

+ CIENCIA

Abierta la convocatoria de las Olimpiadas Científicas

F. SÉNECA. La Fundación Séneca abre hasta el día 16 la convocatoria para las Olimpiadas Científicas de 2024. Estas olimpiadas están dirigidas a la promoción y divulgación del conocimiento y el espíritu científico, el incremento de la cultura y el estímulo del

interés y la participación de los jóvenes en las cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología en la Región de Murcia. Los organizadores podrán proponer actividades complementarias en la misma jornada que las pruebas orientadas al fomento de las vocaciones STEAM, como conferencias, charlas divulgativas, talleres, exhibiciones y demostraciones científicas.

**Simpósio de jóvenes con mucha 'química'**

F. SÉNECA. Del 13 al 16 de noviembre se celebra en la Universidad de Murcia el XIX simposio de Jóvenes Investigadores de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ). Este encuentro, que patrocina la Fundación Séneca, es la reunión nacional de mayor

importancia para investigadores químicos menores de 40 años. Engloba principalmente estudiantes de doctorado, investigadores postdoctorales y líderes jóvenes de grupos de investigación. El objetivo es promover la divulgación de la investigación química tanto a nivel fundamental, como aplicado, y pone el foco en el intercambio entre jóvenes investigadores.

kioskoymas#aiciaserrano@aitercomu.com

kioskoymas#aiciaserran



Julieta Schachter (a la derecha en la primera fila) posa con el grupo del IMIB en el que ahora trabaja. UMU

«'La Guerra de las Galaxias', con clones incluidos, dentro del organismo»

La profesora argentina Julieta Schachter desarrolla, a través de la Fundación Séneca, una estancia en el Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria que arroja luz sobre los mecanismos, vitales para la salud humana, que regulan la inflamación



GINÉS S. FORTE

El cáncer, las infecciones por microorganismos y el rechazo a trasplantes, entre otras patologías, tienen con frecuencia detrás el concurso de los denominados receptores pu-

rinérgicos. Se trata de un elemento con funciones centrales «en prácticamente todos los sistemas fisiológicos humanos», explica Julieta Schachter, que lleva estudiando los mecanismos asocia-

dos a la activación de estos receptores en macrófagos desde su doctorado, en la Universidad Federal de Río de Janeiro.

Schachter se encuentra ahora, desde principios de septiembre

y gracias a la Fundación Séneca, desarrollando una estancia investigadora en el Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB), que concluirá a finales del mes de febrero.

Para entender su proyecto conviene remontarse varias décadas de avances científicos atrás. Comencemos por 1929. Ese año se conoció por primera vez el papel en las reacciones metabólicas intracelulares de la denominada molécula ATP (adenosín trifosfato). La energía que necesitan las células para realizar sus reacciones químicas, que es tanto como hablar de la energía que precisamos los seres vivos que las portamos, precisan de esta molécula, de la que trascendieron sus funciones en el medio extracelular más recientemente. En torno a las décadas de 1960 y 1970, explica Schachter, «se consolidó la idea de que el ATP extracelular es un transmisor químico», que puede «desencadenar respuestas en células vecinas» o también en las que los libera.

En los años 1980 continuaron avanzando los conocimientos y se descubrieron los ya citados receptores purinérgicos, relacionados con el ATP y presentes en la ma-

yoría de las células de los mamíferos. Su activación, apunta la especialista, «genera diversas respuestas celulares», según distintos condicionantes», al tiempo que ya se sabe de la existencia de enzimas, las llamadas ectonucleotidasas, capaces de eliminar el ATP.

Este conjunto de fenómenos, ahora conocido como «homeostasis del ATP extracelular», está recibiendo en los últimos años cada vez más atención por parte de la comunidad científica; básicamente por esa constatación de que los receptores purinérgicos tienen funciones centrales en prácticamente todos los sistemas fisiológicos humanos, incluido su participación determinante en patologías como las mencionadas.

«Una de las funciones del ATP extracelular es activar al sistema inmune», añade la investigadora. Cuando su presencia aumenta en el exterior de la célula el sistema inmunológico lo detecta como una señal de peligro, «ya que podría ser un indicio de daño celular». De ahí que sea un activador de la inflamación, que es la primera respuesta inmune en mamíferos. Esa respuesta se caracteriza por la activación de células como macrófagos, neutrófilos y basófilos

Genoma en plantas y estreses abióticos

F. SÉNECA. El investigador Alberto Martínez Alonso está desde septiembre disfrutando de una beca Fulbright-Región de Murcia en la UC San Diego, en Estados Unidos, en el grupo de investigación del profesor Julian Schroeder. Durante seis

meses va a estudiar los efectos de distintas señales ambientales y fisiológicas sobre la arquitectura del genoma en tipos celulares específico. Y va a tratar de determinar las posibles interacciones entre distintas regiones del genoma y su influencia en la expresión de distintas proteínas implicadas en la respuesta de las plantas ante estos fenómenos.



Olimpiada creativa para futuros científicos

F. SÉNECA. El pasado jueves se celebró en el Salón de Actos del Centro Europeo de Empresas e Innovación de Murcia (CEE-IM), la Olimpiada de Creatividad 2023 de la Región de Murcia dirigida a alumnos de Bachillerato y Ciclos Formativos.

La finalidad de esta Olimpiada organizada por el CEEIM en colaboración con la Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia y financiada por la Fundación Séneca, es promover y divulgar el espíritu científico y la creatividad entre los más jóvenes de la Región de Murcia, como motor de la innovación y como cualidad inherente a los emprendedores.

(entre otros) «y constituye la primera línea de defensa frente a un daño en el organismo».

Este daño, aclara la experta, puede ser causado o no por patógenos, «y en todos los casos células y mediadores químicos inflamatorios orquestarán una respuesta compleja que puede llevar a la resolución del daño o a una inflamación a largo plazo», lo que en definitiva «puede ser perjudicial para el organismo». De ahí que el estudio de los mecanismos que activan y regulan la inflamación resulta vital para la salud humana.

Precusores del ARN y ADN

La profesora describe a la ATP, objeto de su investigación, como «una molécula simple y altamente conservada en la evolución de la vida». Se la considera, añade, «la 'moneda energética' intracelular». Es, continúa, uno de los precursores del ARN y del ADN de todos los organismos vivos.

«El hecho de que además sea un mensajero químico extracelular me pareció fascinante cuando escuché por primera vez esta idea, allá por el año 2000. En ese momento recién había terminado la universidad y ningún libro de texto me había hablado de ello. Además, el sistema inmune siempre me ha parecido el más interesante de todos los sistemas fisiológicos, dado la complejidad y la cantidad de células y factores que se combinan en una determinada respuesta. Es como 'La Guerra de las Galaxias', con clones incluidos, dentro de un organismo vivo. Entonces, entender como una molécula pequeña y 'primitiva' puede ser tan determinante para la organización de respuestas fisiopatológicas complejas, que involucran diversos tipos celulares y cientos de otros mediadores químicos intra y extracelulares, me parece una tarea a la que vale la pena dedicarle toda la vida».

Una nueva pieza en este puzzle de combatientes intergalácticos que se batan en el interior de nuestro cuerpo, siguiendo el símil de Schachter, son los infla-

«El sistema inmune es el más interesante por la complejidad y la cantidad de células y factores que se combinan en una determinada respuesta»

mas, como son conocidas desde hace unos 20 años un conjunto de proteínas intracelulares «que se activan durante la inflamación y son responsables por la liberación de citocinas, principales mediadores inflamatorios solubles, y la inducción de muerte celular». Resulta que el ATP extracelular es un activador de un tipo específico de inflammasoma llamado NLRP3, «que se expresa sobre todo en macrófagos». Son unas células clave para la activación de la respuesta inflamatoria y también para su regulación, «ya que son importantes también en la finalización de la respuesta inflamatoria, evitando que este proceso se prolongue demasiado en el tiempo y acabe perjudicando al organismo».

Hace poco, finalmente, «se ha demostrado que la regulación del inflammasoma está involucrada en el desarrollo y la evolución de diversas patologías humanas, como la sepsis, la aterosclerosis, la diabetes de tipo dos, la gota, la hipertensión arterial y la infección por diversos patógenos, tanto bacterias como protozoos y hongos».

Una vez compuesto el rompecabezas, lleno de microscópicas piezas cuyos movimientos pueden tener grandes consecuencias para la salud humana, se entiende mejor la investigación liderada por esta profesora del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en Buenos Aires, que desarrolla ahora su trabajo en el IMIB con el doctor Pablo Pelegrín Vivancos. «Nuestra investigación

consiste en descubrir los mecanismos moleculares que relacionan la activación del inflammasoma NLRP3 y la regulación de las concentraciones del ATP en el medio extracelular» resume. El modelo de estudio en el que se han centrado, revela, son los macrófagos. «Nos interesa saber cómo estas células pueden liberar ATP en respuesta a la activación del inflammasoma y cómo el ATP que es liberado puede, a su vez, regular el funcionamiento del inflammasoma».

«Además—continúa—, estamos investigando la capacidad que tienen los macrófagos de eliminar el ATP extracelular mediante las ectonucleotidasas presentes en sus membranas». Estos mecanismos involucran distintos tipos de moléculas, tanto moléculas que funcionan como canales para liberación de ATP, como moléculas de señalización intracelular y diversas enzimas de membrana.

«Nuestra investigación busca identificar estos mecanismos específicos, ya que podrían ser blancos de futuras estrategias terapéuticas para el tratamiento de las patologías asociadas mencionada». Un complejo puzzle con un magnífico premio cuando se completa: nuestra salud.

Líderes mundiales en su campo con sede en Murcia

«Si bien existen numerosos grupos que estudian el ATP extracelular y los receptores purinérgicos, el área ha crecido tanto en los últimos años que difícilmente otro grupo desarrollará una investigación similar a la nuestra», afirma la doctora Julia Schachter, ahora en el IMIB murciano, pero que desarrolla su actividad habitual en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, en Argentina. La experta ex-



Una investigadora, Laura Hurtado, en el proyecto en el que participa hasta febrero la doctora Schachter. UMu



Ensayo en el laboratorio durante esta investigación. UMu

plica que el grupo del doctor Pablo Pelegrín Vivancos, en el que ahora desarrolla su actividad hasta finales de febrero, y el suyo siguen líneas de investigación similares, «y nuestros objetivos comunes nos han llevado a colaborar de manera esporádica desde hace algunos años».

Actualmente, «y gracias a la Fundación Séneca, esta colaboración se ha materializado en una estancia que ya ha dado resultados prometedores» en esta particular 'guerra de las galaxias' a mínima escala y máximo resultado para la salud. Sobre su estancia «en el laboratorio murciano del

doctor Pelegrín», a cuyo grupo considera como «uno de los líderes mundiales» en su campo, la doctora Schachter constata, además, una realidad de financiación científica muy distinta de la que ella procede.

«Desgraciadamente, en este momento en Argentina, con una inflación acumulada de más del 100% en lo que va del año, la desvalorización de la moneda frente al dólar y la dependencia de materiales importados para la experimentación científica, es sumamente difícil desarrollar investigaciones del nivel que se observa hoy en los laboratorios de España».

CIENCIA

El arcoíris de la biotecnología

En el artículo 'Biotecnología, referendums y divulgación científica', publicado el 25 de agosto de 2015 en LA VERDAD, les conté que uno de los grandes problemas que tiene la biotecnología es el poco conocimiento que existe en la sociedad sobre esta disciplina científica. Pasados más de ocho años, y a pesar de que actualmente el sector biotecnológico genera 118.000 puestos de trabajo (el 0,65% del empleo nacional), siendo España la novena potencia en producción científica en el campo de la biotecnología, las últimas encuestas de percepción social de la ciencia muestran cómo la población española desconoce muchos aspectos de esta disciplina científica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos para la creación o modificación de productos o procesos.

Para solucionar este problema, y acercar más esta disciplina a la sociedad, hace unos años la Federación Española de Biotecnólogos diseñó una innovadora clasificación de la biotecnología basada en cuatro colores (rojo, blanco, verde y azul). Sin embargo, las crecientes aplicaciones de esta apasionante rama de la ciencia han obligado a aumentar hasta once el número de colores que sirven para explicar en qué consiste la biotecnología. Analicemos este superarcoíris biotecnológico.

1. Biotecnología roja. La biotecnología roja o sanitaria se encarga de la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades. Gracias a ella se produce de manera más ética, barata y segura gran número de fármacos (insulina, eritropoyetina, hormona del crecimiento, Factor VIII...). La biotecnología roja también desarrolla innovadoras terapias génicas in vivo y ex vivo que se emplean en la lucha contra graves enfermedades como el cáncer.

2. Biotecnología verde. También conocida como agroalimentaria, la biotecnología verde estudia la producción y mejora de alimentos modificados genéticamente. Actualmente la usan quince millones de agricultores en el mundo para combatir plagas mediante el desarrollo de eficaces biopesticidas, diseñar antibióticos que mejoren la salud vegetal, enriquecer alimentos, defender plantas frente a microorganismos, sequías o heladas, etc.

3. Biotecnología azul. La biotecnología marina o azul es la responsable del estudio de la acuicultura, la diversidad del medio marino y los ecosistemas acuáticos. Gracias a ella se producen alimentos, cosméticos y fármacos ricos en compuestos bioactivos pre-

JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS
Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la UMU



sentes en el plancton o en extractos de algas. También se encarga de la preservación de ecosistemas marinos y de la búsqueda de nuevas fuentes de bioenergía de origen marino.

4. Biotecnología amarilla. Es la rama de la ciencia que se ocupa de la producción y procesamiento de alimentos con alto valor nutricional u organoléptico que presenten altos niveles de seguridad alimentaria. Mediante el uso de levaduras, bacterias u otros organismos vivos, la biotecnología amarilla se encarga tanto de la mejora de alimentos tradicionales (pan, queso, vino, cerveza...) como del desarrollo de nuevos alimentos como los probióticos (productos que contienen microorganismos vivos destinados a mejorar la salud humana) o el arroz dorado (arroz modificado genéticamente desarrollado con el objetivo de combatir las carencias de vitamina A en algunos países en vías de desarrollo).

5. Biotecnología blanca. El objetivo principal de la biotecnología blanca o industrial es el diseño y análisis de procesos biotecnológicos destinados a la obtención de pro-

ductos, bienes y servicios, así como la gestión y el control de procesos biotecnológicos en plantas de producción industrial. Dentro de los objetivos concretos de la biotecnología blanca se encuentra el uso de procesos enzimáticos para eliminar residuos tóxicos generados en la fabricación del papel, la generación de energías limpias a partir de organismos vivos y la producción de plásticos biodegradables.

6. Biotecnología marrón. Usa microorganismos vivos para desarrollar y producir fármacos, vacunas y alimentos destinados a mejorar el bienestar animal. Un claro ejemplo es el desarrollo de bancos genéticos de especies en peligro de extinción.

7. Biotecnología dorada. Esta rama utiliza modelos computacionales y potentes herramientas informáticas que permiten prever los comportamientos de muchas moléculas, con lo que no solo se acorta el tiempo de investigación realizada en los laboratorios, sino que reduce el uso de animales en experimentación y se ahorra dinero en costes de investigación. Dentro de

sus aplicaciones destaca la secuenciación de genomas de organismos vivos, el diseño nuevos fármacos, la creación de nuevas bases de datos de ADN, etc.

8. Biotecnología gris. Es la rama de la biotecnología que se encarga de conservar nuestro entorno a través de la biorremediación de suelos, la biodegradación y monitorización de la contaminación ambiental, la biodepuración de aguas, los biofiltros o la conservación de especies animales y vegetales.

9. Biotecnología violeta. Trata los aspectos éticos y legales relacionados con la biotecnología. Algunos ejemplos son el desarrollo de normativas sobre la bioseguridad; la producción, uso y distribución de organismos genéticamente modificados; la experimentación y manipulación genética animal; las terapias génica y celular; la manipulación embrionaria...

10. Biotecnología negra. Desgraciadamente, en los últimos años se están empleando devastadoras armas biológicas en atentados terroristas y conflictos bélicos. El objetivo de la biotecnología negra es desarrollar nuevos productos que contrarresten el poder de estas armas basadas en microorganismos con capacidad de causar graves daños. Recientemente, el grupo de investigación de Bioquímica y Biotecnología Enzimática de la Universidad de Murcia ha demostrado la capacidad de las betalainas (unos pigmentos vegetales presentes en remolachas, cactus y otras fuentes vegetales) para combatir una bacteria grampositiva y baciliforme conocida como *Bacillus anthracis* que se usa como arma biológica que produce ántrax, una enfermedad infecciosa grave.

11. Biotecnología naranja. En el Libro Blanco de la Bioquímica y la Biotecnología se puede leer que un biotecnólogo debe ser capaz de comunicara la sociedad aspectos fundamentales de su actividad profesional mediante diferentes formatos (prensa, radio, televisión, conferencias, etc.). El color de la biotecnología que se encarga de su comunicación científica para combatir la desinformación existente acerca de los organismos modificados genéticamente, la ingeniería genética, las terapias génicas u otras aplicaciones de la biotecnología es el naranja.

Estimados lectores de LA VERDAD, espero que después de leer este superarcoíris biotecnológico les haya quedado más claro en qué consiste y qué aplicaciones tiene la biotecnología, la rama de la ciencia que ha revolucionado la investigación científica del siglo XXI.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

RAFAEL GARCÍA MOLINA

Académico de Número de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Premio Nobel de Física 2023



La Real Academia Sueca de Ciencias ha concedido el Premio Nobel de Física 2023 a Pierre Agostini (Francia, 1968), Ferenc Krausz (Hungría, 1962) y Anne L'Huillier (Francia, 1958), por desarrollar métodos experimentales que generan pulsos de luz de attosegundos para el estudio de la dinámica de los electrones en la materia. Las investigaciones de los científicos premiados han permitido obtener pulsos de luz extremadamente breves (del orden de 10-18 s), los cuales pueden utilizarse para medir y, con ello, entender, los procesos rápidos en los que los electrones se mueven o cambian de energía en el interior de átomos y moléculas.

Para que nos hagamos una idea de lo que representa un attosegundo, esta es una unidad

de tiempo tan pequeña que un segundo contiene, aproximadamente, tantos attosegundos como segundos han transcurrido desde el origen del universo.

Comprender los mecanismos que gobiernan la conducta electrónica en tan cortos intervalos de tiempo es un gran éxito para entender los fundamentos del funcionamiento de la materia y resulta indispensable para desarrollar potenciales aplicaciones en diferentes áreas: electrónica (permitiendo que un material cambie de aislante a conductor muy rápidamente), química (controlando el movimiento electrónico en moléculas se pueden diseñar reacciones químicas) o diagnóstico médico (mediante la detección de evidencias tempranas de enfermedades al identificar cambios moleculares con

una gran precisión temporal).

A las aplicaciones anteriores habría que añadir aquellas que seguramente se desarrollarán como resultado de nuevas áreas de investigación (desconocidas en la actualidad), que con toda seguridad surgirán a raíz de los avances en ciencia y tecnología resultantes de los métodos experimentales premiados.

La posibilidad de identificar y gobernar el movimiento de los electrones en la materia, es un paso muy importante para comprender el comportamiento de la misma, que se añade a los logros alcanzados en el control de la estructura atómica de los materiales. La observación de la disposición atómica en los sólidos le valió a William Henry Bragg y William Lawrence Bragg, padre e hijo, respectivamente, el Premio

Nobel de Física en 1915 por su determinación de las estructuras cristalinas mediante la difracción de rayos X. La manipulación de átomos sobre superficies es consecuencia, en parte, de su identificación mediante microscopios superficiales que son deudoras del microscopio de efecto túnel, inventado por Gerd Binnig y Heinrich Rohrer, por el cual recibieron el Premio Nobel de Física en 1986.

La manipulación controlada de electrones y átomos, que es posible gracias a las investigaciones mencionadas, permite incrementar nuestro conocimiento sobre la naturaleza íntima de la materia y, además, obtener materiales con las propiedades que convienen para diferentes aplicaciones que facilitan el desarrollo de la sociedad actual.