

Nº54 • CUATRIMESTRE II • 2024

BIÓLOGOS

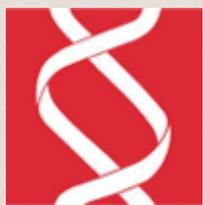
.....
Revista del Colegio
Oficial de Biólogos
de la Comunidad de
Madrid



No soy apto para seguir
ciegamente el liderazgo
de otros hombres"

Darwin





SUMARIO

- 3 **Editorial**
- 5 **Entrevista:** Javier Suela Rubio
- 13 **Artículo:** El sueño y su importancia en el envejecimiento
- 23 **Microrrelatos**
- 27 **Entrevista:** Julio Vías Alonso
- 34 **Artículo:** Instalaciones de experimentación animal en entornos de nivel 3 de contención biológica (NCB3A)
- 52 **Artículo:** Microbiota y salud humana
- 60 **Noticias breves**

Directora
M^a Isabel Lorenzo Luque

Consejo Editorial
M^a Isabel Lorenzo Luque
Emilio Pascual Domínguez
M^a Isabel Marta Morales
Juan E. Jiménez Pinillos
Rafael Moreno Benito
Mar Pérez Calvo
Lorenzo Vidal Sánchez
Carmen Canga Pérez
Pilar Casado de Amezua Ayala
Judith Cano Ruiz

Colaboran
Amaia Barriocanal Santos
María Teresa Torrijos Cantero

Dpto. de Comunicación
Carlos Lorenzo Rodrigo

Edita
Colegio Oficial de Biólogos de
la Comunidad de Madrid
C/ Santa Engracia n^o 108
28003 Madrid
www.cobcm.net
Telf. 91 447 63 75

Publicidad
COBCM
cobcm@cobcm.net

Periodicidad
Cuatrimestral

ISSN: 1579-4350

Depósito legal
M-18322-2002

Maquetación
Carlos 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

Hoy os presento el número 54 de la Revista Biólogos, que este Colegio Profesional ha puesto a disposición de todos sus miembros. Siento una enorme gratitud por poder escribir esta editorial, ya que la verdad es que yo pensaba estar ya totalmente jubilada como Decana del COBCM, al haber transcurrido 4 años desde mi elección y tras la convocatoria de elecciones. Hoy tendría que ser un nuevo Decano o Decana quien tendría que estar escribiéndola. Sin embargo, por primera vez en la historia de este Colegio Profesional, nadie se ha presentado para ocupar un cargo en la Junta de Gobierno. A pesar de ello, seguimos trabajando como si tal cosa, ya que la Junta de Gobierno actual, que pasó a estar en funciones desde el momento que se convocaron las elecciones, seguirá al frente del mismo y convocará un nuevo calendario electoral después de las vacaciones.

Es curioso, como comenta nuestro primer entrevistado, que lo que ocurre a veces dentro de la familia marca nuestro destino y el inicio de la enfermedad de alguien importante y muy querido te lleva a una carrera profesional puntera en el ámbito sanitario. Y, sobre todo, lo orgullosa que una familia debe sentirse cuando a esa persona le otorgan un reconocimiento en su propia ciudad. Para este Colegio Profesional es también un orgullo y una gran satisfacción que uno de sus miembros reciba un reconocimiento y que este sea en la categoría de Ciencia, Tecnología e Innovación; y más cuando quien lo recibe es un genetista. Los biólogos iniciamos nuestra andadura en esta disciplina desde la universidad, donde se nos inculca la importancia y trascendencia que ha tenido, tiene y tendrá en la evolución de las especies y sus ecosistemas; pero, además, la genética, en su vertiente clínica, es hoy imprescindible en el diagnóstico de muchas enfermedades, en el tipo de tratamiento que debe recibir un paciente e, incluso, en la evolución de la enfermedad.

Cuando el entrevistador le pregunta que cuales son los retos a los que se ha enfrentado, no me extraña lo que dice, los comparto en su totalidad, pues, efectivamente, cuando alguien nos pregunta que hemos estudiado y les decimos que Biología, tenemos que explicarles a que nos dedicamos, ya que la gente no nos ubica y, si lo hace, es siempre en la docencia. Nada más lejos de la realidad, pues somos una carrera totalmente multidisciplinar y como biólogos y biólogas debemos estar orgullosos de lo que somos y de lo que hacemos. Parafraseando a Javier, debemos reclamar nuestro sitio en las áreas de trabajo que controlamos, ya sea en sanidad, en industria, en agricultura, en medio ambiente, investigación, etc....

Isabel Lorenzo Luque
Decana del COBCM

ENTREVISTA

Javier Suela Rubio

Entrevista: Carlos Lorenzo Rodrigo



La familia, Talavera de la Reina y su profesión son, por muy poco margen, las preferencias de Javier Suela, que presume de su condición de talaverano allá por donde va. “Aunque nací en Badajoz por motivos profesionales de mi padre, vivo en Talavera y me desplazo cada día a Madrid, pues sé que regresaré para dormir en la ciudad que me gusta, junto a la familia”. Heredó de su padre el interés por la medicina, aunque sus comienzos con los pacientes no era la parte que más le gustaba. “Reconozco que soy más de laboratorio, de investigación, porque mi profesión me apasiona y aquella experiencia en cierta manera trastocó un poco mi concepto de la medicina”. Cuando empezó la carrera no le motivó la Genética, porque apenas se centraba en el lado humano; paralelamente, su padre empezó a padecer una enfermedad que requería investigación “y ahí sí encontramos el camino”, aunque fallecería en el año 2005. Esa fecha supuso un punto de inflexión en la vida: “Me llega la oportunidad de montar un laboratorio clínico en 2008 que partió de unos recursos muy básicos hasta llegar a un equipo de trabajo de 120 personas”. Hoy dirige el Laboratorio de Genética del Grupo Sanitas Hospitales.

¿Qué significado tiene para ti recibir el XXII Premio Ciudad de Talavera en la categoría de Ciencia, Tecnología e Innovación para tu carrera profesional como biólogo?

Más que para mi carrera profesional, aparte de que evidentemente es un reconocimiento a mi trayectoria, el premio tiene una connotación personal. Talavera es mi hogar, de donde son mis padres y mi familia. Es para mí una ciudad muy querida, es muy agradable recibir un reconocimiento en tu casa.

Aunque este premio se lo dedico a mi familia, amigos y compañeros debo decir que hay dos personas que me hacen saborear este premio de manera especial. Una, mi padre, ya no está entre nosotros, pero su enfermedad (un cáncer) fue la que me impulsó a iniciar mi carrera como genetista (en 2005); la otra, mi hija Lola, que disfrutó de este premio tanto o más que yo.



¿Cuáles crees que han sido los principales logros o contribuciones que te han llevado a ser reconocido con este premio?

Es un premio a la trayectoria en ciencia e innovación. Creo que mis principales logros han sido haber trabajado en centros punteros del panorama sanitario y de genética, tanto de I+D como asistencial, entre los que podría destacar el CNIO, el grupo Sanitas Hospitales y haber realizado una experiencia personal de innovación durante 15 años desarrollando una actividad directiva (tanto técnica como científica) en el laboratorio de genética NIMGenetics.

Mi experiencia en esas áreas me permitió además realizar una labor con afán divulgativo y comunicativo en diferentes sociedades científicas (AEGH, AEDP), así como de auditoría de genética en organismos como GENQA.

Puedo presumir gracias a estas experiencias de ser reconocido en el sector de la genética y, en particular, del diagnóstico prenatal.

¿Cuál ha sido el área de investigación que más te ha apasionado a lo largo de tu carrera y por qué?

Aunque he tenido diferentes estímulos científicos y clínicos a lo largo de mi carrera (primero la inmunología, luego la genética del cáncer y luego otros) debo reconocer que el área de conocimiento que más me fascina, y en la que más he estado implicado durante los últimos 10 años, es el diagnóstico prenatal.

El diagnóstico prenatal es una disciplina en sí misma. A diferencia de otras disciplinas de la medicina y, en particular, de la genética, el diagnóstico prenatal es un trabajo en equipo. Lo primero es que nunca llegamos a conocer directamente a “nuestro paciente”, ya que el feto está contenido dentro de la matriz hasta el momento del parto. No podemos tocarlo ni ver sus rasgos de manera directa. Utilizamos para ello herramientas de imagen, cada vez más perfeccionadas, pero indirectas dentro de lo que cabe. Podemos hacer cribados indirectos, cada vez más eficaces, en la sangre de la madre, pero en la mayoría de las veces que necesitemos una confirmación diagnóstica necesitaremos estar en esa matriz para extraer material fetal, con los riesgos que eso conlleva.

Por otra parte, el diagnóstico prenatal es una carrera contrarreloj. No podemos perder el tiempo en dar el mejor diagnóstico posible. Y luego tiene un componente ético, legal y humano. Es una disciplina complejísima donde lo que informemos y cómo lo comuniquemos será crucial.

¿Puedes compartir con nosotros algún momento destacado o anecdótico de tu trayectoria científica que haya sido especialmente significativo para ti?

Es muy difícil poder resumir toda la trayectoria, pero incluyo un momento destacado y una anécdota. Para mí uno de los momentos más importantes como científico fue conocer a mi maestro en la genética, Juan Cruz Cigudosa, un científico brillante u un gran amigo, al que suelo recurrir a menudo para conocer su opinión. Creo que su figura (que es enorme) me ha permitido tener un modelo que seguir y a retarme continuamente.

Y como anécdota vital sigo manteniendo el espíritu de ser de una ciudad pequeña en cuanto a ser muy humano, cercano y a menudo inocente. El tratar a todos por igual, de donde vengan o quién sean, el ver que el tiempo de los demás es tanto o más valioso que el tuyo. Y sobre todo el enfrentarte a lo desconocido con una sonrisa. Mi mayor anhelo es pensar que sigo manteniendo esa alma de niño pequeño, y que contagio de mi ilusión a los que me rodean.

¿Cómo crees que ha evolucionado tu campo de investigación a lo largo de los años, y qué papel has desempeñado en esa evolución?

La genética clínica y en particular el diagnóstico prenatal han mejorado muchísimo en las últimas dos décadas.

Hemos pasado de la genética a la genómica. Yo me formé en el cariotipo y Sanger, pero fuimos pasando a utilizar array-CGH, NGS, técnicas no invasivas como el NIPT.

Gracias al genoma humano, las técnicas de secuenciación masiva y la bioinformática somos capaces de dar mucha más información en un plazo mucho más corto y eficaz. Somos más útiles a la sociedad. En cuanto a mi aportación tengo el orgullo de ser uno de los pioneros de España en el uso de array-CGH, especialmente en el diagnóstico prenatal, y de la incorporación de las técnicas no invasivas para el cribado genético prenatal (NIPT). Además, he colaborado y coordinado grupos de trabajo para diferentes guías clínicas de uso de estas tecnologías en los últimos 10 años.

¿Qué retos has enfrentado en tu carrera como biólogo, y cómo los has superado?

Creo que la primera barrera como biólogo es explicar a la sociedad a qué nos dedicamos. Es una carrera tan amplia que la gente no nos ubica. No sólo la población general, sino los compañeros. Primero, porque históricamente se considera una licenciatura de conocimiento y de poca aplicación, y nada más lejos de la realidad. Por supuesto que el conocimiento es alto, pero cada día hacemos más aplicación a la clínica, a la tecnología, etc. Creo que los biólogos debemos estar orgullosos de lo que hemos hecho y reivindicar nuestro sitio en las áreas de trabajo que controlamos.

A partir de ese momento, una vez se reconoce que eres un profesional, tu carrera importa menos. Siempre existe el clásico facultativo que te puede mirar por encima del hombro, pero estamos hablando de casos residuales. En general me considero muy apreciado por compañeros y colegas.

¿Cuál es tu opinión sobre la importancia de la colaboración entre científicos de diferentes disciplinas en la investigación actual?

Lo considero primordial. Por ejemplo, una colaboración fundamental que tenemos en genética/genómica es con los bioinformáticos. Son una especie diferente que permite que interpretemos las variantes genéticas con precisión. He tenido la fortuna de tener mucha relación con otros grupos científicos y clínicos, y eso nos enriquece a todo.

En el caso del diagnóstico prenatal tenemos muchísima relación con obstetras, analistas clínicos, matronas, asesores, etc. Estoy muy acostumbrado a un mundo multidisciplinar y eso se nota.

¿Qué consejo le darías a los jóvenes que están interesados en seguir una carrera en el campo de la Biología?

Que hagan lo que sea apasionante para ellos. La clave de triunfar o al menos estar cerca de ello, es tener ilusión, constancia y ganas. En mi caso particular he tenido la fortuna de tener una familia (mis padres primero y luego mi esposa) que me han dado estabilidad. Estos proyectos son a largo plazo y se necesita el apoyo y la estabilidad (tanto emocional como económica) para poder seguir adelante.

“ El diagnóstico prenatal es una carrera contrarreloj. No podemos perder el tiempo en dar el mejor diagnóstico posible. Y luego tiene un componente ético, legal y humano. Es una disciplina complejísima donde lo que informemos y cómo lo comuniquemos será crucial.”

Y por supuesto hacer algo que le motive a uno. El gran error sería asumir una carrera por razones puramente materiales (estabilidad, economía) si esa carrera no nos gusta. A veces hay que afrontar retos y vencer los miedos, arriesgarse. En mi opinión merece siempre la pena: si hay éxito, todo está pagado y si se fracasa se aprende de la experiencia.

¿Hay algún proyecto o línea de investigación en particular en el que estés trabajando actualmente y que te entusiasme especialmente?

Podría decirse que actualmente he subido un poco el nivel. Sigo trabajando en el sector de la genómica y del diagnóstico prenatal, pero además la sociedad científica y médica me ha posicionado en cargos de asesoría y de comité de especialistas dentro del espacio público, tanto en el ministerio de sanidad como en la organización europea GENQA. También estoy entusiasmado con la buena acogida que estamos teniendo con las iniciativas formativas, divulgativas y científicas de la Asociación Española de Diagnóstico Prenatal. Honestamente me lo estoy pasando bomba.

¿El siguiente reto? Seguramente será continuar dirigiendo tesis doctorales (sólo tengo una tesis dirigida en mi haber de David Rubio, al que doy un cariñoso saludo) y preparando moldes para futuros proyectos de investigación.

¿Cuáles crees que son los mayores desafíos que enfrenta la comunidad científica en la actualidad, y cómo podemos abordarlos de manera efectiva?

Creo que puede haber un problema generacional en cuanto a que las nuevas hornadas tienen un mayor interés en obtener un puesto remunerado a corto plazo y con mayor estabilidad. Existen disciplinas donde un biólogo tiene acceso rápido al mercado laboral, como consultorías tecnológicas, docencia, embriología y otras disciplinas sanitarias, formación laboral y ventas, etc. El gran reto es hacer atractiva la carrera científica con la posibilidad de seguir trabajando en el mismo país y no necesariamente emigrando a otra región.

Adicionalmente, a pesar de los esfuerzos gubernamentales sigue existiendo precariedad para aquel biólogo que desea continuar la carrera científica tras su tesis doctoral o post-doc. Es muy común que el biólogo busque una alternativa más lucrativa y estable.

En definitiva, para que tengamos más vocaciones científicas necesitamos que nuestros futuros biólogos sientan que es una carrera estable y viable.



Mención de Biólogo Sanitario Genetista



Mención de Biólogo/a Ambiental



El sueño y su importancia en el envejecimiento

Autora: Ana María Morón. [Ammu Neuroscience&Biology](#)

El sueño es algo, esencial y tan importante como estar despiertos. Desde siempre, el por qué dormimos y el porqué de nuestros sueños han despertado mucha curiosidad. De hecho, las primeras poblaciones, como las mesopotámicas del año 3100 a. C. ya otorgaban a los sueños una interpretación que normalmente justificaban con deidades y dioses; y en el siglo XIX, Sigmund Freud trató de interpretar los sueños como deseos reprimidos del inconsciente. Desde el siglo XX han sido casi un campo de la psicología y en el siglo XXI, de la neurociencia y la psicología trabajando juntas de la mano.

¿Por qué necesitamos dormir?

En nuestra fisiología y para nuestra salud, necesitamos dormir. Además, de encontrarse en este proceso el reposo de los músculos, regulación térmica, ayuda a los sistemas endocrinos y de regulación de diversos ciclos hormonales (circadianos o diarios, por tanto, de 24 horas). Existen otras funciones esenciales que cumple el sueño:



El primer elemento, es la consolidación de la memoria. Este es sin duda un proceso, extremadamente importante. Dado que es el proceso de consolidación de la memoria lo que definimos como la transformación de la memoria de corto plazo a largo plazo. Para ello, debemos definir qué es cada una. La memoria a corto plazo es la memoria que tenemos de cada día vivido, por ejemplo. Mientras que la memoria a largo plazo abarca los años de infancia, lo que hicimos hace una semana o un mes. Basándose así en que esta consolidación de la memoria es un mecanismo muy complejo que, a nivel celular, lo que supone es el fortalecimiento de las uniones entre neuronas (sinapsis) mediante cambios a nivel celular y molecular. Asimismo, estos cambios alteran la composición y la fuerza de dichas conexiones. De esta forma, tan resumida es como se puede consolidar la memoria de corto plazo a largo plazo, este proceso es esencial para poder recordar las cosas que hemos hecho cada día, almacenadas en la memoria a corto plazo y trasladarlas a la memoria a largo plazo, para conformar lo que se llama la memoria autobiográfica. Además, se sabe que se pueden consolidar las sinapsis neuronales, mediante este traspaso de información, provocando que las cosas aprendidas en la memoria a corto plazo se transformarían en memoria a largo plazo, adquiriendo el conocimiento.

Según los estudios más recientes, durante el sueño, se activan las mismas conexiones neuronales y en el mismo orden en el que ocurre durante los procesos de aprendizaje. Esto ha supuesto que se hipotetice que el hecho de que se activen las mismas neuronas y en un orden similar no es trivial, sino que este proceso generaría la reactivación y el fortalecimiento de cierta información aprendida durante el día. Siendo esto lo que comentábamos previamente el traslado de información de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo. Cabe destacar que, en este proceso celular, lo que se permite es la consolidación de estas uniones sinápticas, generando la transformación de memoria de corto plazo a largo plazo.

El segundo factor, es la eliminación de desechos. Seguramente, ya sabrás que todos los días eliminamos sustancias de desecho tales como dióxido de carbono por la respiración, o urea por la orina. Pues bien, a lo largo del día, el cerebro compuesto por neuronas y células de la glía se encuentra con mucha actividad neuronal, para poder realizar todas sus funciones. En todas las células de nuestro cuerpo, incluidas las del cerebro, se generan una serie de desechos en los intersticios de los tejidos (dióxido de carbono, radicales libres, sustancias oxidantes, etc). Entre los residuos más destacables, en el caso de las neuronas, están las beta amiloides, que son unos compuestos oxidantes que pueden llegar a provocar la muerte programada de las neuronas y desencadenar la enfermedad de Alzheimer, en caso de llegar a acumularse de manera abundante.

Aunque, la evolución y la fisiología siempre encuentran el camino a la vida, como el Mandaloriano encuentra el camino a Grogu. Es por ello, que se produce una corriente linfática en el cerebro, promovida por las células gliales que son esenciales en diversas funciones, a saber: oligodendrocitos (forman vainas de mielina para mantener el impulso nervioso), microglía (como macrófagos del cerebro, se encargan de la protección ante agentes infecciosos), ependimocitos (generan y transportan el líquido cefalorraquídeo que se encuentra en el cerebro) y astrocitos (principales conectores entre neuronas, de las neuronas conectadas al sistema sanguíneo y linfático, sirviendo como filtro a la entrada de sustancias y nutrientes, y viceversa llevándose sustancias de desecho). Por sus funciones, las dos últimas los ependimocitos y los astrocitos están muy implicados en nuestra eliminación de desechos de un órgano tan importante como es el cerebro, a través de la sangre, como en el resto de los órganos.

No obstante, esta corriente producida durante el día parece no ser suficiente para eliminar todas las sustancias de desecho generadas por la actividad neuronal. Esto tiene sentido, si tenemos en cuenta que el cerebro es un órgano funcional 24 horas durante 7 días a la semana, sin descanso ni cuando dormimos, como ahora veremos. Por ello, durante la noche, cuando gran parte de los músculos y órganos del sistema digestivo están en bajo consumo, se aumenta el transporte del líquido cefalorraquídeo en un 60%, pudiendo eli-

minar todos los residuos producidos en el estado de vigilia, de modo que se pueda restaurar la actividad cerebral.

Siendo estos procesos esenciales para poder detoxificar el cerebro.

El sueño

El sueño, se produce como respuesta fisiológica a uno de los ritmos circadianos que presenta nuestro cuerpo, y que como hemos comentado es esencial para la memoria. Sin embargo, los ritmos circadianos que se pueden definir como cambios físicos o conductuales que siguen un ciclo de 24 horas, basándose en los ciclos de luz/oscuridad, como es el caso del ciclo vigilia/sueño. El proceso de este ciclo circadiano por el que dormimos se encuentra altamente regulado en el sistema nervioso central, por los siguientes grupos o núcleos neuronales: los fotorreceptores de la retina, el quiasma óptico, el hipotálamo y la glándula pineal. A continuación, vemos el orden y proceso del ciclo del sueño.

En primer lugar, nuestros fotorreceptores captan la intensidad de la luz cada vez más baja o en oscuridad. Posteriormente, el quiasma óptico es el primer en recibir esta información, que envía a la glándula pineal, al hipotálamo, al tálamo y a la corteza visual. Esta información, entre el tálamo que integra la información y la corteza visual en última instancia que mediante la oscuridad y los ojos cerrados nos ayudan a que simultáneamente, se activen los otros dos núcleos. Por un lado, se activa la glándula pineal que secreta la melatonina, una hormona muy importante que se encarga de estimular el sueño, que se encuentra inducido en los ciclos del sueño que incluyen desde la fase más ligera hasta la más profunda, del mismo. El conjunto de estas fases es lo que llamamos un ciclo de sueño completo, que dura en torno a 90 minutos. Estudiemos las 2 fases:

“Según los estudios más recientes, durante el sueño, se activan las mismas conexiones neuronales y en el mismo orden en el que ocurre durante los procesos de aprendizaje.”

Primera fase: Fase no REM: esta fase del ciclo del sueño se caracteriza por los movimientos de ojos lentos y la actividad muscular que se reduce progresivamente. Esta etapa se divide en 4 fases:

- **Fase I:** esta fase se ha estudiado que constituye el 5% del ciclo del sueño y es la más ligera de todo el sueño. Especialmente, se define por ser la transición de la vigilia al sueño, es decir, que aún se conserva la consciencia y la respuesta a estímulos externos. Es cuando estamos, por tanto, dando cabezadas, como el abuelo de los Simpson. En ella, se comienza a reducir la actividad fisiológica, las constantes vitales y la actividad muscular.
- **Fase II:** esta fase se ha estudiado que constituye el 50% del ciclo del sueño. En ella se empieza a tener la desconexión con el medio externo y se incrementan la relajación muscular y la disminución de la actividad fisiológica para poder entrar a las siguientes fases del sueño que serán las fases III y IV, conocidas como las fases de sueño profundo.
- **Fases III y IV:** estas dos fases son muy seguidas, y se sabe que constituyen el 20% del ciclo del sueño. En estas se produce una total desconexión con el medio externo, que permite que no nos despertemos, entrando en el sueño profundo, aunque aun no estamos en él. Además, se ha observado la gran restauración de la actividad neuronal y es importante para la consolidación de la memoria, precisamente que estas dos fases preparen el cerebro para la fase REM. En los casos de los trastornos del sueño como el sonambulismo se producen en esta etapa, el insomnio sin embargo se suele encontrar en las fases I y II.

Segunda fase: Fase REM: esta fase constituye el 25% del ciclo del sueño. Esta etapa precedida por las fases III y IV del sueño no REM, se caracteriza, al contrario que las anteriores, porque se incrementa la actividad fisiológica (ritmo cardiaco y respiratorio), y los movimientos lentos de los ojos pasan a ser rápidos, así como los músculos se encuentran paralizados, que no con actividad reducida. Es en este momento, cuando se producen los sueños que comentábamos al principio. Asimismo, se piensa que es una de las fases más importantes para la consolidación de la memoria de corto plazo a largo plazo mencionada anteriormente, siendo esta actividad neuronal efecto de las sinapsis reforzadas y activas de este proceso de consolidación de la memoria y el aprendizaje durante el día.

Estas fases se repiten durante toda la noche, diversas veces, dando entre 7-10 ciclos de sueño completos en una noche.

Entonces ¿Por qué sueño con cosas tan raras?

Bueno lamentablemente, que la razón y el mecanismo por los cuales se producen los sueños siguen suponiendo un reto científico a día de hoy. Se conoce en qué fase del sueño se da, pero, no se sabe mucho más. Las explicaciones evolutiva y científicamente son que no se sabe la razón exacta por la que pudieron aparecer los sueños. Sin embargo, se piensa que están relacionados con la consolidación de la memoria y el análisis de recuerdos, teniendo en cuenta que coinciden en principio en la fase del ciclo del sueño. También, por los estudios psicológicos y neuropsicológicos, parece que estos tienen un componente emocional, pudiendo ayudar en la reducción del impacto de traumas sufridos durante la vigilia.



Francesca Siclari, neurocientífica dedicada al estudio del sueño que llevó a cabo en el Hospital Universitario de Louisiana, un experimento mostrando las áreas del cerebro que se activan mientras soñamos. Provo que el área cortical posterior, donde se encuentra el tálamo, conocida por ser la zona que integra toda la información de los sentidos, se activaba durante el sueño. Además, de la amígdala, la cual se encuentra muy relacionada con las emociones. Por tanto, sugirieron que el cerebro integraba las regiones de las emociones y los sentidos, que se encuentran activas para producir el sueño.

Algunos de los últimos estudios han probado que la hormona que induce el sueño, la melatonina, es capaz de inhibir la actividad del hipocampo, el cual tiene la memoria a corto plazo. Es por ello, por lo que no se podrían recordar los sueños siempre, en cambio cuando nos despertamos al final de la fase REM, la actividad vuelve a normalizarse de modo progresivo en el cerebro, estando el hipocampo y la corteza prefrontal activos y permitiendo que recordemos el sueño tenido. Aunque no está comprobado extensamente, si que se afirma que recordamos entre un 10-20% de lo que soñamos.

Patologías del sueño

El sonambulismo, el insomnio, la narcolepsia o la apnea del sueño son esenciales en el estudio de las enfermedades neurodegenerativas y de la memoria. Esto se debe a que, en los últimos años, estos problemas o trastornos del sueño, se han convertido en algo común en la sociedad. Sin embargo, como hemos comentado el sueño es esencial, por tanto, tener un descanso correcto es clave en procesos como la consolidación de la memoria y la restauración de la actividad neuronal, así como para eliminar sustancias que se pueden acumular y generarnos daños en las células del cerebro como las beta-amieloides y los radicales libres. Estos además de ser eliminados gracias a la corriente de las células de la glía esenciales en el cerebro, necesitan también de nuestra ayuda.

Previsiones y ayudas para el sueño

Las mejoras del sueño implican estar relajado, no estar expuesto a luz intensa o azul hasta media hora antes de dormir, no beber excesiva agua para no provocar visitas al baño en mitad de la noche, tener una temperatura adecuada en la habitación y conseguir un ambiente relajado.

Previsiones y ayudas para el envejecimiento

Por supuesto, además de dormir bien y tener un sueño limpio y de 7-8 horas que es esencial para la memoria, debemos acompañar a nuestras neuronas de una ayuda y a todas nuestras células. Esa ayuda es el aporte de los antioxidantes en la dieta, ya que estos son esenciales para disfrutar de una esperanza de vida y una calidad de vida mejor. Como comentábamos previamente el desgaste diario produce unos desechos o tóxicos que resulta que están asociados con el envejecimiento, especialmente provocado por los radicales libres que son los responsables de ese envejecimiento celular, siendo esto un tipo de estrés que sufren nuestras células. Este estrés conocido como estrés oxidativo porque se debe a unas moléculas muy oxidantes que se llaman radicales libres.



El remedio, las sustancias antioxidantes porque nos protegen de esa oxidación que se encuentran en algunos alimentos como en frutas y verduras. Estos radicales libres son moléculas o átomos que atacan continuamente a nuestras células y así hacen envejecer a nuestro organismo. Pero tranquilos, que la evolución nos ha dado antioxidantes naturales que también producen las propias células, tales como la catalasa (proteína que protege a nuestras heridas de la oxidante agua oxigenada, esa protección rompe el agua oxigenada y produce el típico burbujeo o efervescencia en la herida). Así pues, el envejecimiento o el estado oxidativo que tenemos depende del equilibrio entre oxidantes y antioxidantes. Estos últimos, son esenciales para «prevenir el envejecimiento» y «mejorar la calidad de vida». En conclusión, si comemos antioxidantes estamos introduciendo escudos perfectos para nuestras células que podrán contrarrestar mejor estas sustancias oxidantes, tales como radicales libres y frenar el envejecimiento.

Así como nota, os diré que algunas de las fuentes de radicales libres oxidantes son: tabaco, bebidas alcohólicas destiladas, alimentos procesados, etc; y las fuentes de antioxidantes: como alimentos con vitaminas C y E de los cítricos, así como sus flavonoides, las isoflavonas de los frijoles, la quercetina de la cebolla, los polifenoles de las aceitunas y antioxidantes fenólicos en el café, vino tinto y té.

Conclusión

En conclusión, para luchar contra el mal sueño y contra el envejecimiento, ya sabéis buenas rutinas, ejercicio, dieta sana y dormir mucho y bien, para que la memoria este activa, el cerebro limpie todo adecuadamente. De esta manera, podremos reducir el riesgo de enfermedades neurodegenerativas con buenas prácticas de sueño, que nos permitan consolidar la memoria y reducir con los antioxidantes en la dieta, a los agentes tóxicos que se presentan en nuestro cuerpo.

Bibliografía

- Abades, M. y Rayón, E. (2012). El envejecimiento en España: ¿un reto o problema social? Gerokomos, Barcelona, 23(4). Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2012000400002>
- Born, J. & Wilhelm, I. (2012). System consolidation of memory during sleep. Psychological Research, 76(2), 192-203. doi: 10.1007/s00426-011-0335-6
- Compromiso Empresarial (25 julio, 2018). El índice de envejecimiento en España alcanza su valor máximo el 120%. Recuperado de <https://www.compromisoempresarial.com/tercersector/fundaciones/2018/07/el-indice-de-envejecimiento-en-espana-alcanza-su-valor-maximo-del-120/>
- Eiser, A.S. (2007). Dream disorders and treatment. Current Treatment Options in Neurology, 9(5),317-324. doi: 10.1007/s11940-007-0017-2
- Instituto Danés de Derechos Humanos (2022). La guía de los derechos humanos para los ODS. Recuperado de <http://sdg.humanrights.dk/es/goals-and-targets>
- Izawa, S., Chowdhury, S., Miyazaki, T., Mukai, Y., Ono, D., Inoue, R., Ohmura, Y., Mizoguchi, H., Kimura, K., Yoshioka, M., Terao, A., Kilduff, T.S. & Yamanaka, A. (2019). REM sleep-active MCH neurons are involved in forgetting hippocampus-dependent memories. Science, 365(6459), 1308-1313. doi: 10.1126/science.aax9238
- Jiménez, E.V., Tovar, J., Mosquera O.M. y Cardozo, F. (2017). Actividad Neuroprotectora de Solanum ovalifolium (SOLANACEAE) Contra la Toxicidad Inducida por Rotenona en Drosophila melanogaster”. Revista Facultad de Ciencias Básicas, 13(1), 26-34.
- León Regal, M., Cedeño Morales, R., Rivero Morey, R.J., Rivero Monroy, J., García Pérez, D.L. y Bordón González, L. (2018). La teoría del estrés oxidativo como causa directa del envejecimiento celular. Medisur, Cienfuegos, 16(5), 699-710.
- Lorenzo-Villegas D.L. (2011). Radicales libres y envejecimiento nervioso. Granada: Planetbuk.
- Potter, P.A., Perry, A.G., Stockert, P. & Hall, A.M. (2019). Fundamentos de Enfermería – Novena Edición. Elsevier.
- Siclari, F., LaRocque, J.J., Bernardi, G., Postle, B.R. & Tononi, G. (2014). The neural correlates of consciousness in sleep: A no-task, within-state paradigm. bioRxiv, 012443. doi: 10.1101/012443
- Siclari, F. (2020). Sleep: The Sensory Disconnection of Dreams. Current Biology, 30:(14), R826-R828. doi: 10.1016/j.cub.2020.05.060
- Viada Pupo E., Gómez Robles L. y Campaña Marrero, I.R. (2017). Estrés oxidativo. Correo Científico Médico de Holguín, 21(1), 171-186.

III Certamen de microrrelatos científicos «Genética»

Ganadora:
Andrea Adamova Antonenko.
IES Antonio Domínguez Ortiz– 4º ESO

PIEL DE QUESO, OJOS DE MERMELADA

Mi hermana siempre decía que estaba acostumbrada. Acostumbrada a que en los pasillos del colegio la palabra “fenómeno” le persiguiera mientras ella caminaba cabizbaja; a que las otras madres le lanzasen miradas de piedad; a los insultos hacia mi madre porque nadie creía que mi hermana pudiera ser la hija de mi padre.

Ellos la llaman monstruo por sus ojos de sangre, vampiro por su piel pálida, pero yo sé que si la conocieran, se darían cuenta de que ella es, en realidad, la más humana entre ellos.

Un día mientras preparaba su postre favorito, una tarta de queso, mi hermana rompió a llorar. Entre sollozos, exigió saber la razón de que la vida fuese tan diferente para ella.

En cuanto vi su dolor, cualquier explicación que hubiese ensayado se esfumó de mi cabeza, pero sabía que no podía huir de aquella conversación si no que debía enfrentarla. De repente, al ver los ingredientes para la tarta de queso, tuve una idea. Separé la mermelada de fresa, el queso y la galleta en tres boles y coloqué dos filas más de moldes, imitando un pequeño árbol genealógico, con los dos padres arriba y el hijo debajo.

Empecé explicando lo que son los genes: minúsculos bloques que juntos determinan el color de nuestro pelo, los ojos, la piel...

...-y verás- continué yo- nuestros padres nacieron con el gen o bloque que hace que la piel sea blanca, ¡como el queso!-eché el queso en los dos moldes de arriba.

-Asimismo ambos nacieron con un gen dominante, más fuerte que el queso- al colocar la galleta encima ya no se notaba el queso-así que ellos no tienen la piel de queso.

-¡Sin embargo! -revolví su pelo y ella se limpió las lágrimas- tu piel resultó diferente porque el gen del queso, que es más débil porque es recesivo, es ahora más fuerte porque, al tenerte, los dos bloques de queso se juntaron- puse dos cucharadas en cada uno de los moldes de la fila inferior- y no dejaron espacio para la galleta.

-¿Por eso mi piel es blanca? -intervino mi hermana, incrédula- ¿porque es de queso y no de galleta?

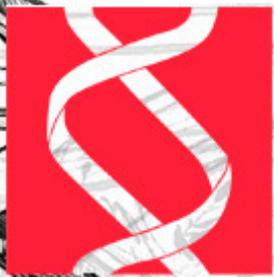
-Eso explicaría tu dulce carácter, ¿no crees? - le dije con una sonrisa, pero noté que la pequeña seguía pensativa. En mi cabeza revolotearon pensamientos que me hicieron preguntarme si mi explicación no había sido en realidad un desastre, pero fueron interrumpidos por la voz de la persona que los causó, y decía:- ¿por qué tengo los ojos rojos?

La respuesta estaba clara- porque son de mermelada de fresa-.

Finalista:
Cristina Muñoz Sánchez
Colegio Calasanz, 4º de E.S.O.

DRAMAS NUCLEÓTIDOS

Adenina y Timina son pareja desde hace muchos años. Están muy unidas, siempre por puentes de hidrógeno. Recuerdan cuando se interesaron la una por la otra por primera vez gracias a su amiga Primasa, estaban en la discoteca Replicación, aunque no era la primera vez que se veían. Quien las unió del todo fue otra de sus amigas, Ligasa. De hecho, Ligasa fue su dama de honor en su boda. Han pasado por mucho como pareja y han superado muchos obstáculos en su relación, como aquel incidente con Uracilo en la transcripción, pero se siguen queriendo mucho. Tienen otra pareja de amigos que sale siempre de fiesta con ellos, se llaman Citosina y Guanina. Citosina se enamoró de Guanina de la misma manera y en el mismo evento que Adenina y Timina lo hicieron. Todos se conocen desde la universidad Nucleótida. Tienen un gran grupo de amigas que los apoyan a ambos con su relación. Además, ellas planearon su historia de amor. Helicasa fue quien lo inició todo. Ella hizo de celestina cuando nuestros protagonistas estaban en otras relaciones y los separó. La historia de Primasa ya la conocemos. Polimerasa, que era la más guapa del grupo, les animó a formalizar su relación y formó su cadena. La mejor amiga de todos fue Topoisomerasa. Ella estuvo siempre en los momentos difíciles y ayudó a aliviar la tensión de su enrollamiento. Gracias a todas estas moléculas y enzimas se formó una hebra, una gran familia que continuaría replicándose y que, en su esencia, albergaba el código de la vida.



PREMIO COBCM AL MEJOR TRABAJO FIN DE GRADO



proyecto
mentoring
Y.O.D.A.
Young-Old-Development-Advance

Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid



Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid

Julio Vías Alonso

Entrevista: Carlos Lorenzo Rodrigo



¿Cómo comenzó tu interés en la divulgación científica y qué te motivó a dedicarte a ella?

Mi interés por la divulgación científica, en lo que se refiere a la ecología y al conocimiento del medio natural en general, nació como consecuencia del amor por la naturaleza que siento desde la infancia, y la preocupación por su conservación que comencé a sentir poco después, ya a comienzos de los años 70 del siglo pasado, al ser consciente del deterioro galopante que sufre nuestro entorno.

¿Cuál crees que es el papel de la divulgación científica en la sociedad actual?

El papel de la divulgación científica siempre ha sido importante, pero hoy lo es mucho más, sobre todo en el campo ambiental, por los enormes desafíos que nos plantea el problema del calentamiento global y todas sus consecuencias, como la pérdida de biodiversidad de los ecosistemas, la creciente escasez de recursos hídricos, los incendios forestales, y también otros más relacionados con la actividad humana, como son la urbanización masiva del territorio y la pérdida del patrimonio cultural que representan nuestros mejores paisajes. No soy un profesional de la ciencia y por ello abordo esta tarea desde el periodismo ambiental y la actividad docente en el Programa de la Universidad para Mayores de la Universidad Autónoma de Madrid. La sociedad actual es cada vez más dependiente del conocimiento científico y tecnológico, y por tanto la divulgación científica a todos los niveles es fundamental para que los ciudadanos de a pie estén informados y capacitados para asumir el protagonismo y la influencia que deben tener en el proceso de toma de decisiones políticas, a la hora de abordar problemas que afectan y afectarán cada vez más a nuestras vidas en el futuro.

¿Cómo eliges los temas sobre los que escribir en tus libros sobre la Sierra de Guadarrama?

Los temas son variados, porque los aspectos y perspectivas para contemplar un espacio natural tan cargado de valores como es la Sierra de Guadarrama son tanto naturales como culturales. Me interesa mucho la historia del descubrimiento científico de estas montañas, porque su proximidad a la corte de los primeros borbones fue decisiva a partir de la época de la Ilustración, cuando se convirtieron en el campo de exploración y experimentación que tenían más a mano los primeros naturalistas españoles y extranjeros procedentes del Real Gabinete de Historia Natural y el Real Jardín Botánico, como Guillermo Bowles, José Quer, Casimiro Gómez Ortega, o Mariano Lagasca. Más tarde, ya en el siglo XIX, también los de la Comisión del Mapa Geológico de España, como Mariano de la Paz Graells y Casiano de Prado, además de otros muchos que trabajaron a comienzos del siglo XX en la Estación de Biología del Ventorrillo, en la subida al puerto de Navacerrada. En este aspecto, la Sierra de Guadarrama ha jugado un papel importantísimo en el desarrollo de las ciencias naturales en nuestro país, y en la creación de nuestra moderna conciencia ambiental.



¿Cuál es tu proceso creativo al escribir un libro?

Ha sido diferente en cada uno de ellos. Desde *Memorias del Guadarrama*, para el que empleé años de trabajo y búsqueda de documentación histórica en archivos y bibliotecas, hasta *Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama: Biografía de un paisaje*, en el que me centré más en mi experiencia personal de observación del medio físico. Para escribir *Sierra de Guadarrama: viejos oficios para la memoria*, utilicé entrevistas personales con los últimos representantes de un mundo rural hoy ya desaparecido, un trabajo también apasionante pero ya más relacionado con la antropología y la etnografía.

¿Cuáles son los desafíos más grandes que enfrentas al comunicar conceptos científicos complejos a un público general?

El desafío más grande ha sido tener que cruzar la línea entre lo puramente científico y lo social y cultural, dos campos de estudio que delimitó el físico y escritor inglés Charles Percy Snow en su libro *Las dos culturas* (1959), proponiendo la creación de una “tercera cultura” capaz de salvar la brecha que todavía existe entre hombres de letras y hombres de ciencia. En esta tercera cultura es donde me encuentro a gusto.



La sociedad actual es cada vez más dependiente del conocimiento científico y tecnológico, y por tanto la divulgación científica a todos los niveles es fundamental para que los ciudadanos de a pie estén informados y capacitados para asumir el protagonismo y la influencia que deben tener en el proceso de toma de decisiones políticas, a la hora de abordar problemas que afectan y afectarán cada vez más a nuestras vidas en el futuro.”

¿Cómo decides el nivel de detalle científico que incluir en tus libros para asegurar que sean accesibles, pero también precisos?

Intento combinar en lo posible el rigor científico con la sencillez del lenguaje, huyendo de la terminología propia de los trabajos que se publican en las revistas especializadas, y cuando es necesario explicando los conceptos sin la aridez que a menudo hace difícil la lectura. A la hora de hacerla amena, me interesa mucho el factor humano, contar “historias” que rodean y protagonizan la actividad científica y naturalista.

¿Cuál consideras que ha sido tu libro más desafiante de escribir en términos de comunicar ideas científicas de manera clara?

El que más me exigió en este aspecto es *Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama: Guía para contemplar su paisaje*. Creo que la ecología, la biogeografía, la taxonomía y la ciencia del paisaje hay que explicarlas intentando transmitir las emociones que nos proporciona la contemplación sosegada de la naturaleza.

¿Cuál es tu opinión sobre la relación entre la divulgación científica y la educación formal en el sistema educativo?

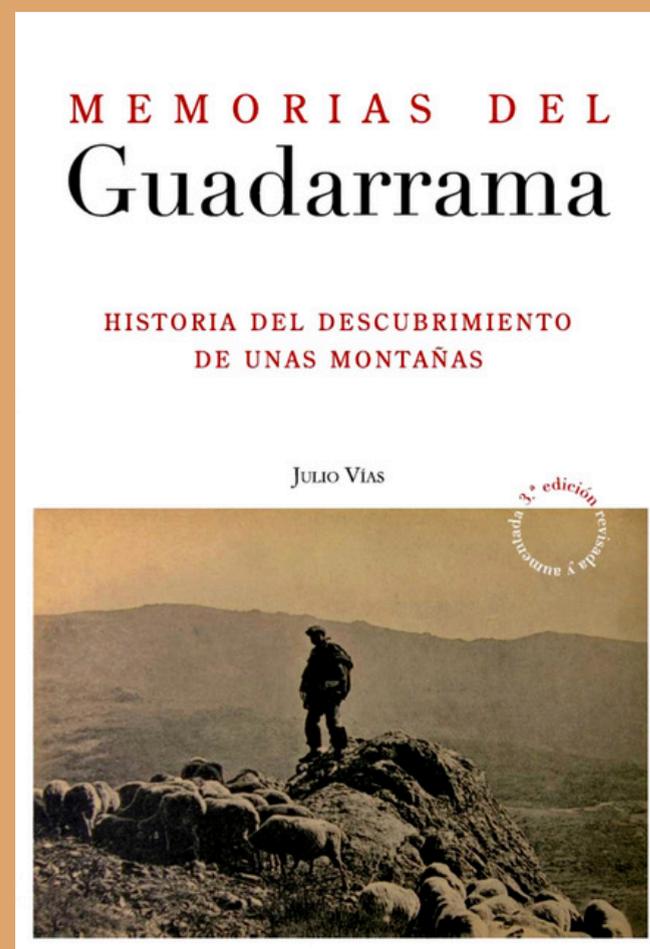
Una cosa es la divulgación, y otra la formación. Un experto no es siempre un especialista. En una sociedad saturada de información científica -y lo hemos visto a raíz de la pandemia- es necesario adaptar el sistema educativo a la exigencia de facilitar la comprensión de conceptos y fundamentos científicos a los alumnos más jóvenes, que están obligados a cumplir unos plazos de aprendizaje por cursos y etapas, con falta de tiempo para lograr una base sólida de conocimientos sobre ciencia.

¿Cómo manejas la responsabilidad de asegurarte de que la información que compartes sea precisa y confiable?

Buscando la información en fuentes científicas y contando con el asesoramiento de profesionales y especialistas, no pocos de los cuales cuento entre mis mejores amigos. De todas formas, uno siempre corre el riesgo de equivocarse, pues en los campos de investigación más avanzados y debatidos entre las distintas corrientes, a veces la verdad científica tarda en hacerse evidente y ser aceptada.

¿Cuál crees que es el mayor malentendido o concepto erróneo común que la gente tiene sobre la ciencia en la actualidad?

Son muchos, y casi todos proceden de las llamadas pseudociencias. El mayor error -no llega siquiera a ser malentendido- es el cerril y obtuso negacionismo climático procedente de ciertas posiciones políticas. Resulta trágico que el terraplanismo esté en auge en unos tiempos en los que el conocimiento científico ha alcanzado unos medios y unos niveles nunca vistos.



¿Qué consejos darías a aquellos que desean seguir tus pasos y dedicarse a la divulgación científica?

Voy a ser breve y claro en esta respuesta: que, además de la ciencia, utilicen el sentimiento, la pasión y el entusiasmo para dar a conocer los saberes y los valores naturales y patrimoniales de los que dependen nuestro entorno, nuestra cultura y nuestra vida misma. Sólo se ama y se puede defender lo que se conoce bien.

¿Cómo ves el futuro de la divulgación científica y cuáles crees que serán los temas clave en los próximos años?

Como he destacado antes, la divulgación científica tiene un papel cada vez más importante en las sociedades avanzadas para hacer accesible el conocimiento de las distintas disciplinas de la ciencia al público en general. Y no sólo a través de los canales tradicionales, pues gracias a Internet y a las redes sociales su eficacia y su alcance se han multiplicado exponencialmente. Los temas clave en el futuro van a ser los relacionados con el calentamiento global y la situación de emergencia climática en la que ya nos encontramos. De cómo afrontemos esta enorme amenaza, agravada por el retroceso que las guerras actuales han supuesto en las escasas y tímidas políticas iniciadas para combatirla, dependerá nuestra supervivencia y la de muchas especies que nos acompañan en el planeta. El catastrofismo no tiene cabida en la ciencia como variable de investigación, pero debemos estar informados y preparados para los tiempos de colapso ambiental que están por llegar.



Ambientalista, escritor, docente y comunicador. Profesor invitado en la Universidad Autónoma de Madrid. Es autor de tres libros sobre la Sierra de Guadarrama, entre ellos "Memorias del Guadarrama" (2001), del cual han aparecido cinco ediciones y ha sido adaptado como guión para la serie documental televisiva "Guadarrama: biografía de un paisaje". Fue uno de los impulsores del proyecto Allende Sierra, que durante años llevó a cabo una eficaz campaña informativa y mediática para la creación de un parque nacional en la Sierra de Guadarrama. Actualmente es miembro de la Junta Rectora del Parque Natural Sierra Norte de Guadarrama y lo fue también del Patronato del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Ha recibido los premios de la Asociación Segoviana de Amigos de las Cañadas (2008) y de la Sociedad Caminera del Real de Manzanares (2011) por su defensa de las vías pecuarias y los caminos públicos. Como reconocimiento a su labor para la conservación de la Sierra de Guadarrama ha sido galardonado por el Ministerio de Medio Ambiente con la Encomienda de Número al Mérito Medioambiental (2013), con el Premio Patrimonio Geográfico al Guadarramismo de la Sociedad Geográfica Española (2014), y el Premio Mountain Wilderness (2015).

<https://juliovias.blogspot.com/>

Instalaciones de experimentación animal en entornos de nivel 3 de contención biológica (NCB3A)

Gonzalo Pascual Álvarez
Director Técnico y de Bioseguridad
Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)
Campus de Majadahonda (Madrid)

Patricia Obregón Calderón
Instructor y asesor, Bioseguridad Sanitaria
BioRisk Reduction, Corp., y BSHospitales
EEUU y Madrid

Aún hoy en día, los animales de experimentación tienen un papel muy importante para poder conocer los mecanismos biológicos involucrados en enfermedades y en el desarrollo de tratamientos, así como técnicas quirúrgicas de aplicación en el campo de la medicina y de la veterinaria.

Un animalario, bioterio, estabulario o zona de experimentación animal, es por tanto aquel lugar en el que se crían, manejan, utilizan y controlan los animales destinados a servir como biomodelos para el estudio científico y experimental de esos mecanismos biológicos.

Un animalario de Nivel de Contención Biológica 3 (NCB3) es aquel en el que se podrá trabajar con pequeños o grandes animales inoculados con agentes biológicos altamente patogénicos, incluidos en el Grupo de Riesgo 3 (RD 664/97).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En general, todas las instalaciones con Nivel de Contención Física 3 deberán tener unas características y requisitos técnicos específicos, pero en el caso de los recintos para experimentación animal, se establecen ciertas indicaciones especiales para preservar el bienestar animal, el manejo adecuado de los animales y las características técnicas particulares en cuanto a diseño, construcción y funcionabilidad, para que se garantice de forma colectiva, el mantenimiento de un nivel de biocontención óptimo y una práctica correcta de la bioseguridad adecuada al Grupo de Riesgo que presente el o los patógenos a albergar.

Diseño y elementos arquitectónicos

Existen una serie de elementos imprescindibles tanto a la hora de construir como de poner en marcha un animalario NCB3.

El acceso a la zona de experimentación en Alta Contención Biológica deberá estar identificada con una señalización de peligro biológico de nivel 3, de forma clara y permanente.

La representación gráfica de esa señalización debe cumplir la Norma ISO 7000, y su forma geométrica y color indicador del nivel de riesgo, deben adaptarse a la Norma ISO 3864. Deberá incluir además el nombre del responsable de bioseguridad de la Instalación y números de contacto telefónico para aviso en caso de emergencia.

El recinto del animalario deberá siempre permanecer aislado del edificio principal aunque conectado con él, bien en otro edificio aparte, en otra planta, o en cualquier caso, separado por una barrera física de la zona de laboratorios y zonas de manejo veterinario o quirúrgico, como puede ser por una estancia o vestíbulo de independencia necesario para el cambio de ropa de trabajo (o por lo menos calzado), el lavado de manos y el cepillado de uñas. Esta área dispondrá de un sistema de acceso restringido.

Las zonas de trabajo y tránsito susceptibles de ser contaminadas, deben estar separadas de aquellas que no lo son. Por tanto, se diseñarán por un lado pasillos denominados “limpios” destinados al tránsito de personas, objetos y animales no inoculados que habitualmente se ubican en una posición lateral respecto al conjunto del área de experimentación, a los lados de los boxes y con comunicación directa a los mismos.

De igual forma, se diseñarán pasillos denominados “sucios” cuya función será la de permitir el movimiento de personas, objetos y residuos “contaminados o posiblemente contaminados” y animales inoculados. Estos pasillos, normalmente se ubican en una posición central dentro del área de experimentación y donde los boxes de experimentación presentan salidas directas. Desembocan en áreas de tratamiento de residuos y salas de necropsias.

Arquitectónicamente, ningún paramento que delimite el espacio de experimentación o barrera primaria dará al exterior, de forma que una fisura en la estructura no signifique comunicación directa con el exterior de la zona biocontenida. Se exceptúan los casos en los que los espacios de experimentación están concebidos para trabajos exclusivos con pequeños animales en rack ventilado, donde es el propio rack el que constituye la barrera primaria.

De forma general, pero de forma imprescindible, para animalarios destinados a albergar grandes animales. la naturaleza del material de construcción será preferentemente en hormigón armado.

El conjunto perimetral de la estancia de experimentación deberá mantener el concepto de biocontención. Para ello, si dispone o se proyectan ventanas de observación interiores u ojos de buey, no podrán ser practicables (de apertura intencionada) y ser resistentes a roturas e impactos.

Permiten evitar que el personal especializado tenga que acceder al box para comprobar de forma directa el estado básico de los animales o del entorno. Esta medida estará acompañada de la existencia de cámaras de videovigilancia dentro de estos espacios.

Las puertas de los boxes deben ser estancas para evitar fugas de aire hacia los corredores y pérdida de la presión diferencial entre zonas. La estanqueidad se consigue mediante la implantación de juntas perimetrales dinámicas de tipo neumático o, en su defecto, juntas estáticas. Ambas actúan por presión de puerta a marco. Por seguridad, la hoja deberá realizar un recorrido de apertura preferentemente hacia el interior de la estancia y no hacia el corredor, de forma que en el proceso siempre se trate de mantener favorable el flujo de aire direccional desde la zona concebida como de menor riesgo biológico (exterior) a mayor riesgo biológico (interior).

Los suelos, paredes y techos de los boxes estarán constituidos por materiales resistentes a los golpes y la humedad, no absorbentes, llanos, lisos, en su caso antideslizantes, de fácil limpieza y en ningún caso porosos. Serán resistentes a orines, agua caliente, agua a alta presión, detergentes y descontaminantes químicos. No es aconsejable que contengan líneas de unión o juntas de dilatación sujetas a fracturas o microfracturas generando oquedades o surcos donde puedan quedar albergados restos orgánicos y contaminación.

Para evitar el acúmulo de suciedad, entre paramentos verticales y horizontales deben presentar esquinas escocadas cóncavas, y entre paramentos verticales, perfiles redondeados convexos.

Dentro del animalario se deben evitar los falsos techos o techos suspendidos. No son deseables las tuberías y conductos vistos o expuestos al espacio del animalario ya que dificultan las tareas de limpieza y descontaminación. Es aconsejable en el diseño, situarlos en una planta técnica superior.

Cuando resulte obligado, el posicionamiento de conductos visibles será accesible, permitiendo una fácil y cómoda inspección y la posibilidad de actuación técnica en caso de avería o rotura.

En animalarios diseñados para grandes animales, los paramentos interiores verticales sectorizadores, serán preferiblemente de obra civil y para pequeños animales, se podrán implantar paramentos panelados.

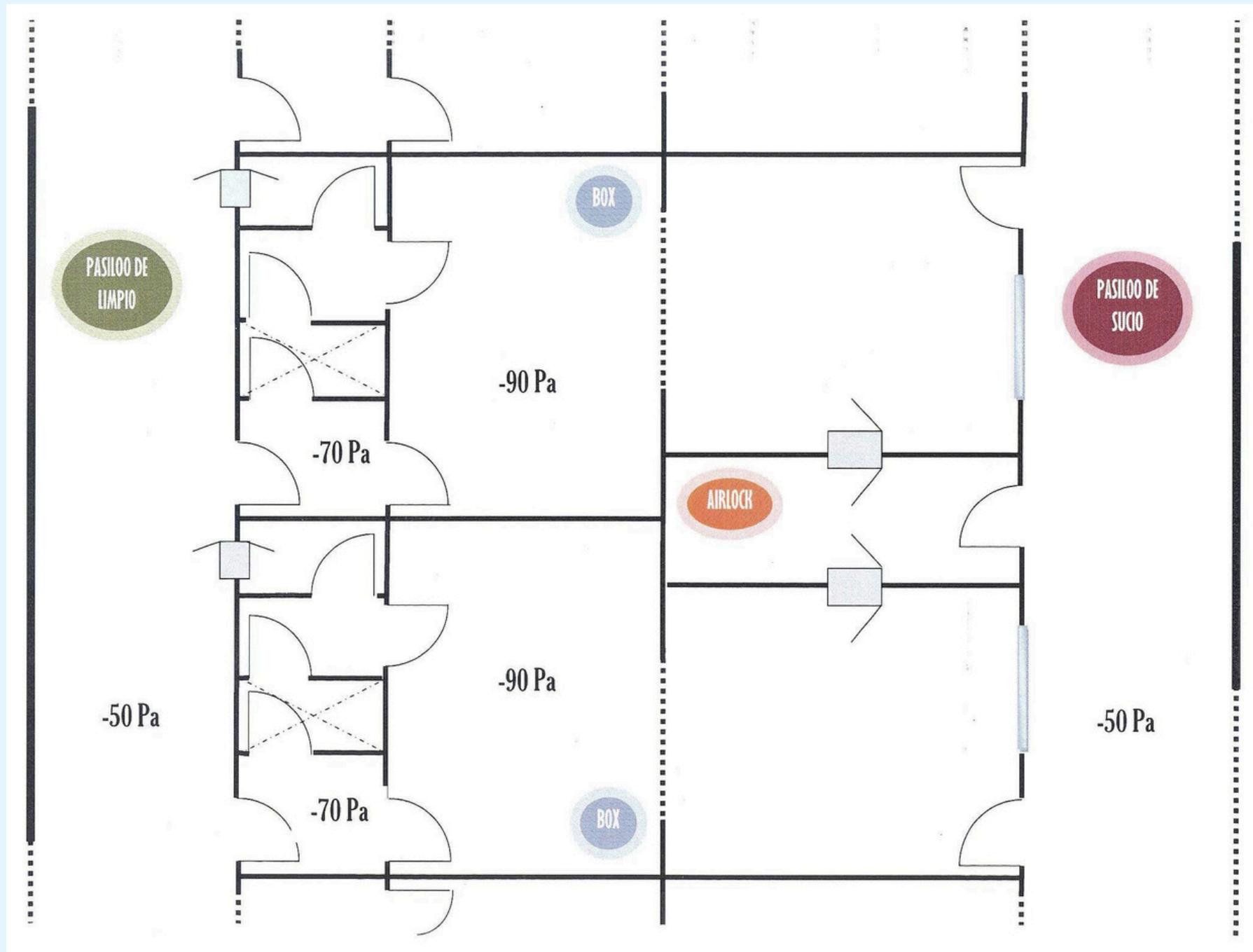
Climatización y ventilación

La climatización se basará en el mantenimiento de una temperatura constante y una humedad relativa de la estancia, favorable para el experimento y la especie animal alojada, y estarán comandadas en cada box mediante un software informático asociado a sondas de control.

Establecimiento de presiones subatmosféricas (negativas)

Deberá proporcionarse un medio adecuado de ventilación para mantener un gradiente diferencial de presión subatmosférica, asociado a un flujo unidireccional del aire que impida la liberación de agentes patógenos al exterior de la estancia. El gradiente de presión no debería ser en ningún caso inferior a los -20Pa por salto o "step".

Un diseño básico en consecuencia, debería establecer tres saltos diferenciales de presión: entre pasillo de distribución, vestíbulo de acceso a box y estancia propia de box, siendo la presión menos negativa, la correspondiente al pasillo. El sistema estará apoyado por manómetros presenciales visibles previos a la entrada a cada zona y a alarmas óptico-acústicas para avisos en caso de fallo en las presiones, de forma que cualquier usuario conozca en todo momento antes de acceder al área y encontrándose en su interior, el estatus de bioseguridad del espacio que cubre o proporciona este parámetro.



Distribucion de boxes.

Tratamiento del aire

El aire extraído pasará por filtros HEPA (filtros de alta eficacia) dobles y seriados. Estos filtros deberán ser testados y sustituidos cuando su capacidad de filtración sea insuficiente. Es aconsejable para ello dotarlos con sistemas de alarma computerizados.

Al menos los filtros HEPA de primera etapa tanto en impulsión como en extracción, deberían demostrar una eficiencia de tipo H14.

Se evitará la recirculación de aire de las estancias evacuando al exterior (previo filtrado) todo el aire entrante.

Los ventiladores de aspiración y extracción deberán estar dotados de un sistema interbloqueo que evite la presurización positiva del box, respecto a la zona adyacente en caso de parada de los ventiladores de extracción.

Finalmente, el ventilador de extracción deberá estar en redundancia de forma que la parada de uno permita que el funcionamiento del otro garantice la operatividad de la Instalación. Es aconsejable el funcionamiento simultáneo de ambos ventiladores.

Suministro de energía, tensión eléctrica e iluminación

En caso de corte eléctrico debe existir un sistema alternativo de dotación de energía a las instalaciones más críticas del área biocontenida, encontrándose entre ellas el sistema de funcionamiento y tratamiento del aire, de los efluentes, la cabinas de seguridad biológica y aisladores, los ultracongeladores y otros equipos de bioconservación y biocustodia, etc.

La iluminación debe adecuada, uniforme y estar temporizada para seguir los ritmos naturales día/noche.

Tratamiento de efluentes

Los efluentes a procesar generados en la zona de experimentación NCB3A, pueden tener diversos puntos de generación pudiendo contener todos ellos contaminación biológica que haga necesario un tratamiento de esterilización o en su defecto de descontaminación, que asegure que su evacuación fuera de la zona de alta contención biológica es biológicamente segura.

Se pueden recibir efluentes de servicios sanitarios (aguas fecales), duchas de descontaminación (agua + detergentes), boxes de animales (heces, orines, aguas de limpieza), necropsias (restos de tejidos, fluidos corporales, agua de arrastre), lavados de ropa de trabajo y diversos materiales (agua + detergentes), airlocks y SAS (productos químicos como NaOH, VIRKON, HCl, ClONa), autoclaves (condensados) y/o limpieza de superficies (agua + detergentes + productos químicos), entre otros.

La planta de tratamiento estará situada en una disposición que permita la llegada de los efluentes por gravedad.

La sala donde se ubique el sistema de tratamiento deberá presentar estanqueidad de zona, vestíbulos de acceso y salida, espacio para ducha biológica de emergencia, presión diferencial respecto a la atmósfera exterior, sistema de ventilación con tratamiento del aire por filtración H14, control de acceso de personas, mercancías, materiales y/o residuos y elementos de frontera o transferencia como "airlock" o esclusas provistos de sistemas de descontaminación por gas o ducha química.

De ser necesario, en un primer paso se llevará a cabo un tratamiento o separación de los sólidos conformados y en suspensión que presenten los efluentes, bien por trituración de los mismos mediante bombas dilaceradoras (piraña) interpuestas en un sistema de acumulación primario en recirculación, o bien por sistemas independientes de recepción y separación o filtrado.

Posteriormente el efluente pasará a reactores o sistemas de neutralización química donde será tratado en función de su pH ácido o básico mediante la adición automática de los reactivos neutralizantes, permitiendo al producto resultante alcanzar, por un lado, la condición de bondad respecto a los materiales susceptibles de corrosión y por otro, dar cumplimiento a lo establecido en la legislación vigente relativa a vertidos industriales. (DQO < 1500 ppm; pH comprendido entre 6 y 10.).

Neutralizado el efluente, será trasvasado a tanques de almacenamiento o nodriza que deben presentar una capacidad de al menos el doble de la diseñada para los reactores de tratamiento biológico (esterilización/biodescontaminación).

Los reactores, en cualquier modalidad (térmica, química o termoquímica), serán redundantes, es decir, se encontrarán en número de dos o más y en paralelo, estando uno de ellos siempre en reserva o llenado y otro en proceso de esterilización. Su actividad será alternada de forma que queden igualados los tiempos de trabajo y su vida útil previsible.

Deberá existir además un sistema de trasvase o bypass que permita derivar el efluente de un reactor a otro y de ambos al sistema de almacenamiento previo, en caso de fallo del proceso o de necesidad.

Durante el tiempo de trabajo, se controlarán el pH, la presión, el tiempo de operación y la temperatura alcanzada y mantenida, según el caso.

Una vez finalizado el proceso y comprobados los parámetros, se dará orden de apertura de válvulas para el vaciado.

Las líneas de drenaje provenientes del área biocontenida y que entroncan con los reactores, presentarán con carácter previo y posterior, doble valvulería estanca y seriada que impida llenados o vaciados accidentales por rotura de la primera válvula.

Las líneas preferentemente serán de doble camisa, presentando la exterior sensores de humedad seriados y separados a una distancia suficiente como para no generar zonas ciegas o tramos excesivamente largos. Estarán conectados a una central de recepción de señal y alarma que permita identificar pérdida de efluente en la línea interior por rotura. Dispondrán además de un sistema que permita la inyección automática o de accionamiento manual, de un producto químico descontaminante que actuará por inundación.

En caso de la existencia de tramos de tuberías de largo recorrido, resulta conveniente interponer a diferentes distancias, válvulas manuales de corte estanco que permitan la sectorización.

El conjunto también estará dotado de válvulas manuales de vaciado que permitan liberar los efluentes tratados y los productos químicos, finalizado el proceso de descontaminación.

Debido a la dificultad de validación biológica del proceso, una vez finalizado el tiempo de tratamiento será imprescindible su retorno al depósito nodriza y no se permitirá la posibilidad de vertido directo al sistema general de saneamiento de la Instalación.

Los sistemas de tratamiento térmico podrán ser convencionales en batcher (o lotes), en flujo continuo o a pulsos. En todas las versiones para obtener un resultado de esterilización, deberá alcanzarse una temperatura de 121°C manteniendo una meseta de 20 minutos o efecto térmico equivalente. En el caso de perseguir un proceso de descontaminación, se deberá tener presente la resistencia térmica del agente biológico a inactivar.

La alternativa al sistema de tratamiento térmico se basa en un proceso químico por el que al efluente se le adiciona un producto químico descontaminante específico y eficaz. Este puede variar en clase y en función del agente o agentes biológicos tratados y su espectro de sensibilidad.

La mayoría de los sistemas químicos desarrollados utilizan hidróxido sódico 2N en agitación en tiempos de residencia mínimos de 6 horas.

En el caso de tratamiento por hipoclorito sódico se debe garantizar una concentración igual o superior al 2% de cloro libre. La mezcla se mantendrá en agitación durante el proceso cuyo tiempo mínimo de trabajo efectivo es de 12 horas.

Finalizado el proceso y comprobado su éxito mediante medición de pH en continuo y/o conductividad y las verificaciones periódicas microbiológicas, el efluente será químicamente neutralizado. En el primer caso mediante la adición de ácido clorhídrico y en el segundo de bisulfito sódico, en aportes secuenciales groseros en primera instancia y en segunda, limitados para un ajuste correcto, antes de la apertura de las válvulas de vaciado.

Algunas instalaciones disponen de sistemas mixtos de tratamiento de tipo termoquímico. Se caracterizan por presentar la posibilidad de adicionar un descontaminante/esterilizante químico de forma simultánea o posterior a la elevación de temperatura del efluente.

En todos los casos, es necesario tener desarrollado un proceso de validación microbiológica mediante la introducción en los reactores de bioindicadores quimio y termo-resistentes a diferentes alturas durante los tratamientos. Posteriormente los bioindicadores serán incubados para la verificación de resultados.

Diseño, entrada y salida del box de experimentación o sala de necropsias

Entre el espacio de box y el pasillo o corredor general de distribución, se deberán diseñar dos zonas de transferencia: una para la entrada y salida de personas desde el pasillo "limpio" (clean corridor) y otro para la entrada de animales y salida de objetos al o desde el box (dirty corridor).



Acceso al animalario.

ZONAS DE TRANSFERENCIA PARA PERSONAS

En un diseño ideal, el vestíbulo completo constará de tres zonas separadas conceptualmente: la zona de bajo riesgo o “zona limpia”, una zona de paso o intermedia provista ducha de descontaminación (o higiénica) y la zona de riesgo o “zona sucia”.

Zona limpia: es el espacio que aparece inmediatamente después de abrir la puerta que comunica esta zona con el pasillo limpio del animalario.

Esta zona dispondrá de perchero que permita al usuario depositar la ropa de trabajo convencional utilizada en las dependencias limpias o de bajo riesgo biológico, percha o armario donde encontrará la ropa de trabajo en box también llamada “ropa de experimento”, y taquilla o depósito de los equipos de protección individual (EPI) que se deberá colocar con carácter previo al acceso al box de experimentación.

Zona sucia: es el espacio que permite el acceso y salida al box ya que comunica directamente con el propio recinto de experimentación. Se sitúa, además, contiguo a la ducha de descontaminación.

En esta zona se debería disponer de un reposa botas, un recipiente especial estanco o caja de seguridad para la ropa de trabajo reutilizable y autoclavable posiblemente contaminada. Este contenedor especial será resistente a los procesos de descontaminación superficial por vía química.

Espacio de ducha: Situado entre las zonas limpia y sucia. Estará aislado de ambas mediante dos puertas, estancas por junta activa o junta estática y provistas de enclavamiento eléctrico, de forma que no se permita la simultaneidad en su apertura.

ZONA DE TRANSFERENCIA PARA ANIMALES Y OBJETOS

Al iniciar cada experimento, cada box debe quedar completamente equipado con todo el material necesario: material de limpieza, material de ducha, botas, termómetro, contenedores para residuos, EPI, contenedores para descontaminación, etc.

Esta zona podrá ser independiente estando concebida como una esclusa (airlock) disponible para la entrada de animales en el inicio del proceso de experimentación (animales no inoculados), y para la entrada y salida de equipamiento, herramienta, material veterinario y residuos, mediante un mecanismo de descontaminación manual o automática por gasificación o en su caso, por ducha química.

La salida de animales inoculados hacia la sala de necropsias vivos o muertos, y en su caso, de contenedores de residuos, hacia los puntos de destrucción en el animalario, lo harán de forma directa al pasillo de sucio del animalario o través, en los casos de Instalaciones NCB3A más desarrolladas, por un vestíbulo específico y exclusivo.

Las puertas existentes serán estancas y enclavadas y el espacio estará preferentemente ventilado y en presión diferencial intermedia entre el espacio de box y el “pasillo de sucio”. La transferencia interior – exterior de box, se debería completar con la existencia de un SAS de doble frontera y/o un dunk tank, que permitan, en el primer caso, la circulación de objetos de pequeño tamaño y muestras biológicas en ambos sentidos y en el segundo, la salida de muestras biológicas desde el interior del box a la zona de pasillo de limpio.

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Entradas y salidas del animalario para usuarios

Todo el personal con autorización deberá pasar por un control de accesos (numérico, de registro de huella dactilar, tarjeta o llave magnética, etc.).

El programa de gestión implantado dispondrá de un software de control de accesos dentro de una franja horaria determinada de forma que no se permita la entrada o salida al o del animalario si esta se realiza fuera del horario programado. La activación o desactivación de la autorización del usuario la realizará el Responsable de Seguridad Biológica.

El control de accesos y salidas del animalario NCB3 estará asociado al funcionamiento de un sistema de video-vigilancia.

La entrada al espacio propio de animalario puede estar establecida de dos maneras distintas de diseño, según los agentes biológicos a manipular y especies animales a utilizar:

- Animalarios para múltiples modelos de animales de experimentación (grandes y pequeños animales) y agentes biológicos:
 - La entrada y salida al área de animalario NCB3A en este caso se realizará a través de un vestíbulo previo de transferencia (pre-room) con presencia de dos puertas estancas y enclavadas. En este espacio, el usuario deberá proceder a un cambio de calzado, prefiriéndose el uso de botas de neopreno o similar de media caña.
 - El acceso a cada unidad de experimentación (box) se efectuará previamente y de forma secuencial, con cambio de ropa, colocación de EPI y paso por vestuarios de limpio, sucio y ducha de descontaminación intermedia.

- En el proceso de salida, el usuario se despojará del calzado, se lavará las manos, expectorará, se sonará y se cepillará las uñas en esta secuencia.
- Si el trabajo en box se efectúa sobre pequeños animales alojados en racks ventilados, no será necesario el uso de ducha,
- Animalario para mismo modelo de especie animal y/o agente biológico
 - La entrada y salida en este caso se realizará a través de paso primario común por vestuarios de limpio, sucio y ducha de descontaminación intermedia.
 - El acceso y salida a cada unidad de box dispondrá de vestuarios exclusivos de limpio y sucio, y no precisará de ducha independiente.

Para ambos casos existen versiones de diseño y funcionales diferentes. Como ejemplo, para animalarios de uso único o múltiple de agentes biológicos por box, pero donde se utilizan racks ventilados, la ducha de descontaminación puede no existir o resultar como requisito complementario.

La obligada evaluación del riesgo biológico, será la que determinará esta circunstancia.

Entradas y salidas del animalario para materiales y animales

En el área del animalario debe existir una esclusa de puertas herméticas enclavadas de gran tamaño para el paso de todo tipo de material y animales, que comunique con la zona exterior de la Instalación, de forma que la puerta exterior sólo podrá ser abierta cuando la sala esté descontaminada.

Esta esclusa de grandes dimensiones, se denomina internacionalmente como “airlock” y normativamente en España según la norma UNE 171400-1:2019.

En el exterior de la zona biocontenida, conectará con un intercambiador de mercancías al que tendrán acceso los vehículos que transportan los animales al Centro. Tras el paso de los animales al interior del airlock, se cerrará la puerta exterior y se abrirá la puerta interior, Las puertas dispondrán de enclavamiento eléctrico y ajuste estanco neumático y serán siempre operadas desde el interior de la zona biocontenida.

Los animales serán transportados directamente a los boxes de cuarentena por el pasillo “de limpio” destinado a este efecto y tras comprobar su estado de salud y su adaptación al entorno, se dirigirán a los boxes de experimentación.

El airlock de entrada deberá ser descontaminado inmediatamente después de su apertura hacia el interior del área biocontenida, preferente de forma automatizada, marcando el inicio del proceso, el cierre de la puerta interior. El proceso podrá optar por sistema simple o mixto de ducha química y/o inyección de gas.

Cuarentenas posteriores al ingreso al espacio NCB3A

Aunque el concepto de cuarentena parece significar que deben permanecer 40 días en dicho confinamiento, no es así en realidad. El tiempo de observación debe adecuarse a los ciclos biológicos o periodos de incubación de los procesos sospechados.

La cuarentena consiste en la separación de los animales recién adquiridos mantenidos en esta situación de "aislamiento" hasta que se compruebe su estado de salud y comportamiento.

En estas estancias de cuarentena se puede complementar la observación clínica con técnicas inmunológicas.

Por otro lado, el mantenimiento de esta cuarentena resulta ser un instrumento muy válido para permitir una aclimatación del animal a su nuevo entorno, consiguiendo eliminar el stress que pueden sufrir al encontrarse sujetos a un espacio confinado generalmente de reducidas dimensiones y que puede vulnerar el desenlace experimental de la línea de investigación iniciada.

DESCONTAMINACIONES

De espacios de experimentación

La descontaminación de espacios donde se alojan animales biocontaminados constituye un proceso que se realiza de forma rutinaria y muy frecuente.

El área de animalario resulta ser el punto más crítico de la Instalación biocontenida desde el punto de vista de seguridad biológica, al encontrarse los animales inoculados con diferentes agentes biológicos, por lo que existe el máximo riesgo de contaminación personal, cruzada o escape biológico.

Las operaciones a realizar incluyen el sellado previo y hermético del box (entradas y salidas de aire, sumideros, etc.) y el precinto de la sala para evitar el acceso a todo el personal no autorizado.

Los procesos de descontaminación podrán ser de tipo manual por mecanismos de pulverización química o inducción electrostática, o automáticos, mediante el uso de diferentes compuestos químicos en estado líquido que convenientemente tratados generan gases o nieblas con efecto descontaminante o esterilizante de amplio espectro (peróxido de hidrógeno vaporizado, ácido peracético, dióxido de cloro, etc.).

De objetos

Aunque el concepto de cuarentena parece significar que deben permanecer 40 días en Todo objeto que entra o abandona un animalario biocontenido debe realizarlo a través de esclusas de doble frontera.

Se denomina SAS, a las esclusas de pequeñas dimensiones y airlocks a las de gran tamaño.

Son manejadas y controladas por el personal de seguridad biológica convenientemente entrenado, desde el interior de la instalación, lo que impide manipulaciones indebidas por personal no autorizado o bien la vulneración de las barreas de seguridad.

Estas estancias deben ser descontaminadas inmediatamente después de cualquier operación, y al igual que en los espacios de alojamiento de animales, son utilizados productos químicos descontaminantes.



Boxes Cresa.

GESTIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS DENTRO DEL BOX

Se consideran los siguientes grupos de residuos:

Material incinerable: como carcasas de animales, vísceras, productos de alimentación y camas y que es destinado a procesos de incineración o digestión química.

Material no incinerable: destinado a ser tratado por autoclave de vapor, como material de seguridad (mascarillas, guantes, monos desechables), material de limpieza de boxes (cepillos, recogedores), recipientes de detergentes, geles o champús y material de ducha, material de laboratorio, cubetas de animales autoclavables, contenedores de residuos de objetos punzantes y cortantes, ropa de experimentación, material de seguridad termo-resistente, cajas de seguridad e instrumental quirúrgico, etc.

Material no incinerable y no autoclavable: destinado a ser tratado por procesos de descontaminación química en rociado o gasificación como algunas cubetas y biberones convencionales, material de reparaciones, herramienta y determinados elementos de protección termo y quimio-lábiles (baterías de respiración autónoma, arnés plástico, máscaras de protección, pantallas, etc.).

Tratamiento de contenedores de residuos que abandonan el box

Dentro del airlock de transferencia específico, o en su caso, dentro del box, deberán sufrir un proceso previo de biodescontaminación superficial manual que afecte a la base de los contenedores y asas de recogida.

Para ello se utilizarán productos químicos descontaminantes validados que serán aplicados mediante fricción manual o pulverización a baja presión a la dilución de uso, dejando el producto residente durante el tiempo que establezca el fabricante.

Los contenedores deberán encontrarse exentos de cualquier resto de materia orgánica.

Posteriormente, siguiendo el mismo principio y con el mismo producto, los contenedores serán sometidos al proceso integral de descontaminación junto con al espacio que los alberga.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Conservar en óptimo estado las instalaciones, asegura un funcionamiento correcto de los mecanismos generales de biocontención.

Para ello, es necesario una vigilancia constante remota o presencial durante 24 horas, 365 días al año.

El programa de mantenimiento deberá contemplar los aspectos:

- *Correctivos*, solucionando los problemas que se producen sobre las instalaciones día a día y para el que existirá un stock de repuestos suficiente para garantizar la sustitución de cualquier pieza principal defectuosa con rapidez;
- *Preventivos*, fundamentado en la realización de inspecciones rutinarias de equipos e instalaciones detectando posibles deficiencias antes de que se produzca la rotura.
 - Para ello se dispondrá de un check-list que permita la revisión de todas las instalaciones y equipos con todos sus componentes, dando prioridad a los que afectan a la seguridad;
- *Predictivos*, teniendo en consideración que la instalación de animalario funciona por encima de las previsiones de esperanza de vida para piezas y equipos establecidos por los fabricantes, por lo que se deberá predecir la vida de una pieza para sustituirla antes de que se presente la avería;
- *Energéticos*, basado en la reducción de costes, y
- *Ambientales*, dedicados a la realización de controles de emisiones y vertidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos biológicos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden TES/1180/2020, de 4 de diciembre (BOE de 10 de diciembre de 2020) por la que se adapta en función del progreso técnico el RD 664/1997.
- Orden TES/1287/2021, de 22 de noviembre, (BOE de 25 de noviembre de 2021) por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Guía Técnica para la evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. 2014.
- Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente, y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 53/2013 de 1 de febrero, por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.
- UNE 171400-1:2019 de Diseño de instalaciones de nivel 3 de contención biológica (NCB3).
- UNE/EN 12128:1998. Niveles de contención en laboratorios de microbiología, zonas de riesgo, instalaciones y requisitos físicos de seguridad.
- UNE/EN 12738:2000. Biotecnología. Laboratorios de investigación y desarrollo. Guía para la contención de animales inoculados con microorganismos con fines experimentales
- Canadian Biosafety Standard for facilities handling or storing human and terrestrial animal pathogens and toxins. Public Health Agency of Canada. 2 Edition. (2015).
- Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. BMBL. 6th Edition, November 2020, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National Institutes of Health (NIH).
- Laboratory Biosafety Manual, 4th edition, WHO (2021).
- Guidelines for the sealability of BSL3 and BSL4 containment facilities (HSE / UK).
- Design Requirements Manual. National Institutes of Health (NIH). 2016. Rev. 1.5: 3/5/2020.
- OIE Terrestrial Manual. 8th Edition (2018).
- ARS Facilities Design Standards. ARS-242.1. Facilities Division, Facilities Engineering Branch AFM/ARS (2012).
- Richmond, JY, Ruble, DL, Brown, B, Jaax, GP. Working safely at animal biosafety levels 3 and 4: facility design implications. Lab Animal. Vol. 26, 1992.
- Richmond, J.Y., Nesby-O'Dell, S.L. Biosecurity for animal facilities and associated laboratories. Lab Anim (NY). Jan. 2003.
- Hill, D. Safe handling and disposal of laboratory animal waste. Occup Med. 1999 Apr-Jun; 14(2): 449-468.
- Jahanke, M., and Lauth, G. Biodescontamination of a large volume filling room with hydrogen peroxide. Pharm Eng. 1997 17.



¡Juntos unidos por la SANIDAD!

El Colegio Oficial
de Biólogos de la
Comunidad de
Madrid trabaja día a
día por el recono-
cimiento profesional
del BIÓLOGO SANITARIO.

¡COLÉGIATE!

www.cobcm.net

C/ Jordán nº 8,
esc. int. 5ª planta
28010 Madrid

Tlfno: 91 4476375



Microbiota y salud humana

Autor: Carlos Lorenzo Rodrigo

Podemos definir la microbiota humana como el conjunto de microorganismos -bacterias, virus, hongos y parásitos- que habitan en el cuerpo humano, lo que incluye el tracto gastrointestinal, la piel y las mucosas; y desempeña un papel fundamental en la salud y la enfermedad. Aunque históricamente se ha prestado poca atención a estos microorganismos, en las últimas décadas ha surgido un creciente interés en comprender su impacto en el funcionamiento del cuerpo humano. Este interés ha sido impulsado en gran medida por avances tecnológicos que permiten estudiar la microbiota de manera más precisa y completa que nunca antes.

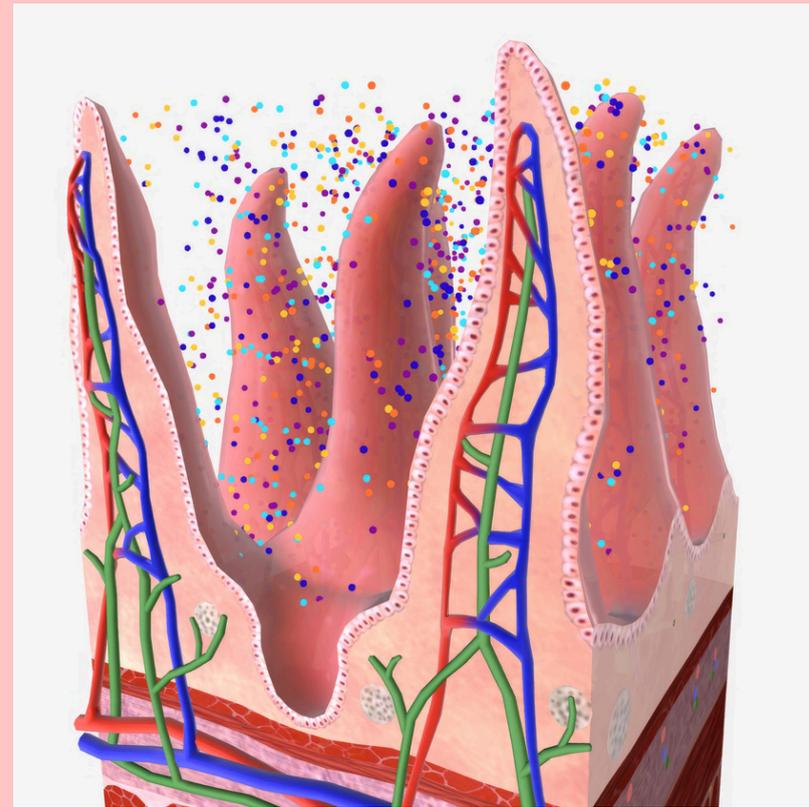
Con este artículo pretendemos presentar de manera divulgativa todo lo que la microbiota hace por nosotros.

Efectos de la microbiota en la salud humana

Digestión y metabolismo: La microbiota juega un papel crucial en la digestión de alimentos y la absorción de nutrientes. Los microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal descomponen compuestos que el cuerpo humano no puede digerir por sí solo, como la fibra dietética y ciertos polisacáridos. Además, la microbiota produce una variedad de metabolitos que influyen en el metabolismo del huésped, incluidos ácidos grasos de cadena corta, vitaminas y aminoácidos. Estos metabolitos pueden afectar la regulación del apetito, el metabolismo de la glucosa y la homeostasis energética en general.

Sistema inmunológico: El papel que desempeña la microbiota es fundamental en el desarrollo y la regulación del sistema inmunológico humano. Los microorganismos presentes en el intestino interactúan con las células inmunes del huésped, ayudando a modular la respuesta inmunológica. Se ha demostrado que la microbiota intestinal influye en la diferenciación y la función de varios tipos de células inmunes, incluidos los linfocitos T y las células Natural Killers. Además, la microbiota ayuda a mantener la integridad de la barrera epitelial intestinal, lo que previene la translocación de patógenos y la activación de respuestas inmunes no deseadas.

Salud mental: Existe una creciente evidencia de que la microbiota también influye en la salud mental y el funcionamiento del cerebro. La comunicación bidireccional entre el intestino y el cerebro, conocida como el eje intestino-cerebro, está mediada en parte por la microbiota. Se ha demostrado que los microorganismos intestinales producen neurotransmisores y metabolitos que pueden influir en el estado de ánimo, el comportamiento y la función cognitiva. Además, alteraciones en la composición de la microbiota se han asociado con trastornos neuropsiquiátricos, como la depresión, la ansiedad y el autismo.



Mecanismos subyacentes

Comunicación microbiana-huésped: La microbiota se comunica con las células huésped a través de una variedad de mecanismos, incluidos los mediados por metabolitos, señales moleculares y componentes celulares. Por ejemplo, los microorganismos pueden producir metabolitos que actúan como ligandos de receptores en las células huésped, activando vías de señalización específicas. Además, la microbiota puede modular la expresión génica en las células huésped, alterando así su función fisiológica.

Producción de metabolitos bioactivos: La microbiota produce una amplia gama de metabolitos que pueden tener efectos directos en la fisiología del huésped. Por ejemplo, los ácidos grasos de cadena corta producidos por bacterias intestinales pueden servir como fuente de energía para las células epiteliales intestinales y también pueden regular la función inmune. Otros metabolitos, como el ácido indol y el ácido butírico, tienen propiedades antiinflamatorias y pueden influir en la diferenciación celular y la apoptosis.

Modulación de la respuesta inmunológica: La microbiota influye en la respuesta inmunológica del huésped de diversas maneras, incluida la regulación de la producción de citoquinas, la activación de células inmunes específicas y la formación de barreras físicas. Por ejemplo, se ha demostrado que ciertas especies bacterianas promueven la producción de citoquinas antiinflamatorias, mientras que otras inducen respuestas proinflamatorias. Además, la microbiota puede modular la diferenciación y la función de células inmunes específicas, como los linfocitos T reguladores, que ayudan a mantener la tolerancia inmunológica.

Implicaciones clínicas y terapéuticas

El creciente conocimiento sobre el papel de la microbiota en la salud humana ha generado un interés significativo en el desarrollo de intervenciones terapéuticas dirigidas a modular la microbiota para promover la salud y tratar enfermedades. Estas intervenciones incluyen probióticos, prebióticos, simbióticos, antibióticos selectivos y trasplante de microbiota fecal. Se ha demostrado que estas intervenciones son eficaces en el tratamiento de diversas enfermedades, incluidas las infecciones intestinales, los trastornos metabólicos y los trastornos neuropsiquiátricos.

Sin embargo, queda mucho por aprender sobre la compleja interacción entre la microbiota y el huésped, así como sobre los mecanismos subyacentes mediante los cuales la microbiota ejerce sus efectos en la salud humana. Se necesitan más investigaciones para comprender mejor cómo manipular la microbiota de manera segura y efectiva para mejorar la salud y prevenir enfermedades en la población humana.



Probióticos, prebióticos y otros bióticos

Los probióticos y prebióticos han ganado considerable atención en las últimas décadas debido a sus beneficios potenciales para la salud humana. Mientras que los probióticos se refieren a microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren beneficios a la salud del huésped, los prebióticos son sustancias no digeribles que promueven selectivamente el crecimiento y la actividad de estos microorganismos beneficiosos en el intestino.

Probióticos

Los probióticos son microorganismos vivos que, al ser ingeridos en cantidades adecuadas, confieren beneficios a la salud del huésped. Los más comúnmente utilizados pertenecen a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, aunque también se incluyen otros como *Saccharomyces*, *Streptococcus*, *Enterococcus* y *Escherichia*.

Ejercen sus efectos a través de varios mecanismos:

1. Competencia por los nutrientes y espacio: Los probióticos pueden inhibir el crecimiento de patógenos mediante la competencia por nutrientes y sitios de adhesión en el epitelio intestinal.
2. Modulación del sistema inmunológico: Estimulan la respuesta inmune innata y adaptativa, aumentando la producción de inmunoglobulinas y citoquinas antiinflamatorias.
3. Producción de sustancias antimicrobianas: Producen sustancias como bacteriocinas y ácidos orgánicos que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos.
4. Mejora de la barrera intestinal: Refuerzan la integridad de la mucosa intestinal, reduciendo la permeabilidad y previniendo la translocación bacteriana.

|| Sin embargo, queda mucho por aprender sobre la compleja interacción entre la microbiota y el huésped, [...] Se necesitan más investigaciones para comprender mejor cómo manipular la microbiota de manera segura y efectiva para mejorar la salud y prevenir enfermedades en la población humana.

Los probióticos han sido estudiados en una variedad de contextos clínicos y se han descubierto diferentes beneficios para la salud:

1. Trastornos gastrointestinales: Son eficaces en el tratamiento y prevención de diarrea infecciosa, diarrea asociada a antibióticos y síndrome del intestino irritable (SII).
2. Enfermedades inflamatorias intestinales: Algunos estudios sugieren que los probióticos pueden reducir la inflamación y prolongar la remisión en pacientes con enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa.
3. Infecciones del tracto urinario y vaginal: Los probióticos pueden ayudar a prevenir infecciones recurrentes del tracto urinario y vaginitis bacteriana mediante la restauración de la microbiota local.
4. Salud metabólica: Hay evidencia emergente de que los probióticos pueden influir en el metabolismo, mejorando la resistencia a la insulina y reduciendo el riesgo de diabetes tipo 2.

A pesar de los beneficios potenciales, la aplicación clínica de los probióticos enfrenta varias limitaciones. La variabilidad en las cepas, la dosis y la duración del tratamiento, junto con la necesidad de estandarización y regulación, son desafíos importantes. Además, la eficacia de los probióticos puede variar según la condición de salud específica y la microbiota individual del huésped.

Prebióticos

Los prebióticos son ingredientes alimentarios no digeribles que promueven el crecimiento y la actividad de microorganismos beneficiosos en el intestino. Los prebióticos más comúnmente estudiados incluyen los fructooligosacáridos (FOS), galactooligosacáridos (GOS), inulina y lactulosa.

Los prebióticos favorecen la salud intestinal a través de varios mecanismos:

1. Fermentación selectiva: Son fermentados por bacterias beneficiosas, especialmente Bifidobacterium y Lactobacillus, produciendo ácidos grasos de cadena corta (AGCC) como acetato, propionato y butirato, que tienen efectos beneficiosos locales y sistémicos.
2. Modulación del pH Intestinal: La producción de AGCC disminuye el pH intestinal, creando un ambiente hostil para patógenos.
3. Mejora de la barrera intestinal: Los AGCC, especialmente el butirato, son la principal fuente de energía para los colonocitos y mejoran la integridad de la barrera intestinal.
4. Modulación del sistema inmunológico: Los AGCC tienen propiedades antiinflamatorias y pueden modular la respuesta inmune a través de la interacción con receptores específicos en las células inmunitarias.

Los prebióticos han demostrado tener múltiples beneficios para la salud:

1. Salud digestiva: Mejoran la regularidad intestinal, previenen el estreñimiento y pueden aliviar síntomas del SII.
2. Metabolismo y control de peso: Los prebióticos pueden influir en el metabolismo lipídico y glucídico, contribuyendo al control de peso y reduciendo el riesgo de enfermedades metabólicas.
3. Salud ósea: Al mejorar la absorción de minerales como el calcio y el magnesio, los prebióticos pueden tener un impacto positivo en la densidad ósea.
4. Sistema inmunológico: Los prebióticos pueden fortalecer el sistema inmunológico, reduciendo la incidencia y duración de infecciones.

Aunque los prebióticos muestran un gran potencial, su uso clínico enfrenta desafíos. La variabilidad en la respuesta individual, la necesidad de dosis adecuadas y la identificación de los compuestos prebióticos más efectivos son áreas que requieren más investigación. Además, es crucial evaluar la seguridad y la tolerancia a largo plazo de los prebióticos en diferentes poblaciones.

Sinergia entre Probióticos y Prebióticos: Simbióticos

La combinación de probióticos y prebióticos, conocida como simbióticos, puede tener efectos sinérgicos, mejorando la supervivencia y colonización de los probióticos en el intestino. Los simbióticos pueden proporcionar beneficios adicionales comparados con los probióticos o prebióticos por sí solos, como mejorar la salud digestiva, reducir la inflamación y fortalecer el sistema inmunológico.

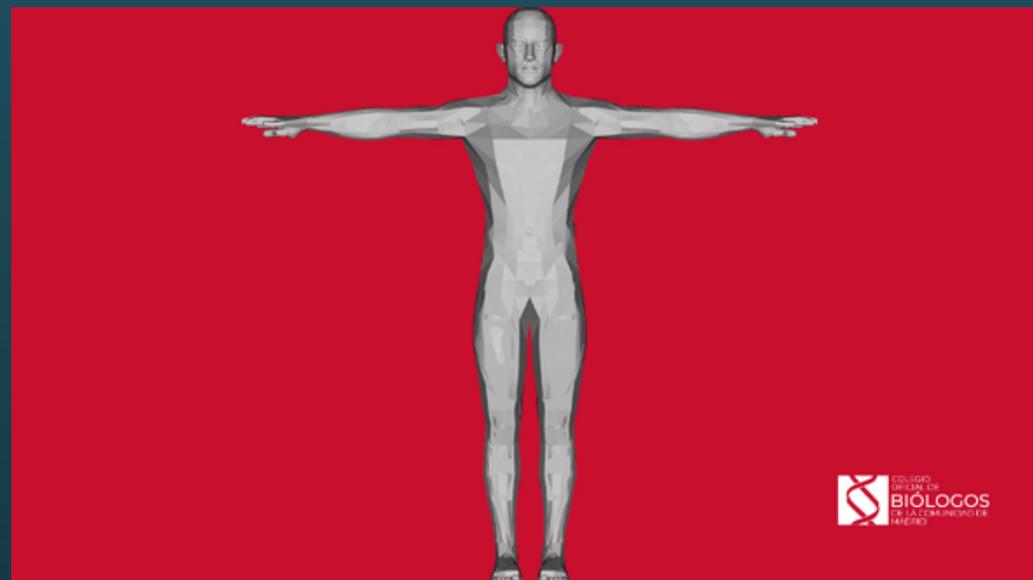


NOTICIAS BREVES

Asignatura de Anatomía y Fisiología Humanas

Uno de los ejes fundamentales de trabajo del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid es la formación de los futuros profesionales desde los cursos preuniversitarios. Es por ello que, desde el COBCM, seguimos activos en la defensa de la asignatura de Biología y trabajamos por y para todos los profesores de Biología de la Comunidad de Madrid.

Para el curso 2024-25 se ha conseguido un logro en una de las acciones en las que se ha estado trabajando en los últimos meses, que es la ampliación de las asignaturas optativas incluidas en el catálogo de los centros educativos. En este caso se trata de la asignatura de Anatomía y Fisiología Humanas, dentro de la Especialidad en Biología y Geología.



Entrega de diplomas de las menciones profesionales otorgadas por el COBCM

El viernes 19 de abril ha tenido lugar en el Salón de Actos de la Facultad de Biología de la UCM la entrega de diplomas de las Menciones de Biólogo Sanitario Genetista y Biólogo Ambiental concedidas por el COBCM.

Desde que se pusieran en marcha en 2022, el COBCM ha concedido un total de ochenta y ocho menciones de biólogo sanitario genetista y treinta y una de biólogo ambiental.

Al acto asistieron más de treinta colegiados y colegiadas que recibieron de manos del Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UCM, el Coordinador del Grado de Biología de la URJC y la Decana del COBCM los correspondientes diplomas.



III Certamen de microrrelatos científicos «Genética»

Recientemente se han entregado los premios del III Certamen de microrrelatos científicos del COBCM, sobre el tema “Genética”. Los miembros del jurado han valorado el conocimiento sobre la materia y la creatividad de los galardonados.



El COBCM firma un acuerdo de colaboración con el COEM

Con la firma del convenio con el Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de la Primera Región (COEM) se refuerza la cooperación intercolegial, tan esencial en el ámbito de actuación de las profesiones sanitarias. La ejecución del objeto del Convenio facilitará el desarrollo de actividades que beneficien a la colegiación en la elevación de las garantías biosanitarias en el desarrollo de la actividad profesional.





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