Nº49 • CUATRIMESTRE I • 2021 Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid #BiologíaSanitariaYa

SUMARIO

- 3 Editorial
- 6 El dato
- 9 **Artículo**: Grupo de Trabajo Genetistas
- 14 Artículo: Estudios de Biología Sanitaria
- 23 La opinión: Biología Sanitaria
- 41 Artículo: Pablo Sacristán Gómez
- 56 Artículo: Ana Sánchez Cerviño
- 65 Artículo: Manuel Montero Gómez
- 72 Noticias Breves

Colegio Official de Biologos de
la Comunidad de Madrid
C/ Jordán, n°8
28010 Madrid
www.cobcm.net
Telf. 91 447 63 75
Publicidad
COBCM
cobcm@cobcm.net
Periodicidad
Cuatrimestral
ISSN: 1579-4350
Depósito legal

Directora

María Teresa Torrijos Cantero

Edita

M-18322-2002

Opto. de ComunicaciónMaquetaciónCarlos Lorenzo RodrigoIsósceles DíazCarlos Lorenzo RodrigoCarlos Lorenzo Rodrigo

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.

EDITORIAL

En el I Día de las Profesiones organizado por la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, hubo un compañero que quiso compartir con todos las características inherentes al profesional del mundo de la Biología. La primera era que teníamos que ser versátiles y dinámicos ya que nos dedicamos a la Biología, que es la vida misma y esta no es inalterable o irrompible (como nos está demostrando la actualidad). Tenemos que estar preparados porque todo puede suceder. No existen guías que seguir cuando cada problema es único y diferente del anterior.

La segunda característica es que el biólogo es un profesional emprendedor. Tenemos a muchos compañeros pensando hoy en las soluciones del mañana, trabajando en el desarrollo de aplicaciones al servicio de los análisis clínicos, los marcajes tumorales o el diseño de reactores biológicos. Hay biólogos que están metidos en una carrera buscando medicamentos y vacunas que puedan volvernos a una vida normal; y para ello tienen que imaginar, innovar y cuestionarse permanentemente el cómo, el cuándo y el porqué. Por último, no podemos dejar de decir que el biólogo es un profesional comprometido y tiene una notable capacidad para alinearse con los valores que demanda esta sociedad.



EDITORIAL

Pero como decía al principio, la Biología es la vida misma y la misión nuestra es que se desarrolle en perfecto equilibrio, para lo que debemos tener un profundo y polifacético conocimiento de toda la materia viva: los ecosistemas, las especies y de todos los procesos que ocurren. Es por esto que nuestros campos de especialización son amplísimos: genética, biología molecular y celular, biotecnología, ecología, evolución, fisiología, biogeografía, cambio climático, sostenibilidad, industria o bioinformática, etc.

Hasta hace poco se diferenciaban dos tipos de biólogos, los de bota o campo y los de bata o laboratorio. Sin embargo, esta diferenciación, en el siglo XXI, no es tan clara, ya que muchos biólogos de bota recurren al laboratorio para estudiar el impacto de variables en las interacciones entre individuos, especies y entorno; y los biólogos de la bata, echan mano de la ecología para comprender cómo especies distintas de microorganismos conviven y compiten asociados a diferentes estados de salud o enfermedad. O buscar formas de su utilización en la producción de mejores alimentos o fármacos o vacunas. Mas quizás, lo que nos ha demostrado claramente que no debe existir esa diferenciación, son las circunstancias actuales donde vemos que un microorganismo totalmente inocuo en el mundo animal ha saltado a la especie humana provocando una enfermedad. Es decir, ha ocurrido una zoonosis; un problema de salud pública donde la bota y la bata tendrán que aunar conocimientos para que esto no vuelva a ocurrir.

Pero volviendo al biólogo sanitario, el mes pasado estuve en una reunión en un Ministerio con otros compañeros y con asombro oí decir a un Director General que no entendía porque nos empeñábamos en tener una Biología Sanitaria, que bastante teníamos con el regalo del B.I.R. Es increíble que en la actualidad haya profesionales de la medicina que todavía no vean más allá de su nariz. O que la ocupación de su cargo conlleve implícito el ignorar las necesidades de la medicina actual. O que les importe más el corporativismo que la calidad de la atención que pueda recibir un paciente. El biólogo, mal que les pese a algunos, es un profesional cada vez más imprescindible en la sanidad actual. Y a pesar de no

EDITORIAL

tener un reconocimiento oficial es el profesional mayoritario en algunas "especialidades emergentes" como la genética clínica o la reproducción asistida. También es uno de los profesionales mayoritarios en la investigación sanitaria o biomédica y, al parecer, la Comunidad de Madrid empieza a darse cuenta de su valor, aunque en pequeñas dosis. Después de una ardua negociación han firmado el primer convenio colectivo de fundaciones de investigación biomédica.

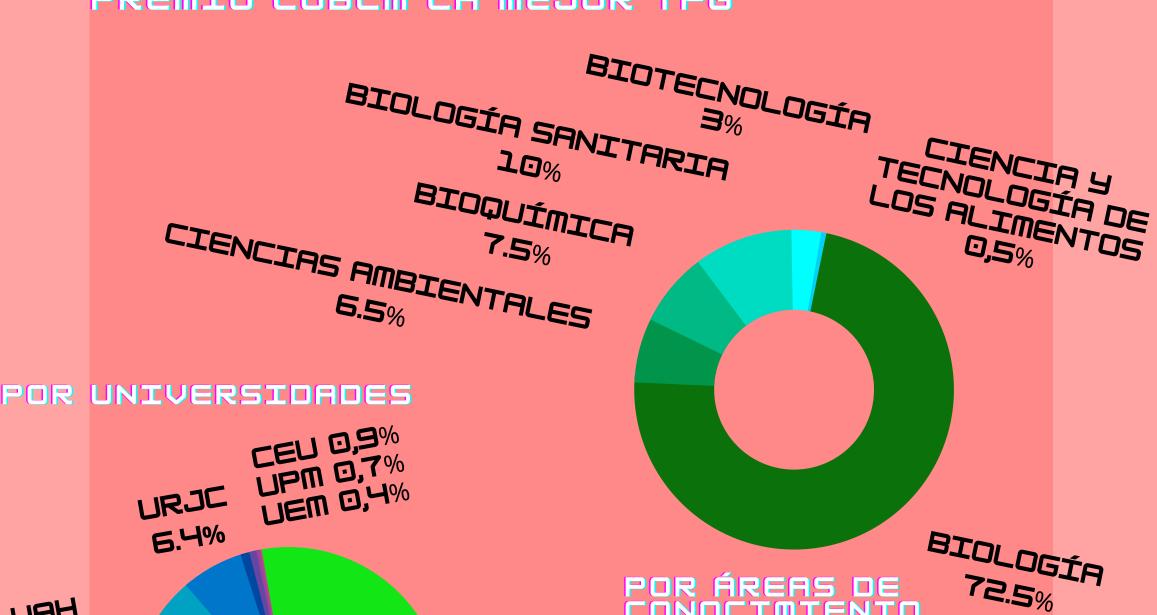
Esperemos que nuestras autoridades sigan siendo pioneras y reconozcan pronto una figura que englobe a todos y cada uno de los biólogos que están contribuyendo y aportando su granito para que todos los que vivimos en la Comunidad de Madrid gocemos de una buena salud.

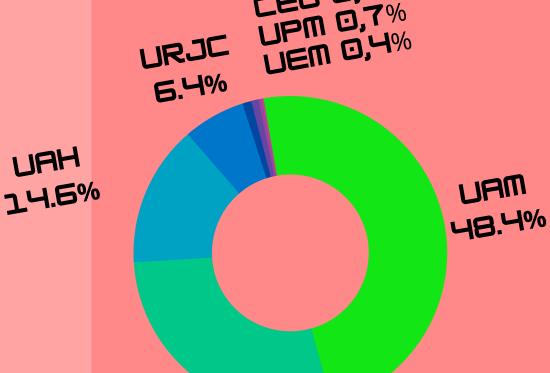
(Tide

Isabel Lorenzo Luque Decana del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

EL DATO

TRABAJOS PRESENTADOS AL PREMIO COBCM LA MEJOR TEG





UCM

28.3%

POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO

TRABAJOS PRESENTADOS POR UNIVERSIDADES

UAM

UCM URJC UAH CEU UPM UEM

TRABAJOS PRESENTADOS POR ÁREA DE CONOCIMIENTO

2020	25	2	ı	5	2	2	
2019	13		4	7	4		
2018	33			4	_4		
2017	29		7	10	2		
2016	35	2	_ı_	2			
2015	32		3	3			
2014	34	3	4	7			
2013	53	13	_5_	2			
2012	36	6	_2				
		500		65.6		.000	
	6/9/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/						
		10/6/6/10/ So/6/10/0/ 6/00/10/0/		6/0/10/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0		201/00/1/2 60/00/1/2 100/00/1/2 100/00/1/2	
	S			9	,000	2	
		- BI	ÓLOGOS • N	<u> 1949 - 2021 - </u>	8		

Grupo de trabajo del COBCM BIÓLOGOS GENETISTAS SANITARIOS

Autoras: Mónica Martínez García, Cristina González González, María José Trujillo Tiebas, Soraya Ramiro León y Belén Gil Fournier

Jos Biólogos Genetistas Sanitarios son el colectivo profesional mayoritario con los conocimientos, habilidades y aptitudes para diagnosticar, asesorar genéticamente, prevenir y dirigir el tratamiento de patologías genéticas en individuos y familias. Son profesionales de la salud altamente cualificados que llevan trabajando en la sanidad pública y privada desde hace más de 40 años desarrollando competencias profesionales de alta complejidad y responsabilidad. La profesión del Genetista en España está desarrollada mayoritariamente por profesionales biólogos, requiere una amplia formación específica y personal altamente cualificado.

Desde la secuenciación del genoma humano, la genética humana ha incrementado su impacto en el Sistema Nacional de Salud debido a su implicación en múltiples manifestaciones clínicas, siendo el origen de éstas, las alteraciones del material genético. Dado el desarrollo tecnológico de los últimos años, el diagnóstico genético es fundamental en todas las especialidades del ámbito clínico hospitalario.



Dra. Belén Gil-Fournier Responsable de la Unidad de Genética Hospital Universitario de Getafe SERMAS

La actividad asistencial sanitaria de los Biólogos Genetistas se agrupa en los siguientes grandes grupos:

- Asesoramiento Genético
- Diagnóstico Genético Postnatal
- Diagnóstico Genético Prenatal
- Diagnóstico Pre-implantacional
- Diagnóstico Genético Hemato-Oncológico
- Diagnóstico Genético Oncológico

Adicionalmente, desarrollan otras competencias sanitarias complementarias a las asistenciales en el ámbito de la sanidad, tales como profesional de investigación, desarrollo científico, profesional docente y profesional responsable de procesos de calidad, entre otras. (Seguir este <u>enlace</u> para conocer más).

SITUACIÓN PROFESIONAL

España es el único país de Europa sin especialidad de Genética Clínica reconocida. En la actualidad la falta de regulación por ley de la especialidad ha conllevado a un defecto en el Sistema Nacional de Salud, tanto en la atención al paciente que no reciben la atención y el asesoramiento adecuado a su afección, así como en el tipo de contratación del profesional especializado, siendo un agravio comparativo particularmente para los Biólogos Genetistas que aun siendo el colectivo mayoritario y aun teniendo mayor formación y experiencia en el sector presenta grandes limitaciones contractuales.



Dra. Cristina González González Responsable Unidad de Genética Hospital Infanta Sofía

Dra. María José Trujillo-Tiebas Jefe Asociado. Servicio de Genética Fundación Jiménez Díaz.

Los profesionales Biólogos con formación y experiencia en Genética son contratados como Titulados Superiores no sanitarios, con retribuciones inferiores a su competencia profesional y pérdida de privilegios. La regulación de la especialidad permitirá una equiparación profesional y salarial correspondiente a una actividad profesional de elevada complejidad, cualificación y responsabilidad. Así mismo, asegurará una formación adecuada para todos los profesionales que redundará en un diagnóstico más temprano de los pacientes aquejados de una enfermedad hereditaria y en una atención más idónea para los mismos.

CREACIÓN EN EL COBCM DEL GRUPO DE TRABAJO DE BIÓLOGOS GENETISTAS SANITARIOS

Debido a esta situación, el día 27 de mayo de 2020 se creó en el COBCM el grupo de trabajo de Biólogos Genetistas Sanitarios, integrados por Biólogos Genetistas tanto del ámbito público como privado, con el fin de defender la profesión del Biólogo Genetista Sanitario. Por tanto, los objetivos específicos de este Grupo de Trabajo del COBCM son:

España es el único país de Europa sin especialidad de Genética Clínica reconocida. [...] Los profesionales Biólogos con formación y experiencia en Genética son contratados como Titulados Superiores no sanitarios, con retribuciones inferiores a su competencia profesional y pérdida de privilegios."

Dra. Mónica Martínez García Responsable de Unidad de Diagnóstico Genético NIMGenetics



Dra. Soraya Ramiro León Genetista Adjunto. Unidad de Genética Hospital Universitario de Getafe SERMAS

- Apoyar la creación de la especialidad de multidisciplinar de Genética Clínica en España, donde se contemplen todas las competencias profesionales que los Biólogos Genetistas desarrollan desde hace más de 40 años.
- 2. Reivindicar la necesidad de regulación por ley de la profesión del Biólogo Sanitario, después de agotarse la fecha fijada por la Unión Europea y para equiparar a estos profesionales sanitarios que trabajan para la sanidad con resultados en salud. Durante la redacción de este artículo, el Ministerio de Sanidad gestiona la modificación de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias (LOPS) con la que se prevé la regulación de nuevas profesiones sanitarias, concretamente, la Biología Sanitaria.
- 3. Defender un sistema de adjudicación ecuánime de las plazas BIR en los diferentes programas formativos (como también correspondería a la Genética Clínica).
- 4. Regularizar la formación reglada multidisciplinar en Asesoramiento Genético.
- 5.Crear una Cualificación Profesional del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid para aquellos Biólogos Genetistas que desarrollan su actividad profesional en Genética Clínica.

El grupo de trabajo nace en defensa de la profesión de los Biólogos Genetistas Sanitarios. Por ello, en este artículo se recopilan las principales competencias de este colectivo, así como los argumentos sobre la importancia de la creación a nivel estatal de la especialidad multidisciplinar de Genética Clínica con los objetivos de proporcionar una óptima atención al paciente y de regularizar a los profesionales especialistas para tal fin.

INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO DEL COBCM BIÓLOGOS GENETISTAS SANITARIOS

Responsable por Junta de Gobierno del COBCM

Juan E. Jiménez Pinillos

Coordinadora Responsable del Grupo de Trabajo

Belén Gil-Fournier

Secretaria del Grupo de Trabajo

Soraya Ramiro León

Vocales del Grupo de Trabajo

Mónica Martínez García, Cristina González, María José Trujillo-Tiebas

Soporte administrativo COBCM

Nuria Asensio

ARTÍCULO

Estudios en Biología Sanitaria

Autor: Carlos Lorenzo Rodrigo

→ a Biología Sanitaria es una rama de la Biología muy demandada entre nuestros profesionales. El reconocimiento real de estos profesionales ha sido, es y será uno de los grandes caballos de batalla de los COBs y del CGCOB. En enero de 2019, la Ministra de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, María Luisa Carcedo, anunciaba en rueda de prensa el reconocimiento administrativo de dos nuevos perfiles sanitarios: la Biología Sanitaria y el Trabajo Social Sanitario, con efectos profesionales habilitantes que se establecerían por norma. Durante el año 2021, se verá finalmente recogida esta demanda de tantos años en la legislación española, según lo anuncia el Ministerio de Sanidad en su programa específico de Políticas de Salud y Ordenación Profesional, a través de los Presupuestos Generales del Estado de 2021.

La Biología Sanitaria, también llamada Biología Humana, estudia todos los hechos relacionados con la salud y la enfermedad en la especie humana. Para ello, combina el conocimiento de las alteraciones de los diferentes aspectos moleculares, celulares y tisulares que llevan al desarrollo tanto de las diferentes enfermedades como de procesos fisiológicos, como la gestación y el envejecimiento. Los graduados en esta rama de la Biología adquieren una amplia formación científica a nivel básico y aplicado en las disciplinas biológicas de las Ciencias de la Salud.

España, y en concreto la Comunidad de Madrid, son un referente a nivel nacional e internacional en investigación en oncología, cardiovascular, enfermedades poco frecuentes, enfermedades infecciosas, enfermedades inflamatorias, enfermedades que afectan a la salud mental y en el área de envejecimiento activo y fragilidad."



En los estudios de Biología Sanitaria se utilizan herramientas complementarias del ámbito de la genética, bioquímica, biología molecular y celular, bioinformática, microbiología y nutrición, entre otros. También se analizan aspectos a nivel del individuo en su conjunto y poblacionales, como la influencia del ambiente y de la evolución humana. En estos estudios se cubren áreas de enorme actualidad en biomedicina, entre las que destacan: el cáncer, las células madre, la reproducción asistida, el genoma humano, la genómica y la proteómica, la neurobiología, etc., ya que muchos de sus egresados van a entrar a formar parte de grupos de investigación básica y clínica o aplicada. España, y en concreto la Comunidad de Madrid, son un referente a nivel nacional e internacional en investigación en oncología, cardiovascular, enfermedades poco frecuentes, enfermedades infecciosas, enfermedades inflamatorias, enfermedades que afectan a la salud mental y en el área de envejecimiento activo y fragilidad.

Adicionalmente, dada la aplicación de estos y otros contenidos relacionados en la biotecnología, la industria farmacéutica, la industria agroalimentaria, los análisis clínicos, los análisis ambientales, los estudios epidemiológicos, etc., los alumnos que cursan estos estudios aprenden los métodos y técnicas de mayor utilidad en los laboratorios que realizan este tipo de trabajos.

En los estatutos del COBCM, en el "Capítulo IV Los principios básicos reguladores del ejercicio profesional", en su primer artículo, "Funciones de la profesión", encontramos las siguientes relacionadas con la Biología Sanitaria:

- 2.3) Producción, transformación, manipulación, conservación, identificación y control de calidad de materiales de origen biológico.
- 2.5) Estudios biológicos y control de la acción de productos químicos y biológicos de utilización en la sanidad y en los sectores agrario, industrial y de servicios.
- 2.6) Identificación y estudio de agentes biológicos patógenos y de sus productos tóxicos. Control de infecciones y plagas.
- 2.8) Estudios y análisis físicos, bioquímicos, citológicos, histológicos, microbiológicos, inmunobiológicos de muestras biológicas, incluidas las de origen humano.
- 2.9) Estudios demográficos, epidemiológicos y nutricionales.
- 2.10) Consejo genético y planificación familiar.
- 2.11) Educación y divulgación sanitaria, ecológica y ambiental.



GRADOS

En España es posible cursar este tipo de estudios de Grado en dos universidades: Grado en Biología Sanitaria, en la Universidad de Alcalá de Henares, en la Comunidad de Madrid, y **Grado en Biología Humana**, en la Universidad Pompeu Fabra, en Cataluña. arados También existen otros relacionados, como por ejemplo el grado de Ciencias Biomédicas, que combina la Biología y la Medicina, y se centra en el análisis de los conocimientos básicos de los mecanismos moleculares y sus funciones biológicas en relación con la salud y las enfermedades humanas

En los dos primeros casos, los cuatro cursos de los que se compone el Grado, tienen un enfoque eminentemente práctico, como no podía ser de otra manera para unos estudios tan especializados. Estos alumnos, al finalizar sus estudios, conocerán las principales aportaciones que los seres vivos tienen en la salud y el bienestar humano. Por otro lado, es un objetivo de estas titulaciones que los alumnos conozcan la metodología y las técnicas más relevantes а nivel investigación biomédica y del análisis y control biosanitario.

Es de destacar, en el plan de estudios del Grado la Universidad Pompeu Fabra, la inclusión de varias asignaturas obligatorias a lo largo de los cuatro cursos relacionadas con temas más transversales y que son imprescindibles en la actualidad: Fundamentos de Biología Computacional, Comunicación científica y Bioética.

Es de destacar, en el plan de estudios del Grado la Universidad Pompeu Fabra, la inclusión de varias asignaturas obligatorias a lo largo de los cuatro cursos relacionadas con temas más transversales y que son imprescindibles en la actualidad: Fundamentos de Biología Computacional, Comunicación científica y Bioética."

<u>Competencias que desarrollarán los</u> <u>estudiantes</u>

Los graduados que cursan estos estudios adquirieren tanto competencias específicas relacionadas con su tarea profesional como biólogos, como competencias genéricas necesarias para desarrollar cualquier actividad profesional futura.

A nivel básico, según lo establecido en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en el Anexo I se indica lo siguiente:

"3.2 Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso del Grado, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

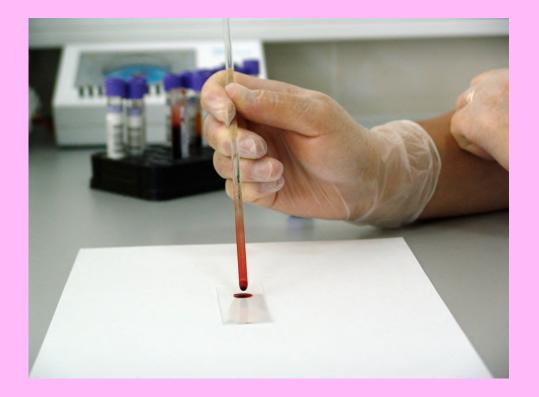
estudiantes Que los hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos implican conocimientos que procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;

- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen medio de demostrarse por defensa elaboración У argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio; Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía."

Y como competencias específicas de estos grados encontramos:

- Realización de análisis citohistológicos, bioquímicos, genéticos, microbiológicos, parasitológicos, inmunológicos, etc.
- Conocer el método de realización de análisis de parámetros bioquímicos, celulares y microbiológicos anormales de sangre y orina.
- Analizar y caracterizar muestras de origen humano y animal.
- Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos y otros organismos patógenos de humanos y animales.

- Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales aplicados a la salud e interpretarlos.
- Emplear modelos de experimentación animal aplicados a la salud.
- Desarrollar e implantar sistemas de gestión del control de calidad de productos biosanitarios.
- Realizar estudios de salud pública.
- Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en Biomedicina.
- Trabajar adecuadamente en un laboratorio biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos y su registro.



MÁSTERS

Otra opción es la realización de un máster habilitante. Si bien es cierto que en España hay muchos másters relacionados de alguna manera con aspectos sociosanitarios dentro del campo de las Ciencias Biológicas, sólo existe uno específico para este tipo de estudios. Se trata del Máster Universitario en Biología Sanitaria de la Universidad Complutense de Madrid. Estudios de dos años de duración en los que el perfil de ingreso idóneo corresponde a Graduados en Biología. Así mismo, es recomendable para Graduados con formación fundamental en Biología, como son los titulados en Bioquímica o Biotecnología, y otras disciplinas afines.

Este máster aborda, desde un punto de vista teórico y práctico, estudios en áreas con elevada salida profesional, como pueden ser la investigación, tanto básica como clínica (detección, diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades), la industria farmacéutica, la salud pública, etc.

BIÓLOGO INTERNO RESIDENTE (BIR)

A diferencia de lo que mucha gente piensa, el BIR -así como el MIR, EIR, FIR, PIR, QIR y RFIR- no es un puesto de trabajo, sino que es un periodo de formación de postgrado para licenciados en Biología y/o Bioquímica que forma parte del sistema de Formación Sanitaria Especializada (FSE). Al superar este periodo formativo se obtiene el título oficial de Biólogo Especialista Sanitario, según el Real Decreto 1163/2002 de 8 de noviembre, a través del sistema de residencia en una de las siguientes especialidades: Microbiología y Parasitología, Análisis Clínicos, Inmunología, Bioquímica Clínica y Radiofarmacia. Todas ellas tienen un periodo de duración de cuatro años excepto Radiofarmacia que es de tres.

Sin embargo, al finalizar el periodo de residencia no se tiene un puesto de trabajo asegurado de manera automática. Se obtiene el Título de Especialista con el que se puede opositar a las plazas de Facultativo Especialista de Área que se convoquen. El contrato de un BIR es exactamente el mismo que el de un MIR. Las condiciones laborales son las mismas para todos los Licenciados Internos Residentes (LIR) y cobran el mismo sueldo base sean cuales sean sus estudios de origen o su especialidad. Así los MIR, los BIR, los FIR y los QIR de la misma especialidad cobran lo mismo que un residente de la especialidad de traumatología, anestesia, cirugía plástica, etc. tiene el mismo sueldo base que uno de las especialidades de análisis clínicos, bioquímica clínica, inmunología o microbiología y parasitología. La única diferencia posible en el sueldo de un Licenciado Interno Residente, sean cuales sean sus estudios de origen o su especialidad, es el número de guardias realizadas al mes. Pero esto ya es trigo de otro costal.

SALIDAS PROFESIONALES

Estas titulaciones han sido desarrolladas especialmente considerando las necesidades sociales y están directamente relacionadas con la futura inserción profesional de sus estudiantes. Estos graduados están capacitados para ejercer su actividad profesional en los siguientes campos: la investigación biomédica, los laboratorios clínicos, la industria farmacéutica, la industria biotecnológica, la industria agroalimentaria, la nutrición, la sanidad y el bienestar humano. Pero sobre todo hay dos campos, junto con la investigación biomédica, nombrada anteriormente, donde la presencia del biólogo es mayoritaria como son la genética y la reproducción asistida. Del mismo modo, también podrán desarrollar su formación en el ámbito de la enseñanza académica si éste es su objetivo o vocación.





LA OPINIÓN

LA REALIDAD DE LA BIOLOGÍA SANITARIA EN MADRID

I reconocimiento profesional del Biólogo Sanitario es una de las grandes luchas de los Colegios Profesionales de Biólogos de todo el país. Llevamos años trabajando para que se establezcan especialidades como genética y embriología, por poner unos ejemplos, que el resto de estados europeos tienen formalizados desde hace años. Esta lucha ha sufrido una serie de altibajos. Por nuestra parte, no cejaremos en el empeño de seguir trabajando para que esto se llegue a hacer realidad y que todos los profesionales de la Biología Sanitaria puedan disfrutar de su vocación.

Cuatro profesionales colegiados, que trabajan en diferentes campos en el sector sanitario madrileño, nos cuentan sus realidades laborales, que distan mucho de ser ideales.



Jorge Cuadros Fernández

Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Madrid. Es Embriólogo Clínico Senior por la ESHRE, Embriólogo Clínico por ASEBIR y Especialista en Reproducción Humana Asistida por el COB de España. Dirige el laboratorio de FIV de la Clínica FIVMadrid desde 1995.

¿Por qué elegiste dedicarte profesionalmente a la rama de Biología Sanitaria?

Mi formación es de embriólogo. Empecé muy joven en la Universidad Peruana Cayetano Heredia, en mi país de origen. Con 20 años ya estaba enseñando embriología clínica en la Facultad de Medicina. Luego, con 27 años vine a España a hacer el doctorado en el CSIC, también sobre la embriología del ratón. Sin embargo, fue en 1994, cuando había leído ya mi tesis doctoral, que fui al Centro de Medicina Reproductiva de Bruselas, donde habían desarrollado una nueva técnica de fecundación in vitro, la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI, por sus siglas en inglés), que aún no se realizaba en Madrid. En febrero de 1995 me ficharon en la Clínica de Reproducción Asistida FIVMadrid, para poner a punto esta nueva técnica. El éxito de la ICSI fue tan espectacular que hoy es rutina en todas las clínicas del mundo donde se realiza la fecundación in vitro. Desde entonces, ayudar a las mujeres o a las parejas que no pueden conseguir un embarazo por los medios naturales se convirtió en mi *leitmotiv* como embriólogo clínico. Y, 25 años después, aquí seguimos.

¿Cuáles son los principales problemas de tu campo de especialización, como profesionales de la Biología, dentro del sistema sanitario?

El problema fundamental es la falta de reconocimiento legal de nuestra especialidad. Es decir, la embriología clínica es una especialidad de facto, pero no está reconocida como tal en el ordenamiento legal. Hasta la fecha no ha habido una formación reglada, a pesar de los esfuerzos de nuestra sociedad científica, ASEBIR, pero a los embriólogos clínicos nos ha costado años de formación específica en el campo, para realizar un trabajo que únicamente

podemos hacer nosotros. En eso consiste una especialidad. A pesar de ello, la falta de regulación podría permitir que un profesional no cualificado, o uno de una especialidad diferente, pudiera estar realizando este trabajo que requiere la alta especialización que reclamamos se nos reconozca. Este hecho, además, ha ido en perjuicio de los compañeros de la sanidad pública, cuya categoría y remuneración dependen de ese reconocimiento. Ahora mismo, con la pandemia, la Administración tiene otros problemas muy graves que atender, pero esperamos que el actual gobierno tome cartas en el asunto más pronto que tarde, y resuelva esta injusticia, sobre todo por la seguridad de los propios pacientes, ya que la garantía de una atención de calidad máxima depende de que los profesionales que los atiendan cuenten con la formación específica necesaria. Y esto no puede quedar en manos de nuestra autoexigencia y responsabilidad, por muy bien que haya ido hasta ahora.

¿Qué nuevos retos supone para tu campo de especialización la COVID-19?

Realmente. la calidad asistencial que va brindábamos garantiza la seguridad tanto de los pacientes como de los propios profesionales en los laboratorios de FIV, en general. Pero en todos los centros de reproducción asistida hemos tenido que tomar las medidas indicadas por la Administración para detectar a posibles personas contagiadas, y así evitar la expansión de la enfermedad. Puedo afirmar que las clínicas de reproducción asistida son entornos totalmente seguros, a las que los pacientes están acudiendo con la confianza que hemos generado, y con los buenos resultados que históricamente hemos alcanzado. Desde el reinicio de las actividades hemos estado trabajando dentro de la "nueva normalidad", con todas las precauciones del caso, para ayudar a las personas que lo desean a conseguir su objetivo, "un niño sano en casa".

Elena Vallespín García

Doctora en Biología por la Universidad Autónoma de Madrid, con premio Extraordinario de Doctorado, especializada en Genética Molecular. Actualmente es la responsable de la sección de Oftalmogenética del Instituto de Genética Médica y Molecular (INGEMM) del Hospital Universitario de La Paz. Ha publicado más de noventa y cinco artículos científicos en revistas internacionales y ha colaborado en diversos proyectos de investigación siendo en algunos la investigadora principal. Es miembro de la AEGH, la ESHG y el COBCM.



¿Por qué elegiste dedicarte profesionalmente a la rama de Biología Sanitaria?

Porque crecí viendo a una científica, mi madre. Mi madre estudió y se doctoró en biología y ha desarrollado su carrera científica en el mundo de la inmunología. Recuerdo ir a verla al laboratorio del hospital, conocer a sus becarias, ver cómo registraban todo minuciosamente en unos cuadernos gordos y además nos dejaban a mi hermana y a mí dibujar en papel de filtro con rotuladores edding y nos daban guantes llenos de hielo picado... Porque mi madre nos contaba cómo investigaban en VIH, las luces y las sombras, mientras mi padre, que es informático, le ayudaba con la gestión de los datos y los gráficos para los congresos. Había algo en la (no) rutina de la vida de mi madre que me parecía fascinante. Y no me equivoqué.

¿Cuáles son los principales problemas de tu campo de especialización, como profesionales de la Biología, dentro del sistema sanitario?

Por un lado los biólogos no estamos considerados personal sanitario dentro del SNS, aunque realicemos labores como tales ya que firmamos informes clínicos, somos parte de los comités del hospital, etc. Lo bueno es que justo acaba de salir la noticia de que es posible que para el 2021 esta situación cambie y nos consideren como personal sanitario.

Por otro lado yo me dedico a la genética humana y en España no existe especialidad de genética como tal. Somos el único país de Europa que aún no tiene esta especialidad y, ahora mismo, es una de las grandes reivindicaciones de nuestra área de especialización. Esto hace que no haya una regulación de las personas que ejercen como genetistas, ni una formación reglada, el perjuicio conlleva que esto principalmente para los pacientes. Además al no tener especialidad, en el SNS es mucho más complicado conseguir un contrato, ya que otros profesionales que se forman vía BIR, MIR, QIR... y que sí tienen el título de especialista, pueden optar a los puestos de genetistas sin tener muchas veces la formación mínima para desempeñar dicho papel. En cambio, nosotros, teniendo un especializado para trabajar genética, más años de experiencia y tesis doctorales en el campo, no podemos acceder a las plazas. Y cuando conseguimos, nuestros contratos son de técnico titulado superior (TTS) y no de facultativo especialista de área (FEA) a pesar de desarrollar la misma función que un facultativo. El día que se apruebe la especialidad de genética aumentará la calidad en los estudios genéticos en España, la formación de los profesionales y sobre todo la atención a los pacientes.

¿Qué nuevos retos supone para tu campo de especialización la COVID-19?

Poder establecer una correlación genotipofenotipo es en lo que se está trabajando ahora mismo desde el campo de la genética humana. Saber por qué unos pacientes, con la misma historia clínica, responden mejor que otros. Parece claro que hay factores genéticos que empeoran o mejoran el pronóstico tras la infección.



Manuel Ardoy Vilches

Biólogo por la Universidad de Granada, 1997. Formación en el laboratorio de Reproducción humana del H. Virgen de las Nieves, 1997 y 1998. Responsable del Laboratorio de Fecundación in Vitro del H. La Paz desde 1998 hasta 2005. Responsable del Laboratorio de Reproducción Humana Asistida del H. Gregorio Marañón desde el año 2005. Presidente de ASEBIR desde 2009 a 2013. Miembro de la Comisión Nacional de Reproducción Humana Asistida desde 2009 a 2013. Miembro de diversas comisiones del Ministerio de Sanidad y de la Consejería de Sanidad de la CAM.

Padre, marido, hijo y hermano.

¿Por qué elegiste dedicarte profesionalmente a la rama de Biología Sanitaria?

A pesar de haber estudiado antes la diplomatura de enfermería, mientras estudiaba la carrera de biológicas nunca me planteé la rama sanitaria. Mis intenciones oteaban hacia las aves, insectos... pasé muchas horas distinguiendo anátidas al vuelo, o en viajes a Doñana, o en la costa almeriense, o el alimoche en Cazorla, o... Pero en un ataque de pragmatismo me decidí por la rama "fundamentales", y me apasionó la virología, inmuno, micro... Como se puede ver, un lío, nada decidido.

Como trabajaba de enfermero mientras estudiaba, el quinto año se convirtió en sexto, y si no me apuro casi en séptimo, por lo que me quedé algo descolgado. Y en ese momento la que hoy es mi mujer me comentó que en el Hospital Virgen de las Nieves (a la sazón Ruiz de Alda) había un laboratorio en el que, entre otros, "había unos biólogos" que se dedicaban a lo de la reproducción asistida.

Quizá porque andaba perdido, o porque no había logrado entrar en un departamento de la Universidad de Granada, o porque quería insistir en trabajar de biólogo después de haber hecho tan largo camino (me rondaba permanentemente la idea de dedicarme de una vez por todas a la enfermería), decidí probar formación en dicho laboratorio. ¡Y me gustó!

Siento deciros que lo mío NO es vocacional, que NO busqué durante la carrera el trabajar de Embriólogo. Se topó conmigo, y me dejé querer. Me formé y luché por ese trabajo en la rama sanitaria. Y puedo decir con mucha honra que gracias a nosotros hay miles de niños que han venido al mundo, y con más honra todavía ¡que hemos ayudado a que haya muchas más abuelas!

¿Cuáles son los principales problemas de tu campo de especialización, como profesionales de la Biología, dentro del sistema sanitario?

El principal problema es que NO hay especialización en Embriología Clínica. Este campo profesional no está formalmente reconocido, ni hay formación reglada, ni hueco sanitario en el que encajar perfectamente.

Sin embargo, SÍ es una asistencia sanitaria perfectamente reconocible y responsable, socialmente aceptada y necesitada, y científicamente avanzada y avalada..., aunque administrativamente maltratada.

Son muchos años luchando por el reconocimiento administrativo de la Embriología Clínica dentro del único marco que la sanidad española reconoce con la importancia necesaria dentro del sistema de la provisión de salud: la Especialidad en Ciencias de la Salud. Pero la administración, en un alarde de negligencia y dejación de responsabilidades, mira para otro lado (no les damos problemas y se ahorran un dinero).

Son muchas las acciones que desde las asociaciones científicas (ASEBIR y SEF) y desde el COBCM se han realizado para la formación y el reconocimiento... ¡pero con el ministerio nos hemos topado...!

¿Quién sale perdiendo? Por supuesto que los profesionales, pero sobre todo dos partes esenciales del tejido sanitario: el futuro profesional que no encuentra cómo formarse; y el paciente, que es atendido por un profesional que no puede demostrar de forma regulada su competencia profesional.

A nuestros políticos del Paseo del Prado les encanta vocear: "CALIDAD Y SEGURIDAD ASISTENCIAL...", "LA MEJOR SANIDAD DEL MUNDO...", pero con la otra mano te lo quitan.

¿Qué nuevos retos supone para tu campo de especialización la COVID-19?

Más que la COVID, el SARS Cov-2. En nuestro caso el debate se ha centrado, y se sigue debatiendo en la actualidad, en el cómo incorporar este virus en la estrategia de bioseguridad que todo laboratorio de reproducción asistida ha de tener.

Hace tiempo que nuestros laboratorios han de contemplar en el día a día el riesgo de contaminación vírica y bacteriana desde varios ángulos:

- Protección de los pacientes atendidos.
- Protección del trabajador.
- Contaminación cruzada entre placas de varios pacientes que concurran en los sistemas de incubación embrionaria, cabinas...
- Contaminación en los bancos de gametos y embriones en nitrógeno líquido o vapores de éste.

Hay que tener en cuenta que los riesgos de una mala planificación podrían dar lugar a efectos que viéramos dentro de unos años.

Hemos tenido que:

- Rediseñar medidas de protección en la interrelación con pacientes y compañeros.
- Reevaluar sistemas de limpieza de superficie y ambiental, teniendo en cuenta lo lábil que es el tipo celular con el que trabajamos por la embriotoxicidad de muchos productos.
- Revisar la validez para esta época de los sistemas de almacenamiento criogénico.
- Vigilar el estado de cada paciente en unos meses donde la dinámica de la patología aún estaba por determinar.
- Estar expectantes a ver qué sucedía/sucede con las embarazadas o los recién nacidos de mujeres portadoras o con COVID establecido.
- Revisar qué consecuencias sobre la fertilidad puede tener el COVID, y que parece poder apuntar a ciertos efectos secundarios en la fertilidad masculina (aunque esto está por ver cuánto, en cuántos y en cuáles).

Me atrevería a decir, salvo en los dos últimos puntos (que aún están por determinar mejor) que el impacto ha sido menor de lo esperado. No tanto porque carezca de importancia, sino porque para un laboratorio de reproducción asistida la valoración de la bioseguridad es un requisito hace tiempo establecido.



Cristina Peña Maroto

Licenciada en Biología y Doctora en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid, ha trabajado desde el año 2002 como investigadora biosanitaria en el área de la oncología médica en el Hospital Universitario Puerta de Hierro y el Instituto Karolinska (Estocolmo, Suecia). Actualmente trabaja en el Hospital Universitario Ramón y Cajal como investigadora principal liderando diferentes proyectos de investigación, así como dirigiendo estudiantes de doctorado, máster y grado.

¿Por qué elegiste dedicarte profesionalmente a la rama de Biología Sanitaria?

Desde muy joven me gustaron mucho los animales y la naturaleza en general, por lo que decidí estudiar Biología. Sin embargo, cuando empecé a estudiar la carrera, descubrí que la biología era mucho más de lo que pensaba y de lo que muchos, aún hoy, piensan que es. Encontré una nueva faceta que se convirtió en mi auténtica pasión: la genética humana y sus implicaciones en la medicina. Desde los guisantes de Mendel hasta

las posibilidades actuales de la ingeniería genética. Así, se desplegó ante mí un infinito campo de investigación para mejorar la vida de las personas que me atrapó.

Tras la carrera tuve la oportunidad de desarrollar mi tesis doctoral centrada en la genética molecular del cáncer de colon con el Dr. Félix Bonilla, en el Hospital Universitario Puerta de Hierro. Me pareció muy enriquecedor poder buscar, desde un punto de vista más básico, soluciones a los problemas reales de los pacientes que acuden y son tratados en los hospitales. El trabajo del biólogo en el hospital ofrece precisamente eso, la posibilidad de trasladar los conocimientos básicos a un plano más clínico y poder hacer una investigación traslacional que conduzca a implementar mejoras en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. De esta forma el círculo se completa, se consigue ese buscado conocimiento útil. Por eso es tan importante la colaboración biólogo-clínico, es el tándem perfecto.

Siempre he trabajado en un ambiente hospitalario con distintos profesionales bajo un equipo multidisciplinar con médicos, farmacéuticos, bioinformáticos, biotecnólogos, etc. beneficiándonos de los distintos conocimientos y capacidades de cada uno. Cada día se presenta un nuevo reto, una nueva oportunidad para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Sin duda, los hitos que conseguimos trabajando como biólogos sanitarios en este campo son motivo suficiente para dedicar mi vida profesional a este fin.

¿Cuáles son los principales problemas de tu campo de especialización, como profesionales de la Biología, dentro del sistema sanitario?

Creo que el problema más importante al que nos enfrentamos los Biólogos Sanitarios, es compartido por cualquier científico que realice su labor en España: la financiación, la precariedad e inestabilidad laboral y el bajo reconocimiento de nuestra profesión por parte de la clase política española que al final se transmite a la población en general.

No hay un conocimiento real de lo que hace un biólogo, se sigue asociando la ciencia a personajes como Einstein y se olvidan de biólogos que también han cambiado el mundo como Watson o Lynn Margulis. La ciencia no llega a la sociedad como debiera, no hay una adecuada divulgación científica.

A eso hay que sumarle la ingente burocracia y dificultades administrativas a las que tenemos que hacer frente a diario a la hora de solicitar, justificar... los proyectos de investigación que desarrollamos y ayudas que solicitamos. Continuas enmiendas que nada tienen que ver con la ciencia y que entorpecen un trabajo ya por sí muy complicado.

A nivel más específico, como trabajadora hospitalaria, resaltar el poco reconocimiento que tenemos dentro del hospital. En general, somos un colectivo que pasa desapercibido para muchos compañeros.

A nivel contractual, prácticamente todos los investigadores nos encontramos contratados por fundaciones de investigación asociadas a los hospitales, donde, dependiendo de cada una de ellas, se marcan unas condiciones laborales u otras. No tenemos ningún convenio colectivo que nos equipare a nivel profesional y laboral con las condiciones de nuestros colegas hospitalarios, ni por supuesto carrera profesional que avale nuestro recorrido. De hecho, y al contrario de lo que ocurre en cualquier otro país de la Comunidad Europea, no existe ninguna figura estatutaria de investigador hospitalario en las plantillas del Sistema Nacional de Salud, por lo que es difícil que en algún momento se nos pueda considerar como "iguales".

El tándem del que hablaba, en realidad está un poco descompensado. Hay un claro margen para la mejora. La investigación importa poco, muy poco a los políticos y ello se respira claramente en los hospitales donde solo se piensa en la parte clínica, olvidando las capacidades que tiene la investigación de mejorar la calidad asistencial, docente y científica de los hospitales.

¿Qué nuevos retos supone para tu campo de especialización la COVID-19?

Mi campo de especialización es el estudio del microambiente tumoral en cáncer, y modelo tumoral en el principalmente trabajo es el cáncer de colon. Desgraciadamente, el pandémico provocado por la COVID-19 no hará que desaparezcan los casi 300.000 casos de cáncer diagnosticados anualmente en España. Tampoco las más 100.000 personas que mueren anualmente debido a esta enfermedad.

evidente que, en este preciso momento, hay un problema sanitario, económico y social, ocasionado por la COVID-19, que hay que solucionar urgentemente. Pero no podemos, ni debemos, olvidar los problemas sanitarios que siempre han existido y que, al menos de momento, seguirán existiendo. Desde este punto de vista, está claro que la investigación en cáncer tiene que continuar. Aún guedan muchos retos por conseguir para reducir el número de diagnósticos y sobre todo de defunciones por cáncer. Si se desvían los pocos recursos que se invierten en investigación para paliar la COVID-19, el perjuicio será incalculable.

Esperemos que ese mensaje llegue alto y claro a los responsables políticos. Deben darse cuenta del auténtico papel de la investigación. No se puede estar satisfecho simplemente aumentando los recursos sanitarios para sanar a personas actualmente enfermas. El trabajo del investigador biosanitario, va más allá. Si somos capaces de desarrollar este trabajo conoceremos la enfermedad de modo que se pueda evitar su aparición, detectarla antes y tratarla mejor. Incluso puede proporcionarnos datos para enfrentarnos a nuevas situaciones futuras parecidas. Si hemos conseguido tener una vacuna en tan poco tiempo, no ha sido una cuestión de suerte. Se ha logrado gracias a todo el trabajo previo ya desarrollado en ese campo. Si falta una rueda en el tándem, nunca llegaremos a nuestro destino.

Se han abierto muchas convocatorias que ofrecen ayudas para luchar contra el SARS-CoV-2. Esperemos que las instituciones financiadoras, ya sean públicas o privadas, no se olviden de nuestro viejo adversario "El Cáncer".

Por otro lado, la aparición de la pandemia nos encontró a todos desprevenidos. El trabajo de muchos investigadores hospitalarios pasó a convertirse en domiciliario. Se entorpeció el reclutamiento de pacientes y muestras necesarios para llevar a cabo nuestros proyectos de investigación. El parón en los circuitos intrahospitalarios producido aún se percibe y cuesta volver a la situación previa a la pandemia. A ello se suman las dificultades añadidas por todos los protocolos anti-COVID-19 establecidos que dificultan aún más el acceso a los pacientes.

Pero, no todo ha sido negativo. Gracias a la COVID-19 la sociedad se está concienciando de la importancia de la investigación, y en concreto de los investigadores hospitalarios, esenciales para hacer frente al desafío desatado por la pandemia. Esperemos que el valor de los investigadores hospitalarios por fin cale en la sociedad y que la clase política se acuerde de nosotros. Al igual que todos esperamos que "la pesadilla" de la COVID-19 termine, esperemos que "el sueño" de que la investigación biosanitaria adopte el lugar que le corresponde se convierta en realidad.



Juan Francisco Romero Collazos

Doctor en Ciencias Biológicas y Grado en Nutrición Humana y Dietética con Mención en Ejercicio Físico y Entrenamiento. Especialista en Antropología Deportiva. Desde hace 26 años ha estado vinculado con DeporClinic en el asesoramiento y monitorización sobre el estado nutricional. En este tiempo también ha sido docente en las universidades de Alcalá de Henares y Autónoma de Madrid.

Actualmente es Nutricionista en DeporClinic, Clínica de medicina Deportiva y Fisioterapia. Investigador en EPINUT (grupo de investigación acreditado 920325) y docente en el Grado de Nutrición Humana y Dietética en la Universidad Isabel I de Burgos y el Centro Universitario CUNIMAD adscrito a la Universidad de Alcalá.

Su producción científica se ha desarrollado en los ámbitos de la antropología física o biológica y la nutrición.

¿Por qué elegiste dedicarte profesionalmente a la rama de Biología Sanitaria?

Cursé C.C. Biológicas e hice el doctorado en Antropología Física con un trabajo de análisis de la morfología comparada entre ciclistas y su población de referencia. Peso, composición grasa, muscular y análisis de sus proporciones corporales fueron objeto de la investigación. Practiqué ciclismo de competición durante toda mi juventud, algo más de 10 años.

La interpretación de la demanda física junto al interés por la nutrición y el efecto que las actividades de la vida tienen sobre el estado nutricional de las personas, me puso en la línea de trabajo. Antes incluso, de que esta área de conocimiento terminara consolidándose en un Grado. De la mano de las Dras. Marrodán-Serrano, González-Montero de Espinosa y el Dr. Sánchez-González pude iniciarme en esta apasionante rama de la Biología.

¿Cuáles son los principales problemas de tu campo de especialización, como profesionales de la Biología, dentro del sistema sanitario?

La formación en C.C. Biológicas es muy potente y con carácter holístico, estudiamos la ciencia de la vida. Con esta formación y mis inquietudes, me he encontrado con muchos conocimientos y en muchas ocasiones sin la capacidad de poder aplicarlos por problemas de habilitación profesional, derivada de la propia titulación. Cuando estudié la carrera, incluso al terminar el doctorado, en el campo de la nutrición, objeto de mi profesión, no titulación una específica. Posteriormente, aparecieron la Diplomatura y más tarde el Grado en Nutrición Humana y Dietética, cerrándose esta área de trabajo a las competencias derivadas de esta titulación. En este momento, médicos, farmacéuticos y biólogos, entre otros quedamos fuera del ejercicio profesional.

Finalmente, la única opción para mantenerlo ha pasado por cursar el Grado, sin duda otra fase gratificante, pero de un gran esfuerzo cuando la realizas trabajando.

Quizás, el sistema podría contemplar otro tipo de homologaciones para la recuperación de profesionales altamente formados y especializados en un área profesional concreta afín a su formación.

¿Qué nuevos retos supone para tu campo de especialización la COVID-19?

No serán los mismos que para la epidemiología, virología o la medicina, pero pondremos nuestro grano de arena. La nutrición siempre ha velado por la alimentación equilibrada y segura, rica en nutrientes que garanticen el correcto y saludable funcionamiento de nuestro organismo. Ahora más que nunca, el déficit de algunos nutrientes con carácter antioxidante o la vitamina D, de la que tan bueno se está encontrando frente a la COVID-19, pueden poner en riesgo nuestro organismo por su implicación en la defensa frente al virus SARS-CoV-2 y la recuperación en caso de infección. Además, la práctica de ejercicio regular y moderado a largo plazo mejora la salud del practicante.

Por ello, trabajar por una buena alimentación acompañada de esta práctica de actividad física, se convierten en la clave y el reto por el que me preguntan.



ARTÍCULO

Segundo premio COBCM al mejor TFG 2019

Estudio de los biomarcadores y las vías de susceptibilidad en enfermedades tiroideas autoinmunes



Pablo Sacristán Gómez

Nacido en Madrid en 1997. Empezó sus estudios universitarios en el año 2015 en la Universidad Autónoma de Madrid donde realizó el grado de Bioquímica. Realizó su trabajo de Fin de Grado "Estudio de los biomarcadores y las vías de susceptibilidad en enfermedades tiroideas autoinmunes" en el Hospital Universitario de la Princesa en 2019. Actualmente se encuentra cursando el Máster Interuniversitario de Genética y Biología Celular por la UAM, UCM y UAH.

as enfermedades tiroideas autoinmunes (ETAI) son un tipo de patologías donde el sistema inmune reconoce como extraños o no propios a elementos de la tiroides y desencadena una respuesta inmune contra el órgano. Nuestro objetivo en el trabajo fue medir los niveles de expresión de unas enzimas (HDACs) para ver si podemos utilizarlas como posibles biomarcadores o compuestos medibles de manera rápida y sencilla, los cuales nos informen de la aparición, progresión o complejidad de la enfermedad o para futuras aplicaciones terapéuticas.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades tiroideas autoinmunes (ETAI) son patologías multifactoriales caracterizadas por una desregulación del sistema inmune (SI), la cual puede originar inflamación e infiltración de linfocitos en la tiroides dando lugar a una patología conocida como Tiroiditis de Hashimoto (TH) que cursa con hipotiroidismo, así como anticuerpos autorreactivos contra tiroglobulina (TG) y tiroperoxidasa (TPO); o por anticuerpos autorreactivos contra antígenos tiroideos propios como el receptor de tirotropina (R-TSH) provocando otra patología denominada Enfermedad de Graves (GD) que cursa con hipertiroidismo (1). Una patología derivada de la Enfermedad de Graves es la oftalmopatía de Graves (OG), que es la principal complicación externa a la tiroides derivada de las ETAI (2,3). Una de las hipótesis planteadas por nuestro laboratorio es que podrían estar originadas por un aumento de las citoquinas proinflamatorias o por fallos en las células T reguladoras (Tregs), incapaces de atenuar la respuesta autoinmune (4.5).

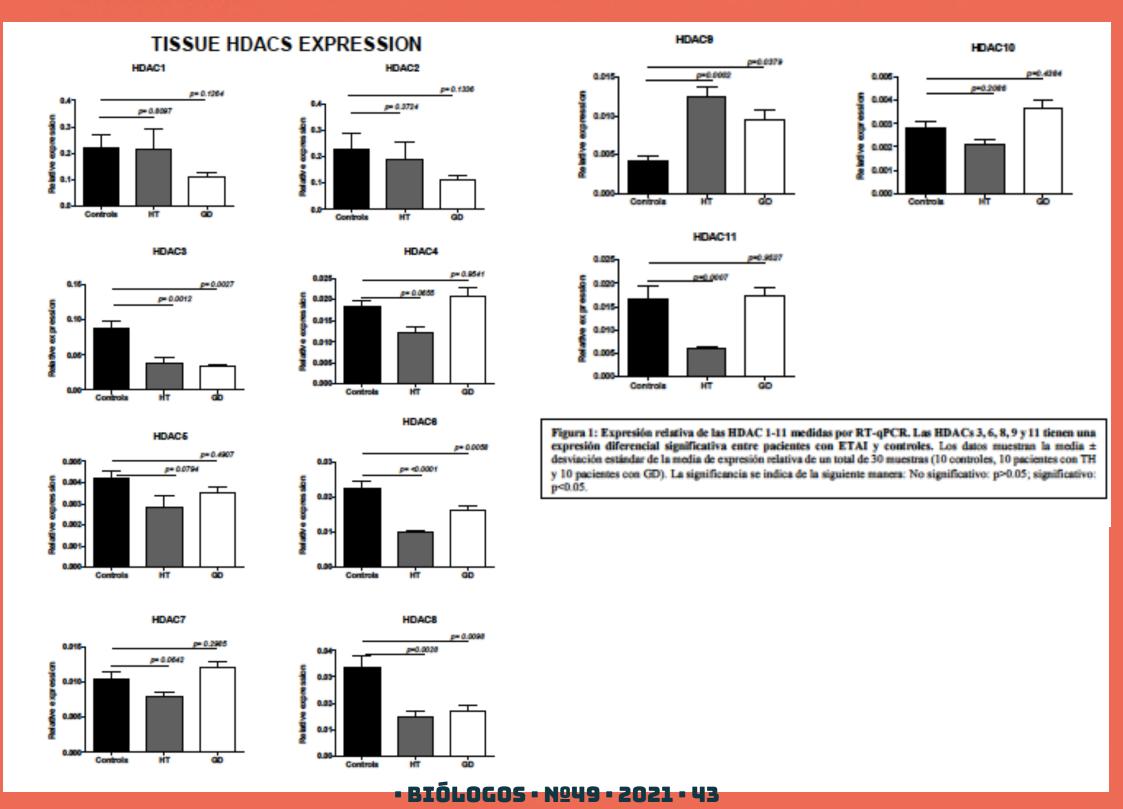
Las HDACs son una clase de enzimas implicadas en la eliminación de los grupos acetilo de la tubulina ciliar, así como de los residuos de lisina presentes en las histonas, provocando así una compacta-

ción de la cromatina que conduce a una represión epigenética disminuyendo la expresión de los genes diana regulados por estas enzimas (6). De entre todas las HDACs, destacan la HDAC6 y la HDAC9. La HDAC6 constituye el único miembro de la clase IIb (7). En condiciones de estrés promueve una vía de involución o acortamiento del cilio primario (8) y a su vez inhibidores de la misma atenúan los efectos de esta anomalía (9). La HDAC9 por su parte pertenece a la clase lla (10,11). Estudios previos han demostrado que el bloqueo de la actividad de HDAC9 mediante ensayos en ratones HDAC^{-/-} KO para HDAC9 en enfermedades autoinmunes como la colitis, una enfermedad inflamatoria intestinal, promueven una resistencia al desarrollo de esta enfermedad v los linfocitos Treas tienen una mayor función supresora y protectora (12). El objetivo de este trabajo ha sido analizar los niveles de expresión de las HDACs 1-11 en tejido tiroideo, en modelos celulares y en células mononucleares de sangre periférica (PBMCs) de controles y de pacientes con ETAI. Además se han correlacionado los datos de expresión de estas HDACs con los datos clínicos de los pacientes.

RESULTADOS

HDAC 3, 6, 8, 9 y 11 tienen una expresión diferencial significativa entre tejidos control y pacientes enfermos con TH y GD

El análisis de expresión de HDACs realizado en muestras de tejido de pacientes afectados con ETAI y pacientes control reveló una expresión diferencial significativa entre pacientes y controles de las HDACs 3, 6, 8, 9 y 11 (p<0.05) (Figura 1). De entre todas las HDACs diferencialmente expresadas (DE), se observa una disminución de la expresión en las HDAC 3, 6, 8 y 11; mientras que la única que aumenta su expresión es la HDAC9.



En este trabajo se ha demostrado que existe una desregulación de las [enzimas] HDAC en las ETAI [enfermedades tiroideas autoinmunes], además se ha demostrado que la HDAC9 tiene una expresión aumentada en tejido, tirocitos y linfocitos Tregs que podría estar relacionado con la disfunción de estas en las ETAI. Estos resultados indican que la HDAC9 podría estar implicada en la patogénesis de las ETAI o en la susceptibilidad de padecer una de ellas, abriendo una posible vía de investigación en este tipo de enfermedad autoinmune y la posibilidad de utilizar las HDACs como posibles dianas terapéuticas."

Correlación entre HDACs DE con los niveles de hormonas tiroideas TSH, T4 y/o anticuerpos autorreactivos

Para analizar el potencial como biomarcador de los niveles de expresión de las HDACs realizamos la correlación con los niveles de T4, TSH, TPO-AB, TG-AB y TSH-AB. Los resultados mostraron que había una correlación negativa entre los niveles de la hormona TSH con los niveles de expresión de las HDACs 6 y 11 (Figura 2). Por otro lado, en cuanto a los niveles de la hormona T4 libre, se observó una correlación positiva o directa con los niveles de expresión de la HDAC11. En cuanto a los niveles de los anticuerpos autorreactivos, el único que mostró una correlación con los niveles de expresión de algunas de las HDACs DE de manera significativa fue el anticuerpo anti tiroperoxidasa (TPO) que mostró una correlación positiva con los niveles de expresión de las HDACs 8 y 9. Por tanto, los niveles de expresión de las HDACs que muestran correlación con niveles de hormonas tiroideas TSH y T4 libre serían HDACs 6 y 11 con TSH (correlación positiva); HDAC11 con la T4 libre (correlación negativa); HDACs 8 y 9 con el anticuerpo anti-TPO (correlación positiva).

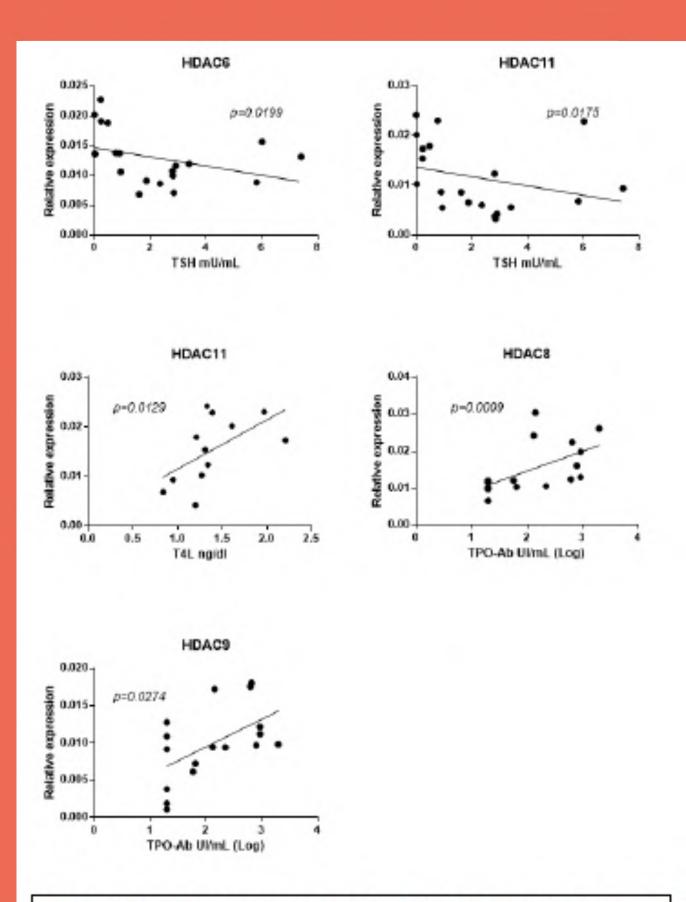
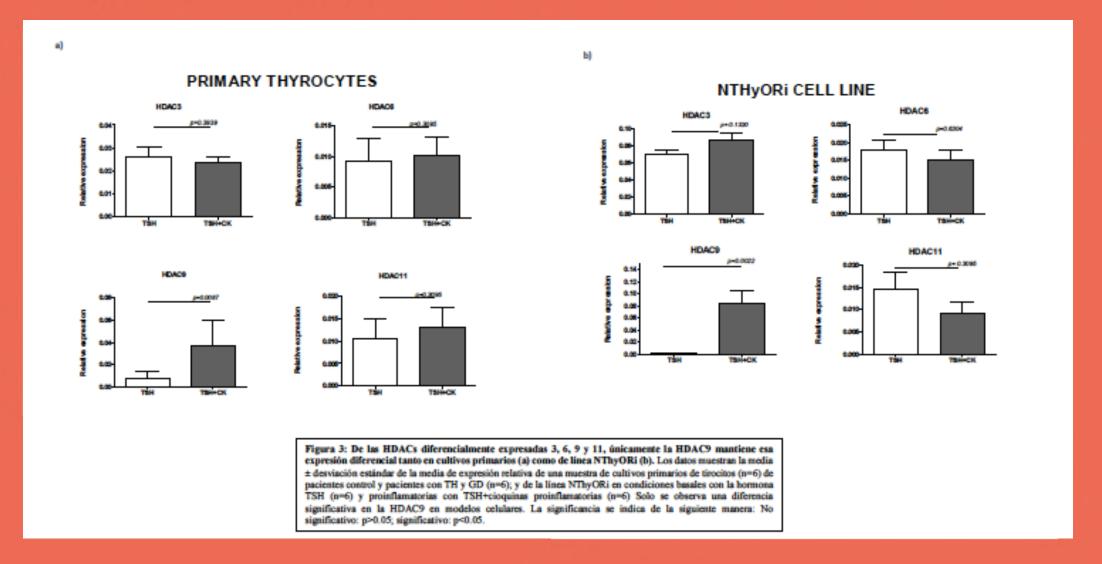


Figura 2: Correlación de los niveles de expresión de algunas de las HDACs con expresión diferencial significativa. Se muestra la correlación obtenida, siendo negativa en el caso de los niveles de TSH y positiva para los niveles de T4 libre y de anticuerpo anti-TPO. Hipertiroidismo → niveles de TSH bajos y T4 libre altos; hipotiroidismo → niveles de TSH altos y T4 libre bajos.

Expresión diferencial significativa de HDAC9 en tirocitos y línea NThyORi en condiciones basales (TSH) y proinflamatorias (TSH+IFN γ y TNF α)

El cambio en el nivel de expresión observado en tejido nos llevó a plantearnos si este cambio se debía exclusivamente al tejido tiroideo donde se desregulaba esta expresión o si, por el contrario, este desbalance en la expresión de las HDACs 3, 6, 9 y 11 era debido a la infiltración de células inmunes que se observa en los tejidos de pacientes con ETAI. Para ello realizamos cultivos de una línea inmortalizada de tiroides, NThyORi, y cultivos primarios de tejido tiroideo disgregado inmediatamente tras cirugía (Figura 3). De las 4 HDACs analizadas, solo la HDAC9 mantenía los resultados observados en tejidos.



Niveles de proteína HDAC9 en condiciones control y proinflamatorias

Nuestro siguiente paso fue ver si ese aumento en la expresión de la HDAC9 se reflejaba en un aumento de la cantidad de proteína de la misma. Para ello, realizamos Western Blots de extractos tanto de cultivos celulares de la línea NThyORi como de tirocitos cultivados en ambas condiciones (**Figura 4**). Los resultados obtenidos mostraron que no había diferencias significativas entre las dos condiciones. El siguiente paso fue analizar en muestras de tejidos de pacientes los niveles de proteína, en los cuales sí observamos ese aumento, pero por falta de tiempo no pudimos incluirlo en el trabajo.

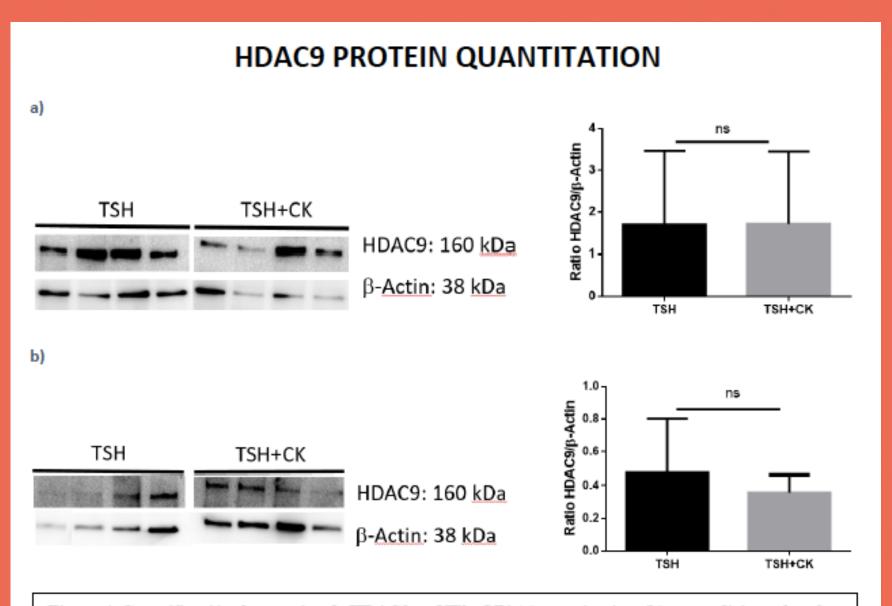
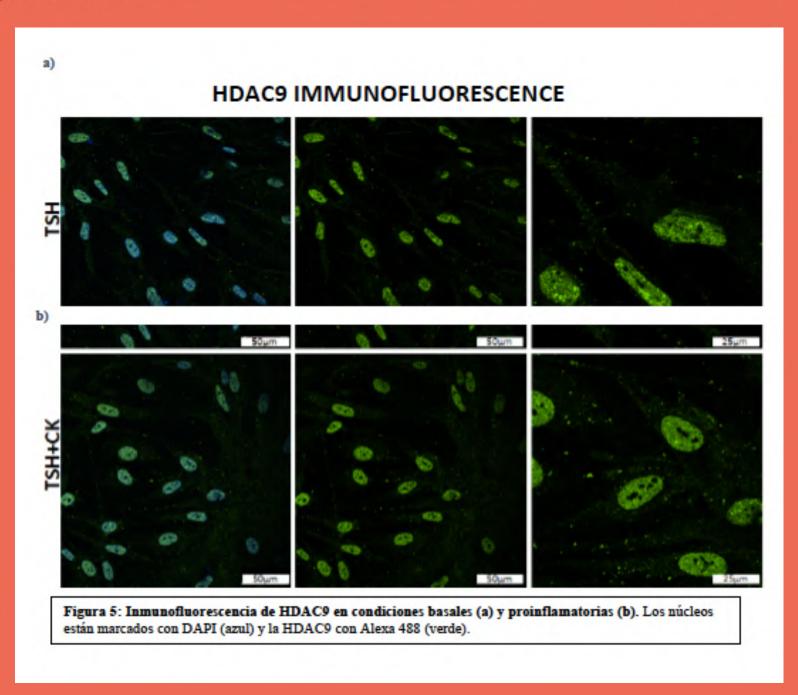


Figura 4. Cuantificación de proteína de HDAC9 en NThyORi (a) y en tirocitos (b) en condiciones basales y proinflamatorias. En la figura se muestra el análisis realizado por WB en condiciones basales (TSH) y proinflamatorias (TSH+CK) con β-actina como control endógeno de cantidad de proteína total. La diferencia de cantidad de proteína en ambas condiciones no sale significativa en el caso de la línea NThyORi (arriba) así como en tirocitos (abajo) donde la diferencia tampoco resulta significativa.

HDAC9 entre núcleo y citoplasma

La HDAC9, que pertenece a la clase IIb dentro de las HDACs, tiene una doble localización transitoria como indicamos previamente y quisimos ver qué ocurría en las ETAI. Para ello efectuamos en primer lugar una inmunofluorescencia de HDAC9 para ver su localización en condiciones basales y proinflamatorias (**Figura 5**). Las imágenes muestran la expresión de HDAC9 sobre todo a nivel nuclear. En condiciones proinflamatorias observamos que existe un mayor punteado de HDAC9 a nivel citoplasmático.



HDAC9 en células mononucleares de sangre periférica (PBMCs) de controles y pacientes con ETAI

Se midió la expresión únicamente de la HDAC9 que nos había salido significativa en los cultivos. Los resultados obtenidos mostraron que no hay diferencias significativas de expresión entre los controles y los pacientes autoinmunes (Figura 6), por lo que esto parece indicar que no hay diferencias de expresión en la HDAC9 en la población general de células mononucleares y que el hecho de desarrollar autoinmunidad no influye en la expresión de HDAC9 en PBMCs.

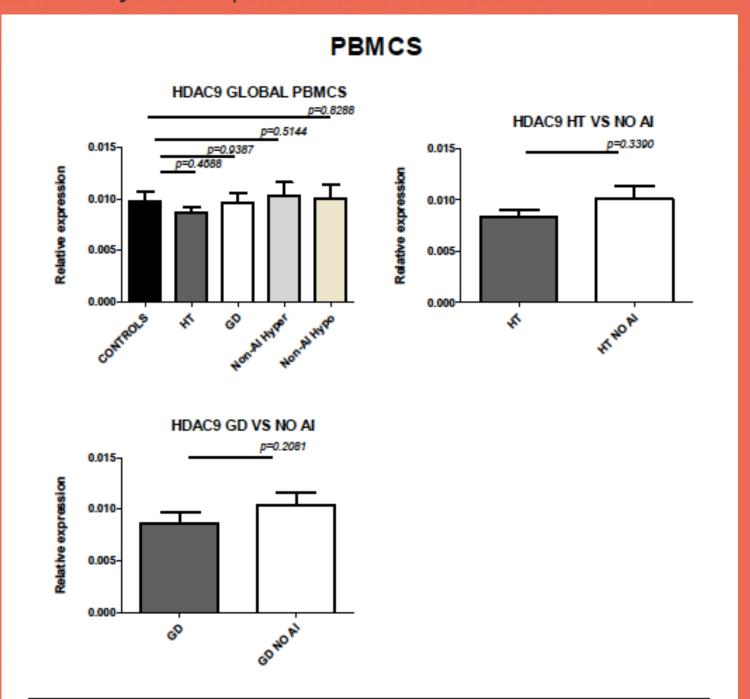


Figura 6: Expresión relativa de HDAC9 en células mononucleares de sangre periférica (PBMCs). El análisis realizado revela que la aparición de autoinmunidad no provoca un cambio en la expresión de HDAC9 y la posibilidad de que el desarrollo de una ETAI tampoco tenga influencia sobre la misma. Los datos muestran la media ± desviación estándar de la media de expresión relativa de muestras de PBMCs de pacientes control (n=13) y de pacientes con ETAI (n=12 con TH, n=15 con GD) y, a su vez, pacientes que cursaban con hipertiroidismo e hipotiroidismo sin causas autoinmunes asociadas (n=10 con hipotiroidismo no autoinmune y n=8 con hipertiroidismo no autoinmune)

La significancia se indica de la siguiente manera: No significativo: p>0.05; significativo: p<0.05.

HDAC9 en células T reguladoras (Tregs)

Al no encontrar diferencias en la expresión de PBMCs totales entre controles y pacientes decidimos ver si la HDAC9 podría estar aumentada en una subpoblación específica de Tregs. Mediante citometría de flujo, analizamos la expresión de HDAC9 en la subpoblación de Tregs. Los Tregs son linfocitos T reguladores que cuentan con unos marcadores típicos de linfocitos T como el CD4, y más específicamente FoxP3 (6) Los análisis preliminares por citometría de flujo nos indicaron que la subpoblación de Tregs CD4+CD25+FoxP3+HDAC9+ se encuentra aumentada en pacientes con ETAI respecto a pacientes control (Figura 7), por lo que en nuestros análisis de las PBMCs, la expresión global de HDAC9 en PBMCS nos podría estar enmascarando la expresión diferencial significativa en Tregs.

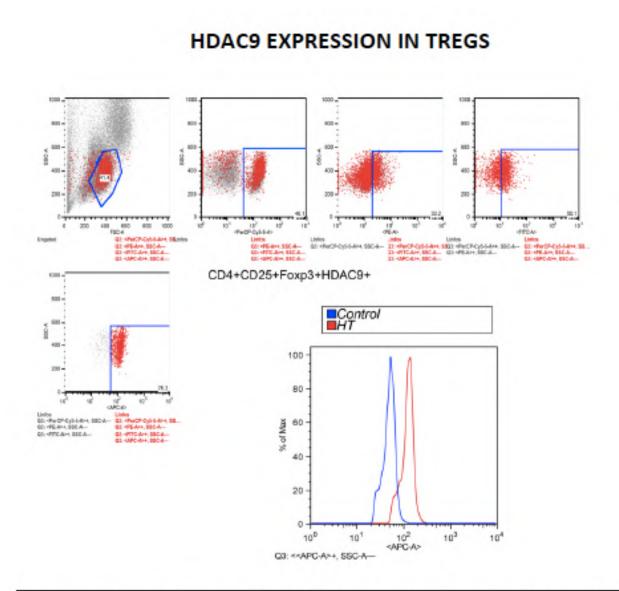


Figura 7: Dot plots de la subpoblación analizada de Tregs e histograma representativo de la expresión de HDAC9 en Tregs. En azul se representa la muestra control y en rojo la muestra de TH. El marcaje utilizado fue el siguiente: PerCP para CD4, PE para CD25, FITC para FoxP3 y Alexa 647 para HDAC9.

El análisis de expresión comparando tejidos con oftalmopatía de Graves y controles no revela el cambio de expresión esperado en HDAC8, pero sí en HDAC11

Al ser la oftalmopatía de Graves (OG) la principal manifestación de las ETAI a nivel extratiroideo, analizamos la expresión de esta HDAC en muestras procedentes de tejido retro-orbitario de controles y de pacientes con OG (Figura 8). El resultado obtenido nos indicó que la HDAC11 disminuye su expresión en OG comparando con controles.

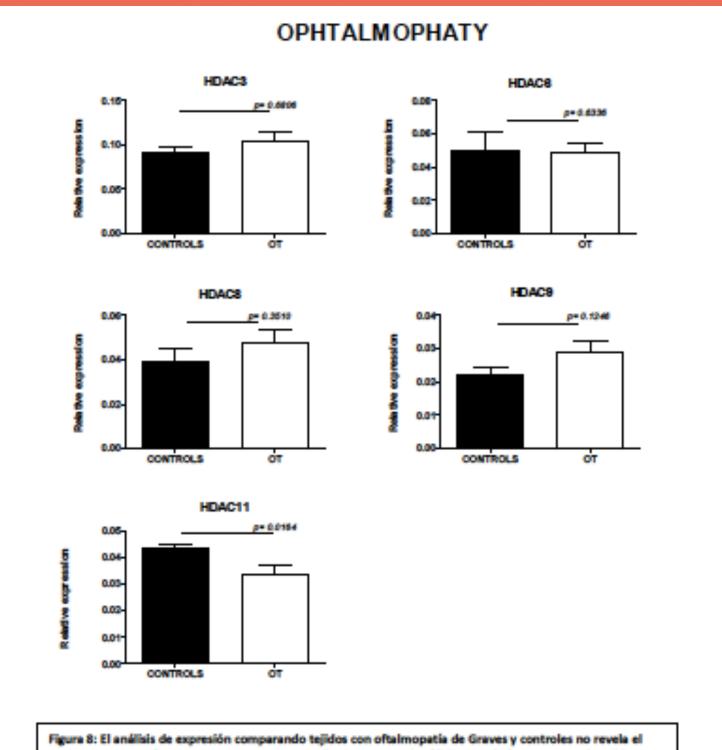


Figura 8: El análisis de expresión comparando tejidos con oftalmopatía de Graves y controles no revela el cambio de expresión esperado en HDAC8, pero sí en HDAC11. El análisis se realizó en muestras de tejido retroorbitario de pacientes control (n=7) y de pacientes con ETAI que desarrollan oftalmopatía de Graves (n=9) Los datos muestran la media ± desviación estándar de la media de expresión relativa.

La significancia se indica de la siguiente manera: No significativo: p>0.05; significativo: p<0.05.

DISCUSIÓN

Las enfermedades tiroideas autoinmunes (ETAI) son patologías de carácter autoinmune originadas por múltiples factores de naturaleza diversa. La Tiroiditis de Hashimoto (TH) y la Enfermedad de Graves (GD) son sus dos principales ejemplos. Estudios previos en nuestro laboratorio de secuenciación masiva revelaron una relación entre las ETAI con un defecto en la ciliogénesis (13).

En los experimentos realizados obtuvimos que hay 5 HDACs DE significativamente (3, 6, 8, 9 y 11) en tejido tiroideo. Estas HDACs DE tienen funciones relevantes que podrían estar relacionadas con el desarrollo de las ETAI, como por ejemplo respuesta a estrés a corto plazo, receptores tiroideos, metabolismo lipídico, o función y supervivencia de los Tregs (12, 14, 15, 16, 17). De todas las HDACs DE, únicamente la HDAC9 se vio aumentada en tirocitos y en la línea NThyORi en condiciones proinflamatorias, aunque este aumento de expresión no se traducía en un aumento en la cantidad de proteína.

En cuanto a la correlación observada entre algunas de las HDACs DE con los niveles de hormonas tiroideas TSH y T4 libre, vimos una correlación negativa entre los niveles de la hormona TSH y los niveles de expresión de las HDACs 6 y 11. En cuanto a los niveles de la hormona T4 libre, la correlación mostrada fue directa con los niveles de expresión de la HDAC11. Esto tiene sentido ya que en TH tanto HDAC6 como la HDAC11 disminuían su expresión y en GD no disminuían y en GD no dismin

nuían. De los anticuerpos autorreactivos, el único que mostró una correlación de manera significativa fue al anticuerpo anti -TPO que manifestó una correlación directa con los niveles de expresión de las HDACs 8 y 9. Con todo esto sabiendo que los niveles de hormonas tiroideas y de anticuerpos correlacionan a su vez con la presencia o no de una ETAI y la gravedad de la misma podemos relacionar los niveles de expresión de las HDACs como potenciales biomarcadores para detectar la progresión de una ETAI.

Posteriormente se intentó clarificar si el aumento de la expresión de HDAC9 dependía exclusivamente de alteraciones a nivel de los tirocitos o si, por el contrario, el infiltrado de células del SI influía en esa expresión. Al no observar diferencias en la población de PBMCs global, decidimos estudiar la expresión de la HDAC9 en la subpoblación de Tregs. Los resultados mostraron un aumento de la expresión de HDAC9 en Tregs de pacientes con TH respecto a controles. coincidiendo con el resultado observado en tejido, tirocitos y NThyORi y confirmando la importancia de HDAC9 en el control de la actividad del SI en enfermedades autoinmunes, en este caso en las ETAI, y como ya se había visto en otras enfermedades como en un modelo murino de colitis (12) (Figura 9).

Por último, al analizar el tejido retro-orbitario observamos que únicamente la HDAC11 variaba su expresión significativamente. Parece ser que en oftalmopatía de Graves hay genes relacionados con la adipogénesis que están más expresados que en condiciones basales y esto provoca un aumento de la presencia de tejido adiposo blanco que provoca el fenotipo característico de exoftalmos de esta enfermedad (2). En resumen, en este trabajo se ha demostrado que existe una desregulación de las HDACs en ETAI, además se ha demostrado que la HDAC9 tiene una expresión aumentada en tejido, tirocitos y linfocitos Tregs que podría estar relacionado con la disfunción de estas en las ETAI. Estos resultados indican que la HDAC9 podría estar implicada en la patogénesis de las ETAI o en la susceptibilidad de padecer una de ellas, abriendo una posible vía de investigación en este tipo de enfermedad autoinmune y la posibilidad de utilizar las HDACs como posibles dianas terapéuticas.

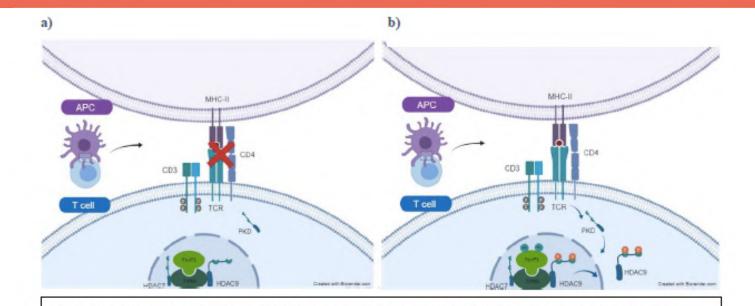


Figura 9: Esquema de actividad de la HDAC9 en condiciones basales y tras la activación del receptor TCR-MHC II. a) A la izquierda se muestra HDAC9 en condiciones basales donde es retenida en el núcleo y se encuentra desfosforilada y unida a FoxP3, impidiendo que FOXP3 esté acetilado y activo. b) A la derecha se muestra HDAC9 en un contexto de respuesta inmune donde hay activación de la vía MHC II-TCR, se activan las quinasas de la HDAC9 que la fosforilan y provocan la translocación de la misma al citoplasma quedando FoxP3 libre para ser acetilado por el complejo TIP60-HDAC7 y pasar a estar activo.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Quintans J, Degroot LJ. The Causes of Autoimmune Thyroid Disease*. Endocr Rev. 1989 Nov;10(4):537-62.

(2) Bahn RS. Graves' ophthalmopathy. N Engl J Med. 2010 Feb;362(8):726-38.

(3) Bartalena L, Fatourechi V. Extrathyroidal manifestations of Graves' disease: a 2014 update. J Endocrinol Invest. 2014 Aug;37(8):691-700.

(4) Figueroa-Vega N, González-Amaro R, Marazuela M, Sánchez-Madrid F, Alfonso-Pérez M, Benedicto I. Increased Circulating Pro-Inflammatory Cytokines and Th17 Lymphocytes in Hashimoto's Thyroiditis. J Clin Endocrinol Metab. 2010 Feb;95(2):953-62.

(5) Marazuela M, Garcia-Lopez MA, Figueroa-Vega N, de la Fuente H, Alvarado-Sanchez B, Monsivais-Urenda A, et al. Regulatory T cells in human autoimmune thyroid disease. J Clin Endocrinol Metab. 2006 Sep;91(9):3639-46.

(6) Hubbert C, Guardiola A, Shao R, Kawaguchi Y, Ito A, Nixon A, et al. HDAC6 is a microtubule-associated deacetylase. Nature. 2002 May;417:455.

(7) Zhang Y, Gilquin B, Khochbin S, Matthias P. Two Catalytic Domains Are Required for Protein Deacetylation. J Biol Chem. 2006 Feb;281(5):2401-4.

- (8) Prodromou NV, Thompson CL, Osborn DPS, Cogger KF, Ashworth R, Knight MM, et al. Heat shock induces rapid resorption of primary cilia. J Cell Sci. 2012 Sep;125(18):4297-305.
- (9) Ran J, Yang Y, Li D, Liu M, Zhou J. Deacetylation of α -tubulin and cortactin is required for HDAC6 to trigger ciliary disassembly. Sci Rep. 2015 Aug;5:12917-12917.
- (10) Parra M, Verdin E. Regulatory signal transduction pathways for class IIa histone deacetylases. Curr Opin Pharmacol. 2010 Aug;10(4):454-60.
- (11) Parra M. Class IIa HDACs new insights into their functions in physiology and pathology. FEBS J. 2015 May;282(9):1736-44.
- (12) de Zoeten EF, Wang L, Sai H, Dillmann WH, Hancock WW. Inhibition of HDAC9 Increases T Regulatory Cell Function and Prevents Colitis in Mice. Gastroenterology. 2010 Feb;138(2):583-94.
- (13) Martínez-Hernández R, Sampedro-Núñez M, Serrano-Somavilla A, Ramos-Leví AM, de la Fuente H, Triviño JC, et al. A MicroRNA Signature for Evaluation of Risk and Severity of Autoimmune Thyroid Diseases. J Clin Endocrinol Metab. 2018 Mar;103(3):1139-50.
- (14) Prodromou NV, Thompson CL, Osborn DPS, Cogger KF, Ashworth R, Knight MM, et al. Heat shock induces rapid resorption of primary cilia. J Cell Sci. 2012 Sep;125(18):4297-305.
- (15) Tian JL, Qin H. O-GlcNAcylation Regulates Primary Ciliary Length by Promoting Microtubule Disassembly. iScience. 2019 Feb;12:379-91.
- (16) Willoughby J, Griffiths J, Tews I, Cragg MS. OX40: Structure and function What questions remain? Mol Immunol. 2017 Mar;83:13-22.
- (17) Croft M, So T, Duan W, Soroosh P. The significance of OX40 and OX40L to T-cell biology and immune disease. Immunol Rev. 2009 May;229(1):173-91.

ARTÍCULO

Finalista al premio COBCM al mejor TFG 2019

Efecto de una dieta rica en omega 3 sobre la glicemia y la lipemia en un modelo de alto riesgo de desarrollo de diabetes gestacional



Ana Sánchez Cerviño

Madrid, 24 años. Farmacéutica y Biotecnóloga por la CEU San Pablo, Máster en Ciencias Farmacéuticas Hospitalarias. Dos años becada en el laboratorio de Química Orgánica en la Facultad, y un año como alumna interna en el laboratorio de Bioquímica Investigación en el grupo de Bioquímica Perinatal, donde realicé este trabajo. Hice mis prácticas de Farmacia en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón y las de Biotecnología en la Universidad de Trento (Italia).

l embarazo es la etapa en la que la madre sufre una serie de cambios metabólicos para satisfacer las necesidades nutricionales del feto, entre ellas, el desarrollo de una marcada resistencia a la insulina que desemboca en un incremento de los lípidos. Estas alteraciones pueden causar complicacio-

nes, tanto en la madre como en el feto, tales como diabetes mellitus gestacional (DMG), macrosomía o aborto espontáneo. Diversos estudios recientes hablan sobre el beneficioso papel de los ácidos grasos omega 3 sobre el metabolismo lipídico, para el tratamiento y prevención de diferentes patologías. Es por ello por lo que en este trabajo se quiso estudiar el papel de estos ácidos grasos sobre la dislipemia materna y su influencia en el metabolismo de la gestante.

INTRODUCCIÓN

Los ácidos grasos son componentes naturales fundamentales para la vida en todas sus etapas, no solo por ser fuente de energía sino también por su papel estructural en las membranas celulares y, además, por ser precursores importantes de otros compuestos biológicos (1).

Durante la gestación tienen lugar numerosos cambios en el metabolismo materno con el fin de garantizar un aporte adecuado de los nutrientes necesarios para el desarrollo del feto y para el mantenimiento de su metabolismo. Durante el primer y segundo trimestre (fase anabólica) se produce un aumento en la cantidad de grasa materna en forma de triacilglicéridos (TAG), provocado por un aumento de la sensibilidad a la insulina que desemboca en un incremento de la síntesis de lípidos y en su acumulación en el tejido adiposo. Al final de la gestación el desarrollo del feto aumenta exponencialmente, y con ello su necesidad de adquirir los sustratos para su mantenimiento celular. Es por esto por lo que la madre sufre de nuevo unos cambios hormonales: aparece una resistencia a la insulina en el tejido adiposo; esto produce, no solo, un menor consumo de glucosa por los tejidos maternos, sino un aumento de su síntesis hepática para asegurar un suministro continuo al feto. En este momento predomina un metabolismo catabólico, que favorece el desarrollo de una hiperlipidemia materna: se produce la activación de la lipolisis de TAG y la salida de ácidos grasos (AG) a la sangre, así como una reducción de la actividad de la lipoproteína lipasa (LPL) en el tejido adiposo, con el fin de disminuir el almacenamiento de TAG (2).

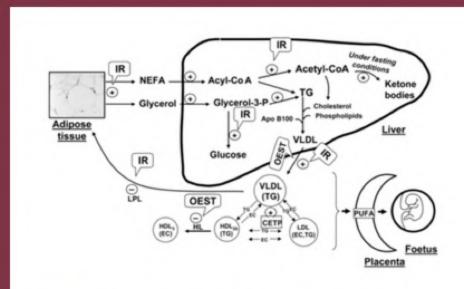


FIGURA 1. Representación de las principales interacciones del metabolismo lipídico durante la gestación. Resistencia a Insulina (IR); niveles mejorados de estrógenos (OEST). Tomada de Herrera et al (3).

Durante los últimos años se ha detectado un incremento de la incidencia de diabetes mellitus gestacional (DMG) en las embarazadas. Una de las principales consecuencias es la aparición de una hipertrigliceridemia muy marcada casi desde el comienzo de la gestación y que se acentúa en las últimas semanas, durante la fase catabólica, potenciada en gran medida por el desarrollo de la resistencia a la insulina que aparece en la madre (3). Debido a que los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) y, en especial, las dietas ricas en ácidos grasos omega 3, eicosapentaenoico (EPA, 20:5 ω3) y docosahexaenoico (DHA, 22:6 ω3) se ha visto que disminuyen las concentraciones de TAG en distintas patologías (4,5), algunos trabajos han analizado su papel durante la gestación. En este trabajo guisimos analizar en un modelo de desarrollo espontáneo de diabetes durante la gestación (Goto--Kakizaki), el efecto de una dieta rica en ácidos grasos EPA y DHA administrada antes de la gestación, sobre el perfil metabólico de la gestante y, en especial, su efecto sobre la hipertrigliceridemia y la resistencia a la insulina de la gestante con diabetes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como modelos experimentales se emplearon ratas Goto-Kakizaki (GK) como grupo de estudio (susceptibles al desarrollo de diabetes), y ratas Wistar como grupo control. Ambos grupos fueron alimentados durante una semana con una dieta rica en omega 3 antes del inicio de la gestación.

La cuantificación de glucosa, TAG, colesterol total (CT), colesterol libre (CL), ácidos grasos libres y glicerol se llevó a cabo por métodos enzimáticos colorimétricos. Para la determinación de la concentración de insulina, se empleó un kit comercial de inmunodetección en fase sólida ligado a enzimas (ELISA). Por ultimo se realizó una extracción de lípidos mediante el método de Folch y cuantificación del perfil de ácidos grasos por cromatografía de gases. Los resultados obtenidos se expresaron como media±error estándar. La comparación entre los grupos se realizó a través del análisis de la varianza (ANOVA), usando el programa informático Statgraphics Centurion XV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor parte de los trabajos que han analizado el efecto de los omega 3 sobre el desarrollo de DMG, se han centrado en administrar dietas ricas en omega 3 durante la gestación. Sin embargo, no es fácil encontrar estudios que hayan analizado el papel preventivo de los ácidos grasos omega 3 sobre la mejora de los factores de riesgo asociados al desarrollo de diabetes gestacional.

La DMG es una situación temporal que afecta exclusivamente al momento de la gestación, pero que comparte numerosas características con la diabetes mellitus tipo Il no insulinodependiente. No se conocen las causas del desarrollo de esta patología, pero parece estar relacionada con algún fallo en las adaptaciones metabólicas que sufren las gestantes. Como se mencionó en la introducción, la madre debe satisfacer las necesidades energéticas del feto y para ello estimula la gluconeogénesis para garantizar el suministro de glucosa al feto. Como consecuencia de las altas concentraciones de glucosa en plasma, las células beta pancreáticas de la madre aumentan la síntesis de insulina, lo que genera una resistencia a la insulina por parte de los tejidos extrahepáticos, consiguiendo así que la glucosa llegue al feto y no sea captada por los tejidos maternos (2). En las gestantes diabéticas esta situación se ve acentuada, apareciendo una resistencia más marcada y adelantada en tiempo a la que se observa en las gestantes control. Acompañando a esa resistencia a la insulina, en la gestante se produce una alteración en el metabolismo lipídico, caracterizada entre otros, por la aparición de elevadas concentraciones de TAG y de colesterol.

En este estudio, la alimentación con una dieta rica en EPA y DHA produjo en ambos grupos un aumento significativo en la concentración plasmática de estos ácidos grasos. Sin embargo, la concentración de ácido araquidónico (AA) (20:4 ω 6) disminuyó a casi la mitad de la concentración basal, siendo curiosamente este descenso mayor en el grupo GK que en el grupo control. Estos resultados son compatibles con el hecho de que una alta concentración de EPA y/o DHA inhibe a la enzima delta6 desaturasa (FADS2) que, no solo cataliza la síntesis de esos ácidos grasos, sino también del AA.

En el grupo control, no se observaron cambios en el peso total ni hepático al cabo de una semana de dieta rica en omega 3, aunque la cantidad de tejido adiposo acumulado aumentó significativamente. Sin embargo, en las ratas GK, la dieta rica en omega 3 produjo un aumento del peso de los animales, debido tanto a un significativo aumento del peso hepático como de la cantidad de tejido adiposo acumulado en tan solo una semana de tratamiento.

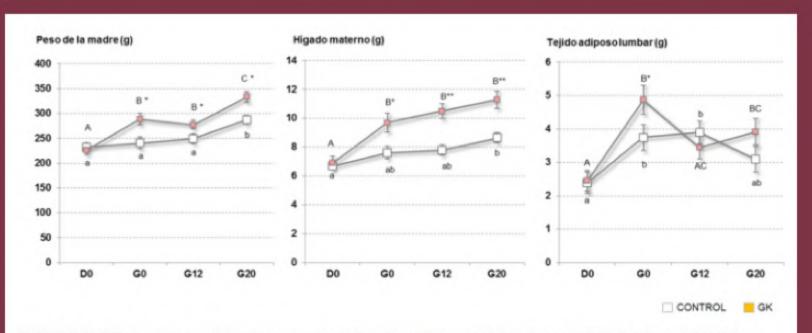


FIGURA 2. Efecto de una dieta rica en omega 3 sobre el peso total y el peso del hígado y del tejido adiposo lumbar a lo largo del estudio. D0: datos basales; G0: datos al inicio de la gestación, tras una semana de dieta rica en ω3; G12: datos a día 12, final de la fase anabólica de la gestación; G20: datos a día 20, final de la fase catabólica de la gestación. Resultados de media±error estándar. Asteriscos indican diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en un momento concreto de la gestación (*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001). Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) a lo largo de la gestación: minúsculas hacen referencia al grupo control y mayúsculas al grupo Goto Kakizaki.

Este aumento de peso estuvo acompañado por la aparición de resistencia a la insulina, y un inesperado aumento de la concentración de TAG y NEFA, constituidos fundamentalmente por ácidos grasos saturados y monoinsaturados. Este dato resultó llamativo porque se ha descrito que los ácidos grasos omega 3 reducen la concentración de TAG y en especial de grasas saturadas, ya que disminuyen en el hígado la lipogénesis (6). Sin embargo, el hecho de que la concentración plasmática de colesterol en el grupo GK no aumentara de la misma manera que lo hicieron los TAG y NEFA nos hace pensar que la hiperlipemia producida en las GK, pueda atribuirse principalmente a la resistencia a la insulina manifestada en estos animales. Aunque estos resultados puedan parecer contradictorios con el hecho de que la cantidad de tejido adiposo aumente, no lo sería, ya que

está descrito que el tejido adiposo es el principal receptor de gran parte de los ácidos grasos que por lipolisis se liberan a la sangre (6), volviendo a re-esterificarse para formar TAG en los adipocitos. El hecho de que la concentración plasmática de glicerol no aumente con el consumo de una dieta rica en omega 3, estaría confirmando esta hipótesis.

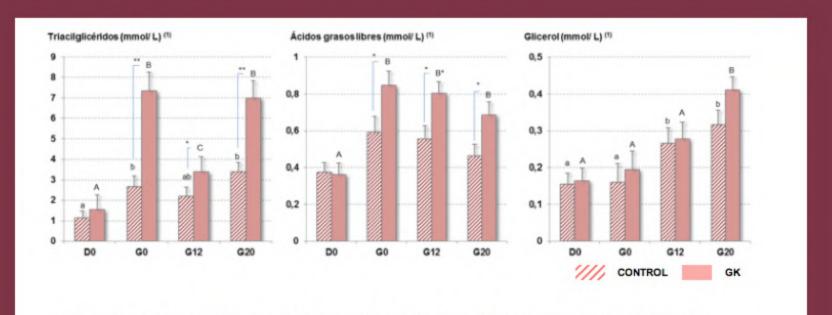


FIGURA 3. Concentración plasmática de triacilglicéridos, ácidos grasos libres y glicerol en gestantes control y GK alimentadas con una dieta rica en omega 3. Barras ralladas corresponden al grupo control; barras sólidas corresponden al grupo GK. D0: datos basales; G0: datos al inicio de la gestación, tras una semana de dieta rica en ω3; G12: datos a día 12, final de la fase anabólica de la gestación; G20: datos a día 20, final de la fase catabólica de la gestación. Resultados de media±error estándar. (¹/variable transformada en logaritmo para normalizar su distribución. Asteriscos indican diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en un momento concreto de la gestación (*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001). Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) a lo largo de la gestación: minúsculas hacen referencia al grupo control y mayúsculas al grupo Goto Kakizaki.

El consumo de omega 3 sí mejoró, en el grupo GK, la sensibilidad a la insulina durante la gestación, mostrando unos valores de glucosa e insulina análogos a los del grupo control. Sin embargo, esta normalización de la sensibilidad a la insulina no estuvo asociada a una mejora de la hiperlipemia ni con las concentraciones plasmáticas de omega 3 encontradas en las gestantes.

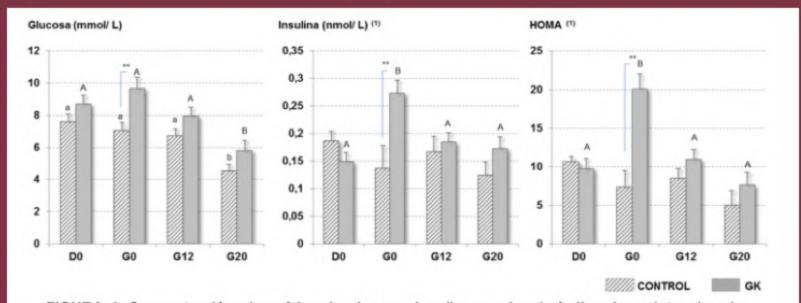


FIGURA 4. Concentración plasmática de glucosa, insulina y valor de índice de resistencia a la insulina (HOMA) en gestantes control y GK alimentadas con una dieta rica en omega 3. D0: datos basales; G0: datos al inicio de la gestación, tras una semana de dieta rica en ω3; G12: datos a día 12, final de la fase anabólica de la gestación; G20: datos a día 20, final de la fase catabólica de la gestación. Resultados de media±error estándar. Asteriscos indican diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en un momento concreto de la gestación (*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001). Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) a lo largo de la gestación: minúsculas hacen referencia al grupo control y mayúsculas al grupo Goto Kakizaki.

En conjunto, los resultados de este trabajo vienen a confirmar las dudas que existen sobre la idoneidad de administrar suplementos de ácidos grasos omega 3 en el embarazo (7), un momento en el que el desequilibrio de nutrientes puede afectar a la correcta formación del feto en desarrollo, pero tampoco a nivel preventivo, al menos en situaciones en las que existe una alta susceptibilidad al desarrollo de diabetes.

CONCLUSIONES

En consecuencia, los resultados presentados nos permiten concluir que:

1.- La administración de una dieta rica en omega 3 a un grupo de animales con alta susceptibilidad al desarrollo de DMG, produjo un aumento significativo de su peso y en especial de la cantidad de tejido adiposo acumulado. Sin embargo, durante la gestación, el consumo de esta dieta no se asoció a mayores incrementos en la cantidad de tejido adiposo acumulado por la gestante.

2.- El aumento de la cantidad de tejido adiposo observado en el grupo GK previo a la gestación, estuvo asociado a la aparición de una marcada resistencia a la insulina. Sin embargo, durante la gestación, las concentraciones de glucosa e insulina se normalizaron, así como la sensibilidad a la hormona.

3.- A pesar de ello, la dieta rica en omega 3 no consiguió evitar la aparición de una marcada hiperlipemia al final de la gestación, ni un aumento en la concentración de ácidos grasos saturados y monoinsaturados en el plasma de las gestantes.

4.- El consumo de una dieta rica en omega 3 redujo la concentración de araquidónico en el plasma de las gestantes, lo que en el caso del grupo GK, podría contribuir a mejorar la sensibilidad a la insulina.

5.- Los resultados encontrados en este trabajo no justifican el consumo de dietas o suplementos ricos en omega 3, para mejorar la resistencia a la insulina y la hiperlipemia asociada.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Ruiz-Núñez B, Dijck-Brouwer DAJ, Muskiet FAJ. The relation of saturated fatty acids with low-grade inflammation and cardiovascular disease. J Nutr Biochem. 2016;36(10):1-20.
- (2) Herrera E, Ortega-Senovilla H. Metabolism in normal pregnancy. In: Hod M, Jovanovich G, di Rienzo A, de Leiva A, Langer O, editors. Textbook of pregnancy and diabetes 3nd edition. 2nd editio. London: Informa Healthcare; 2016. p. 17-27.
- (3) Herrera E, Ortega-Senovilla H. Disturbances in lipid metabolism in diabetic pregnancy Are these the cause of the problem? Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2010;24(4):515-25.
- (4) Jain AP, Aggarwal KK, Zhang P-Y. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2015;19(3):441-5.
- (5) Todoric J, Löffler M, Huber J, Bilban M. Adipose tissue inflammation induced by high-fat diet in obese diabetic mice is prevented by n 3 polyunsaturated fatty acids. Diabetologia. 2006;49(9):2109-19.
- (6) Herrera E, Ortega-Senovilla H. Implications of Lipids in Neonatal Body Weight and Fat Mass in Gestational Diabetic Mothers and Non-Diabetic Controls. Curr Diab Rep. 2018;18(2):7.
- (7) Mohanty AF, Siscovick DS, Williams MA, Thompson M Lou, Burbacher TM, Enquobahrie DA, et al. Periconceptional seafood intake and pregnancy complications. Public Heal Nutr. 2016;19(10):1795-803.

ARTÍCULO

Finalista al premio COBCM al mejor TFG 2018

Alteraciones inmunometabólicas implicadas en el síndrome de caquexia

(Tutores: Dra. María Mittelbrunn y Dra. Elisa Carrasco, Laboratorio de Inmunometabolismo e Inflamación del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa)



Manuel Montero Gómez de las Heras

Interesado en temas relacionados con salud y enfermedad, decidí cursar el Grado en Bioquímica por la Universidad Autónoma de Madrid. Actualmente, soy investigador predoctoral en el laboratorio de Inmunometabolismo e Inflamación de la Dra. María Mittelbrunn, en el Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa", con el fin de avanzar en el conocimiento científico y sus aplicaciones biomédicas.

n este trabajo se ha estudiado las vías de señalización de NF-κB, STAT3 y FOXO, previamente definidas en el desarrollo del síndrome de caquexia, en un nuevo modelo de ratón que presenta dicha patología asociada a inflamación estéril. Así, trata de definir nuevas dianas terapéuticas para combatir la caquexia por medio de la modulación de la respuesta inmune.

INMUNOMETABOLISMO Y CAQUEXIA

Las células del sistema inmune desempeñan un papel clave en el mantenimiento y la recuperación de la homeostasis de los tejidos ante múltiples agresiones (infecciones, alérgenos, cáncer, etc.). Entre ellas, los linfocitos T, durante su activación y diferenciación a subpoblaciones pro-inflamatorias en la respuesta inmune adaptativa, sufren una reprogramación metabólica que se caracteriza por un incremento en la glucólisis y glutaminólisis para afrontar la alta demanda energética y biosintética. Esto ha suscitado el desarrollo del Inmunometabolismo, disciplina que persigue controlar la respuesta inmune a través de la modulación del metabolismo de las células inmunes. Así, con el fin de estudiar el papel del metabolismo de los linfocitos T en patologías inflamatorias, nuestro laboratorio generó un modelo de ratón Cd4^{cre} Tfam^{flox/flox} (CD4TfamKO) que posee una disfunción en la cadena respiratoria específica de los linfocitos T. Esto es debido a la depleción del factor de transcripción A mitocondrial, TFAM, que participa en el mantenimiento del genoma mitocondrial, conocido por codificar gran parte de los componentes de la cadena respiratoria. Como consecuencia, los linfocitos T se ven forzados a adquirir un fenotipo glucolítico y pro-inflamatorio capaz de provocar una acidosis láctica y tormenta de citoquinas en el ratón. Dicha inflamación crónica origina en el modelo una pérdida aguda de peso, una disminución del tejido adiposo blanco, y un marcado desgaste muscular, síntomas característicos del síndrome de caquexia.

La caquexia es un síndrome catabólico asociado a otras patologías. Se estima que es responsable del 20% de los fallecimientos en pacientes con cáncer, además de ser subyacente a varias enfermedades crónicas, tales como el fallo cardíaco o el síndrome de la inmunodeficiencia adquirida. Debido a su carácter multifactorial, múltiples mecanismos moleculares contribuyen al marcado desgaste muscular característico de este síndrome. Entre ellos, destaca la presencia de citoquinas pro-inflamatorias, como son TNF- α , que activa la ruta de NF-κB, o IL- 6, que activa la vía de señalización de STAT3. Además de las citoquinas, la inhibición de la vía de PI3K/AKT induce la traslocación nuclear de FOXO. En conjunto, los factores de transcripción NF-kB, STAT3 y FOXO convergen en el aumento de expresión de ubiquitina ligasas, componentes del sistema de degradación proteasomal, y de proteínas asociadas a autofagia en las células musculares, promoviendo atrofia y debilidad muscular (Figura 1).

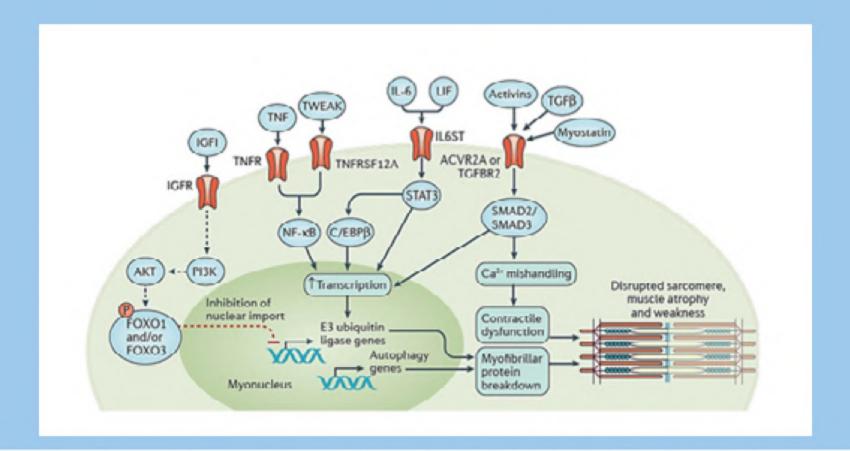


Figura 1. Implicación de las rutas de señalización de NF-κB, STAT3 y FOXO en el desgaste muscular en caquexia asociada a cáncer. Las vías de señalización mencionadas convergen en la expresión de componentes de la maquinaria proteasomal y de la autofagia que inducen la atrofia muscular característica del síndrome de caquexia. Baracos et al. Nature Reviews Disease Primers (2018).

OBJETIVO DEL ESTUDIO

En este contexto, nos propusimos estudiar dichas vías de señalización de forma comparativa en dos modelos de caquexia: ratones CD4TfamKO y un modelo establecido de caquexia asociada a cáncer (CAC) mediante ensayos de Western Blot y PCR cuantitativa con tejidos de dichos modelos, así como por medio de ensayos reporteros usando cultivos celulares en presencia de sueros de ratones caquécticos y posibles instigadores moleculares del fenotipo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Con el fin de evaluar la actividad de FOXO en nuestros modelos de ratón, pusimos a punto un ensayo in vitro mediante el cual cultivamos la línea celular U2OS-FOXO3a-EGFP, que expresaba de forma estable la proteína de fusión FOXO3a-EGFP, en presencia de sueros individualizados de ratones CD4TfamKO y CAC. El análisis por microscopía confocal mostró un aumento significativo de la traslocación nuclear en dichas condiciones, en comparación con sueros control (Figura 2). De forma interesante, se observó que el aumento progresivo del porcentaje de FOXO nuclear era directamente proporcional a la edad de los ratones control, siendo la localización nuclear de este factor similar en células expuestas a sueros de ratones CD4TfamKO (8 meses) y sueros de ratones control envejecidos (22 meses). Por tanto, el fenotipo que presentan los ratones puede corresponder a un envejecimiento acelerado. Además, cultivamos la línea celular en presencia de ácido láctico y citoquinas pro-inflamatorias, para identificar el agente serológico causante de estas alteraciones. Los resultados indicaron que, en presencia de ácido láctico 1,2 mM se inducía de forma significativa la traslocación nuclear de FOXO, lo que no pudo observarse con las citoquinas. Finalmente, para analizar si las alteraciones observadas in vitro reflejaban lo que sucede in vivo en los tejidos de ratón, realizamos un análisis por PCR cuantitativa de genes diana de FOXO y un análisis por Western Blot de la vía de PI3K/AKT en tejido hepático de ratones CD4TfamKO. Sin embargo, no encontramos un aumento significativo de la expresión transcripcional de tales genes, y la vía de PI3K/AKT no se encontraba inactivada.

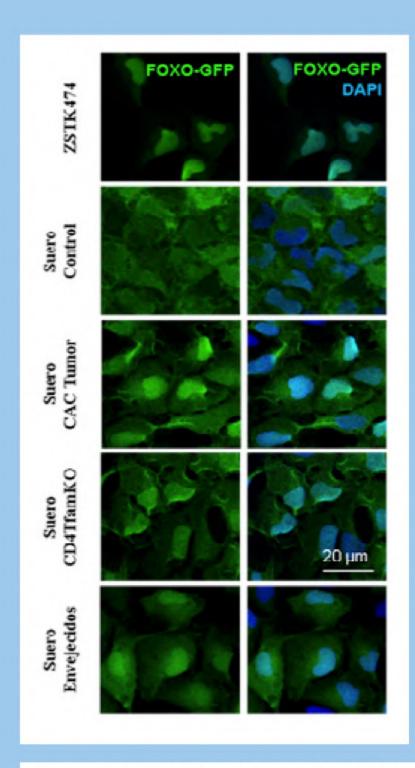


Figura 2. Inducción de la traslocación nuclear de FOXO3a-EGFP en respuesta a suero de ratones caquécticos y envejecidos. La exposición de la línea celular U2OS-FOXO3a-EGFP a sueros de ratones CAC y CD4TfamKO indujo de manera significativa la traslocación nuclear de FOXO3a-EGFP en comparación con sueros control. Adicionalmente, sueros de ratones envejecidos (22 meses) mostraron una traslocación nuclear de FOXO similar a la promovida por sueros de ratones CD4TfamKO (8 meses). En la parte superior se muestra la condición con el compuesto ZSTK474, un inhibidor de la ruta PI3K utilizado como control positivo.

En paralelo, procedimos a estudiar las vías de señalización de **NF-κB y STAT3** mediante análisis de Western Blot a partir de extractos de hígado. Su análisis demostró que dichas vías se encontraban alteradas, pues encontramos un aumento del grado de fosforilación de ambos factores en muestras de ratones CD4TfamKO, lo que no pudimos reproducir con muestras de ratones CAC. Además, un análisis por PCR cuantitativa a partir de hígados de ratones CD4TfamKO mostraron un aumento significativo de la expresión de genes diana de la ruta de NF-κB (**Figura 3**). Por último, pusimos a punto un ensayo reportero con células mHepa transfectadas con un plásmido reportero de la actividad de NF-κB para evaluar las mismas condiciones utilizadas en el ensayo de traslocación nuclear de FOXO3a-EGFP. Los resultados no mostraron diferencias significativas del incremento de la actividad luciferasa entre las condiciones experimentales de suero y con ácido láctico. Sin embargo, sí pudo observarse en presencia de citoquinas pro-inflamatorias.

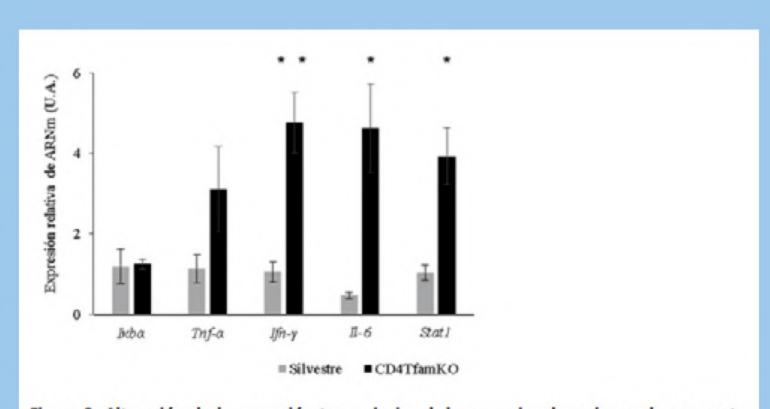


Figura 3. Alteración de la expresión transcripcional de genes involucrados en la respuesta inflamatoria en hígado de ratones CD4TfamKO. Los niveles de ARN mensajero (ARNm) de genes diana de la ruta de señalización de NF-κB y el gen pro-inflamatorio *Stat1* se analizaron mediante PCR cuantitativa en ratones CD4TfamKO. * p-val < 0,05, ** p-val < 0,01.

En conclusión, la tormenta de citoquinas apunta a ser el eje motor de las alteraciones presentes en los tejidos de los ratones CD4TfamKO, por un incremento de la respuesta inflamatoria dependiente de NF-κB y STAT3 en hígado. Además, la acidosis láctica parece tener un papel crítico en la alteración de la homeostasis de los tejidos, pues activa la ruta de FOXO in vitro de manera análoga a como sucede en el envejecimiento. Por tanto, la comprensión de las alteraciones en dichas rutas moleculares ayudará al establecimiento de nuevas herramientas terapéuticas para combatir la caquexia y otros procesos catabólicos exacerbados asociados a la inflamación crónica, por medio de la modulación del Inmunometabolismo.

NOTICIAS BREVES

Fallo del Premio COBCM al Mejor Trabajo Fin de Grado 2020

a Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, escuchada la comisión de expertos que ha valorado los trabajos presentados en la XIV Convocatoria del Premio COBCM al Mejor Trabajo Fin de Grado, ha decidido conceder los premios a los siguientes proyectos y autores:

Primer premio

Análisis inmunometabólico de macrófagos humanos tratados con fármacos antitumorales que causan neutropenia. Autor: Beniamín Adrian Stremtan.

Segundo premio

Caracterización metagenómica de viromas del aire. Autor: César Palacios Cuéllar.



Finalistas

1er Accésit

Implicación de la activación de CB2 en el desarrollo y evolución del cáncer de colon. Autora: Virginia Estades Ayuso.

2° Accésit

Estudio del carácter adaptativo de la radiación macaronésica del género Ramalina (Ascomycota, hongos liquenizados). Autora: Yolanda Turégano Carrasco.

3er Accésit

Efectos del ozono y los ácidos grasos en la tasa metabólica en reposo del ave Taeniopygia guttata. Autora: Elena Regueiro Toribio.

4° Accésit

Microbiota asociada a suelos de viñedos. Efecto de la gestión del cultivo en la presencia de hongos micotoxígenos. Autora: Alba Sáez Matía.

La Junta de Gobierno del COBCM agradece a todos los alumnos su participación, destacando el alto nivel de los trabajos presentados y felicita a los ganadores. Agradece igualmente el esfuerzo realizado por los expertos que han valorado los proyectos.

Los estudiantes madrileños consiguen un oro y dos bronces en la XVI Olimpiada Española de Biología

Jos estudiantes madrileños han vuelto a conseguirlo. En la última edición de la Olimpiada Española de Biología, celebrada entre los días 11 y 14 marzo de manera telemática, aunque con sede en Bilbao, han obtenido una medalla de oro (Mateo Almodóvar De Haro del IES Carmen Martín Gaite de Moralzarzal) y dos medallas de bronce (Alejandro Herrero Gallego y Juan López San Román del Colegio Retamar de Pozuelo de Alarcón).

Mateo Almodóvar representará a España en la XXXII Olimpiada Internacional de Biología (IBO 2021), que se celebrará en Lisboa (Portugal) del 18 al 25 de julio de 2021.



Ganadores de la XIX Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid.

De izquierda a derecha, Javier Mazo, Juan López, Alejandro Herrero, Rebeca García y Mateo Almodovar.

Primer convenio colectivo para investigadores biomédicos en Madrid

El consejero de Sanidad ha presentado el primer convenio colectivo de fundaciones de investigación biomédica de una comunidad autónoma.

1.087 trabajadores, de los cuales un alto porcentaje de ellos son biólogos, de las 13 fundaciones de Investigación Biomédica de las instituciones sanitarias del SERMAS se beneficiarán de este convenio pionero en España.

El COBCM ha estado colaborando en todo momento con la consecución de dicho convenio, que cuenta con el acuerdo unánime de sindicatos, patronos de fundaciones de investigación biomédica, comités de empresa y Administración regional.

Este convenio, aunque muy básico, aporta seguridad jurídica a los trabajadores y abre el camino al desarrollo de la carrera profesional del investigador y evita los agravios comparativos por diferencias salariales. Sin embargo, es una primera piedra muy importante sobre la que comenzar a trabajar.



La profesionalidad de los biólogos ayuda a destapar un fraude en pruebas PCR

ace unos días se detectó un fraude en el Aeropuerto de Barcelona donde una agencia de viajes vendía billetes de avión con destino a Pakistán y falsificaba los certificados de la prueba PCR de la Covid para los viajeros.

En este caso, el fraude consistía en coger los datos para hacer falsos certificados de los laboratorios Escuredo de Reus, dirigido por un biólogo colegiado en el Col·legi de Biòlegs de Catalunya.

Hemos de destacar que la gran profesionalidad de los procesos de control de los responsables de este laboratorio ha facilitado el descubrimiento de este fraude. Tanto el laboratorio como la Administración responsable están tomando las medidas legales al respecto.

¡¡Los biólogos, profesionales indispensables para la vida!!



Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid y la Asociación Madrid Futuro impulsarán la recuperación económica y social de la ciudad de Madrid tras las consecuencias desencadenadas por la covid-19

I presidente de Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM) y el director gerente de la Asociación Madrid Futuro, Pablo Vázquez, han suscrito, en la mañana del día 4 de diciembre de 2020, un convenio de colaboración entre ambas instituciones para trabajar conjuntamente en la recuperación económica y social de la ciudad, tras las consecuencias desencadenadas por la COVID-19, en el transcurso de un acto que ha estado presidido por el alcalde de Madrid, José Luis Martínez-Almeida.

Mediante este acuerdo, UICM y Madrid Futuro analizarán aquellos proyectos que pueden desarrollarse conjuntamente desde ambas entidades ligados a la reconstrucción de Madrid.

Tras la firma del acuerdo el presidente de UICM ha resaltado la importancia del momento actual de "compromiso absoluto del sector público, del mundo empresarial y del mundo profesional", que impulsará la recuperación Madrid para salir reforzada de esta crisis.

Por su parte, el alcalde de Madrid ha agradecido a ambas entidades la colaboración que, de manera individual, ya prestan al Ayuntamiento y que ahora se verá reforzada con la firma de este convenio, mediante el que suman su potencialidad, de cara a paliar los efectos de la crisis a la que nos estamos enfrentando por causa de la pandemia por la COVID-19, llevando a cabo acciones conjuntas en pro de la reactivación tanto económica como social de la capital.



CEIM, sindicatos y Ayuntamiento firman el plan de empleo de la Ciudad de Madrid 2020-2023

El 9 de diciembre, en el marco del Consejo Local para el Desarrollo y el Empleo de la ciudad de Madrid, presidido por el Alcalde, CEIM, CC.OO. Madrid, UGT y el propio Ayuntamiento han suscrito un nuevo Pacto de Empleo, que da continuidad al fluido diálogo social entre agentes sociales y Administración Local, que se viene desarrollando en los últimos 20 años.

El Pacto parte de la toma de conciencia conjunta de la compleja y alarmante situación socioeconómica a la que nos enfrentamos y contempla una batería de medidas para potenciar la reactivación económica y del empleo, siempre con actuaciones preferentes para los colectivos más afectados y con una fuerte vertiente territorial en favor de los distritos y barrios más vulnerables en temas de desempleo.

El valor de este pacto es muy claro: acerca intereses, facilita la toma de decisiones y su implantación, mejora la difusión de las medidas en el tejido empresarial y social, y potencia la colaboración en su puesta en práctica.

Entre las medidas destacan las dirigidas a reactivar la economía reduciendo la fiscalidad, potenciar la innovación empresarial e institucional y dinamizar el mercado laboral contando con el papel central de la Agencia para el Empleo del Ayuntamiento de Madrid, pero en colaboración estrecha con el resto de operadores, públicos y privados, en intermediación laboral.



SERVICIOS DEL COBCM

Defensa profesional

Formación

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