí en las Comisiones y Grupos de Trabajo. Han entrado con muchas ganas de trabajar en el desarrollo de mejoras y de propuestas nuevas para todos nosotros. Y a mí, como Decana, me encantaría no solo contar con la participación de la Junta de Gobierno, sino con los colegiados, indiferentemente del sector de la Biología con el que se identifiquen. Que también se acercaran al Colegio con sus inquietudes, con sus propuestas y entre todos hacer un colegio dinámico y útil para dar a conocer el valor que tienen los biólogos en la Comunidad de Madrid.

nuestro origen, ¿cómo vamos a convencer a los demás para ese reconocimiento?



Menos mal que muchos sí nos sentimos orgullosos de lo que somos y lo vamos pregonando a los cuatro vientos. Hasta el punto de que a veces nos consideran pesados ya que damos mucho la lata, a pesar de ser un Colegio pequeño. Pero estamos ahí, colaboramos en todo e incluso esa colaboración a veces ha sido gratis, como ha ocurrido con todos aquellos que os habéis presentado voluntarios para ayudar en esta pandemia. Este Colegio quiere agradecer esa colaboración desinteresada y deciros que ha tenido muy buena acogida por parte de la Consejería de Sanidad y ha traído buenas noticias; de momento la Dirección General de Salud Pública nos ha mandado una carta donde dice que hay **un reconocimiento del profesional biólogo que puede integrarse en equipos de la Dirección General de Salud Pública** y, de hecho, se están contratando biólogos como rastreadores COVID-19 junto con médicos y psicólogos.

Para terminar, me gustaría agradecer al anterior Decano, Ángel Fernández Ipar, todos los años que ha dedicado a este Colegio, de los cuales los 16 últimos han sido como Decano, trabajando y mejorando de manera eficaz la percepción que la sociedad tiene del biólogo y mejorando también la funcionalidad del Colegio y las relaciones con los organismos autonómicos y estatales. También quiero agradecer a aquellos miembros salientes de la Junta anterior la gran labor realizada durante estos cuatro años y que espero que sigan colaborando con el COBCM.



BIÓLOGO INTERNO RESIDENTE (BIR)

SE REFIERE A LA VÍA OFICIAL DE FORMACIÓN DE BIÓLOGOS SANITARIOS ESPECIALISTAS EN ESPAÑA. ES UN PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA ADQUIRIR LAS CAPACIDADES Y LAS RESPONSABILIDADES PROPIAS DE CADA ESPECIALIDAD, DE FORMA TUTELADA Y PROGRESIVA EN EL TIEMPO.

ESPECIALIDADES

CUATRO

ANÁLISIS CLÍNICOS, BIOQUÍMICA CLÍNICA, INMUNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA

DURACIÓN 4 AÑOS

EL EXAMEN

CUÁNDO

ÚLTIMO SÁBADO DE ENERO O PRIMER SÁBADO DE FEBRERO DE CADA AÑO

DURACIÓN 4 HORAS

TIPO DE PREGUNTAS

175 MÁS 10 DE RESERVA

Nº PREGUNTAS

TIPO TEST CON 4 RESPUESTAS DE LAS CUALES SOLO 1 ES VERDADERA;
CADA PREGUNTA INCORRECTA RESTA 0.33 PUNTOS

LA PUNTUACIÓN DEL EXAMEN

CUENTA UN 90% Y TU EXPEDIENTE ACADÉMICO UN 10%

DATOS DE PLAZAS BIR EN LOS ÚLTIMOS AÑOS PARA TODA ESPAÑA

Nº DE PLAZAS POR AÑO Y ESPECIALIDAD

	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012
ANÁLISIS CLÍNICOS	15	13	10	11	10	6	9	8
BIOQUÍMICA CLÍNICA	12	13	11	7	9	7	9	10
INMUNOLOGÍA	14	15	14	11	12	12	15	11
MICROBIOLOGÍA	10	8	7	5	5	5	10	10
TOTAL	51	49	42	34	36	30	43	39

Biotecnología en Madrid: Radiografía y recomendaciones para su impulso

Autor: Jhon G. Galindo Rodríguez, MSc; biotecnólogo y consultor en Economía de la Salud y Acceso a Mercado. Miembro de Junta Directiva de AsBioMad.



QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA?

La Biotecnología se refiere al uso, modificación o creación de sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para obtener productos específicos. Es tan antigua como la humanidad y abarca desde: la conservación y transformación de alimentos, el desarrollo de herramientas para la gestión del medio ambiente, el desarrollo de vacunas, la ingeniería genética; y el desarrollo de las ómicas, donde podemos nombrar su rama más moderna, la bioinformática.

BIOTECNOLOGÍA ESPAÑOLA CON FIRMA MADRILEÑA

La crisis sanitaria del COVID-19 ha puesto en relieve la importancia de disponer de un sector fuerte de I+D+i y, en concreto, de un sector biotecnológico. La biotecnología es, ahora más que nunca, el sector estratégico que está abriendo las puertas, en todo el mundo, al desarrollo de terapias y vacunas, en las que Madrid lidera prometedores proyectos.

Incluso desde la ciudadanía, es de mención el proyecto IN2TEGRA, uno de los ganadores del hackathon #VenceAlVirus que organizó el mes de abril la Comunidad de Madrid, que desde la Biotecnología propuso un plan de pruebas serológicas individuales masivas. Este proyecto continúa sus acciones y obtención de apoyos desde la identificación de un test autóctono fiable y validado, hasta la recogida y centralización de datos de seroprevalencia.

Atendiendo al impacto de las empresas biotecnológicas en la economía española, citado por el último informe disponible ASEBIO, este se cuantifica por valor de 8.200 M€ (0,7% del PIB) y casi 3.600 M€ para las arcas públicas, siendo su productividad por tres veces superior a la media nacional. Esto hace de España la novena potencia mundial en producción de conocimiento en el sector biotecnológico. En empleo, esto supuso en actuaciones directas e indirectas, la suma de 105.000 puestos de trabajo en 2019, de los que 2.400 eran nuevos contratos en el 2018. Un crecimiento considerable en el 2019 del 7,42% frente al 2,29% para el conjunto de la media española y donde la Comunidad Autónoma de Madrid



es el territorio con más personal trabajando en el sector (5.594 personas, 29% del sector), así como en número de personal investigador (3.329, que suponen un 26%).

Madrid tiene una posición estratégica, y es la urbe con mayor número de habitantes por área metropolitana de la Unión Europea, solo superada por Londres y París. Además, desde el 2018 es la primera comunidad en contribución al PIB en España, con un 19,2% y la octava ciudad del mundo en presencia de multinacionales. Por todo ello es un valioso enclave para desarrollar un sector robusto en Biotecnología.

Como capital, cuenta con importantes sedes gestoras y administrativas, incluyendo los principales ministerios relacionados con el sector, y hasta el 32% de los centros pertenecientes al CSIC (24 de los cuales con departamentos relacionados con Biotecnología); así como los centros madrileños de excelencia, los IMDEA. De entre ellos, destaca el Centro Nacional de Biotecnología que ha puesto a punto parte de las pruebas diagnósticas para Covid-19 y dos proyectos prometedores de vacuna, siendo uno de los grupos implicados el que desarrolló la vacuna para el SARS de 2002.

Podemos destacar además sociedades científicas como la Sociedad Española de Biotecnología (SEBiot), la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM), la Sociedad Española de Microbiología (SEM); y BIOMAD, una plataforma para el desarrollo de la biotecnología sanitaria en la región, que reúne 18 fundaciones de investigación de hospitales universitarios.

La lista, por supuesto, continúa donde podríamos destacar la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS), Farmaindustria y a la Asociación Española de Biosimilares; resultando inestimable la labor para el sector las actuaciones de agentes como la Fundación Cotec, la Fundación DRO, Madrid Network, la Fundación Madri+d o *Madrid Innovation Driven Ecosystem* (MIDE). En concreto, la mayoría de *start-ups* se localiza en parques científicos y tecnológicos, significando un 42% en el Parque Científico de Madrid (79 empresas) y un 46% en el Parque Tecnológico QUBE de Tres Cantos (37 empresas).

Además, es donde se aloja la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO), así como la Asociación de Biotecnólogos de Madrid (AsBioMad). Esta última es la filial territorial de la Federación Española de Biotecnólogos (FEBiotec). Entre sus aportaciones más significativas, está el diagnóstico y monitorización sistemática del sector que ASEBIO publica periódicamente en su Informe Anual; y la Propuesta no de Ley que realizó FEBiotec por la que desde el 22 de junio de 2018 reconoce la profesión del biotecnólogo en el Servicio Estatal Público de Empleo (SEPE) bajo el código 24211215. Ambas entidades tenemos por objeto la reunión de entes de la Biotecnología: empresas y personas físicas, respectivamente; para promover un sector fuerte y reconocido.

Si algo caracteriza a la biotecnología en Madrid es su gran apoyo en el sector privado, liderando las empresas biotecnológicas el gasto interno en I+D+i (43,2%). Sin embargo, al contrario de otras regiones como Cataluña o el País Vasco, Madrid lleva años sin un clúster unificado de empresas en Biotecnología. A pesar de ello, es la comunidad con mayor esfuerzo porcentual empresarial que concentra en el ámbito farmacéutico el 26% de ellas, con firmas como: Roche, Pfizer, Glaxo-Smith-Kline (GSK), Abbvie, Gilead y Johnson & Johnson; con fuertes agentes nacionales como Oryzon, Lifelength o Pharmamar.

De las 751 empresas biotecnológicas registradas en 2018, 140 eligieron Madrid como sede (18,64%), que se sitúa en este ranking detrás de Cataluña con 178 empresas (23,7%). Durante el 2019, de 27 nuevas empresas a nivel nacional, en Madrid se registraron 2.

“
.....
Si algo caracteriza a la biotecnología en Madrid es su gran apoyo en el sector privado, liderando las empresas biotecnológicas el gasto interno en I+D+i (43,2%).”

Madrid dista de ser la primera en facturación (0,17%) sobre el PIB regional, posición ocupada por Cataluña (0,78%) y detrás de Cantabria (0,35%) y Aragón (0,20%). Sin embargo, Madrid y Cataluña absorben el 80,23% de la facturación del sector sobre el PIB nacional, que en 2018 para Madrid supuso 22,3 M€ (29,42%). Además, Madrid acumula el 36% de la inversión, lo que la posiciona como el “epicentro de la innovación en España”, siendo la Biotecnología uno de los sectores prioritarios.

EXPECTATIVAS FUTURAS DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MADRID

Entre las expectativas futuras para el sector biotecnológico, la crisis de la COVID-19 significa un estímulo y una oportunidad para la creación impulsar la maduración de un tejido empresarial biotecnológico fuerte. Ha quedado constatado el alto valor estratégico y Madrid reúne potencialmente todos los ingredientes para optar a su constitución. Las ayudas en marcha por valor de 24 M€ en el Instituto Carlos III, y las investigaciones para el desarrollo de vacunas del CNIO y de CSIC, el esfuerzo de centros como el Instituto Severo Ochoa que investigan en mejorar kits de detección de PCR, los esfuerzos recolectados por el equipo de diagnóstico de la Universidad Complutense o el Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA)-INIA con experiencia en MERS y referentes en biocontención; son entre muchos otros, una muestra más de la capacidad de respuesta, calidad y valor añadido de los centros y profesionales madrileños en Biotecnología.

Diego Jiménez, vicepresidente de AsBioMad lo expresa así: *“Quizás, es tiempo de aplicar el aprendizaje adquirido en gestas pasadas. Hace falta determinación, una apuesta clara y promover mecanismos de confianza que faciliten la colaboración entre los agentes y profesionales del sector. ASEBIO clama por una política de sector y es muy necesario reconocer esta necesidad. Actualmente es un sector ecléctico y fragmentado, el esfuerzo de ASEBIO es titánico”*.



Es necesario una apuesta por las biorregiones por parte de las administraciones para un sector económico fuerte que ponga la Biotecnología en su lugar. Sin embargo, hay lagunas. Madrid ya tuvo un aprendizaje con Biomadrid como enclave estratégico en Biotecnología, si bien éste quebró por la falta de apoyo de la administración y de las empresas del sector. En el caso de BIOMAD solo se reúnen fundaciones de investigación de hospitales y no empresas o parques científicos. La precariedad laboral es otro punto que clama mención y que limita la solicitud de fondos de la Unión Europea. Otras barreras son la escasa cooperación entre los agentes del sector, las dificultades para atraer personal cualificado o las carencias formativas de los profesionales en gestión empresarial.

En palabras de Amanda Sánchez, presidenta de AsBioMad resume el compromiso de AsBioMad con sus socios: *“Tenemos la ilusión y el ánimo de crear referencias en un mundo complejo y donde hace falta comunicación y liderazgo para que un frente común en Biotecnología funcione. Es necesario que éste no se limite a grandes firmas o a hazañas individuales cuando hay tantas posibilidades, áreas y necesidades que cubrir y muchos profesionales cualificados y bien preparados que se ven obligados a desarrollarse en solitario. La coordinación es una oportunidad en una disciplina multidisciplinar.”*



Recomendaciones para impulsar una biorregión a nivel nacional y en Madrid

1. Favorecer la financiación de I+D+i y premiar el emprendimiento.
2. Favorecer interfaces público-privadas y retención de talento en una apuesta clara por la innovación y promoción de Madrid.
3. Compra pública en Biotecnología para reforzar las empresas con desarrollos prometedores en el sector y como medio para fomentar la autosuficiencia tecnológica.
4. Voluntad política para desarrollar este nicho estratégico y fomentar Madrid como biorregión de referencia en España.
5. Mayor cooperación entre los diferentes actores y con la Administración Pública: ASEBIO (bioempresas), CSIC (investigación), COTEC (innovación) y FEBiotec (profesionales) y demás agentes comprometidos con la Biotecnología como nicho estratégico.
6. Identificación de agentes y actuaciones en Biotecnología, así como fomento de nuestra visibilidad internacional en investigación, inversión y actividad empresarial.
7. Promoción de un sector biotecnológico fuerte y de la suficiente dotación económica que permita hacer política de sector.
8. Mejorar la precariedad de los contratos de los científicos en la Comunidad de Madrid, promoviendo la captación de fondos de la Unión Europea y mayor contribución en los presupuestos.
9. Promocionar la internacionalización del sector biotecnológico de Madrid y la proyección de sus profesionales, mediante ferias, congresos y reconocimientos a la labor que desempeñan los distintos actores.
10. Apuesta y centralización por la transferencia y reducción de la carga administrativa que a menudo supone una pérdida de agilidad en un sector con pulmón económico limitado en empresas de pequeño tamaño y alta especificidad.

www.asbiomad.es

Agradecimientos

A Amanda Sánchez López, PhD; presidenta de AsBioMad.

A Diego Jiménez, MSc; vicepresidente de AsBioMad.

Al Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid.

María Luisa Castaño Marín

Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Valladolid, ha cursado el Programa Ejecutivo de Liderazgo Público y Emprendimiento por la Deusto Business School-ICADE y es especialista en Políticas Públicas de Investigación e Innovación por el INAP.

(Ver más)



Cuál es el nivel formativo en el sector biotecnológico en la Comunidad de Madrid? ¿Existe agujero entre la universidad y el sector profesional?

La oferta formativa universitaria es muy amplia puesto que la Comunidad de Madrid cuenta con 14 universidades entre públicas y privadas, que ofrecen titulaciones de grado y máster relacionadas con la biotecnología, bien directamente o bien mediante la formación en materias afines como biología, medicina, farmacia, veterinaria, química, bioingeniería, etc. Además, la formación y capacitación de los investigadores en la Comunidad de Madrid es muy destacable, dado que junto con las universidades madrileñas, se localizan centros de investigación de excelencia en materia de biotecnología, referentes en el ámbito nacional e internacional, como el Centro Nacional de Biotecnología, el Centro de Investigación en Biotecnología y Genómica de Plantas, los institutos madrileños IMDEA Energía, IMDEA Materiales e IMDEA Alimentación, que están trabajando en diferentes líneas relacionadas con la biotecnología, así como la amplia red de hospitales y fundaciones biomédicas dedicadas a la investigación en el sector biosanitario.

De acuerdo con la Asociación Española de Bioempresas (AseBio) sus socios valoran el nivel formativo de los trabajadores de forma positiva puesto que pueden acceder al talento que necesitan y lo consideran uno de los elementos que contribuyen al desarrollo del sector en España.

¿En la Comunidad de Madrid se cuida del talento Biotech de nuestros jóvenes?

Madrid ocupa la segunda posición entre las regiones españolas tanto en número de empresas biotecnológicas como en % sobre la facturación total del sector. Este hecho junto con la excelente capacidad formativa de la región, hacen de ella un lugar de oportunidades profesionales en el sector, abierta al talento y ávida de perfiles formados y especializados. Por ello, el V Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica, actualmente vigente, ha identificado la biotecnología como área estratégica, junto con salud, agua y agroalimentación. Así, todas las convocatorias de ayudas a la investigación y a la innovación que se realizan desde esta Dirección General se diseñan considerando la biotecnología como un sector estratégico. Uno de los programas de acción prioritaria es el de atracción y retención del talento en la Comunidad de Madrid, que persigue contribuir a captar los mejores investigadores y asegurar la estabilidad suficiente para permanecer investigando en la región. Este programa, puesto en marcha desde 2016, ya ha permitido que 324 investigadores procedentes de los centros más prestigiosos nacionales e internacionales, estén trabajando en Centros de I+D de la región, muchos de ellos en proyectos de investigación relacionados con el área de biotecnología.



“ (...) la Comunidad de Madrid cuenta con 14 universidades entre públicas y privadas, que ofrecen titulaciones de grado y máster relacionadas con la biotecnología, bien directamente o bien mediante la formación en materias afines como biología, medicina, farmacia, veterinaria, química, bioingeniería, etc.”

¿Cuál es la topografía de perfiles profesionales en el sector biotecnológico, cómo están distribuidos, cuáles son más necesarios y cuáles más interesantes?

Desde el punto de vista del mercado, la Biotecnología en España es un sector en auge y en constante crecimiento, que genera en España un impacto económico de unos 7.000 millones de euros, lo que supone en torno al 0,7% del PIB nacional y da empleo directo a más de 25.000 personas, de acuerdo con la información de la asociación de empresas de biotecnología AseBio. El tejido empresarial está formado por más de 700 empresas, un número que ha crecido de forma sostenida desde el año 2013. Sin embargo, el perfil de pymes y micropymes hace que el principal retos sea el de crecimiento y consolidación del tejido empresarial, en comparación con otros países como Reino Unido, Alemania y Estados Unidos, entre otros.

Desde el punto de vista temático, España ocupa una posición destacada en el diagnóstico molecular y el desarrollo de tratamientos de medicina personalizada, así como en el desarrollo de fármacos innovadores para tratamiento de cáncer, enfermedades autoinmunes e infecciosas. Por otra parte, el sector biotecnológico en España y en la Comunidad de Madrid está avanzando muy rápidamente en otros ámbitos interesantes, como la mejora de la producción vegetal y forestal, el desarrollo de cultivos y especies más eficientes y sostenibles, el desarrollo de alimentos

funcionales efectivos en el binomio nutrición/salud, la optimización y desarrollo de nuevos productos y procesos industriales y bioenergéticos y en la utilización de la biotecnología en acuicultura para el desarrollo de productos y organismos marinos.

¿Puede compararse el desempeño profesional en el sector público comparado con el sector privado en la Comunidad de Madrid?

El sector biotech presenta algunas particularidades ya que, en su inmensa mayoría y desde hace bastantes años, los emprendedores del sector proceden del mundo de la investigación, por lo que la relación entre ambos ámbitos es muy estrecha. De hecho, de acuerdo con el Informe AseBio 2018, este sector dedica a actividades de I+D un 4,3% de su volumen de negocio. Por ello, en este sector debemos hablar del ecosistema de forma integral, donde la colaboración público-privada es fundamental. El sector público y el privado no solo están destinados a colaborar, sino que lo deben hacer desde la complicidad y confianza mutua. Cada vez más, el ejercicio profesional en uno y otro ámbito debe aproximarse, hablar el mismo lenguaje, hasta llegar a una hibridación que permita una mayor y más eficaz circulación y aprovechamiento del conocimiento.

“ (...) la transferencia de resultados aún es una asignatura pendiente y las estructuras de apoyo a la traslación y comercialización de los resultados de I+D son aun débiles.

¿Qué podría necesitar el sector biotecnológico madrileño del sector académico para poder formar una cadena eficiente y ágil de transferencia?

Interesante hablar de la cadena eficiente y ágil para hacer que la generación de conocimiento llegue cuanto antes al tejido productivo. En este proceso es esencial la creación de espacios comunes entre empresas y centros de investigación. Por ello, esta Dirección General tiene en marcha varias convocatorias que tratan de fomentar este acercamiento entre empresas y centros de I+D, como son la convocatoria de doctorados industriales y la convocatoria de entidades de enlace. La primera incentiva la contratación de investigadores en empresas para llevar a cabo un proyecto de investigación conjunto con un grupo de investigación en el que el investigador realiza su tesis doctoral. La segunda impulsa las actividades de transferencia desde las instituciones generadoras de conocimiento hacia las empresas o entidades encargadas de llevar al mercado los nuevos productos, procesos o servicios.

No obstante, existen aún algunas barreras normativas que dificultan la rápida y directa transferencia de conocimiento y se carece de incentivos adecuados para fomentar este proceso. Ambas limitaciones han sido analizadas por la Dirección General y existe voluntad de trabajar en su implementación.

¿Cuáles son los principales problemas para sacar patentes en Madrid?

El bajo número de solicitudes de patentes, no es característica de la Comunidad de Madrid, sino que es un hecho a nivel nacional. El elevado nivel de producción científica nacional, tanto en cantidad como en calidad, no se corresponde con el porcentaje de solicitudes de

patentes en España cuyo valor se sitúa muy por debajo de otros países de nuestro entorno. A pesar de que las patentes son un indicador de innovación y que reflejan la protección de los resultados de investigación de posible interés comercial, existen factores que explican el bajo uso de esta figura en España.

Por un lado, en el sistema público de I+D se valora principalmente la investigación y sus resultados a través de las publicaciones frente a la explotación comercial de los resultados. Además, la transferencia de resultados aún es una asignatura pendiente y las estructuras de apoyo a la traslación y comercialización de los resultados de I+D son aun débiles. Ambas circunstancias generan una cultura muy poco proclive a patentar.

Por otro lado, y desde el ámbito privado, el tejido productivo nacional está formado en un elevadísimo porcentaje por pymes y micropymes, que carecen, en muchos casos, de la masa crítica necesaria para abordar la protección, de forma efectiva, de los resultados mediante patentes. Solicitar, defender y extender internacionalmente una patente es un proceso costoso y no siempre se considera un instrumento esencial para el desarrollo del modelo de negocio empresarial.

¿Además del sector biosanitario y el agrario,

hay algún otro sector que este resultando especialmente prometedor?

Efectivamente, en el sector sanitario la biotecnología ya ha demostrado su valor aportando nuevos medicamentos y enfoques terapéuticos novedosos, lo mismo que en el sector agrario, o más ampliamente el agroalimentario, donde la biotecnología juega un papel esencial en la producción agrícola y ganadera, ofreciendo soluciones para la mejora de especies, la salud animal o una adecuada respuesta a las demandas de los consumidores, desde la producción de alimentos más saludables hasta el control de calidad y la seguridad alimentaria en la distribución y el consumo.

Junto a esto, irrumpe con fuerza la Bioeconomía, que promueve el uso sostenible de recursos biológicos renovables para producir alimentos, energía y bienes industriales, y da valor a toneladas de residuos biológicos y materiales residuales, al tiempo que garantiza la protección de la biodiversidad y del medio ambiente. En este contexto, la biotecnología industrial es clave en la conversión de residuos y subproductos agroalimentarios, forestales e industriales en nuevos bioproductos. Por ello, la biotecnología es una herramienta prometedora en la implementación del concepto, cada vez más incorporado, de Economía Circular, por su capacidad para transformar nuestros sistemas de producción y consumo, acercándolos a los ciclos de vida naturales, donde todos los elementos se integran en un ciclo de uso, transformación y reutilización permanente.

¿Foco medioambiental en empresas Biotech? Por ejemplo, en el entorno COP25.

La lucha contra el cambio climático es el reto sin precedentes al que se enfrenta la humanidad. Y su solución pasa, sin duda, por el desarrollo y adecuada aplicación de la tecnología, en su sentido más amplio. En este sentido, la biotecnología va a ser protagonista: desde el desarrollo de materiales basados en materias primas de

“

**El sector público y el privado no solo están destinados a colaborar, sino que lo deben hacer desde la compli-
cidad y confianza mu-
tua.”**



“

(...) el sector agrario, o más ampliamente el agroalimentario, donde la biotecnología juega un papel esencial en la producción agrícola y ganadera, ofreciendo soluciones para la mejora de especies, la salud animal o una adecuada respuesta a las demandas de los consumidores.”

origen renovable, pasando por procesos productivos más eficientes y neutrales en emisiones de carbono, hasta llegar al desarrollo de cultivos más productivos adaptados a las condiciones climáticas. En definitiva, una herramienta para mitigar y afrontar el cambio climático.

¿Existen líneas de apoyo al emprendimiento Biotech en la Comunidad de Madrid? ¿Existen viveros de empresas Biotech en la Comunidad?

La Dirección General de Investigación e Innovación Tecnológica disponemos de líneas de apoyo al emprendimiento Biotech como las *“Ayudas a nuevas empresas de base tecnológica (Startup’s) y a PYMES de alta intensidad en I+D”*, dirigidas a estimular la creación de nuevas empresas de base tecnológica, contribuir a su crecimiento y conversión en PYME de alta inversión en I+D+i. Además, apostamos por la colaboración público-privada mediante la línea de *“Apoyo a proyectos de innovación tecnológica de efecto tractor”* a través de consorcios integrados por grandes empresas, pymes, startups y grupos o centros de investigación. Finalmente, se dispone del *“Cheque Innovación”*, dirigida a pymes para la adquisición de servicios de innovación o de I+D con entidades especializadas.

Por otro lado, la Fundación para el Conocimiento Madri+d ha lanzado un programa para favorecer la creación de startups tecnológicas del sector de salud (Healthtstart), provenientes de hospitales, centros de investigación, universidades y emprendedores independientes, donde los proyectos además de una ayuda, reciben formación, acceso a colaboradores y especialistas en startups y ayuda para encontrar financiación e inversores, entre otros.



En cuanto a los viveros de empresas de Biotecnología, además de los de carácter general, muchos de ellos asociados a los Campus Universitarios, y que acogen a empresas biotech, existen algunos más específicos del sector como pueden ser el Parque Tecnológico de Tres Cantos (QUBE) dedicado al establecimiento y desarrollo de empresas tecnológica y bio-farmacéuticas, o los espacios de emprendimiento asociados a centros de investigación Hospitalarios.

¿Qué opinión tienes personalmente de los colegios profesionales/asociaciones sectoriales?

Aunque los colegios profesionales y las asociaciones tienen misiones y cometidos diferentes, en el fondo, son estructuras que aglutinan individuos con fines e intereses comunes, que permiten abordar situaciones complejas que de manera individual sería imposible tratar.

En mi opinión, son esenciales para garantizar la defensa del interés común por encima del individual, con independencia y neutralidad. Soy una defensora de los instrumentos que suman y aglutinan, que consiguen legitimar su representatividad porque gracias a la fortaleza que les aporta la colectividad.



[Los colegios profesionales] son esenciales para garantizar la defensa del interés común por encima del individual, con independencia y neutralidad. Soy una defensora de los instrumentos que suman y aglutinan, que consiguen legitimar su representatividad porque gracias a la fortaleza que les aporta la colectividad."



Ion Arocena

Director General de AseBio (Asociación Española de Bioempresas)

ENTREVISTA

¿Qué apreciación tenéis de los nuevos graduados? ¿El nivel formativo en España es bueno? ¿Existe agujero entre la universidad y el sector profesional?

Todos los años realizamos una encuesta entre los socios a los que preguntamos cómo valoran el nivel formativo de los trabajadores y de forma consistente, nuestros socios valoran de forma favorable el mismo, como uno de los elementos que contribuyen al desarrollo del sector en España. Por tanto, las empresas consideran que existe un buen nivel formativo en el país y que pueden acceder al talento que necesitan para desarrollarse.



Ion Arocena es Licenciado en Biología por la Universidad Complutense de Madrid con Premio Extraordinario (2003) y Master MBA por la EOI (2010). Cuenta con años de experiencia en evaluaciones científico-técnicas y de viabilidad comercial de tecnologías, proyectos y empresas en el ámbito de la biotecnología.

“Somos agentes de cambio necesarios ya que hay fines que, por su complejidad, sólo pueden ser abordados desde la unión, la representatividad y la fortaleza que nos proporcionan.”

Trabajó como Técnico de Vigilancia Tecnológica en el Círculo de Innovación en Biotecnología/OTRI UAM (2004- 2005) y Técnico de Evaluación y Comercialización en Genoma España (2005-2006). Posteriormente, fue socio y Director de Inversiones de la firma de capital riesgo especializada en biotecnología, SUANFARMA Biotech SGECR y consejero-representante en Agrenvec, Vivia Biotech y Clavesuan. Desde 2016 es Director General de la Asociación Española de Bioempresas (AseBio).

¿En España cuidamos nuestro talento Biotech?

España atesora un elevado potencial de desarrollo del talento en nuestro sector. Tenemos que tener en cuenta que somos la 9º potencia científica en nuestra área de conocimiento, que disponemos de unos indicadores de calidad muy positivos (impacto normalizado de 1,4, un 26% de publicaciones excelentes). Por tanto, podemos afirmar que producimos ciencia en volumen y calidad en biotecnología.

¿Puede hacer una comparación del sector biotecnológico en España frente a Europa y el resto del Mundo?

De acuerdo al informe AseBio 2018, España disponía de un tejido de 713 empresas cuya actividad principal está basada en la biotecnología. Un número que ha crecido de forma sostenida desde el año 2013. En el contexto global, podemos afirmar que disponemos de un número de empresas respetable, pero formado fundamentalmente por pymes y micropymes y que el reto que afrontamos como industria es el del crecimiento y consolidación del tejido empresarial, en comparación con los países más avanzados en nuestro sector como son el Reino Unido, Alemania y Estados Unidos, entre otros.

¿Qué podría necesitar el sector biotecnológico español del sector académico para poder formar una cadena eficiente y ágil de transferencia?

A nosotros nos gusta hablar de ecosistema biotecnológico y de cooperación público-privada. El sector académico y las empresas forman parte de un sistema en el que la cooperación entre lo público y lo privado es necesaria

e íntima, desde el lanzamiento de start-ups, el desarrollo de proyectos de I+D+I conjuntos, los propios ensayos clínicos, incluso el acceso de la sociedad a nuestras innovaciones, donde la administración juega un papel fundamental.

¿Cuáles son los principales problemas para sacar patentes en España?

Las solicitudes de patentes son un indicador de innovación, ya que reflejan que se está protegiendo resultados de investigación susceptibles de uso industrial, es decir, invenciones de posible interés comercial.

En España lo que ocurre es que, pese al elevado nivel de producción científica tanto desde la perspectiva de la cantidad como la calidad, estamos muy por detrás de otros países en número de solicitudes pct y patentes triádicas

“**Tenemos que tener en cuenta que somos la 9º potencia científica en nuestra área de conocimiento, que disponemos de unos indicadores de calidad muy positivos (impacto normalizado de 1,4, un 26% de publicaciones excelentes).**”



(epo, uspto, Japón). Los factores explicativos son culturales y de incentivos. Es decir, en el sistema público se valora principalmente la investigación y sus resultados a través de las publicaciones, no existen estructuras de apoyo profesionalizadas, como OTRIs que puedan actuar como dinamizadores de la protección de los resultados de investigación y de la colaboración público privada, y eso genera una cultura poco proclive a patentar. En cuanto a las empresas, somos un país de pymes y micropymes, que carecen en ocasiones de la masa crítica para proteger de forma efectiva resultados mediante patentes. Solicitar, defender y extender internacionalmente una patente de forma efectiva es un proceso muy costoso, asimismo existen dificultades para la colaboración público privada que permita desarrollar proyectos de I+D+I conjuntos entre empresas y el sistema público susceptibles de ser protegidos.

¿Además del sector biosanitario y el agrario, hay algún otro sector que este resultando especialmente prometedor?

La biotecnología está transformando multitud de sectores industriales, actuando como palanca de innovación empresarial. Es evidente que los fármacos que la biotecnología nos proporciona han mejorado el tratamiento de enfermedades como el cáncer, las enfermedades autoinmunes, e infecciosas entre otros. Asimismo, la biotecnología permite un uso más sostenible de las tierras de cultivo y mejorar la producción de alimentos a través de la mejora de las variedades agrícolas.

Aparte de los sectores que comentas, destacaría la industria alimentaria, donde la biotecnología ayuda a garantizar la seguridad alimentaria y mejora las propiedades nutricionales de los alimentos, y la bioeconomía, donde la biotecnología está permitiendo sustituir el uso de materiales de origen fósil por otros de base biológica.

¿Foco medioambiental en empresas Biotech? Por ejemplo, en el entorno COP25.

Estamos convencidos de que el desarrollo tecnológico y particularmente la biotecnología pueden proporcionar herramientas para mitigar y afrontar el cambio climático. Así hemos

“**Solicitar, defender y extender internacionalmente una patente de forma efectiva es un proceso muy costoso, asimismo existen dificultades para la colaboración público privada que permita desarrollar proyectos de I+D+I conjuntos entre empresas y el sistema público susceptibles de ser protegidos.**”



puesto de relieve en nuestra participación en la COP25 donde tuvimos ocasión de organizar dos mesas redondas por invitación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, y el Ministerio de Industria, Comercio y turismo.

**¿Cómo se empieza con una Startup Biotech?
¿Existen líneas de apoyo al emprendimiento Biotech? ¿AseBio tienen alguna línea específica al emprendimiento?**

Desde AseBio abogamos por un entorno legal y de incentivos que apoye el emprendimiento y el desarrollo de empresas de base tecnológica. Creemos que es fundamental que España disponga de un marco de incentivos a la I+D+I competitivo y que sea capaz de traccionar la inversión privada, de forma que se genere un ecosistema que fomente la creación de empresas de base tecnológica, la cooperación público-privada y la atracción de capital. Y a ello nos dedicamos en cuerpo y alma, dando voz al sector de la biotecnología ante la administración y el conjunto de agentes que son relevantes para el desarrollo de nuestro sector, incluidos los inversores y financiadores, catalizando las oportunidades que proporciona la biotecnología como vector de desarrollo económico y social.

Asimismo, disponemos de una política especial de membresía dirigida a las startups por la cual las empresas de menos de 3 años de antigüedad pagan la mitad de la cuota mínima por ser socias de AseBio y se las exime del pago de la cuota de alta.

¿Qué opinión tienes personalmente de los colegios profesionales/asociaciones sectoriales?

¡Mira si creo en las asociaciones que trabajo en una de ellas! Una de las definiciones de una asociación es que somos “una unión de individuos con un fin determinado”, que creo que es una definición fantástica. Somos agentes de cambio necesarios ya que hay fines que, por su complejidad, sólo pueden ser abordados desde la unión, la representatividad y la fortaleza que nos proporcionan.

“**La biotecnología está transformando multitud de sectores industriales, actuando como palanca de innovación empresarial.**”





El Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL) es un centro mixto de titularidad compartida entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Actualmente, somos 50 investigadores, acompañados por unos 20 jóvenes doctores contratados y casi 45 estudiantes de doctorado, en etapa de formación en las actividades de investigación. El CIAL fue oficialmente inaugurado el 24 de marzo de 2011 y es parte del Campus de Excelencia Internacional (CEI) UAM+CSIC.

Nuestro principal objetivo es generar conocimientos en Ciencia y Tecnología de Alimentos y transferirlos a la sociedad, especialmente a la industria alimentaria, dentro del espacio de investigación, desarrollo e innovación de la Unión Europea. Estamos seguros de que nuestro trabajo contribuye a enfrentar los desafíos sociales actuales dentro del sistema

alimentario, como es la búsqueda de fuentes alternativas de nutrientes y de ingredientes alimentarios, el desarrollo de tecnologías más sostenibles y respetuosas con el medioambiente, generando conocimiento científico sobre cómo la alimentación influye en la salud, considerando la variabilidad de la respuesta humana a los componentes alimentarios, sus mecanismos de acción y los factores de riesgo asociados a las enfermedades, incluyendo la seguridad de los alimentos y la aceptación del consumidor.

Las ciencias de la alimentación y de la nutrición han experimentado grandes cambios en las últimas décadas, en parte debido al avance de las tecnologías que permiten analizar grandes volúmenes de datos, el desarrollo de una nutrición personalizada, los progresos de la seguridad alimentaria, y la participación decisiva de los consumidores en la elección de sus alimentos. Desde la puesta en marcha del CIAL, hemos mantenido un

fuerte compromiso en el desarrollo de estas temáticas, con especial énfasis en el estudio de la transformación gastrointestinal de los componentes de los alimentos, su capacidad de ser absorbidos en el intestino, su función biológica particular, y el impacto de la microbiota en este proceso y su modulación a través de la dieta. En este sentido, es muestra de nuestros avances la creación de la Plataforma Novalindus para la producción de ingredientes alimentarios funcionales, la Plataforma de Metabolómica donde se desarrollan estrategias avanzadas para el análisis del metaboloma en matrices biológicas complejas, y el simulador gastrointestinal simgi® que permite la reproducción de la digestión gástrica e intestinal en tiempo real. Indudablemente, estas infraestructuras singulares han contribuido significativamente al desarrollo y posicionamiento internacional de nuestra investigación.

Durante nuestros primeros casi 10 años de vida, hemos alcanzado resultados relevantes en nuestras investigaciones, que nos han permitido el desarrollo de nuevos ingredientes alimentarios con beneficios para la salud, muchos de ellos en el mercado a través de patentes licenciadas por empresas colaboradoras, tales como preparados antihipertensivos a base de péptidos de origen lácteo, quesos y productos cárnicos enriquecidos con ácidos omega-3, extractos de hongos con propiedades hipocolesterolémicas, alimentos bajos en sal a partir de extractos de uva, leches enriquecidas con oligosacáridos prebióticos, snacks con nuevas texturas y más saludables, preparados para combatir el estrés oxidativo de la menopausia, entre otros.





Para lograr estos resultados, los investigadores del CIAL participamos en proyectos de investigación competitivos, con financiación local, nacional e internacional. Entre ellos, podemos destacar la participación del CIAL en el Programa EIT Food, de la Comunidad de Innovación y Conocimiento (KIC, de sus siglas en inglés) del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) creada en 2016 para impulsar la innovación en el sistema alimentario europeo, mediante la colaboración de un consorcio de 50 centros académicos, institutos de investigación y tecnológicos, y empresas. También es intensa la actividad que mantenemos con el sector de la industria alimentaria, con una media de 30 colaboraciones por año, especialmente productoras de aceites, vinos, productos lácteos, de alimentación infantil, así como empresas del sector de la parafarmacia o la cosmética, entre otros.

Desde la puesta en marcha del CIAL, estamos muy orgullosos de seguir una política de formación de recursos humanos muy activa. Además de la formación predoctoral y postdoctoral avanzada, participamos en todas las etapas de la carrera científica y técnica, tanto en la docencia en grados y másteres universitarios, como mediante la incorporación de estudiantes de Trabajos Fin de Grado, Trabajos Fin de Máster y/o Prácticas Externas. Del mismo modo, participamos regularmente en la formación de alumnos de Grado Superior y Medio de Educación Secundaria, así como en programas de Formación Profesional. Recibimos unos 150 estudiantes por año, siendo un 30% del extranjero. El desarrollo de estos trabajos, tanto de contenido teórico como experimental, es una actividad que el personal del CIAL desarrolla con compromiso, entusiasmo y responsabilidad.

Gracias a la iniciativa y tenacidad de los investigadores, el personal en formación y el personal de gestión, hemos podido desarrollar desde la creación del CIAL una intensa actividad de comunicación y divulgación de la ciencia, manteniendo una constante participación en acciones como la “Semana de la Ciencia”, la “Noche Europea de los Investigadores”, el “Día Internacional de

la Mujer y la Niña en la Ciencia”, el ciclo de conferencias “Ciencia en Primera Persona” del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología, los programas “¿Qué sabemos de...?”, “Ciencia en el Barrio” y “Ciudad Ciencia” del CSIC, entre otros.

Podemos citar más de 100 acciones por año, a través de visitas, jornadas de puertas abiertas, ferias, talleres, conferencias e intervenciones en los medios, que nos permiten comunicar nuestras actividades de investigación a la sociedad y público general, con el objetivo de promover el conocimiento para una alimentación más saludable y sostenible. La sección “Noticias” y “Ciencia y Sociedad” de la página web del CIAL, se expande a través de sus redes sociales, Twitter y Facebook, con más de 1000 seguidores.

Los hitos conseguidos durante estos casi diez años de vida definen nuestra estrategia, muestran la vitalidad con la que el CIAL desarrolla su actividad, y confirman nuestro compromiso positivo y activo con la sociedad. Agradecemos a nuestras instituciones CSIC y UAM, así como a nuestros colaboradores y amigos, como el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, que son la esencia de nuestro éxito y de la proyección del CIAL hacia el futuro.



(...) es muestra de nuestros avances la creación de la Plataforma Novallindus para la producción de ingredientes alimentarios funcionales, la Plataforma de Metabolómica donde se desarrollan estrategias avanzadas para el análisis del metaboloma en matrices biológicas complejas, y el simulador gastrointestinal simgi® que permite la reproducción de la digestión gástrica e intestinal en tiempo real.”

(...) participamos en todas las etapas de la carrera científica y técnica, tanto en la docencia en grados y másteres universitarios, como mediante la incorporación de estudiantes de Trabajos Fin de Grado, Trabajos Fin de Máster y/o Prácticas Externas.”



Josefina Rascón Pérez

Dra. en Biología
Gerente CIAL

Tiziana Fornari Reali

Profesora Universidad Autónoma de Madrid
Directora CIAL

Biociencia de Alimentos

La línea prioritaria de investigación del grupo de Biociencia de Alimentos, que dirijo, es la búsqueda de nuevos ingredientes, principalmente mediante la valorización de subproductos de origen vegetal, y la reformulación de los alimentos para lograr una alimentación y salud sostenibles. Las investigaciones del grupo son de carácter multidisciplinar y combinan conocimientos de ciencia y tecnología de los alimentos y bioquímica humana con el fin último de poder establecer relaciones causa/efecto y los mecanismos moleculares subyacentes. El grupo trabaja para reducir el riesgo de enfermedades crónicas no-transmisibles de interés global. La reducción de la incidencia de estas patologías, obesidad, diabetes y síndrome metabólico, y la mejora de la salud del eje cerebro-intestinal, una línea de investigación en la que el grupo ha comenzado a trabajar recientemente en colaboración con investigadores de la URJC, garantizan la salud y

“**Las investigaciones del grupo son de carácter multidisciplinar y combinan conocimientos de ciencia y tecnología de los alimentos y bioquímica humana con el fin último de poder establecer relaciones causa/efecto y los mecanismos moleculares subyacentes.**”

el bienestar de la población y reducen el riesgo de padecer patologías infecciosas, tales como COVID-19, en estado crítico y pronóstico incierto. En estudios previos, hemos abordado el potencial de fitoquímicos, inhibidores de proteasas, melanoïdinas y fibra dietética en la salud gastrointestinal y la secreción de hormonas tales como GLP1, serotonina y melatonina. Biociencia se dedica al estudio del efecto de los componentes de alimentos y bebidas de alto consumo a nivel internacional, como el café, los zumos de frutas, lácteos fermentados, legumbres y los productos de panadería y bollería, en la salud humana.

Los productos en fase de desarrollo responden a las demandas sensoriales, nutricionales y de seguridad alimentaria de los consumidores. La filosofía de trabajo del grupo de investigación queda reflejada de manera resumida en el siguiente esquema:



Prestamos atención fundamentalmente a alimentos de alto consumo a nivel global dado que tienen un gran impacto en la salud del consumidor. Por otra parte, dada la elevada producción de los mismos para responder a las demandas de los consumidores tienen un alto impacto en el medio ambiente bien por las características de los procesos de que se utilizan en su elaboración y/o por la gestión de los residuos que se generan a lo largo de la cadena de producción.

Como resultado de nuestras investigaciones hemos producido un total de 4 patentes registradas, más de 100 artículos en revistas indexadas y capítulos de libros y el mismo orden de trabajos presentados en congresos. La elevada productividad científica de nuestro grupo es resultado de la intensa colaboración con investigadores de otros centros de investigación y empresas españolas; así como, de otros países miembros de la Unión Europea (Alemania, Italia, Polonia, Suiza, UK), Iberoamérica (Uruguay, México, Chile, Argentina) y EEUU. Colaboramos en tareas de investigación y docencia con otros centros del CSIC, de diferentes áreas del conocimiento, y otras instituciones nacionales tales como el Colegio Oficial de Veterinarios de Madrid, IMIDRA, UCM, UCLM, UAM, UPV, URG, URJC y el Programa CSI-C-OLESAY. Trabajamos de manera conjunta con la Fundación Comercio Para el Desarrollo (COPADE) en el proyecto “Generar oportunidades de desarrollo sostenible para 990 familias de La Paz (Honduras) mediante el aprovechamiento de subproductos del café” con financiación de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).





Proyecto de cooperación COPADE-
-CSIC. Marcala, Honduras, enero de
2020.



La composición de nuestro grupo es variable en el tiempo, desde su creación en 2010, y está formado fundamentalmente por personal investigador en formación de grado y postgrado; así como, de posdoctorales formados en el grupo y procedentes de otros centros nacionales e internacionales. En la actualidad, está compuesto por siete miembros.



Composición del grupo de Biociencia de los Alimentos, curso 2019-2020. De derecha a izquierda: Dra. Amaia Iriondo, investigadora posdoctoral contratada con cargo a un proyecto del CSIC; María del Pilar Salazar estudiante de doctorado, Universidad de Antioquia, Colombia; Beatriz Gómez, estudiante del “Máster Ingeniería alimentaria aplicada a la Salud”, UPM; Lara Sánchez, estudiante del grado Ciencia y Tecnología de los Alimentos, UAM; Dra. Dolores del Castillo, investigadora científica del CSIC y jefa del grupo; Alejandra Rodríguez, estudiante del grado Ciencia y Tecnología de los Alimentos, URJC y Lucía Huertas, estudiante del grado de Bioquímica, UAM.

(...) colaboramos con el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, desde hace varios años, acogiendo los ganadores de la Olimpiada de Biología, para la realización de estancias de Iniciación a la Ciencia.”

Las investigadoras del grupo, Dras. Del Castillo e Iriondo, participamos activamente en tareas de difusión y comunicación científica.

Este código QR da acceso a las correspondientes tareas en 2019:



Damos especial importancia a la difusión del interés de la ciencia para lograr alcanzar todos los retos sociales a niñas y niños, adolescentes, personal técnico, público en general. Difundimos conocimientos sobre la importancia de la alimentación y la actividad física para lograr una salud sostenible con especial énfasis en la población adolescente. Participamos para cumplir este objetivo en el Programa de Mentorización científica de centros STEMadrid y colaboramos con el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, desde hace varios años, acogiendo los ganadores de la Olimpiada de Biología, para la realización de estancias de Iniciación a la Ciencia.

Trabajamos en la orientación profesional de estudiantes de la ESO y Bachillerato. Entendemos que sin ciencia no hay futuro y que despertar el interés por la ciencia en este grupo poblacional es de vital importancia en este sentido. Las circunstancias en las que estamos viviendo, como consecuencia de la pandemia del coronavirus SARS-COV-2, indican claramente la importancia de la ciencia en la solución de los problemas sanitarios, económicos, sociales y medioambientales que determinan el bienestar social. Los miembros de nuestro grupo trabajamos para transferir este conocimiento. Sin lugar a duda, las diferentes ramas de la biología son

de vital importancia para dar una respuesta global al problema actual aportando explicaciones y soluciones, de cara a tener, una respuesta proactiva en el futuro en situaciones de crisis de diferente índole sanitaria y medioambiental, entre otras.

Los compuestos presentes en las plantas comestibles y los alimentos tienen un potencial tremendo de cara a poder mantener y/o mejorar la salud inmunológica y; consecuentemente, disminuir el riesgo de patologías no-transmisibles y transmisibles y/o apoyar su tratamiento de una manera eficaz y sostenible. Desde nuestro grupo pretendemos transmitir a los jóvenes el interés por la investigación en este campo y la necesidad del trabajo multidisciplinar para la solución de los retos a que nos enfrentamos hoy y adelantarnos, detectando los que tendremos en el futuro para poder establecer planes estratégicos para su resolución. Son por tanto, siempre bienvenidos en nuestro grupo todos aquellos pequeños, jóvenes y adultos interesados en contribuir en este sentido.

“ (...) la necesidad del trabajo multidisciplinar para la solución de los retos a que nos enfrentamos hoy y adelantarnos, detectando los que tendremos en el futuro para poder establecer planes estratégicos para su resolución. ”

Dra. Dolores del Castillo Bilbao

Licenciada en Bioquímica
Dra. Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Investigadora Científica del CSIC
Jefa del grupo Biociencia de Alimentos
Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL, UAM-CSIC)





Visita de los estudiantes de bachillerato de los IES Rosa Chacel, Colmenar Viejo y Sierra de Guadarrama, Soto del Real. Actividades de la mujer y la niña en la ciencia, febrero de 2020.

Química y funcionalidad de carbohidratos y derivados

Presentación del grupo



“Obtención, caracterización y evaluación de las propiedades bioactivas y tecnológicas de nuevos carbohidratos y derivados para su posterior utilización como ingredientes alimentarios.”

El grupo de “Química y funcionalidad de carbohidratos y derivados” (acrónimo: PREBIOIN) está formado por investigadores con una amplia trayectoria y visibilidad en la investigación sobre alimentos y en concreto sobre unos de los componentes mayoritarios de los mismos como son los carbohidratos, realizando una investigación variada desde diferentes perspectivas. Es un grupo consolidado constituido por cinco investigadores en plantilla (Agustín Olano, Mar Villamiel, Antonia Montilla, Javier Moreno y yo misma), un investigador contratado (Oswaldo Hernández), dos contratados posdoctorales y cuatro becarios predoctorales.

Desarrollamos la investigación mediante financiación conseguida a través de convocatorias competitivas nacionales e internacionales y contratos con industrias, que permiten contratar personal, solicitar becas de investigación y adquirir equipamiento y los productos necesarios para el desarrollo de la actividad científica.

La investigación la realizamos mediante el desarrollo de tesis doctorales que llevan a cabo estudiantes con diferentes Grados: Biología, Bioquímica, Farmacia, Química, Ciencias, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Nutrición Humana y Dietética (actualmente se están realizando 4 tesis doctorales). También recibimos, en nuestros laboratorios, a alumnos para realizar las prácticas de fin de carrera, Trabajos Fin de Grado y Trabajos Fin de Máster. Asimismo, el grupo recibe alumnos de escuelas de formación profesional (FP) y FP Dual, así como de las convocatorias del Sistema de Garantía Juvenil (técnicos, pre-y posdoctorales) de la CAM.

Aparte de la investigación, el grupo realiza otras actividades como son impartición o participación en Cursos de Especialización y Masters. Además, los miembros del grupo formamos parte de diferentes comités científicos y también evaluamos proyectos de I + D + i nacionales e internacionales.

El grupo mantiene sólidas colaboraciones con grupos de diferentes Universidades internacionales: Reading y Leeds (Reino Unido), California (Davis, Estados Unidos), Technion-Israel Institute of Technology (Israel), Parma (Italia), Hohenheim (Alemania), Belgrado (Serbia), Nacional de Tucuman (Argentina) y Autonoma Agraria Antonio Narro (Méjico); nacionales tales como Universidades de Madrid: Autónoma (UAM) , Complutense (UCM) y Rey Juan Carlos (URJC) y Universidad de Granada. También mantenemos muy buenas colaboraciones con grupos de otros institutos del CSIC.

Los resultados derivados de la investigación que realiza el grupo se publican tanto en revistas de carácter divulgativo como científico de alto índice de impacto en Áreas de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Nutrición, Biotecnología o Microbiología. Asimismo, otra de las acciones habituales es la presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales y workshops organizados con empresas potencialmente interesadas en los resultados de la investigación. También se difunden los resultados en revistas de acceso abierto, así como su depósito en repositorios institucionales de acceso público como DIGITAL.CSIC y recogidos en la plataforma RECOLECTA (FECYT).

Líneas de investigación

Nuestra investigación se encuentra encuadrada dentro del Área científica: Global Vida del CSIC y en la actividad relacionada con alimentación (Ciencia y Tecnología de Alimentos).

Inicialmente el grupo centró sus investigaciones en el estudio de las modificaciones e interacciones que tienen lugar en dos de los componentes mayoritarios de los alimentos, carbohidratos y proteínas, durante los tratamientos térmicos que se aplican en la industria (convencionales y alternativos) y durante su conservación.

El principal objetivo perseguido por el grupo ha sido la búsqueda de nuevos indicadores que pudieran utilizarse en el control de procesos de elaboración de los alimentos con objeto de mejorar la calidad final de estos. Los resultados obtenidos han permitido desarrollar nuevos métodos analíticos y seleccionar una serie de indicadores químicos que permiten evaluar la calidad de los alimentos (miel, leches sometidas a diferentes tratamientos térmicos, queso, yogures, leches hidrolizadas, formulas infantiles, vegetales) y realizar un control de los procesos que se utilizan en la industria, esterilización, tratamiento ultra alta temperatura (UHT), pasterización y deshidratación de vegetales, entre otros.

La experiencia adquirida por el grupo permitió dirigir nuestras investigaciones a la optimización y aplicación de nuevas tecnologías de conservación para lograr productos agroalimentarios de alta calidad, beneficiosos para la salud y respetuosos con el medio ambiente.



La preocupación creciente por el efecto que la nutrición ejerce en nuestra salud hace que, constantemente, surjan nuevos alimentos o ingredientes funcionales que además de considerar su valor nutritivo, puedan provocar un efecto beneficioso en el consumidor o reducir el riesgo de padecer alguna enfermedad.”

¿DÓNDE SE ENCUENTRAN LOS PREBIÓTICOS

- De forma natural

Frutas, verduras, hortalizas



Legumbres y cereales



Miel



SOJA

Leche materna:
- humana
- otros mamíferos



- Obtención mediante síntesis enzimática o química

En los últimos años, las líneas de investigación del grupo se han enfocado hacia el estudio de carbohidratos de bajo índice glucémico y con propiedades prebióticas, dado el interés mostrado no solo por parte de los investigadores y la industria, sino también por los consumidores, hacia los beneficios potenciales de dichos carbohidratos en distintos aspectos relacionados con la salud. Por ello, actualmente una de las líneas principales de trabajo es: Obtención, caracterización y evaluación de las propiedades bioactivas y tecnológicas de nuevos carbohidratos y derivados para su posterior utilización como ingredientes alimentarios.

La preocupación creciente por el efecto que la nutrición ejerce en nuestra salud hace que, constantemente, surjan nuevos alimentos o ingredientes funcionales que además de considerar su valor nutritivo, puedan provocar un efecto beneficioso en el consumidor o reducir el riesgo de padecer alguna enfermedad. En los últimos años se ha cambiado el estilo vida y este hecho ha provocado que se abandonen determinados hábitos saludables de alimentación que han formado parte de nuestra historia y tradición.

Existe una gran variedad de compuestos con una determinada actividad funcional y que se podrían utilizar como ingredientes alimentarios o suplementos dietéticos, pero de todos ellos, *los prebióticos* son los que han provocado un mayor interés en los últimos años, probablemente debido a la gran incidencia de patologías relacionadas con la función gastrointestinal. Concretamente, el estado del intestino grueso y, en particular, del colon tiene una gran importancia en la salud debido en parte a las actividades metabólicas de la microbiota que lo coloniza. Un gran número de enfermedades (diarrea, inflamación, cáncer, etc.) están relacionadas con alteraciones en la composición de la microbiota del colon, mientras que cepas de los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* pueden ejercer efectos beneficiosos sobre estos trastornos mediante modulación de las funciones fisiológicas, metabólicas e inmunológicas del hospedador.

Se han emitido diferentes definiciones de prebióticos y la más reciente establece que es “un sustrato selectivamente utilizado por la microbiota del huésped y que confiere beneficios en la salud del individuo” (Gibson y col., 2017). Para que un ingrediente o alimento pueda considerarse como prebiótico no tiene que ser hidrolizado o absorbido en el tracto gastrointestinal (GIT) superior (esófago, estómago y duodeno) y, por lo tanto, ser resistente a la acidez gástrica, a la hidrólisis por enzimas digestivas y no absorberse en el intestino delgado; ser fermentado selectivamente por bacterias beneficiosas de la microbiota intestinal y además ser capaz inducir efectos fisiológicos beneficiosos para la salud.

REQUISITOS QUE HA DE CUMPLIR UN PREBIÓTICO



Uno de los objetivos del grupo de trabajo se ha centrado en la búsqueda de nuevos carbohidratos prebióticos con propiedades mejoradas o complementarias a las que presentan los ya conocidos. Por lo tanto, gran parte de nuestra actividad investigadora se centra en sintetizar potenciales oligosacáridos prebióticos, utilizando carbohidratos y diferentes tipos de enzimas (comerciales y nuevas enzimas modificadoras de carbohidratos). También una parte muy importante de esta investigación se centra en la purificación y caracterización de estos prebióticos dada la importancia que tiene la estructura química en las posibles propiedades que puedan presentar. Para obtener estos nuevos prebióticos también se

utilizan subproductos de la industria láctea (permeado de suero de quesería) y de la industria transformadora de naranja, alcachofa, girasol y tomate (pectinas) como sustratos para obtener prebióticos, con objeto de mejorar la gestión de los residuos generados en estas industrias. Una vez realizadas las síntesis y caracterizados los nuevos prebióticos evaluamos la digestibilidad de los mismos, así como las propiedades bioactivas (prebióticas, anti-adherentes, anti-inflamatorias) y tecnológicas (estabilidad durante el tratamiento térmico y conservación, propiedades reológicas) de estos nuevos carbohidratos sintetizados para elucidar sus aplicaciones potenciales.

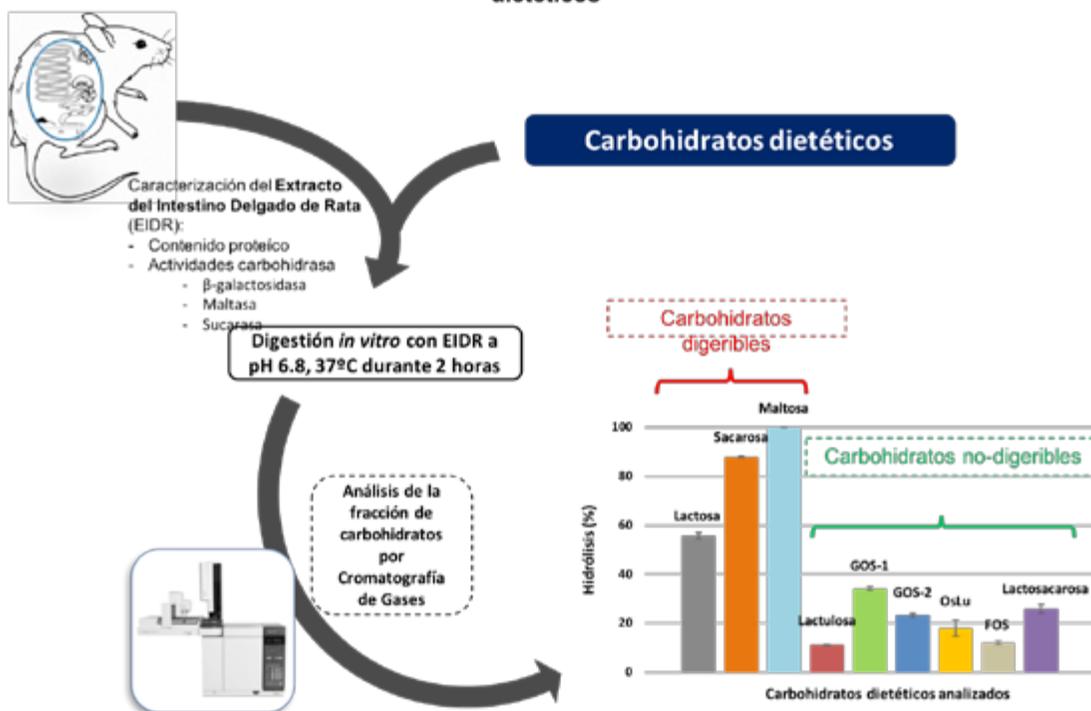
De entre las propiedades mencionadas vamos a hablar solo de alguna de ellas destacando los logros más recientes. Comenzaremos por la digestibilidad de carbohidratos, dada la gran importancia de esta propiedad a la hora de establecer el carácter prebiótico de un carbohidrato. La digestión de carbohidratos es un proceso que se realiza en diferentes partes del tracto gastrointestinal, empezando por la boca y participando enzimas como amilasa salival, siguiendo a través del intestino y acabando en la parte final del mismo. A lo largo del intestino delgado también participan, en la digestión de carbohidratos, diferentes enzimas como son la amilasa pancreática y las disacaridasas, estando presentes estas últimas, en las microvellosidades del intestino delgado. En boca el tiempo que se mantiene el alimento es pequeño por lo que la mayor parte de la digestión tiene lugar en el intestino delgado.



Grupo de Química y Funcionalidad de carbohidratos y derivados

Representación esquemática del modelo *in vitro* desarrollado para evaluar y analizar la digestibilidad de carbohidratos dietéticos

Representación esquemática del modelo *in vitro* desarrollado para evaluar y analizar la digestibilidad de carbohidratos dietéticos



EFFECTOS BENEFICIOSOS DE LOS PREBIÓTICOS

Reducen el riesgo de padecer enfermedades intestinales: cáncer, síndrome de colon irritable y de enfermedades inflamatorias crónicas (colitis ulcerosa, la enfermedad de Crohn y pouchitis)

Efecto protector frente a infecciones intestinales, diarreas del viajero o producidas por antibióticos

Favorecen la absorción de calcio, magnesio, zinc, hierro

Disminuyen riesgo padecer cáncer de colon

Modulan la respuesta inmune

Reducen el tiempo de tránsito intestinal: aumento del volumen del bolo fecal y del número de las deposiciones

Prevención de alergias

Efectos sistémicos: reducción de la presión arterial; rebajar los niveles de glucosa, colesterol, triglicéridos y fosfolípidos en sangre

Uno de los retos actuales en el área de carbohidratos funcionales es el desarrollo de una metodología *in vitro* robusta y precisa para evaluar su digestibilidad, ya que los métodos disponibles aportan información insuficiente y emplean un número reducido de enzimas de origen microbiano que no logran simular el proceso de digestión intestinal en mamíferos. Nuestro grupo de investigación ha estudiado la digestibilidad de diferentes carbohidratos prebióticos, tanto comerciales como de nueva síntesis, mediante un modelo de digestión *in vitro*, utilizando un *extracto enzimático comercial procedente de intestino delgado de rata* bajo condiciones fisiológicas de pH y temperatura. Este modelo de digestión tiene la ventaja de requerir pequeñas cantidades de carbohidrato, haciéndolo especialmente atractivo para el estudio de la digestibilidad de nuevos carbohidratos sintetizados a escala de laboratorio. También siguiendo nuestra línea de trabajo, se iniciaron investigaciones de digestibilidad de carbohidratos de nueva síntesis y comerciales, utilizando *un extracto que contiene las enzimas (disacaridasas) embebidas en las microvellosidades del borde en cepillo del epitelio del intestino delgado de cerdo*, y que se ha obtenido en el laboratorio.

Los resultados alcanzados con ambos extractos han mostrado que los carbohidratos comerciales reconocidos como prebióticos y los nuevos sintetizados por nuestro grupo mostraban muy baja digestibilidad, siendo esto de gran importancia ya que es uno de los principales requisitos para que un carbohidrato pueda ser considerado como un prebiótico.

Siguiendo en la búsqueda de nuevos carbohidratos prebióticos hemos utilizado el extracto mencionado anteriormente, *extracto que contiene las enzimas (disacaridasas) embebidas en las microvellosidades del borde en cepillo del epitelio del intestino delgado de cerdo* y hemos podido conocer los mecanismos por el que las enzimas (disacaridasas), pueden hidrolizar los polisacáridos de la dieta y también sintetizar nuevos oligosacáridos. A través del estudio de las estructuras de estos nuevos oligosacáridos se podría deducir su susceptibilidad a ser hidrolizados por estas disacaridasas, de tal forma que aquellos que han sido sintetizados pueden ser hidrolizados por la misma enzima. Esto permitiría el diseño de nuevos carbohidratos prebióticos con estructuras diferentes a las que sintetizan. En estas investigaciones se ha comprobado la utilidad de este extracto como un modelo válido para recabar información de los mecanismos de digestión de los carbohidratos de la dieta.

¿Por qué se acogen estudiantes de bachillerato para hacer, con vuestros equipos, la Estancias de Iniciación a la Ciencia?

El CSIC es una entidad de investigación singular en España que la sociedad reconoce y valora. Los centros acercan la ciencia y la tecnología a estudiantes de distintos niveles educativos a través de diversos programas e iniciativas. Por eso el grupo está abierto a recibir alumnos que quieran realizar investigación en alimentos y dentro de nuestras líneas de investigación.

Acogemos alumnos de bachillerato porque creemos que son estudiantes con una gran madurez y que en este período de formación en el que se encuentran tienen que ir tomando decisiones para orientar su futuro. Por ello, les damos la oportunidad de estar en un centro de investigación, en nuestros laboratorios donde ven como se realiza la investigación, los equipos que manejamos y como se trabaja en grupo, que es muy importante.

Queremos transmitirles el entusiasmo que sentimos al dedicarnos a esta profesión y tratamos de implicarles para que cuando tengan que elegir, una vez acabada la carrera, consideren la opción de dedicarse a la investigación considerando que ellos son las futuras generaciones de investigadores.

Dra. Nieves Corzo

Profesora de Investigación
Departamento de Bioactividad y Análisis de
Alimentos
CIAL (CSIC-UAM)



BIBLIOGRAFÍA

Gibson G.R., Hutkins R., Sanders M.E., Prescott S., Reimer R.A., Salminen S.J., Scott K., Stanton, C., Swanson, K S., Cani, P.D., Verbeke, K., Reid, G. (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics', *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*, 14, 8, 491-502.

EL FUTURO DE LA BIOLOGÍA COMO PROFESIÓN

Los Colegios Oficiales de Biólogos de las distintas Comunidades Autónomas son las responsables de la defensa de la profesión del biólogo, cada una en su área de influencia. Por todos es conocido el escaso sentimiento de colegiación existente en nuestra profesión. Esto se debe a múltiples razones en las que los distintos COBs trabajan a diario para intentar remediar: son colegios nuevos (comparados con Medicina, Farmacia, Abogados...); aunque existe la obligación legal de estar colegiado para poder ejercer como profesional de la Biología, esto no está trasladado a la cultura de las empresas para exigirlo; tampoco existe un trámite administrativo que lo obligue, como al ejercer la medicina o abogacía o al abrir una farmacia; etc.

Para este número, nos hemos puesto en contacto con las cuatro últimas Decanas o Decanos elegidos en sus respectivos colegios profesionales para que nos respondan unas preguntas sobre sus motivaciones, objetivos y cómo ven el futuro de la profesión.



Teresa C. Martínez Flores
Colegio Oficial de Biólogos del Principado de Asturias

En sus 25 años de experiencia profesional, Teresa ha trabajado desde la Administración Pública y el sector privado tanto en España como en el extranjero.

En la actualidad compagina actividades de docencia en el Instituto Universitario de Biotecnología de la Universidad de Oviedo (imparte las asignaturas de Vigilancia Epidemiológica y Aspectos Legales en materia Sanitaria y de Medio Ambiente) con las de asesoramiento legal y consultoría técnica para empresas de los sectores químico, farmacéutico y sanitario.

¿Qué te incitó a presentarte como candidata a ser decana del Colegio Oficial de Biólogos de tu territorio?

En mi caso particular, habiendo ocupado el puesto de Vicedecana con anterioridad y ante la ausencia de candidatos con experiencia previa en la Junta de Gobierno, me pareció un deber de responsabilidad hacia el colectivo. Dicho eso, no soy partidaria de las permanencias prolongadas en ningún tipo de cargos y en mi caso particular, me gustaría ver candidatos dispuestos a tomar el relevo en las próximas elecciones que según nuestros Estatutos deberían celebrarse en el año 2021.

¿Cuáles son tus objetivos en estos próximos años como decana?

Por razones obvias, y aunque suene demasiado prosaico, el objetivo fundamental de la actual Junta de Gobierno es asegurar que la gestión económica del Colegio garantice no solo su continuidad sino también que posibilite la reactivación de la vida colegial. Quiero pensar que el Colegio puede convertirse en referencia y punto de encuentro

para los profesionales biólogos que ejercen su actividad en Asturias y que seremos capaces de enriquecer su desempeño profesional ofreciendo una representación eficaz y una defensa sólida de la profesión ante las instituciones académicas, políticas y administrativas de nuestra Comunidad Autónoma.

¿Cómo ves el futuro de la profesión de la Biología?

La profesión de la Biología abarca muchísimos ámbitos y todos ellos han evolucionado de forma vertiginosa en las últimas décadas. Durante este tiempo, los profesionales biólogos no solo han demostrado ser capaces de adaptarse a esos cambios sino que en muchos casos han sido su motor director.

Los biólogos estaremos allá donde el desarrollo del conocimiento pueda aportar valor al medio natural y social en el que vivimos y esto es tan incuestionable que nadie mínimamente razonable sería capaz de plantear un futuro viable al margen del conocimiento y las herramientas que nos proporciona el estudio de las disciplinas que la Biología engloba.

Matías Fonte-Padilla
Colegio Oficial de Biólogos de Canarias
COBCAN



¿Qué te incitó a presentarte como candidato a ser decano del Colegio Oficial de Biólogos de tu territorio?

Desde niño estoy enamorado de la mar. Como biólogo he estado colegiado desde que terminé la carrera, hace ya 25 años. Durante toda mi trayectoria profesional he tenido múltiples empleos, algunos de ellos muy relacionados con la biología. Incluso en los peores momentos de la crisis continué estando colegiado. Me siento orgulloso de ser biólogo, y de seguir aprendiendo y formándome, en un proceso que nunca terminará.

Cuando en 2018 se iba a acabar el mandato del anterior Equipo se realizó una reunión en el COBCAN en la que acudimos varias personas en la que nos comentaron que no deseaban continuar, y nos mostraron los objetivos alcanzados y los retos de la junta que entrara. Hablamos los presen-

tes, y tras esa reunión valoré mi situación personal y profesional, y viendo que era posible dedicar mi tiempo y esfuerzo al COBCAN, decidí hacerlo. Enseguida fui consciente del enorme trabajo y sacrificio que suponía si queríamos que este Colegio saliera adelante. La mayor parte de las personas sólo podían aportar algo de su tiempo, y esa no era la fórmula para lograr el éxito de esta institución. Por ello decidí que si entraba en el Equipo de Gobierno tenía que ser para liderarlo, tratar de dinamizar al resto del equipo, y así lograr los objetivos propuestos. Los colegiados/as que formamos desde julio de 2018 el Equipo de Gobierno actual somos ante todo buenos profesionales, además de unas personas estupendas, por lo que ha resultado fácil irnos coordinando para realizar todas las tareas, y es necesario seguir liderando el COBCAN todos los días para lograrlo.

¿Cuáles son tus objetivos en estos próximos años como decano?

Mi principal objetivo es lograr un Colegio fuerte y estable, que no dependa de los sucesivos equipos de gobierno para su supervivencia, sino que sea una entidad de derecho público bien estructurada, lo suficientemente autónoma, saneada económicamente, y que ofrezca un apoyo efectivo a todos/as los colegiados.

Para ello primero ha sido necesario sanearlo internamente, y es lo que hemos hecho y continuamos en ello. Revisando todos los contratos, acuerdos, servicios, etc... para lograr la optimización de los recursos. Mi objetivo es que cuando los actuales miembros del Equipo de Gobierno dejen sus cargos y entre un nuevo Equipo, se encuentren con una institución fuerte y saneada económicamente.

El siguiente paso es hacer efectiva la nueva normativa de la colegiación obligatoria, y conseguir que todos los biólogos/as que actualmente estén realizando su actividad profesional en Canarias se colegien. Desde el 26 de febrero de 2018 la colegiación es obligatoria para casi todas las profesiones de la biología. No va a ser fácil, y lo haremos con mucho respeto a nuestros compañeros, pero sin que confundan amabilidad con debilidad. Tanto con las administraciones públicas, como con las empresas públicas y privadas, y autónomos, actuaremos con la misma dedicación y firmeza, para que cumplan con la normativa vigente.

Cuando tengamos bastantes colegiados seremos un entidad de derecho con recursos suficientes para afrontar la defensa de la profesión en Canarias como se merece. Y también así podremos ofrecer más y mejores servicios a los colegiados/as.

¿Cómo ves el futuro de la profesión de la Biología?

La biología tal y como la conocemos se está transformando rápidamente. Surgen nuevas profesiones y otras van quedando desfasadas a gran velocidad. Es sin duda, junta con las nuevas tecnologías, la profesión con el futuro más prometedor. Actualmente ya estamos en todas las actividades profesionales, y cada vez somos más imprescindibles para el correcto desarrollo de nuestra sociedad. Para afrontar este reto hay que estar atento a los avances sociales, y ser flexibles a la hora de diseñar los planes formativos. No podemos seguir pensando en enseñar con técnicas del S.XX cuando la sociedad avanza a un ritmo vertiginoso, es necesario transformar radicalmente los centros educativos.

Jugamos un papel fundamental en el estudio y defensa de nuestro planeta, en la producción y calidad de todos los sectores económicos, especialmente los primarios, en la salud de los seres humanos, en la formación, etc. Somos un pilar fundamental, y tenemos que estar a la altura de las circunstancias. Si somos lo suficientemente proactivos, adelantándonos a las necesidades de la sociedad, el futuro estará en nuestras manos.



Ginés Luengo Gil
Colegio Oficial de Biólogos de Murcia.

Cartagena, 1985. Licenciado en Biología, Máster en Biología Molecular y Biotecnología y Doctor en Medicina (Hematología y Oncología Clínico-Experimental) por la Universidad de Murcia. En su trayectoria profesional ha publicado 16 trabajos científicos indexados en el Journal Citation Reports, varias revisiones y artículos de divulgación en la revista Eubacteria y más de 50 comunicaciones a congresos nacionales e internacionales. Ha participado en 7 proyectos de investigación financiados por el Instituto de Salud Carlos III o el Ministerio de Ciencia e Innovación, y sus trabajos de investigación han sido merecedores de los premios de investigación de la Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia y de la Real Academia de Medicina y Cirugía de la Región de Murcia (premio Ilustre Colegio Oficial de Médicos de la Región de Murcia). Actualmente está acreditado por ANECA como Profesor Ayudante Doctor. Es Patrón de Embarcaciones Recreativas y su pasión por la biología viene desde pequeño, influenciado por sus padres, su familia, y grandes de la divulgación, el medio ambiente y la ciencia como son Carl Sagan, Félix Rodríguez de la Fuente o Louis Pasteur.

¿Qué te incitó a presentarte como candidato a ser decano del Colegio Oficial de Biólogos de tu territorio?

Fundamentalmente me motivó el hartazgo de la situación actual que vivimos los biólogos. No se nos valora adecuadamente en prácticamente ningún ámbito social. Se nos ve con una imagen que no se corresponde con la realidad de un profesional tan bien cualificado como un médico, un abogado, un arquitecto o un ingeniero. Esta valoración no es solo social, es económica: siempre se valora mucho menos contractualmente a un biólogo que a un abogado, por ponerles un ejemplo. Los biólogos también nos hemos equivocado, y mucho. Tenemos una visión muy poco corporativista de nuestra profesión, y eso nos autodestruye frente a colectivos fuertemente colectivistas, como son los anteriormente citados. Otro gran problema que me motivó a presentarme es ver cómo están cercenando nuestro campo, con decenas

de minicarreras que están sacando al mercado titulados sin la formación suficiente en ciencias biológicas, con grandes carencias todas ellas, y sin claridad en cuanto a que competencias tiene cada una. Nos estamos haciendo el harakiri, y no podemos seguir por este camino. Tenemos que decirle a la universidad que queremos solo cuatro o cinco carreras experimentales (matemáticas, física, química, biología y geología) y no más, y el resto de grados que han surgido deberían reconvertirse en másteres profesionalizantes (con una transitoria para reconocer a los que ya las tienen). Por último, quiero que a todos los investigadores que trabajamos en centros hospitalarios seamos reconocidos como un profesional sanitario más, con nuestras competencias y funciones, y se nos deje de considerar “técnicos de apoyo”. Y lo mismo me gustaría que apliquemos en medio ambiente.

¿Cuáles son tus objetivos en estos próximos años como decano?

Los del programa electoral con el cual nos presentamos a las elecciones. 31 medidas que les enumero a continuación.

Queremos reformar nuestros estatutos para actualizarlos a la realidad legal de hoy día: colegiación de oficio y obligación de los funcionarios de estar colegiados. Queremos elaborar el código deontológico del biólogo. Hemos modificado el sistema de las comisiones y actualmente están funcionando mucho mejor. Queremos que se cumpla la ley y que todos los biólogos ejerzan colegiados, algo muy difícil. Tenemos un objetivo a cuatro años de conseguir 1000 colegiados, tarea nada sencilla, pero vamos por buen camino. También hemos encontrado nuevas vías de financiación que vamos a empezar a explotar en breve, para garantizar la solvencia del COBRM. Hemos modificado el sistema de premios propios: serán solo para colegiados. Nos vamos a posicionar contra el cercenamiento de las ciencias biológicas: no queremos más minicarreras. Hemos actualizado la página web del COBRM y hemos aplicado un sistema de listas que funciona estupendamente. Nos estamos

posicionando con fuerza en las redes sociales, claves de la actualidad. También estamos preparando cursos en sectores clave dentro de nuestra región para nuestros colegiados. Queremos hacer un curso BIR y otro para educación secundaria y módulos FP2. Queremos que nuestros colegiados alcancen todos los puestos de función pública posible. También estamos trabajando estrechamente con la Facultad de Biología para conseguir los fines comunes. También queremos estrechar vínculos con otros colegios profesionales y asociaciones, de manera que ganemos visibilidad mutua. Por último, queremos ser un instrumento útil contra las pseudociencias, uno de los males del mundo pasado y presente.

¿Cómo ves el futuro de la profesión de la Biología?

En términos generales: bastante mal. Si no somos corporativistas, y reclamamos nuestros derechos constitucionales y legales, nos irán comiendo terreno cada vez más hasta desaparecer. Si conseguimos aplicar estos derechos, podremos reflotar la situación sin ninguna duda. Solo en la Región de Murcia han salido más de 3100 biólogos egresados de la Facultad de Biología. Actualmente somos unos 550 colegiados, ¿se imaginan lo que podríamos hacer desde el COBRM si fuésemos 3000? Tendríamos un presupuesto adicional de más de 400.000 euros. Con eso, podríamos contratar a muy buenos abogados, ganar una influencia inmensa en medios de comunicación y en políticos, y dar un gran servicio social a la ciudadanía, que nos llevarían a que fuese la misma sociedad la que demandase nuestros servicios. Por supuesto, también podríamos contribuir mucho más con el CGCOB, clave para que todo esto sea efectivo a nivel nacional.

**Isabel Lorenzo Luque
Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid**

Gallega de nacimiento, he estudiado la licenciatura en Ciencias Biológicas en la Universidad de Santiago de Compostela. Soy Biólogo Especialista en Bioquímica Clínica vía B.I.R que realicé en el hospital Ramón y Cajal. Trabajé siempre en sanidad ocupando distintos puestos: técnico superior de laboratorio, titulado superior, facultativo o director técnico tanto en la sanidad privada, pública y militar y en distintos servicios como Hematología, Microbiología y parasitología, Análisis clínicos y en unidades de Genética, Andrología y reproducción asistida o investigación. Autora y coautora de varios libros de los ciclos de grado superior de laboratorio clínico y biomédico, Anatomía patológica y citodiagnóstico e Higiene bucodental. Evaluadora de cursos, jornadas, prácticas, etc..., en la Comisión de Formación Continuada de las Profesiones Sanitarias de la Comunidad de Madrid. Miembro de varias comisiones entre las que cabe destacar el Plenario de la Comisión de Formación Continuada de las Profesiones Sanitarias de la Comunidad de Madrid y del Pleno del Consejo Nacional de Especialidades en Ciencias de la Salud.



¿Qué te incitó a presentarte como candidata a ser decana del Colegio Oficial de Biólogos de tu territorio?

La verdad es que han sido muchos los motivos. Quizás uno de ellos surgió este verano pasado en una ponencia que tuve que dar en el congreso internacional de estudiantes de biología. Una vez terminada la presentación tuve una charla muy animada con parte de los participantes y organizadores. Muchos de ellos me transmitieron su desconocimiento de lo que podrían hacer o en que podrían trabajar una vez que terminaran sus estudios y cuales eran los pasos necesarios o a donde podían recurrir. Se les veía muy perdidos y muy necesitados. Quizás yo, con la charla que les acababa de dar, había contribuido a ese choque que tenemos todos cuando alguien nos hace ver la cruda realidad y el abismo que hay entre ser un estudiante a pasar a ser un trabajador más. Como Vicedecana, cargo que ocupé dos legislaturas, y ahora como Decana pienso que este colegio tiene la obligación de ayudar a todos

estos estudiantes a que sepan en que campos de la biología pueden desarrollar sus carreras profesionales, que conocimientos pueden ser necesarios para alcanzar dichas metas -como hemos hecho instando a una universidad al desarrollo del máster de biología sanitaria-. O buscar nuevos campos o nichos de trabajo abarcando campos como la biotecnología u otros de nuevo desarrollo.

Otro motivo por el que sigo aquí, al pie del cañón, es porque yo tengo fe en el ser humano y me gustaría inculcar a todos los biólogos que se sientan orgullosos de esa palabra y que estén donde estén si alguien les pregunta que son que sean capaces de decir: "soy biólogo". Da la impresión de que a nuestro colectivo les da vergüenza sus orígenes y eso se ha demostrado en esta pandemia. Muchos biólogos han salido en multitud de medios de comunicación y a muy pocos se les ha escapado la palabra biólogo. Todos eran virólogos, inmunólogos, científicos, investigadores, epidemiólogos, etc. Solo oyes que dicen que son biólogos a aquellos que viven fuera de España y que les entrevistan en programas como madrileños por el mundo...

¿Cuáles son tus objetivos en estos próximos años como decana?

¡Uf! Me encantaría hacer un montón de cosas como buscar fórmulas atractivas para atraer a los jóvenes al colegio. Son el futuro y están llenos de ideas e ilusión. Me gustaría potenciar por medio de algún reconocimiento al biólogo que se dedica al medioambiente ya que es una figura a la que nadie le ha dado mucha importancia y yo creo que va a ser clave en el futuro inmediato. También desde el colegio me gustaría en esta legislatura potenciar nuevos grupos de trabajo en biotecnologías o bioseguridad. Trabajar con aquellos biólogos que se dedican a la enseñanza y ver cuáles son sus necesidades o inquietudes... No sé, me gustaría abarcar y tratar todas aquellas áreas que a

los colegiados les pueda interesar. Pero claro, para ello necesitamos que los colegiados cooperen y se impliquen, pues el colegio es de ellos y para ellos.

¿Cómo ves el futuro de la profesión de la Biología?

Yo creo que en algunos sectores y determinadas autoridades se están dando cuenta de que servimos para muchas cosas, de que los conocimientos, competencias y aptitudes que nos dan nuestros estudios son muy amplias. Por ejemplo, el hecho ahora mismo de no tener un reconocimiento oficial a nivel sanitario, les está complicando muchas las cosas, porque podríamos haberles resuelto muchas papeletas, como es el hacer los test de PCR para detectar la presencia de SARS-CoV-2. Tenemos biólogos que están investigando tratamientos farmacológicos nuevos, vacunas, el 80% de la genética clínica está en manos de los biólogos, así como la investigación biosanitaria; tenemos biólogos trabajando en salud pública, en plagas y desinfección, en prevención de riesgos, en bioseguridad, en control de aguas. Somos grandes expertos en biodiversidad, de la cual se está haciendo un uso abusivo e insostenible que está empezando a pasarnos facturas muy altas. Tenemos biólogos trabajando en biotecnología, bioinformática, en bioeconomía... Yo muchas veces me pregunto donde no hay un biólogo trabajando. Por todo ello, y después de todo lo que está pasando en este país, ¿tú crees que la profesión nuestra peligra? Si esta pregunta me la hacen en diciembre, yo hubiera contestado que sí, que se nos estaba intentando echar y ocupar nuestro lugar. Sin embargo, hoy, y viendo como se está gestionando todo, creo que ha llegado nuestro momento y si lo sabemos aprovechar entre todos podemos conseguir ese reconocimiento, no solo a nivel oficial, sino también a nivel de la sociedad española.

Nuevo grado en ciencias de la alianza 4u: Una apuesta por el futuro y la formación multidisciplinar.

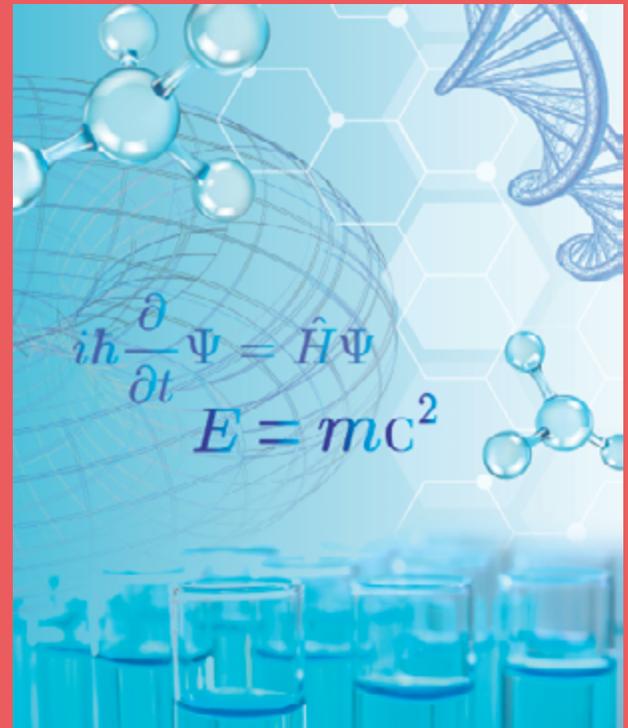
**Autores: Jorge Sánchez Marcos, Manuel Chicharro y José M^a Carrascosa
Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid**

El próximo mes de septiembre de 2020 se pone en marcha un nuevo Grado en Ciencias de carácter multidisciplinar, e impartido por tres de las mejores universidades españolas, la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), esta última coordinadora de las enseñanzas. Este nuevo grado nace como respuesta a las necesidades de la sociedad actual que busca abordar problemas complejos mediante la cooperación de profesionales muy especializados en sus respectivos campos, y científicos con formación multidisciplinar capaces de trabajar en la interfase entre diferentes disciplinas y áreas de conocimiento. La pandemia COVID-19 ha puesto

de manifiesto la relevancia del conocimiento en diversos campos como bioquímica, medicina, estadística, economía y política, para hacer llegar a la sociedad una información veraz, científica y a la vez fácilmente entendible por todos. Pero al margen de este ejemplo, no podemos olvidar que ya existen campos de investigación como la biofísica, la nanociencia, la ciencia de materiales o la bioinformática, en los que la ciencia y el conocimiento van más allá de las propias parcelas perfectamente enmarcadas y especializadas a las que habitualmente estamos acostumbrados.

Esta línea de actuación ha sido refrendada desde diferentes organismos internacionales como el Foro Económico Mundial (FEM) o las propias Naciones Unidas. El FEM ha indicado claramente que en los próximos años el mercado laboral sufrirá una drástica transforma-

ción con la emergencia de la inteligencia artificial en ámbitos científicos, económicos, de producción, e incluso sociales, que creará nuevas oportunidades laborales que demandarán personal con unas cualidades quizás más específicas, pero con competencias y destrezas más transversales, entre las que podríamos citar el pensamiento crítico, la innovación, el aprendizaje activo, el diseño tecnológico o un conocimiento amplio de las ciencias. Por otro lado, las Naciones Unidas han establecido los “Objetivos de Desarrollo Sostenible” (ODS), que identifican las necesidades que la humanidad tiene que acometer y resolver, a lo largo de este primer tercio del siglo XXI, y que constituyen un auténtico programa de investigación mundial multidisciplinar del que las universidades no pueden quedar al margen.



El nuevo Grado en Ciencias es una apuesta pionera en España, diferente y complementaria a las enseñanzas de grado ya existentes. En contraposición a la rígida estructura formativa de las actuales enseñanzas de grado, orientadas hacia una única disciplina científica, el nuevo Grado en Ciencias persigue una formación multidisciplinar en la que los estudiantes obtendrán una sólida formación básica en matemáticas, física, química, biología y geología, además de conocimientos, competencias y habilidades como la comunicación, la divulgación científica, la gestión de la ciencia, etc., proporcionando una visión más holística de la Ciencia y sus pilares. Además, los estudiantes podrán conformar su propio currículum a través de una elevada optatividad. Todo ello estará supervisado por un plan de acción tutelar en el que varios profesores de los diferentes centros que participan en la titulación, acompañarán al estudiante con un asesoramiento muy cercano. Esta formación multidisciplinar, de acuerdo a la creciente demanda de profesionales STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics), permitirá a estos futuros titulados desarrollar su actividad profesional en diferentes sectores, así como acceder a estudios de posgrado. Algunos ejemplos a considerar, serían los siguientes:

- Centros de investigación y universidades, ejerciendo funciones de transferencia de tecnología, comunicación científica o gestión de proyectos.
- Centros docentes públicos y/o privados, tras la superación de los estudios regulados, donde podrán asumir docencia relacionada a la vez con varios ámbitos científicos.
- Servicios científico-técnicos y organismos de investigación, como técnicos especializados.
- Empresas editoriales, empresas de comunicación científica, empresas de gestión de proyectos, combinando la dimensión transdisciplinar del conocimiento científico adquirido.
- Función pública y organismos oficiales, en lugares relacionados con la política científica, el análisis de la investigación y de la información científica, así como el análisis interdisciplinar entre diferentes ámbitos del conocimiento.
- Empresas privadas en laboratorios I + D + I, en control de calidad, en marketing y ventas, en gestión de proyectos, recursos humanos, proyectos estratégicos, etc.

La programación del nuevo Grado en Ciencias busca aprovechar el potencial de las titulaciones existentes y de los equipos docentes de las tres universidades participantes en la formación, para dotar a estos futuros egresados de la capacidad en la toma de decisiones científicas y la posibilidad de acometer los retos de futuro a través de un análisis multidisciplinar.

El Plan de Estudios del nuevo Grado en Ciencias (240 ECTS*), se articula en cinco Módulos distribuidos en ocho semestres, cuatro cursos académicos, que se impartirán en las 3 universidades.

- Módulo de Formación Básica (72 ECTS obligatorios) se cursa en los tres primeros semestres, el primero en la UAM, el segundo en la UC3M y el tercero en la UAB.
- Módulo de Formación Obligatoria en ciencias (42 ECTS obligatorios), se cursa distribuido a lo largo de los ocho semestres.
- Formación Optativa (114 ECTS) se organiza en dos módulos: Formación optativa de tipo A (12 ECTS) que se cursa en el 4º semestre y Formación optativa de tipo B (102 ECTS) a cursar entre el 5º y 8º semestre.
- Un Trabajo Fin de Grado (12 ECTS obligatorios).

“.....
Este nuevo grado nace como respuesta a las necesidades de la sociedad actual que busca abordar problemas complejos mediante la cooperación de profesionales muy especializados en sus respectivos campos, y científicos con formación multidisciplinar capaces de trabajar en la interfase entre diferentes disciplinas y áreas de conocimiento.”

* ECTS, European Credit Transfer and Accumulation System, es la forma de medir el peso de cada asignatura en los planes de estudio de las titulaciones del Espacio Europeo de Educación Superior

Como se desprende de esta estructura, el grado combina una elevada optatividad, que representa una de sus grandes apuestas formativas al permitir al estudiante organizar su propio currículum, sin olvidar la obtención de una sólida formación en ciencias. Los futuros egresados adquirirán competencias muy demandadas por los empleadores tales como la responsabilidad en la toma de decisiones, la capacidad de liderazgo y la habilidad de configurar una formación científica multidisciplinar propia.

Por último, destacar que el plan de estudios permitirá también elegir entre tres menciones formativas, Mención en Biociencias, Mención en Ciencia y Tecnología, y Mención en Ciencias de la Tierra y Medioambiente, en las que el estudiante deberá cursar de forma obligatoria 42 créditos específicos en materias de cada uno de estos perfiles formativos.

Tanto para aquéllos que buscan una

formación científica completa como para los que, apostando por las ciencias, no han decidido todavía su orientación definitiva, el nuevo Grado en Ciencias es una opción perfecta.



ARTÍCULO

Finalista al premio COBCM al mejor TFG 2019

Ecología Microbiana del Medioambiente Hospitalario: Impacto en la Transmisión de Resistencia a Antibióticos en Unidades de Alto Riesgo

Natalia Guerra Pinto

Nací en 1995 en Madrid. Desde que comencé a cursar naturales en la ESO me sentí muy intrigada por conocer más sobre la evolución humana, el gran mundo de la genética y en general sobre lo compleja que es la vida en la tierra. Eso me llevó a estudiar la carrera de Biología sin ni siquiera dudarle. Ya en la carrera empecé a interesarme mucho más por la microbiología, intentando, hoy en día, hacer mi hueco en la ciencia.



La resistencia a los antibióticos es un gran problema dentro del ambiente hospitalario debido al aumento de las bacterias resistentes, la transmisión de resistencias y la transmisión cruzada entre pacientes. En este trabajo nos hemos centrado en el estudio de la ecología microbiana de una UCI (unidad de cuidados intensivos) de un hospital en Madrid. Se ha realizado un muestreo de las superficies de cada habitación para buscar tanto bacterias gram positivas como negativas de interés hospitalario y se analizaron sus resistencias a los antibióticos.

RESUMEN

La resistencia a los antibióticos es un problema que concierne a la población occidental debido al aumento de bacterias resistentes, que limitan las posibilidades terapéuticas. Esta investigación se llevó a cabo para identificar los reservorios y establecer los riesgos de transmisión en la Unidad de Cuidados intensivos del Hospital Universitario Ramón y Cajal. Se tomaron cinco muestras de cada uno de los 14 Boxes, el teclado del control de enfermería y el teclado del ordenador Pyxis. Las muestras se analizaron por culturómica y la identificación de las especies se realizó por proteómica (MALDI-TOF). La sensibilidad a agentes antimicrobianos se llevó a cabo por difusión en disco frente a siete antibióticos específicos. La relación entre aislados de *Serratia marcescens* se realizó por comparación de perfiles genómicos obtenidos por electroforesis de campo pulsado. Palabras clave: Unidad de alto riesgo, Resistencia, *Serratia* y UCI.

INTRODUCCIÓN

La población occidental pasa alrededor del 90% de su tiempo en el interior de los edificios (Klepeis, y col., 2001). En los últimos años hay un interés creciente de la comunidad científica para clasificar e investigar las bacterias, virus y hongos que colonizan los microhábitats de nuestros edificios (Lax y Gilbert, 2015). En el ámbito hospitalario es especialmente importante para entender cómo se transmiten los microorganismos patógenos y resistentes a antibióticos. Debido a que los pacientes son tratados con altas dosis de antibióticos produciéndose la selección de microorganismos resistentes del tracto gastrointestinal o el respiratorio y por tanto la colonización de estos pacientes (Hernández-Gómez, y col., 2014). Este trabajo se enmarca en el proyecto “Evolución

de Resistomas y Resistotipos en la UVI: hacia un análisis Particularizado de Riesgo de Emergencia de Infección por Bacterias Resistentes a Antibióticos” financiado por el Fondo de investigaciones Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III (PI18/01942) (2019-2021) dirigido por la Dra. Teresa Coque del Hospital Universitario Ramón y Cajal, cuyo objetivo general es identificar reservorios, establecer los riesgos de transmisión en un área de alto riesgo hospitalaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Servicio de Medicina Interna (UCI médica). La UCI es una instalación polivalente que consta de 14 habitaciones (BOX) individualizadas, dos puestos de control de enfermería y un control de los auxiliares. La obtención de muestras tuvo lugar en tres meses de 2019, se tomaron cinco muestras de cada uno de los BOXES (barras de la cama, pantalla del respirador, palangana, lavabo y desagüe). También, se realizaron dos muestreos control, del teclado del control de enfermería y el teclado Pyxis de los auxiliares. El muestreo se realizó con EZ Reach Sponge de World-Bioproducts, esponja estéril individual para cada muestra. Una vez obtenidas las muestras se sembraron individualmente en placas Petri con el medio de cultivo BD CHROMagar Orientation Medium. Se trata de un medio no selectivo que tiene una mezcla de cromógenos que liberan diferentes colores al degradarse por la acción de las enzimas

microbianas específicas. (BD, 2011). El estudio de las colonias, para la obtención de la especie bacteriana, se llevó a cabo mediante la técnica de la espectrometría de masas o MALDI-TOF (Mass Action Laser Desorption-Ionization Time of Flying), que constituye un método novedoso en la identificación de bacterias (Zárate, y col., 2014). El análisis de la sensibilidad a diferentes agentes antimicrobianos se realizó por métodos de difusión en agar (disco-placa). Además, se realizó una electroforesis de campo pulsado para observar el tipaje de aislados de *Serratia marcescens* debido a la recurrencia de infecciones nosocomiales debidas a este microorganismo en la UCI.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto la distribución de las bacterias podemos observar diferencias en la distribución de especies de las familias Enterobacteriaceae (*Serratia*, *Salmonella*, *E. coli*, *Enterobacter* y *Klebsiella*), *Staphylococcaceae* (*Staphylococcus aureus*) y *Enterococcaceae* (*Enterococcus*) (**Figura 1**). Las Enterobacterias se encuentran en mucha mayor proporción en los aislados húmedos que los *Enterococcus* o *Staphylococcus aureus*, que por su parte predominan en los aislados secos. Las bacterias gram negativas se encuentran en zonas húmedas debido a la facilidad que les proporciona estos ambientes para proliferar y formar biofilms. La presencia de *Enterococcus* en el teclado y la palangana se debe al transporte involuntario por parte del personal al tocar al paciente. La familia Enterobacteriaceae presenta resistencia a antibióticos, debido a la producción de β -lactamasas de amplio espectro (BLEE) (Paterson, 2006). Los patrones de resistencia observados en *Serratia* eran muy variados, desde *Serratia* que sensible a todos los antibióticos, a resistentes a uno o dos antibióticos y otras que eran resistentes a los cuatro mayoritarios: Amoxicilina-clavulánico, cefepime, cefotaxima y ceftazidima (**Figura 2**).

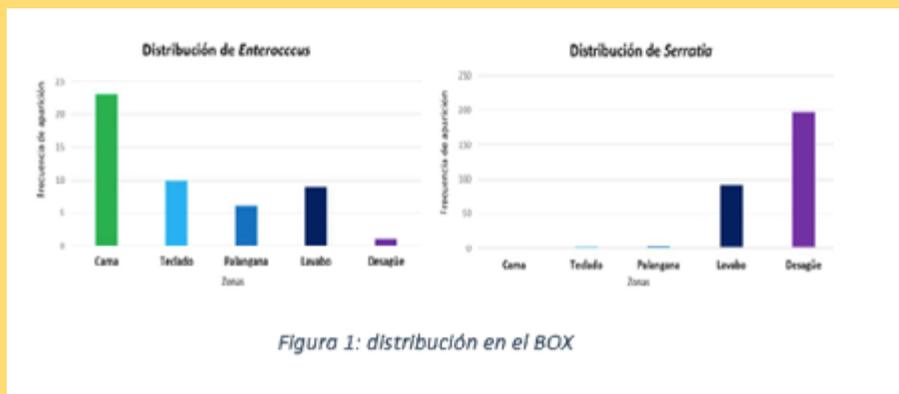


Figura 1: distribución en el BOX

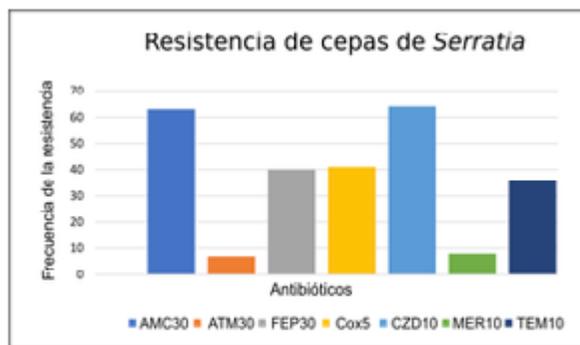
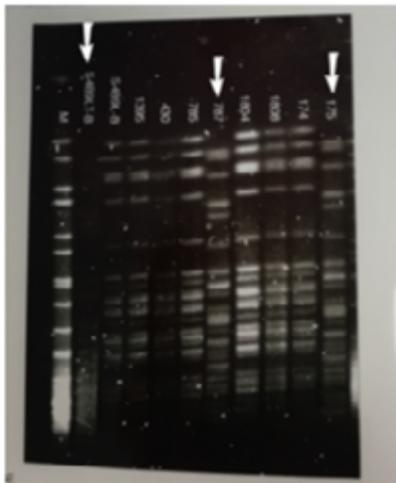


Figura 2: resistencia de aislados de Serratia a antibióticos

Electroforesis de campo pulsado

El campo pulsado se realizó con 10 colonias de *Serratia* del mismo Box (n° 9), de diferentes semanas. Se pueden apreciar que los patrones, en general, son iguales excepto en los tres señalados con flechas. Los tres marcados con flechas tienen entre sí un patrón similar, estas colonias eran resistentes a algún antibiótico según la prueba de antibiograma (**Figura 3**).

Figura 3: Campo pulsado de aislados de *Serratia*



CONCLUSIONES

1. Se ha observado una asociación de bacterias Gram positivas a zonas secas y de Gram negativas a zonas húmedas, subrayando la importancia de la pared celular para la supervivencia en reservorios artificiales.
2. Los individuos colonizados por bacterias patógenas oportunistas resistentes bien Gram negativas o Gram positivas son el foco de contaminación produciéndose una diseminación involuntaria por parte del paciente y del personal sanitario.
3. Las pilas presentan una flora formada por *Enterobacterias*, *Pseudomonas* y *Crysobacterias*. Aunque son generalmente consideradas “bacterias medioambientales” algunas son bacterias oportunistas humanas por su resistencia intrínseca y su facilidad a adquirir resistencias a antibióticos.
4. La presencia de poblaciones de *Serratia* a lo largo del tiempo indica la existencia de poblaciones adaptadas y que podrían adquirir y diseminar plásmidos de resistencia.
5. La existencia de clones completamente sensibles a todos los antibióticos del estudio y otros con un fenotipo de resistencia considerado intrínseco a la especie indica subpoblaciones dentro de la estructura poblacional de la especie.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) BD, 2011. BD CHROMagar Orientation Medium. [En línea] Available at: <https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8811> [Último acceso: 5 Junio 2019].
- (2) Klepeis, N. E. y otros, 2001. The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, Volumen 11, pp. 231-252.
- (3) Lax, S. y Gilbert, J. A., 2015. Hospital-associated microbiota and implication for nosocomial infections. *Trends in molecular medicina*, 21(7), pp. 427-432.
- (4) Hernández-Gómez, C. y otros, 2014. Evolución de la resistencia antimicrobiana de bacilos Gram negativos en unidades de cuidados intensivos en Colombia. *Biomédica*, 34(1), pp. 91-100.
- (5) Zárate, M. S., Romano, V., Niveas, J. y Smayevsky, J., 2014. Utilidad de la espectrometría de masas MALDI-TOF en la identificación de bacterias anaerobias. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(2), pp. 98-102.
- (6) Paterson, D. L., 2006. Resistance in gram-negative bacteria: Enterobacteriaceae. *American journal of Infection Control*, 34(5), pp. S20-S28.

ARTÍCULO

Finalista al premio COBCM al mejor TFG 2019

Estudio del papel de las células dendríticas convencionales de tipo 1 en el tejido adiposo visceral

Ana Redondo Urzainqui

Siempre me ha apasionado la biología humana y graduarme en Biología Sanitaria en la UAH me ha permitido conocer mi verdadera vocación: la ciencia. He realizado prácticas extra-curriculares en el CBMSO-CSIC; en la Universidad de Wolverhampton (UK); y el TFG en el CNIC. Actualmente, estoy cursando el Máster en Investigación en Inmunología en la UCM y en el TFM continuaré con el proyecto que empecé en mi TFG y que despertó en mí un gran interés por la investigación.

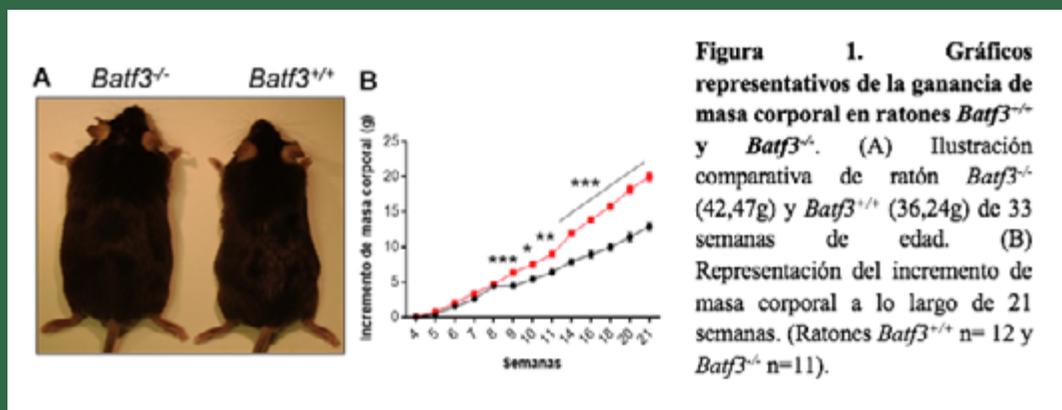


La inflamación del tejido adiposo visceral (TAV) subyace a múltiples trastornos metabólicos, como los asociados con obesidad, que constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en países industrializados. El estudio funcional de las células dendríticas convencionales (CDc) en el TAV aún es limitado y es necesario que se investiguen en mayor profundidad mecanismos que refuercen la prevención y control de trastornos metabólicos asociados a desregulación inflamatoria de este tejido. En el presente trabajo hemos estudiado el papel de las CDc1 en la regulación del estado inflamatorio del TAV, tanto en condiciones de homeostasis, como de obesidad inducida por dieta grasa.

RESULTADOS

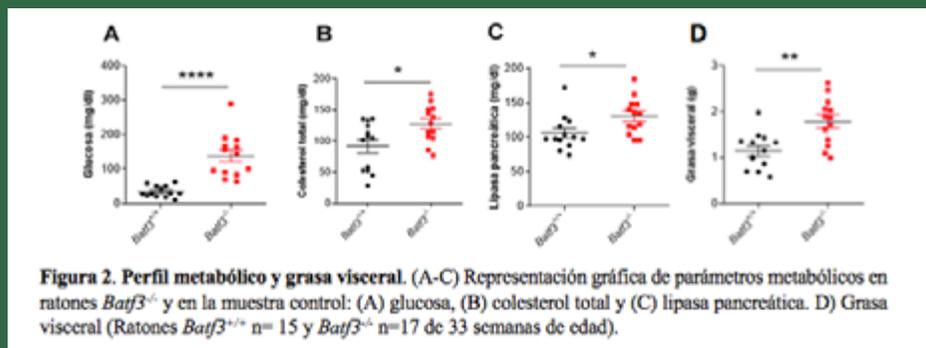
1.1. La deficiencia en *Batf3* se asocia al desarrollo de obesidad

En una primera aproximación, empleamos ratones deficientes en *BATF3* (*Batf3*^{-/-}) – factor de transcripción necesario para la generación de CDc1¹ – por lo que pudimos estudiar qué le pasaba a los ratones en ausencia de estas células. Mediante estudios longitudinales en los que monitorizamos la masa corporal a lo largo de 21 semanas, determinamos que los ratones *Batf3*^{-/-} desarrollaban un fenotipo obeso (**Fig. 1A**) y que las diferencias en el incremento de masa corporal empezaban a establecerse a partir de la 9ª semana (**Fig. 1B**).



1.2. Los ratones deficientes en *Batf3* presentan parámetros metabólicos alterados

Posteriormente, observamos que los ratones *Batf3*^{-/-} también mostraban niveles más elevados de glucosa, colesterol, y lipasa pancreática en sangre; así como un mayor grado de adiposidad visceral (**Fig. 2A-D**).



1.3. Poblaciones de macrófagos y linfocitos T CD4⁺ del TAV alteradas en ratones deficientes en *Batf3*

Finalmente, por citometría de flujo, determinamos que en el tejido adiposo visceral de los ratones *Batf3*^{-/-} había un mayor número de macrófagos proinflamatorios (macrófagos M1), así como una disminución de linfocitos T CD4⁺, sugiriendo la presencia de un infiltrado celular potencialmente proinflamatorio.

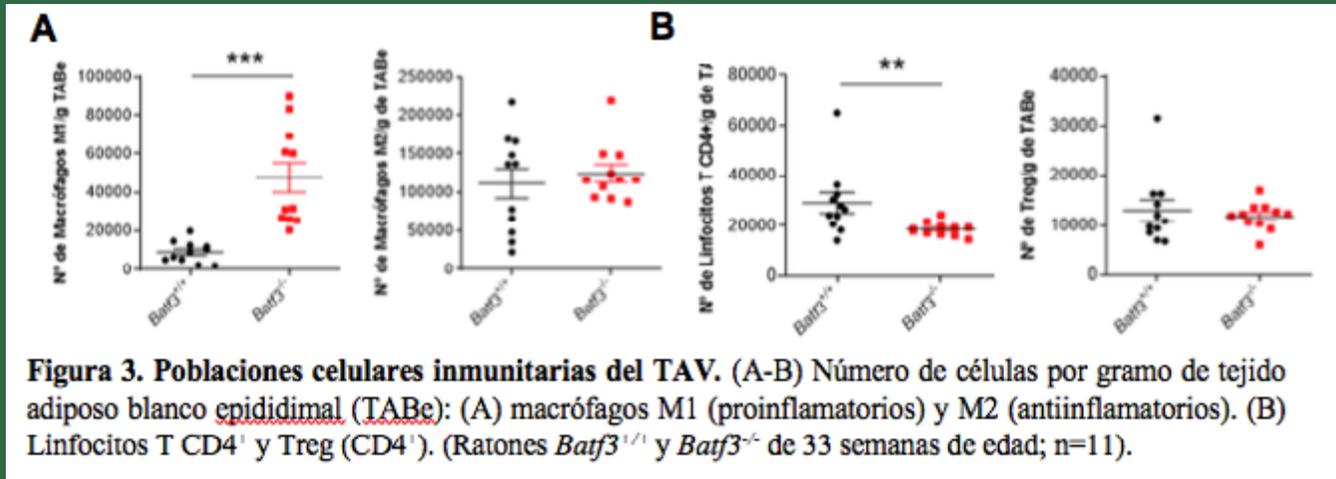


Figura 3. Poblaciones celulares inmunitarias del TAV. (A-B) Número de células por gramo de tejido adiposo blanco epididimal (TAVe): (A) macrófagos M1 (proinflamatorios) y M2 (antiinflamatorios). (B) Linfocitos T CD4⁺ y Treg (CD4⁺). (Ratones *Batf3*^{+/+} y *Batf3*^{-/-} de 33 semanas de edad; n=11).

En una segunda aproximación, estudiamos si expandir las CDc1 en ratones obesos podía servir como terapia contra la obesidad. Para ello, alimentamos los ratones con dieta alta en colesterol y, una vez inducido el fenotipo obeso, realizamos una transfección hidrodinámica con un plásmido (mFlex) para sobreexpresar *Flt3l*². *Flt3l* es un factor de crecimiento necesario para la maduración de las células dendríticas³ y, por previos experimentos del laboratorio, sabemos que esta técnica permite expandir principalmente la población de CDc1.

1.4. La terapia de *Flt3l* reduce la ganancia de masa corporal en ratones obesos

En primer lugar, determinamos que la terapia de *Flt3l* reducía la ganancia de masa corporal en ratones obesos, sobre todo en la segunda semana post-transfección (**Fig. 4**), donde pudimos apreciar que incluso varios de los ratones obesos adelgazan.

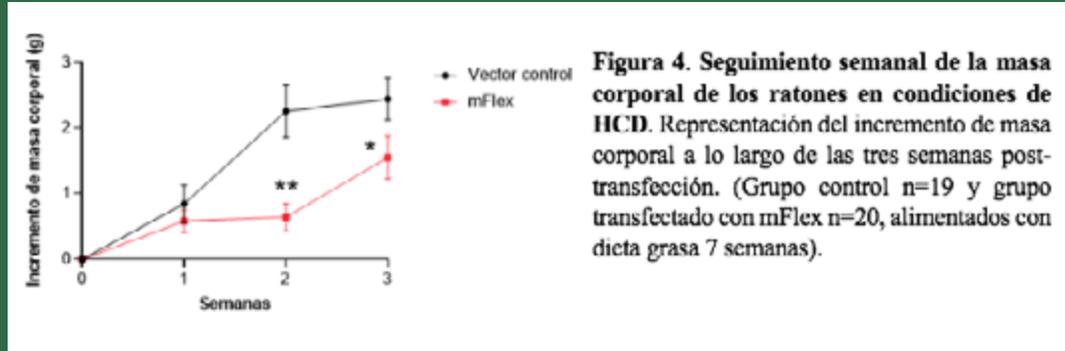


Figura 4. Seguimiento semanal de la masa corporal de los ratones en condiciones de HCD. Representación del incremento de masa corporal a lo largo de las tres semanas post-transfección. (Grupo control n=19 y grupo transfectado con mFlex n=20, alimentados con dieta grasa 7 semanas).

1.5. La terapia de *Flt3l* reduce alteraciones metabólicas asociadas a la dieta grasa

Además, determinamos que esta terapia reducía las alteraciones metabólicas asociadas a la dieta grasa administrada, ya que disminuían los niveles de colesterol en sangre, así como la adiposidad visceral de los ratones.

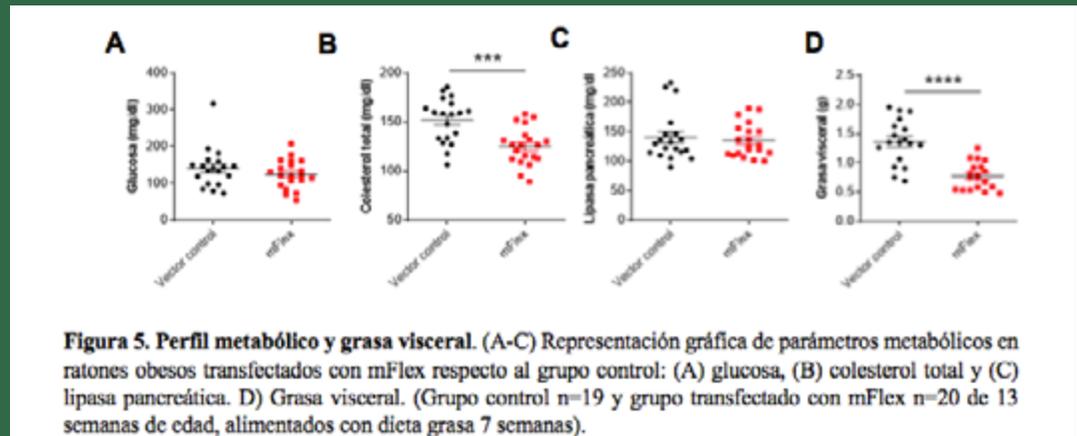


Figura 5. Perfil metabólico y grasa visceral. (A-C) Representación gráfica de parámetros metabólicos en ratones obesos transfectados con mFlex respecto al grupo control: (A) glucosa, (B) colesterol total y (C) lipasa pancreática. D) Grasa visceral. (Grupo control n=19 y grupo transfectado con mFlex n=20 de 13 semanas de edad, alimentados con dieta grasa 7 semanas).

1.6. La terapia de *Flt3l* aumenta la presencia de CD, macrófagos M2 y Treg en el TAV

Finalmente, por citometría de flujo, comprobamos que mediante la terapia de *Flt3l* el tejido adiposo visceral de los ratones obesos presentaba un mayor número de células dendríticas; macrófagos antiinflamatorios (macrófagos M2); y células T reguladoras, sugiriendo que hay un potencial infiltrado celular antiinflamatorio en el TAV.

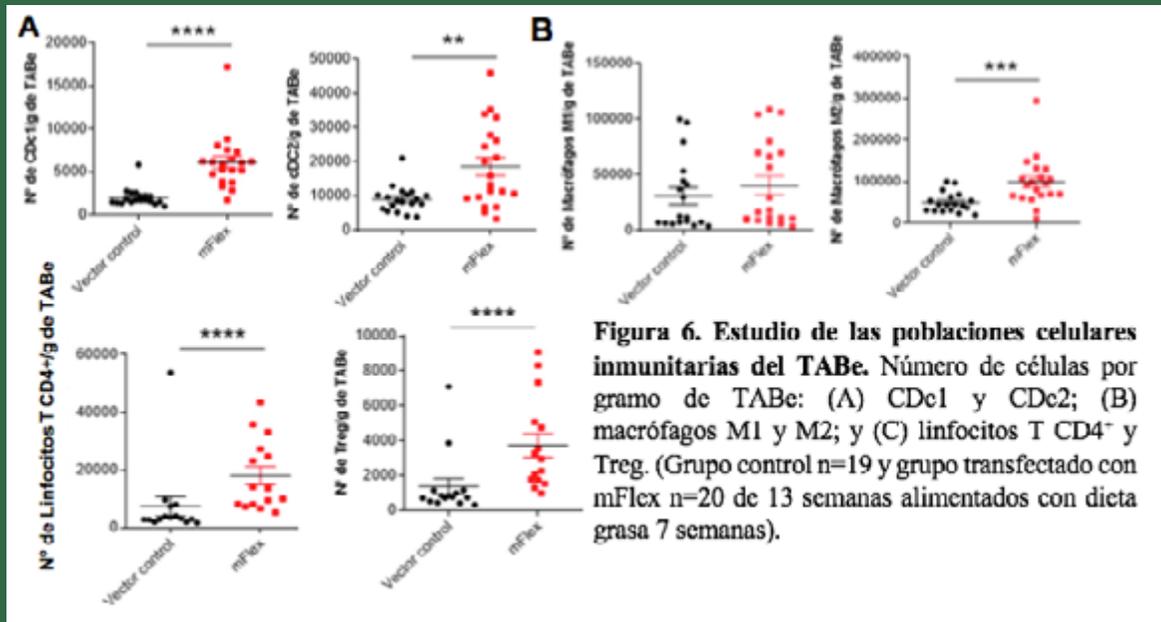


Figura 6. Estudio de las poblaciones celulares inmunitarias del TAVe. Número de células por gramo de TAVe: (A) CDc1 y CDc2; (B) macrófagos M1 y M2; y (C) linfocitos T CD4⁺ y Treg. (Grupo control n=19 y grupo transfectado con mFlex n=20 de 13 semanas alimentados con dieta grasa 7 semanas).

CONCLUSIONES

Nuestros resultados indican que la ausencia de CDc1 se asocia al desarrollo de obesidad y otros trastornos metabólicos. Asimismo, demostramos que la expansión de células dendríticas – principalmente CDc1 – mediante la terapia de *Flt3l* reduce la ganancia de masa corporal y las alteraciones metabólicas asociadas a dieta grasa en ratones obesos. Estos hallazgos sugieren que las CDc1 son esenciales en la homeostasis metabólica y constituyen una diana potencial de intervención terapéutica frente a la obesidad.

NOTICIAS BREVES

El Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid estrena nueva Decana tras las elecciones del pasado 26 de junio

María Isabel Lorenzo Luque es la nueva Decana del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid (COBCM), tras las elecciones del pasado 26 de junio y la proclamación de resultados el día 29 de junio. La nueva década, así como el resto de la Junta de Gobierno electa, aceptaron el cargo el mismo día de la proclamación del resultado.

M^a Isabel Lorenzo tiene amplia experiencia dentro de la Junta de Gobierno del COBCM,

dado que había sido Vicedecana del mismo en los últimos 8 años.

Le deseamos mucho éxito en su gestión y que consiga llevar a COBCM al lugar que se merece. En el próximo número de la Revista Biólogos realizaremos un reportaje más extenso sobre la nueva Junta de Gobierno.



El Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid publica la guía “Convivir con el coronavirus en condiciones de seguridad” destinada a la ciudadanía

El Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid (COBCM), dentro de sus obligaciones, ha redactado documento sobre las medidas de seguridad que tiene que llevar a cabo la ciudadanía en los próximos meses. Esta guía sale con la intención de dar una visión de bioseguridad práctica y aplicable a distintos escenarios que conforman nuestra vida cotidiana en los que puede existir la posibilidad de presencia ambiental y en superficies del virus SARS-CoV-2.

La guía ha sido redactada por los expertos en bioseguridad **Juan E. Jiménez Pinillos**, Secretario del COBCM, y **Gonzalo Pascual Álvarez**, Director del Centro de Referencia mundial de la FAO en Gestión del Riesgo Biológico en el Laboratorio. Ambos, biólogos que han desarrollado su carrera profesional dentro de la Prevención de Riesgos Laborales, tanto en el ámbito de la empresa privada como en diferentes instalaciones de investigación.



La intención de la guía es que sea aplicable en el mayor número de supuestos en los que una persona pueda encontrarse habitualmente. Por este motivo, después de una introducción con conceptos generales como unas consideraciones previas y el comportamiento preventivo, la guía se divide en grandes bloques:

- Centros de trabajo.
- Domicilios.
- Transporte.
- Supermercados.
- Comercios, establecimientos hoteleros y de restauración.
- Presencia en velatorios.
- Playas, lagos y piscinas.
- Residencias de ancianos.

La guía acaba dando pautas correctas de utilización de los equipos de protección: guantes y mascarillas.

La guía está estructurada de tal manera que no es necesario leerla entera para obtener toda la información necesaria en el caso de estar interesado en alguno de los apartados.

[Acceso a la guía “Convivir con el coronavirus en condiciones de seguridad”.](#)

Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid y el Ayuntamiento de Madrid colaborarán para volver a convertir a Madrid en una potencia y en referente mundial del desarrollo económico y social



El presidente de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM), José María Alonso, se ha reunido por videoconferencia con el Alcalde de Madrid, José Luis Martínez-Almeida, durante el estado de alarma para trasladarle la disposición de los Colegios Profesionales a colaborar con el Ayuntamiento para aportar el conocimiento, talento y experiencia de sus profesionales.

El Presidente de UICM ha recordado al Alcalde de Madrid que en los colegios profesionales se dan las condiciones de cualificación, capacidades técnicas y de planificación necesarias para liderar y contribuir de manera decisiva a la necesaria reconstrucción tras esta difícil crisis que hemos y estamos viviendo, poniendo de manifiesto que el liderazgo de las profesiones puede ser un vector importante en la recuperación no solo para Madrid sino para toda España. Alonso ha señalado asimismo que, aunque a corto plazo será muy duro a todos los niveles, ***“a medio plazo estamos ante una oportunidad para reinventar Madrid y que la capital salga reforzada, convirtiéndola, como a la Comunidad, en una verdadera potencia y en referente mundial de la recuperación”***.

La fundación madrid por la competitividad lanza la iniciativa "Garantía Madrid"

La Consejería de Economía, Empleo y Competitividad de la Comunidad de Madrid ha impulsado la creación de la Fundación Madrid por la Competitividad, en la que se han integrado la Agencia de Atracción de Inversiones, Invest in Madrid y la Fundación Madrid por la Excelencia (Madrid Excelente).

Entre los objetivos de la Fundación Madrid por la Competitividad está la promoción de la competitividad, la atracción de inversiones y la vertebración del territorio de la región madrileña. Para ello, esta entidad pondrá el foco especialmente en las capacidades y potencialidades económicas y empresariales de la Comunidad de Madrid, con una visión integradora y transversal del valor de la región, así como en su proyección global.

En consecuencia a este fin, la Fundación, consciente de que hoy día la competitividad de la Comunidad de Madrid pasa por hacer frente al impacto de la pandemia de la Covid-19, ha creado la **plataforma digital "Garantía Madrid"** en la que comercios, empresas, industrias, autónomos y entidades del tercer sector encontrarán información y formación sobre las medidas a adoptar contra la amenaza de la COVID-19 y podrán obtener un Sello identificativo que certificará el cumplimiento de las normas de prevención y la adopción de medidas extraordinarias para la preservación de la salud de los empleados y clientes de las empresas. También reconocerá aquellas acciones de solidaridad que hayan sido desarrolladas durante la pandemia.



La Asociación de Estudiantes de Biología de España se reúne con el Ministerio con motivo del BIR

El pasado 5 de marzo, miembro de la Asociación de Estudiantes de Biología de España (aeBe) se reunieron con la Dirección General de Ordenación Profesional (DGOP) en el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social con el objetivo de mejorar los exámenes -IR. A la reunión también acudieron en representación de las otras carreras afectadas: enfermería, farmacia, psicología, química, física y medicina.

Se buscaba llegar a un acuerdo de mejoras con el Ministerio sobre el acceso a estas plazas de formación especializada en el sector sanitario. Principalmente se instó a un compromiso por escrito de un aumento de las plazas para cada

área.

En resumen, el Ministerio revisará todas y cada una de las especialidades y exámenes para establecer unos criterios de acceso y competencias, evitando así que las especialidades se solapen. Además, tratarán de establecer unas plazas mínimas y revisión de expedientes cada año, aunque se produzcan cambios de gobierno.





SERVICIOS DEL COBCM

Formación

Defensa profesional

Bolsa de trabajo

Networking

Mentoring

Becas

Lista de peritos judiciales
y directorio de biólogos

Información cercana

Asesoría jurídica

Póliza de responsabilidad
civil profesional

Visado de trabajos

Compulsa de documentos

Todo esto y más únicamente con tu cuota colegial