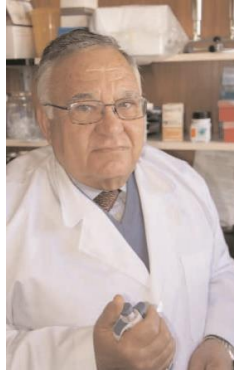


José Antonio Lozano Teruel

100 RELATOS CIENTÍFICOS que debemos conocer





El autor

Nacido en la murciana localidad de Moratalla (1939), de la que es hijo predilecto y residente en Molina de Segura, de la que es hijo adoptivo, el profesor José Antonio Lozano Teruel, desde 1971 y hasta su jubilación ha sido catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia.

Iniciador en Murcia, en los años 60, junto con su maestro, el profesor Sabater, de la docencia e investigación en Bioquímica y Biología Molecular, entre sus discípulos se encuentran varias decenas de catedráticos y profesores titulares de esta disciplina quienes, en diversos Centros ejercen docencia e investigan en diferentes temas contrastables internacionalmente. El profesor Lozano fue iniciador e Investigador principal durante muchos años de un grupo de investigación competitivo a nivel internacional, Melanocitos, dedicado a la investigación de la bioquímica y biología molecular de la pigmentación normal y patológica.

Es autor individual o en colaboración de una decena de libros docentes universitarios y de unos 150 trabajos de investigación publicados en revistas internacionales. Ha recibido diversas distinciones nacionales e internacionales relacionadas con estas actividades universitarias.

Entre puestos de gestión universitaria ha sido Vicedecano y Decano de su Facultad de Medicina y Vicerrector y Rector de la Universidad de Murcia. Durante esta última etapa (1980-1984) la Universidad de Murcia tuvo un amplio crecimiento y se inició el desarrollo del campus universitario de Espinardo.

A través del periódico La verdad, viene realizando desde hace muchos años una constante labor de divulgación científica, plasmada en más de 1000 artículos y en 13 libros divulgativos. Actualmente lo hace a través del portal Ciencia y salud (<http://cienciaysalud.laverdad.es/>) y de un blog (<http://blogs.laverdad.es/jalozate>) habiendo sido merecedor del premio Danone de Divulgación Científica y del Premio Nacional de Divulgación Científica, otorgado por la Confederación de Sociedades Científicas de España. Entre las actividades sociales que desempeña o ha desempeñado figuran las de miembro del Patronato de la Fundación CajaMurcia, Vicepresidente del Instituto Euromediterráneo de Hidrotecnia del Consejo de Europa, académico numerario de la Real Academia de Medicina de Murcia, académico numerario de la Academia de Ciencias de la Universidad de Murcia, jurado de los premios Jaime 1, presidente del Consejo de Administración de La verdad, presidente de la Fundación Acción Solar, presidente de la Fundación de Estudios Médicos de Molina de Segura, etc. En el año 2002 le fue concedida la encomienda de número de la Orden del Mérito Civil.

**CIEN RELATOS CIENTÍFICOS QUE
DEBEMOS CONOCER**

JUSTIFICACIÓN

Desde hace varias décadas, hasta final del año 2013, he venido publicando artículos de divulgación científica, en la edición impresa del periódico La verdad y continúo haciéndolo en un blog y portal específico del propio periódico (<http://blogs.laverdad.es/jalozate> y <http://cienciaysalud.laverdad.es>, respectivamente). Gracias al patrocinio de diversas instituciones, esos artículos fueron organizados y publicados en forma de 11 libros titulados *Ciencia sin barba*; *Ciencia de hoy*; *Sencillamente ciencia*; *Preguntas con respuesta*; *La ciencia que viene*; *Ciencia con esperanzas*; *la Ciencia del siglo XXI*; *Ciencia o precipicio*; *Clima, crisis, Dios y... ciencia*; *Ciencia contra la crisis* y *¿Son compatibles ciencia y política?*

El presente volumen hace el número 12 de la serie que será, por razones de mi jubilación, el último que cerrará este ciclo divulgativo. Cubre el periodo de enero de 2013 a mayo de 2015, con el título de *Cien relatos científicos que debemos conocer*. Realmente el título no se corresponde al contenido porque son bastantes más los centenares de relatos o historias científicas que contiene, pero si coincide con el número de sus capítulos.

Como ha sido costumbre en esta serie, los contenidos se articulan en diez apartados temáticos que abarcan el amplio espectro de la Ciencia: Ciencia, Universo, Pasado y Ciencia, Medio Ambiente y Vida saludable, Alimentación, Ciencias Básicas, Tecnologías, Biociencias, Medicina y Genética Molecular, Biotecnología. Cada uno de los diez apartados contienen artículos y noticias breves que son acompañados de, al menos, una dirección de Internet que permita al lector interesado acceder a la correspondiente información suplementaria.

Obligadamente, el amplio capítulo de agradecimientos ha de ser casi una copia exacta del expresado en anteriores ocasiones. Repetitivo, sincero y entrañable lo inicio con el mítico y entrañable periodista jumillano-murciano Pepe García Martínez, que me animó a afrontar una tarea, la de la divulgación científica, hoy apreciada y respetada, pero que, por aquel lejano entonces no era muy bien considerada como adecuada para un profesor universitario.

Y, junto a Pepe, un gran número de colaboradores del periódico La verdad, desde el director a redactores, Alex, autor de las ilustraciones originales incluidas en el interior de este libro, los encargados del traslado la inclusión de artículos y noticias en el canal específico Ciencia y Salud de Internet, etc.

Desde hace unos años la generosidad de artistas amigos han permitido que las portadas de los sucesivos volúmenes se vean enriquecidas y embellecidas con sus inestimables aportaciones. A la lista de pintores tan apreciados como son Pedro Cano, Jose Lucas, los Muher y Óvido Leyva se une, en esta ocasión otro gran pintor murciano, Antonio Martínez Mengual, que se autodefine como «autodidacta y expresionista», quien, al igual que los anteriores, puede considerarse como “un gran maestro del color”.

En cuanto al imprescindible patrocinio para que una colección de este tipo sea posible extienda sin sustos ni sobresaltos la herencia inicial de la Obra Social de CajaMurcia fue recogida posteriormente por otras instituciones, entre las que deseo destacar en esta ocasión a la FEM (Fundación de Estudios Médicos de Molina de Segura), y, de un modo especial, el Hospital de Molina, que realiza una magnífica labor médica y en la divulgación biomédica, así como a la Obra Social La Caixa y las empresas Diloa y Montesinos. Muchas gracias también a la empresa editora por el cariño y esmero que han demostrado en esta edición.

Y un agradecimiento especial para un prologuista de lujo, Federico Mayor Zaragoza, persona a la que, desde hace casi 50 años, tuve la suerte de conocer, a la que admiro ilimitadamente y a quien agradezco la suerte de contar con su continua y profunda amistad. Es uno de los grandes intelectuales españoles en los últimos cien años al que definió muy bien Bradford Morse, quien fue Subsecretario General de las Naciones Unidas: "Pocos hombres han vivido una vida más

productiva y útil que Federico Mayor Zaragoza. Pocos hombres han contribuido más al bienestar de la humanidad que Federico Mayor Zaragoza. Pocos hombres han hecho más para llevar la armonía a la Comunidad de Naciones que Federico Mayor Zaragoza. Él ha enriquecido a todos nosotros cuya vida ha tocado. El ha hecho que el mundo sea mejor...Me siento orgulloso de poder contarme entre sus amigos, de tener un lugar entre sus admiradores". Gracias, Federico.

Y, finalmente, de un modo especialmente sincero y sentido, muchas gracias a los lectores de estos artículos que demuestran así su interés por la ciencia y mi modesta labor.

José Antonio Lozano Teruel

PRÓLOGO

“¡Sapere aude!”
(Atrévete a saber)
Horacio.

La capacidad expositiva del Prof. Lozano Teruel es realmente fuera de serie. Recuerdo cuando presidí las oposiciones en las que obtuvo la Cátedra de Bioquímica de la Universidad de La Laguna. Hace muchos años. Todo el Tribunal quedó fascinado por la manera en que el joven candidato sabía transmitir sus conocimientos. Durante muchos años, junto a sus excelentes actividades como Catedrático y Rector de la Universidad de Murcia, ha ido publicando, con una perseverancia ejemplar, artículos de divulgación científica. ¡Once volúmenes ya aparecidos! Este es el duodécimo. Puedo asegurarles que vale la pena su lectura. Es un compendio de los artículos del “ciclo divulgativo” 2013-2015. Dice el autor que, “por razones de jubilación”, este será el último volumen. Espero que sea el último volumen... antes de su jubilación. Porque ahora tiene todavía más razones y más experiencia para seguir facilitando de forma simple, imaginativa y atractiva, el “aprendizaje científico” de muchas personas.

No sólo son excelentes los artículos que recoge el presente volumen sino que aquellos que lo deseen, pueden ampliar su información gracias a los enlaces por internet. La tecnología digital complementa los magníficos artículos del Prof. Lozano Teruel.

He de destacar que en muchas de sus aportaciones no sólo se presentan diagnósticos -que ya es importante -sino propuestas de tratamiento- que es mucho más importante – para hacer frente a tantos desafíos que encara la humanidad en estos albores de siglo y de milenio. Entre ellos, quiero subrayar, por su actualidad y apremio, las “propuestas para la reforma y mejora de la Universidad”.

“Mi profesión de científico, escribe, me ha permitido vivir y disfrutar muy próximamente del vertiginoso desarrollo de la ciencia... La ciencia comprende una parte esencial de nuestra cultura”. Esta aseveración es cierta en términos genéricos. Referida individualmente, es auténticamente relevante, y constituye una aspiración a la que tanto contribuyen quienes nos ayudan a “atrevernos a saber”. Profunda y perenne gratitud a los maestros de toda índole que nos ayudan a ser dueños de nosotros mismo, a ser educados, “a dirigir con sentido la propia vida”, como definió magistralmente la educación D. Francisco Giner de los Rios.

A principios de la década de los 90 encomendé al Sr. Jaques Delors, a la sazón presidente de la Comisión Europea, que dirigiera una Comisión Internacional de pedagogos, sociólogos, filósofos, padres de familia... con el fin de que, próximo el año 2000, tuviéramos referencias luminosas sobre el proceso educativo en el siglo XXI. En el informe “La Educación encierra un tesoro”, la Comisión plantea 4 grandes pilares para una educación que permita el ejercicio de una ciudadanía plena a los hasta ahora súbditos, invisibles, temerosos, silentes: aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a vivir juntos. Añadí “aprender a emprender”, por considerar que es muy importante atreverse a saber pero no menos importante es saber atreverse, ya que –me gusta insistir en ello- el riesgo sin conocimiento es peligroso pero el conocimiento sin riesgo es inútil.

Aprender a ser es la premisa. Cada ser humano único capaz de pensar, de imaginar, de anticiparse, de inventar, de “crear”, es nuestra esperanza. La Unesco, institución intelectual del Sistema de las Naciones Unidas, establece en su clarividente preámbulo que “la humanidad debe ser guiada por “principios democráticos” y, en su artículo primero, proclama, en dos trazos magistrales, en qué consiste la educación genuina: en ser “libres y responsables”. Ser libres, sin adherencia alguna en las alas, para poder volar alto en el espacio infinito del espíritu. Y ser responsable, teniendo permanentemente en cuenta –“fraternalmente” como establece el artículo primero de la Declaración

Universal de los Derechos Humanos- a los demás, uniendo de esta manera de forma permanente lo personal y lo colectivo. Ser educado es actuar en virtud de las propias reflexiones y no al dictado de nadie. Ser educado consiste en “liberarse del miedo” (preámbulo de la Declaración Universal) para vivir el misterio de la existencia humana sin fanatismos, dogmatismos, desvinculados de dioses iracundos propensos al castigo.

Aprender a ser para plantearnos las preguntas esenciales, para, aún sabiendo que no habrá respuestas, acercarnos ellas al justo filo de las certezas y de las incertidumbres, de las luces y de las sombras. En esto consiste, precisamente, la libertad intelectual. En esto consiste la grandeza de cada ser humano, “ojos del universo”.

Con conocimientos podemos aproximarnos a saber cómo somos y, sobre todo, quién somos. José Luis Sampedro, en su “Canción de aprendizaje”, dirigió este mensaje dedicado especialmente a los jóvenes: “Sea Ulises tu guía/ al viajar por tu vida, compañero./ Taponas tus oídos contra toda sirena./ átate al duro mástil de tu barca/ y, obediente a la brújula secreta,/ pon rumbo a la aventura irrenunciable:/ el viaje hacia ti mismo”.

Este es el más importante recorrido. Conocer y conocerse a uno mismo. Sólo así se puede ser “libre y responsable” plenamente. “Sólo soy porque sé...”, y “sólo sé porque soy”. Ahora, por primera vez en la historia, los seres humanos ya no viven confinados intelectual y territorialmente. Ahora saben lo que acontece en el mundo y adquieren conciencia global. Al poder expresarse de manera irrestricta, la gente podrá tomar progresivamente en sus manos las riendas del destino común. Y la mujer, piedra angular de la nueva era, también por primera vez en la historia, ocupará el espacio que le corresponde en la toma de decisiones.

Son necesarias –y ahora factibles, gracias al clamor popular- varias transiciones:

1. Desde una economía de especulación, deslocalización productiva y guerra (se invierten 3.000 millones de dólares **al día** en armas y gastos militares al tiempo que mueren de hambre unas 20 mil personas, la mayoría de ellas niñas y niños de 1 a 5 años de edad) a una economía basada en el conocimiento para el desarrollo global, humano y sostenible.
2. Transición desde una cultura de imposición, dominio, violencia y guerra a una cultura de encuentro, conversación, conciliación, alianza y paz.

En síntesis, de la razón de la fuerza a la fuerza de la razón. De la fuerza a la palabra.

En esta transición es imprescindible **ser** y no **tener**, en contraposición a lo que preconizan los informes que proceden de entidades financieras, como la OECD. Ser responsable y conocer no sólo para asesorar debidamente y en todos los niveles a los gobernantes sino para anticiparse. Ser torre de vigía. Saber para prever, prever para prevenir. Para todo ello es imprescindible ir adquiriendo esta consciencia científica, a la que tanto contribuyen quienes, como el profesor José Antonio Lozano Teruel, son capaces de transmitir la esencia de cuestiones caracterizadas, con frecuencia, por su gran complejidad. Conocimientos que deben aplicarse, muy en particular, en momentos en que la especie humana se halla ya en un contexto vital condicionado por su propia presencia y actividad en la Tierra (antropoceno), porque sería no sólo un desatino sino un delito permitir que se alcanzaran puntos de no retorno en procesos, tanto sociales como ambientales, potencialmente irreversibles. El Presidente Nelson Mandela nos advirtió que “el compromiso supremo de cada generación es la siguiente”. Y el Presidente Obama, ante el desafío del cambio climático, acaba de advertir que “esta generación es la primera que hace frente a este gran reto... y la última que puede resolverlo”.

La solidaridad en atención al prójimo, próximo o distante, requiere conocimiento. En el Preámbulo de la Constitución de la UNESCO se dice que la solidaridad, además de material, debe ser “intelectual y moral”. Debemos compartir conocimiento y experiencia.

Esto es, precisamente, lo que de manera ejemplar viene haciendo el Prof. José Antonio Lozano Teruel. Quiero, al tiempo que recomiendo la lectura de este libro fascinante, agradecer sinceramente a su autor una obra tan importante y oportuna, reiterándole mi disconformidad en que diga este libro cierra un ciclo. Que sean todavía muchos los años en que el Prof. Lozano pueda vivir para abrir y concluir varios nuevos ciclos.

Federico Mayor Zaragoza

ÍNDICE

(hipervínculos: Ctrl+clic)

Título	Fecha
01. CIENCIA EN EL MUNDO.	
Artículos	
01. Treinta años de divulgación	25.12.2013
02. Propuestas para la reforma y mejora de la universidad	23.02.2013
03. El invierno de la investigación en España	11.10.2014
04. Cómo separar en la ciencia el trigo y la cizaña	15.06.2013
05. Nobeles y transporte	12.10.2013
06. Lo mejor en Ciencia del 2014	19.12.2014
07. Polémicas científicas veraniegas	21.09.2013
08. Bioquímica y biotecnología en la Región de Murcia (1968-2014)	21.03.2014
09. Un año de Ciencia	21.12.2013
Noticias	
02. EL UNIVERSO.	
Artículos	
10. Antes del Big Bang: algo o nada	15.01.2013
11. Nuevos datos confirman la teoría inflacionista del Big Bang	17.03.2014
12. A 10.000 m de altura, la Tierra está rodeada de bacterias	11.02.2014
13. Un barómetro cósmico	31.03.2014
14. Buena parte del agua que bebemos es más antigua que el sol	26.09.2014
15. Los extremófilos y la vida extraterrestre	10.02.2015
16. ¿Pudo o puede haber vida en Marte?	30.05.2014
17. El agua de Marte y el meteorito de Molina de Segura	15.04.2015
18. E-ELT: nuestra ceguera política prosigue	16.03.2013
19. Las 60 horas de vida de Philae en el cometa 67p	19.11.2014
Noticias	
03. PASADO Y CIENCIA	
Artículos	
20. Hugo Chávez, Vladimir Lenin y los cacahuets americanos	23.03.2013
21. ¿De qué murió Beethoven?	02.11.2013
22. Emmy Noether, 100 años de injusto olvido	12.05.2015
23. Sábana santa, ¿sólo un fraude?	23.11.2013
24. ¿Qué bacterias tenían las bocas humanas hace 1000 años?	25.02.2014
25. ¿Quién descubrió América?	10.05.2014
Noticias	
04. MEDIO AMBIENTE Y VIDA SALUDABLE	
Artículos	
26. ¿Hongos contra el cambio climático?	10.02.2014
27. El Dr. Menéndez y la energía	09.03.2013
28. España eclipsa el sol	07.12.2013
29. ¿Una nueva fuente de energía renovable?: la infrarroja	04.03.2014
30. Hidrógeno económico usable energéticamente	
31. Fukushima y la senda alarmista	08.06.2013
32. Flúor, agua y dientes	09.11.2013
33. Dejar de fumar produce una mejora en la salud mental	12.03.2014
34. La controversia de los cigarrillos electrónicos	26.03.2014

35. [Vencer enfermedades con la fuerza de nuestra mente](#) 15.05.2014
36. [La humanidad traspasa 4 de las 9 barreras planetarias](#) 17.01.2015

Noticias

05. LA ALIMENTACIÓN

Artículos

37. [La paradoja de la obesidad](#) 01.06.2013
38. [Disminución de riesgos cardiovasculares y dietas](#) 10.02.2014
39. [Alimentos y aditivos saludables](#) 24.08.2014
40. [Vicente del Bosque no dice toda la verdad](#) 19.10.2013
41. [Colesterol de la dieta y fitoesteroles](#) 15.02.2015
42. [¿Cúrcuma para la memoria?](#) 30.11.2014

Noticias

06. CIENCIAS BÁSICAS

Artículos

43. [Acelerador de partículas del tamaño de una lenteja](#) 05.10.2013
44. [Grafeno, diez años después](#) 27.05.2014
45. [Hacia la conversión práctica del calor en electricidad](#) 15.07.2014
46. [¿Qué hacer con el dióxido de carbono?](#) 02.03.2013
47. [Química sin química](#) 13.04.2013
48. [Agua embotellada, antimonio y “hoaxes”](#) 18.11.2013
49. [En las minas pueden haber competidores del grafeno](#) 20.03.2014
50. [Petrificación de células y órganos, una nueva esperanza](#) 08.12.2014
51. [Siliceno, el primo hermano del grafeno](#) 03.09.2015

Noticias

07. LAS TECNOLOGÍAS

Artículos

52. [2013: logros tecnológicos](#) 12.01.2013
53. [Una buena imagen](#) 29.06.2013
54. [Nuevos conceptos tecnológicos](#) 08.11.2014
55. [Ciencia tecnológica](#) 14.07.2014

Noticias

08. BIOCENCIAS

Artículos

56. [¿Son las plantas más inteligentes de lo que suponemos?](#) 07.03.2014
57. [Descubierto un gen regulador del agua en las plantas](#) 30.08.2014
58. [¿Qué les pasa a las abejas?](#) 04.05.2013
59. [Betatrofina y diabetes](#) 11.05.2013
60. [Avances en biología animal](#) 16.06.2014
61. [Año nuevo, ¿cuánto de corazón nuevo?](#) 05.01.2013
62. [Antioxidantes y cáncer](#) 26.01.2013
63. [¿Por qué envejecemos?](#) 22.06.2013
64. [Grasas, frío e infartos](#) 06.07.2013
65. [Einstein, las células gliales y la neurodegeneración](#) 26.10.2013
66. [La supermemoria hipertimésica](#) 30.11.2013
67. [El vello humano](#) 14.02.2014
68. [Novedades auditivas](#) 11.03.2014
69. [Yo soy yo y mis bacterias](#) 21.05.2014
70. [Nuestro fascinante microbioma bucal](#) 02.03.2015
71. [Regeneración neuronal en humanos adultos](#) 22.02.2015
72. [¿Ayuda la meditación a cambiar nuestros genes?](#) 24.12.2014

- | | | |
|-----|--|------------|
| 73. | Las marcas epigenéticas en el recién nacido pueden moldear sus futuras capacidades | 06.05.2015 |
| 74. | Progeria y moléculas | 25.05.2013 |
| 75. | Hombres y primates. Un 1% sí importa | 04.03.2015 |

Noticias

09. MEDICINA

Artículos

- | | | |
|-----|--|------------|
| 76. | Gripe aviar h7n9: ¿será una nueva pandemia? | 27.04.2013 |
| 77. | Una vacuna universal contra la gripe | 28.09.2013 |
| 78. | Estrés crónico y enfermedades mentales | 12.02.2014 |
| 79. | Descubrimientos cerebrales | 11.07.2014 |
| 80. | Encontrada la piedra rosetta de nuestro sistema inmune | 26.01.2015 |
| 81. | Antioxidantes, cáncer...y radicales libres | 02.02.2013 |
| 82. | Cáncer: el inicio de unas nuevas terapias | 09.02.2013 |
| 83. | El necesario abordaje actual de la oncología | 06.04.2013 |
| 84. | Novedades oncológicas | 17.07.2014 |
| 85. | Cáncer de mama: vulnerabilidad y edad | 09.06.2014 |
| 86. | Cáncer: ¿hay novedades? | 30.04.2015 |
| 87. | El fraude de las semillas verdes de café | 26.10.2014 |
| 88. | Células madre ¡en farmacias y perfumerías! | 02.11.2014 |
| 89. | Genes, efecto placebo y homeopatía | 20.04.2013 |
| 90. | Estatinas: eficacia y...peligros | 14.12.2013 |
| 91. | Vesículas terapéuticas "acebolladas" | 10.06.2014 |
| 92. | La enfermedad de la ruta de la seda | 16.02.2013 |
| 93. | Hierro, fallos cardíacos y muerte | 18.05.2014 |
| 94. | Implantes cocleares | 09.04.2015 |

Noticias

10. GENÉTICA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA

Artículos

- | | | |
|------|---|------------|
| 95. | ¿Qué es la patología molecular? | 18.05.2013 |
| 96. | Los análisis genéticos, la nueva medicina y la sensatez | 07.01.2015 |
| 97. | Células madre Stap: ¿fraude o controversia? | 03.07.2014 |
| 98. | Biospleen, un superman contra la sepsis | 18.09.2014 |
| 99. | Importante dilema: modificar el ADN embrionario humano | 21.03.2015 |
| 100. | Premio al "corte y pego" genético | 28.05.2015 |

Noticias

01. CIENCIA EN EL MUNDO

Artículos

01. TREINTA AÑOS DE DIVULGACIÓN (25.12.2013)

Sigmund Freud decía: «No, la ciencia no es una ilusión, pero sería una ilusión creer que podríamos encontrar en otra parte lo que ella no puede darnos». La ciencia ocupa un lugar primordial en la actividad humana. Sus logros y desarrollos afectan todos los aspectos de nuestra vida cotidiana, de nuestra salud, y se extrapolan al futuro de nuestro planeta e, incluso, a nuestro entorno espacial. Su relevancia viene confirmada por el hecho de que más del 90% de todos los científicos que han existido en la humanidad aún permanecen vivos. La ciencia posee un lugar de privilegio en la cultura del hombre actual y el interés del ciudadano por la misma es muy alto aunque, frecuentemente, exista cierta divergencia entre los términos interés y conocimientos. Por ello, no puede existir Cultura sin ciencia, pero como el lenguaje científico a veces es demasiado profesional y específico se hace necesaria la divulgación científica.



Inicios

Mi profesión de científico me ha permitido vivir y disfrutar muy próximamente del vertiginoso desarrollo de la ciencia moderna en algunas de las ramas con mayor crecimiento. Desde mi punto de vista, la ciencia conforma una parte esencial de nuestra cultura y por ello, para mí, las lagunas respecto a su conocimiento que tiene un ciudadano normal y las que posee un científico, por destacado que sea, que solo se dedica a cultivar su parcela de conocimiento, son parecidas. En la actualidad, una persona culta, necesariamente debe conocer por dónde discurren los vericuetos de los principales saberes científicos. Y, aunque existan profundos y sesudos tratados sobre ello, pienso que fue André Maurois, en su 'Tierra prometida', quien con pocas pero bellas palabras, definió exactamente la situación: “¿La Ciencia? ¿Qué es, después de todo, sino una larga y sistemática curiosidad?”.

Como curioso y como científico siempre me había planteado la necesidad personal de lograr entender y dar a entender lo que estaba sucediendo cada día en las tan diferentes facetas que constituyen la ciencia. La labor divulgadora científica, que hoy está muy considerada, hace treinta años se creía inadecuada e impropia entre los profesores universitarios españoles. Por ello, algunos intentos al respecto que realicé en el periódico 'La Verdad' durante las décadas de los 70 y 80 del pasado siglo se amparaban en seudónimos. Ejemplos: 'Un hito en la investigación genética: el aislamiento de un gen humano' (1979, Bios) o 'Ingeniería de las trufas' (1989, Manuel Moratalla).

En 1989, a petición de Pepe García Martínez, gran periodista, por aquel entonces subdirector de 'La Verdad', que aún continúa deleitándonos con su vigor y lucidez habituales, el periódico me encargó la elaboración de una página semanal de divulgación científica, actualmente incluida en el suplemento sabatino Ababol consistente en un artículo principal y unas pequeñas noticias científicas. Desde entonces han transcurrido casi 25 años acudiendo a la cita semanal con los lectores.

La intención del periódico y la mía eran que se tratasen temas científicos de interés general y novedoso, procurando hacerlo de un modo serio compatible con la necesaria comprensión por parte del lector medio de periódicos, dentro del propósito general de destacar el importante valor del hecho científico en nuestra sociedad.

Resultado

El resultado ha sido unos 1.000 artículos de divulgación científica y casi 2.500 noticias científicas cortas, publicados en el periódico 'La Verdad', en los últimos 24 años, que están clasificados y son consultables en el canal de Internet Ciencia y Salud del periódico, cubriendo una temática general agrupada en los siguientes diez epígrafes: 1. La ciencia (ciencia y sociedad; ciencia en el mundo; ciencia actual); 2. El Universo (qué; cómo; investigación espacial); 3. El pasado y la ciencia (La hominización; personajes; historias); 4. El medio ambiente y la vida saludable (clima y fenómenos naturales; energía; medio ambiente; vida saludable); 5. La alimentación (nutrición y ciencia; alimentos y tecnología; nutrientes y complementos; obesidad; alimentación, salud y enfermedad);

6. Las ciencias básicas (matemáticas; físicas; químicas); 7. Las tecnologías (comunicación e informática; otras); 8. Las biociencias (biología vegetal; animal; humana; molecular y celular; evolución y genética); 9. La medicina (virus y bacterias; neuromedicina y enfermedades genéticas; cáncer y trasplantes; terapias; fraudes) y 10. La genética molecular y la biotecnología (consecuencias del proyecto genoma humano; terapia génica; clonaciones, células precursoras y neoórganos; aplicaciones biotecnológicas).

Y el reconocimiento externo se materializó en forma de dos premios nacionales de divulgación científica: el de la Fundación Danone de divulgación en alimentación y el primer premio concedido por COSCE, la confederación española de sociedades científicas, que agrupa a las principales científicas y médicas de nuestro país.

Intentando reflejar la aceleración de la velocidad de consecución de nuevos conocimientos, en este tiempo y esta esta sección los lectores de 'La Verdad' han podido conocer (escogiendo un ejemplo por año) temas tan variados como los siguientes: 'El inicio de la terapia génica' (1989), 'La apasionante historia del Big-Bang' (1990), 'Cáncer, dieta y antioxidantes' (1991), 'España ni en tercera división' (1992), 'Champagne francés por bosones' (1993), 'Leyes y genes' (1994), '¿Quo vadis, Universidad?' (1995), '¿Se aproxima el fin del mundo' (1996), 'Adán era africano' (1997), 'Bacterias contra las minas terrestres' (1998), '¿Somos lo que comimos?' (1999), 'Adiós al Santo Grial' (2000), ...'¡Y la luz se hizo!' (2001), 'Escándalos futbolísticos' (2002), '¿Podemos heredar algunos caracteres adquiridos?' (2003), 'Como apilar bien las naranjas' (2004), '¿Existen dietas anti cáncer?' (2005), 'La materia oscur'a (2006), 'Aroma de rosas para mejorar la memoria' (2007), 'No al bronceado ultravioleta' (2008), 'España, otro 'pisotón' (2009), 'El coche volador' (2010), 'El lado oscuro de las células madre' (2012), 'La red capitalista que gobierna el mundo' (2011), 'Tutankamon, monoteísmo y epilepsia del lóbulo temporal' (2012), 'Genes, efecto placebo, ¿homeopatía?' (2013).

Ejemplo

Hace algún tiempo Luis del Olmo, el gran profesional de la radio española se despedía definitivamente de su labor radiofónica indicando que detectaba que había llegado el momento adecuado. Todas las tareas humanas tienen un inicio y un final. Y, a mí, también, este me parece un buen momento para finalizar esta labor de divulgación científica con la que me he entretenido, divertido y aprendido en las últimas décadas. Y al llegar a este punto solo encuentro sentimientos de gratitud y satisfacción. Una gratitud inmensa al periódico 'La Verdad' y a todos sus integrantes que siempre me acogieron como uno más y cuidaron estas páginas con esmero durante tantos años. El gran profesional que es el actual director de La Verdad me ha expresado su pesar por mi decisión, pero mis razones son simplemente de coherencia personal con el resto de mi vida, tratar de finalizar mis actividades sin esperar al agotamiento de las mismas. Yo estoy seguro de que el compromiso del periódico con la ciencia y la divulgación científica van a continuar y a intensificarse, si cabe, aún con mayor brillantez. Mi colaboración para lograrlo será incondicional.

Y a los lectores, de todo corazón, mi agradecimiento por su interés constante por las páginas escritas y por el canal de Ciencia y Salud. Sus comentarios y sugerencias han sido de gran valor para mí. Y han sido la justificación para que haya podido aprender tanto y divertirme tanto durante estos años. Muchas gracias y adiós a todos. De un modo menos periódico que hasta ahora me seguirán teniendo a su disposición en mi blog de Ciencia y salud en 'La Verdad'.

Más en:

<http://blogs.laverdad.es/jalozate/>

02. PROPUESTAS PARA LA REFORMA Y MEJORA DE LA UNIVERSIDAD (23.02.2013)

Mi despacho universitario estaba presidido por un gran retrato de Ramón y Cajal, único Nobel español de Medicina (Severo Ochoa tenía nacionalidad estadounidense). Me lo entregó el profesor García-Borrón, sobrino del Dr. Rafael Méndez, su propietario original. El Dr. Méndez fue el compañero de habitación de Ochoa en su época de la Residencia de Estudiantes. Los dos eran grandes admiradores de Cajal. En la parte inferior del retrato, manuscrita y firmada, su conocida frase, pronunciada el 1 de mayo de 1922: “Se ha dicho hartas veces que el problema de España es un problema de cultura. Urge, en efecto, si queremos incorporarnos a los pueblos civilizados, cultivar intensamente los yermos de nuestra tierra y de nuestro cerebro, salvando para la prosperidad y enaltecimiento patrios todos los ríos que se pierden en el mar y todos los talentos que se pierden en la ignorancia”.



Situación

Casi un siglo después, tristemente, la frase sigue vigente. Como otras de las muchas reflexiones de Cajal, por ejemplo las de su discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España, el 5 de diciembre de 1897, titulado ‘Reglas y consejos sobre investigación científica’, conteniendo lúcidas reflexiones sobre el papel del científico en la sociedad, del Estado en el fomento de su formación y trabajos, y la situación de las investigaciones científicas en España, sus raíces y sus posibles soluciones. Especialmente revelador es el capítulo X que trata de ‘Nuestro atraso científico y sus causas pretendidas. Explicaciones físicas, históricas y morales de la infertilidad científica. Los remedios’.

En este contexto, el pasado 12 de febrero el Ministro de Educación, Cultura y Deporte recibió el informe elaborado por los nueve miembros de la ‘Comisión de Expertos para la Reforma y Mejora de la Calidad y Eficiencia del Sistema Universitario Español’, presidida por la profesora María Teresa Miras-Portugal, quien hace años fue profesora agregada en la Universidad de Murcia y actualmente es catedrática de la Universidad Complutense.

La filosofía del preámbulo del informe sería compatible con el análisis de Ramón y Cajal. Ejemplos: “buena parte de la economía española deberá basarse en el conocimiento y la innovación y, en ella, las universidades deberán jugar un papel predominante”, “el sistema universitario español requiere una profunda reforma para cumplir adecuadamente esas dos tareas: la formación de la juventud y la generación de nuevas ideas y conocimiento”, “muchos países...están realizando un gran esfuerzo para tener universidades de excelencia”, “la calidad del sistema universitario español es muy insuficiente: la falta de universidades españolas de excelencia es incontrovertible”, “el prestigioso Academic Ranking of World Universities del año 2012, que hace especial énfasis en la investigación, sigue sin incluir ninguna universidad española entre las 200 primeras del mundo”, “resulta sorprendente el contraste..entre la calidad mundial de nuestros deportistas y la indiferencia de la sociedad ante la ausencia de universidades españolas excelentes...¿Acaso las universidades son menos valiosas?”, “de los 27 países de la UE27, España es el país de Europa con menor tasa de empleo adecuada al nivel de estudios para titulados con educación terciaria” (el 53%, mientras la media de la UE27 es del 66%, y esta situación ha sido parecida en épocas sin crisis), “la universidad debe estar al servicio de sociedad, no de sí misma”, “invocando el plan Bolonia...la actual burocracia de la universidad española...implica un enorme despilfarro de tiempo, medios y financiación”

Que existen fallos profundos que afectan tanto a las universidades como a los responsables políticos nacionales y autonómicos se refleja en datos como que las 81 universidades españolas (50 públicas y 31 privadas) gestionan 236 campus, con 2541 grados universitarios, con el agravante de tener estructuras muy homogéneas. Con frecuencia, los mismos estudios se duplican, triplican o cuadruplican en una pequeña zona geográfica.

Qué hacer

Según los expertos elaboradores del informe, la universidad española es manifiestamente mejorable y modernizable dentro de nuestro contexto europeo. Partiendo de la realidad, sin hacer experimentos arriesgados, deberían servirnos de referencia los ejemplos de algunos buenos sistemas universitarios existentes en otros países, lo que significaría actuar sobre diferentes parcelas: selección del personal docente e investigador, sistemas de evaluación de la calidad universitaria (excelencia y competitividad), modificar las estructuras de gobierno, diseñar políticas inteligentes de financiación o reconsiderar la política de estudios y títulos universitarios. Setenta de las 84 páginas del informe se dedican al análisis de estas facetas y proponen diferentes recomendaciones.

El contenido es opinable. Ya han comenzado los primeros calificativos de que se pretende una “universidad no democrática”. Efectivamente así es, pues la excelencia no suele alcanzarse por sistemas como los que abundan en nuestras universidades, con juntas de gobierno abiertas, a las que no asisten quienes debieran asistir y, posiblemente, asisten bastantes con credenciales más que discutibles. O con cierto porcentaje de profesores seleccionados sin procedimientos verdaderamente competitivos. Posiblemente la verdadera democracia consista en que la sociedad determine democráticamente el sistema para que nuestra calidad universitaria sea más competitiva internacionalmente.

Recomendaciones

Sin posibilidad de espacio para justificarlas o comentarlas, reseñamos algunas de las recomendaciones.

Selección del personal investigador y docente. Los miembros de las comisiones serán de un elevado nivel académico y la selección (convocatoria internacional) pública y abierta a candidatos nacionales y extranjeros, con dos vías diferentes y complementarias, una primera de acreditaciones públicas nacionales y otra de contratación directa e indefinida por parte de las universidades. Los méritos, casi exclusivamente de investigación (ninguno de gestión) y. para evitar la endogamia, exigencia de estancia previa en otra universidad al menos 3 años.

Evaluación de la calidad de las universidades. Menos homogeneidad. Universidades que cuenten con centros, grupos o departamentos de excelencia. Valoración basada en la investigación e innovación, aplicando méritos ya contrastados internacionalmente como el ARWU, Times Higher Education's World University Rankings o QS World University Rankings, el número medio de sexenios investigadores de su personal o la financiación externa conseguida.

Gobierno. El Rector será académico, con un mínimo de tres sexenios de investigación, interno o externo a la universidad, elegido por 5 años por el Consejo de la Universidad, mediante concurso internacional. Este Consejo sustituiría a los actuales Consejos de Gobierno y Consejo Social, contando con mayoría de miembros académicos cualificados y con participación de la sociedad. Los miembros los propondrían el Claustro (2/3) y la Comunidad Autónoma (1/3). El Rector nombraría a su equipo de gobierno y a decanos y directores de centros. El Claustro, consultivo, no tendría más de 70 miembros de los que un 70% serían personal investigador y docente. Las juntas de centro como máximo tendrían 25 miembros (un 70% PDI).

Financiación. Redimensionar y racionalizar el sistema universitario español, favorecer la implantación de sistemas de contabilidad analítica y establecer un conjunto de indicadores de calidad y eficiencia sobre los resultados de las universidades a tener en cuenta para su financiación, con una inversión que alcance el 3% del PIB dedicado a la Educación Superior.

Títulos. Reconsiderar la modalidad escogida en algunos casos para la adaptación al plan Bolonia. Establecer un registro nacional de títulos universitarios con un adecuado sistema de acreditación. Establecer un número mínimo de alumnos para impartir un título. Favorecer la acreditación

internacional de los títulos españoles. Extender el uso del inglés en la docencia. Facilitar el acceso de estudiantes extranjeros. Promover los doctorados de excelencia.

Conclusión: como punto de partida un material abundante y estimulante si de verdad se quiere mejorar y modernizar la universidad española.

Más en:

<https://goo.gl/ao5uM5>

03. EL INVIERNO DE LA INVESTIGACIÓN EN ESPAÑA (11.10.2014)

Mateo Valero es uno de los científicos españoles que posee un mayor reconocimiento internacional. Dirige el Centro Nacional de Supercomputación (CNS), en Barcelona, que gestiona el superordenador MareNostrum, uno de los más potentes europeos. La misión del CNS es la de investigar, desarrollar y gestionar tecnología de la información para facilitar el progreso científico, con especial dedicación a las áreas tales como Ciencias de la computación, vida, Ciencias de la tierra y aplicaciones computacionales en Ciencia e ingeniería. Actualmente, el CNS, entre otros, está procesando cantidades ingentes de datos en proyectos europeos como la misión Gaia, que tiene previsto censar mil millones de estrellas o en el Human Brain Project, en el que el superordenador MareNostrum tiene previsto hacer simulaciones de las neuronas cerebrales de gran tamaño a través de dos modelos de programación desarrollados en el CNS.



Mateo Valero

El curriculum científico de Mateo Valero es muy notable, con decenas y decenas de premios y distinciones nacionales e internacionales, como el doctorado *Honoris Causa* de numerosas universidades, el premio Jaime I de Investigación, el premio de la ACM (Association for Computing) por su liderazgo en el campo de la computación o el premio Eckert-Mauchly, el más importante del mundo en el campo de la arquitectura de computadores.

Reflexiones

Por ello, las reflexiones del Dr. Mateo sobre la I+D+i han de tenerse muy en cuenta. Muy recientemente, en una intervención pronunciada en el Foro España celebrado en Madrid ha dicho “Estamos inmersos en una crisis económica muy grave y hay dificultades para mantener el esfuerzo inversor en I+D+i. Si no cambiamos la tendencia, volveremos al invierno de la investigación, un lugar en el que hemos estado mucho tiempo”. Ante asistentes como el ministro de Defensa, Pedro Morenés y la secretaria de Estado de I+D+i, Carmen Vela, Mateo Valero ha instado a consolidar el sistema público de I+D+i para salir de la crisis y a que España produzca ideas y las aplique. Si no, ha dicho, “seremos un centro de investigación gratis para otros países”.

Tristemente, las cifras objetivas confirman las palabras de nuestro gran científico. En la tabla siguiente, obtenida de diferentes fuentes seguras, se puede comparar la situación española respecto a los países europeos semejantes al nuestro, respecto a los de la zona euro en su conjunto así como con otros de interés, como Corea del Sur, China o Japón.

PAIS	I+D+i % PIB				Jornadas completas/ millón habitantes		Publicaciones en revistas	Por millón hbtttes	Millones \$ Exportaciones alta tecnología	Por millón hbtttes	Habitantes millones
	2009	2010	2011	2012	Investigadores/ Técnicos						
Alemania	2,82	2,80	2,89	2,92	4139	1683	46.259	0,56	183.354	2,25	81
Austria	2,71	2,80	2,77	2,84	4566	2174	5.103	0,60	16.176	1,89	8,5
Bélgica	2,03	2,10	2,21	2,24	3983	1379	7.484	0,68	36.504	3,27	11
China	1,70	1,76	1,84	1,96			89.894	0,06	506.000	0,37	1367
Corea Sur	3,56	3,74	4,04	4,20	5928	1065	25.593	0,51	121.313	2,42	50
Eslovenia	1,86	2,11	2,47	2,80	4398	2357	1.239	0,62	1.389	0,69	2
España	1,39	1,40	1,36	1,30	2719	1259	22.910	0,50	13.376	0,28	46
EEUU	2,82	2,74	2,76	2,79	3979		208.601	0,65	148.772	0,46	319
Francia	2,27	2,24	2,25	2,26	3918	1868	32.000	0,50	108.365	1,69	64
Italia	1,28	1,28	1,25	1,27	1820		26.503	0,44	27.526	0,46	60
Japón	3,36	3,25	3,39	3,45	5158	564	47.106	0,37	123.412	0,98	125
Noruega	1,76	1,68	1,65	1,65	5.588		4.777	0,94	4.514	0,9	5
P. Bajos	1,82	1,86	2,03	2,16	3506	2028	15.505	0,93	63.963	3,85	16,6
Portugal	1,64	1,59	1,52	1,50	4781	339	4 621	0,46	1.744	0,17	10
R.Unido	1,82	1,77	1,78	1,72	4024	1160	46.034	0,76	67.787	1,13	60,5
Suecia	3,62	3,39	3,39	3,41	5181	2005	9.473	0,98	16.547	1,70	9,7
Suiza				2,87	3285	2844	10.019	1,23	50.102	6,17	8,1

Zona euro				2,14	3284	1528	176.189	0,53	490.921	1,47	333
-----------	--	--	--	------	------	------	---------	------	---------	------	-----

Conclusiones

Hay algunas que parecen claras:

El número de publicaciones científicas de calidad anuales en España es de 0,50 por millón de habitantes y la de la Zona euro es de 0,53 miles por millón habitantes, con la particularidad de que TODOS los países que superan a España poseen un mayor porcentaje PIB en inversión I+D+i. Por tanto, **NO ESTAMOS CIENTÍFICAMENTE MAL EN CUANTO A PRODUCTIVIDAD.**

El porcentaje de PIB dedicado para I+D+i en la Eurozona es 2,14 y en España es 1,30 con la particularidad de que ha bajado en los últimos años. Solo Italia invierte aproximadamente lo mismo, es decir, **los recursos que invertimos son muy escasos para los aceptables resultados obtenidos**

El número de Investigadores y técnicos a jornada completa por millón de habitantes en la Eurozona es de unos 4.700, mientras que en España es de 3.900. Prácticamente todos los países nos superan, incluso Portugal, es decir, **los recursos que invertimos son muy escasos para los aceptables resultados obtenidos.**

En cuanto a exportaciones de alta tecnología, expresadas en millones dólares por habitante, la cifra en la Zona euro es de 1,47 y en España: 0,28. Estamos a la cola. Solo Portugal está peor. A destacar Suiza con 6,17. La conclusión sería la de que **nuestra ciencia no se traduce en resultados exportables.**

España necesita una mayor masa crítica de investigadores y de medios. Más becas pre y posdoctorales, más contratos de investigación. Sin ello, el futuro, tal como predice el Dr. Mateo Valero, será el de un invierno investigador.

Más en:

<http://www.bsc.es/>

04. CÓMO SEPARAR EN LA CIENCIA EL TRIGO Y LA CIZAÑA (15.06.2013)

Los evangelistas Marcos (4.13-20) y Lucas (8.11-15) cuentan en la parábola del trigo y la cizaña que "...El reino de los cielos es semejante a un hombre que sembró buena semilla en su campo; pero mientras dormían los hombres, vino su enemigo y sembró cizaña entre el trigo, y se fue", indicando Jesús lo que había que hacer para separar la cizaña del trigo: "Dejad crecer juntamente lo uno y lo otro hasta la siega; y al tiempo de la siega yo diré a los segadores: Recoged primero la cizaña, y atadla en manojos para quemarla; pero recoged el trigo en mi granero".



Fraudes

La picaresca es tan antigua como la humanidad y aunque todos desearíamos que siempre se cumpliera el proverbio de que "el pícaro y el villano, la pagan tarde o temprano", en Ciencia también crece la cizaña junto al trigo.

Hace pocos meses la acreditada revista PNAS analizaba en una publicación las causas reales de que unas 2047 investigaciones publicadas hasta mayo de 2012 en revistas científicas recogidas en la base en datos PubMed hubiesen sido anuladas con posterioridad. Muy significativo era que "solo el 21,3 por ciento de las retracciones fueron atribuibles a errores", mientras el 67,4 % se debían malas conductas, que incluyen fraude o sospecha de fraude (43,4%), publicaciones duplicadas (14,2%) y plagios (9,8%), junto a un 12% de causas indeterminadas. Los autores opinaban que estas altas cifras se deben a que la cultura científica actual premia de manera excesiva a los autores en función del número de trabajos publicados en revistas de renombre. Ello conduce a que algunos científicos fueren su investigación, retuerzan sus datos o les pongan fin antes de lo debido. A ello hay que añadir la proliferación de editoriales, revistas y congresos científicos cuya única y exclusiva finalidad es sacar partido económico de las necesidades de publicación que tienen los científicos. Muchas de ellas se ubican en países del sudeste asiático, ponen nombres rimbombantes a sus revistas y aparentemente tienen revisores científicos (que si obran de buena fe y ponen pegadas a un artículo son sistemáticamente ignorados). Lo que realmente buscan es el dinero que abonan los autores por cada publicación, con independencia de su calidad. Existen diversos blogs en los que se indican casos concretos y editoriales implicados en estas prácticas fraudulentas (<http://copy-shake-paste.blogspot.com.es/>)

Información

Hasta mediados del siglo XVII publicar una investigación científica era controvertido e incluso ridiculizado. Entre las primeras publicaciones periódicas científicas conocidas figuran el Journal des Sçavans (París, 5 de enero de 1665), las Philosophical Transactions of the Royal Society (Royal Society, Inglaterra) y las Acta Eruditorum (Leipzig, Otto Mencke), ambas de finales del siglo XVII.

Actualmente todo es distinto. Hay que publicar y otro grave problema del investigador científico es la necesidad que tiene de estar adecuadamente informado de lo que se publica en el campo de su actividad. Tema difícil de solucionar. Según diversas fuentes, como el directorio de revistas ULRICH, se publican en el mundo unas 50.000 revistas académicas de las que unas 25.000 son revistas científicas que recogen cerca de tres millones de artículos anualmente. Un 25% de ellas son electrónicas. Estableciendo un valor medio por revista de 1.500 € al año, la actividad supera los veinte mil millones de euros por año y se le calculan márgenes de beneficio cercanos al 30%. Elsevier, el mayor emporio editorial, tiene unas 2000 revistas, con beneficios de hasta 600 millones de euros. No es de extrañar que existan muchas grandes editoriales de más de 200 revistas, que publican más de 6.000 de las principales revistas científicas. Por ello, hasta las instituciones ricas tienen problemas para las suscripciones. La Universidad de California, por ejemplo, paga por ello 30 millones de euros anuales.

Un investigador no dispone de tiempo para ni siquiera leer sucintamente todo lo que se publica en su campo específico de investigación. ¿Qué hacer para separar el trigo de la cizaña o, simplemente, de la paja? Hay que seleccionar muchísimo y escoger lo que verdaderamente es relevante. ¿Cómo hacerlo? Existen diferentes indicadores de la calidad de una revista/artículo/autor. El más difundido es el factor de impacto, propuesto por Eugene Garfield, el creador del ISI, Institute for Scientific Information, que se publica anualmente en el JCR (Journal Citation Report), tras agrupar unas diez mil revistas en sus correspondientes áreas específicas. El factor de impacto se calcula cada año y es el resultado de un cociente en el que el numerador son las citas recibidas ese año por todos los documentos publicados en la revista en los dos años anteriores, siendo el denominador todos los ítems citables publicados durante esos dos años anteriores.

Una curiosidad. ¿Qué sucede con las revistas españolas, incluso las publicadas en inglés? Sólo algo más de un centenar (un 1% de las incluidas en el repertorio) aparece en el JCR. De ellas, únicamente 3 se sitúan en el primer cuartil (25% de las revistas con factor de impacto más alto). Las cinco revistas publicadas en España, con mayor factor de impacto son Aids Rev (3,5), Int J Dev Biol (2,8), Rev Esp Cardiol (2,5), Emergencias (2,5) y Hist Histopathol (2,5; Publicada en Murcia).

Alternativas

El factor de impacto del JCR tiene serios desequilibrios que cuestionan su validez cuando se utiliza en la evaluación rígida de la actividad científica, tal como dejó claro hace pocos meses la Declaración de San Francisco sobre Evaluación de la Investigación (DORA), impulsada por la Sociedad Americana de Biología Celular (BCSV), junto con un grupo de directores y editores de revistas científicas. Es necesario mejorar la forma en que se evalúan los resultados de la investigación científica.

Entretanto, se han propuesto diversas alternativas al factor de impacto del JCR: Factor de impacto ajustado, Factor de impacto con vida media, Eurofactor, Factor de impacto ponderado por especialidad, JIN (Índice Internacional de revistas), Factor de prestigio, Factor de Hirsch, etc.

En cuanto a éste último, factor de Hirsch o factor h (propuesto por Jorge E. Hirsch en 2005) es el número de artículos que tiene un autor con tantas o más citas que su factor h. Por ejemplo, un factor h de 20 significa que ese científico tiene 20 artículos que han sido citados 20 o más veces. Se considera un éxito en la carrera científica de un investigador obtener un factor h de 20 después de 20 años de trabajo, mientras que un h a partir de 35 sólo se daría en los mejores científicos. Evalúa, pues, la calidad global del científico más que una determinada publicación suya.

Otra alternativa que se está abriendo paso es la denominada Faculty of 1000. Iniciada en el año 2002 para identificar y evaluar los artículos más importantes de publicaciones de la investigación biomédica a través de un amplio y prestigioso panel de expertos en diferentes áreas denominado Faculty of 1000, en la actualidad cuenta con 5000 expertos científicos y otros 5000 asociados. Asimismo ofrece un amplio catálogo de servicios complementarios.

Más en:

<http://goo.gl/jEQRSz>

05. NOBELES Y TRANSPORTE (12.10.2013)

Las empresas de un país y las células de un ser vivo presentan similitudes llamativas. Nacen, viven y mueren. Cuando son activas producen y consumen numerosos productos y tanto los producidos como los consumidos han de ser transportados de un modo eficiente, ordenado, para llegar a sus correspondientes destino por el camino mejor y más rápido y poder ser adecuadamente reconocidos para su utilización.



Pero hay diferencias. En un país como España existen unas cuatro millones de empresas y la mayoría de ellas producen unas cuantas decenas de productos. Por el contrario, un ser humano puede superar los 100 billones de células (cada segundo se nos mueren un millón), con especialidades muy diferentes, produciendo y consumiendo multitud de productos distintos. En los seres pluricelulares estas células han de estar en perfecta comunicación e intercambiando materiales y la organización del tráfico de mercancías entre ellas es un problema cuya complejidad puede superar mil millones de veces a la de todo el tráfico de mercancías de un país. ¿Algún valiente se atreve a investigarlo y aclararlo? Sí, los Premios Nobel de Medicina y Cirugía 2013 dados a conocer a las 11:30h del pasado lunes, los doctores James E. Rothman, Randy W. Schekman y Thomas C. Südhof.

Galardonados

La Asamblea Nobel es quien otorga los galardones tras que su Comité Nobel evalúa las propuestas. Este año los premiados han sido científicos que sobresalen en sus aportaciones en la regulación del tráfico de vesículas, que es uno de los sistemas de transporte más importantes con que cuentan nuestras células.

De edades en torno a los 60 años, el más veterano de los investigadores, Randy W. Schekman nació en 1948 en St. Paul, Minnesota, estudió en la Universidad de California en Los Angeles y en la Universidad de Stanford, donde obtuvo su doctorado en 1974 bajo la supervisión de Arthur Kornberg (Premio Nobel 1959). Actualmente es profesor del Departamento de Biología Molecular y Celular de la Facultad de Medicina de la Universidad de California en Berkeley e investigador del Instituto Médico Howard Hughes.

James E. Rothman nació en 1950 en Haverhill, Massachusetts, Estados Unidos. Hizo su doctorado en Harvard Medical School y una estancia postdoctoral en el Massachusetts Institute of Technology. En 1978, en la Universidad de Stanford en California, empezó su investigación en las vesículas de la célula y allí coincidió con Schekman. Actualmente es Profesor y Presidente del Departamento de Biología Celular de la Universidad de Yale en New Haven, Connecticut, Estados Unidos.

Thomas C. Südhof, es el único de los tres galardonados no nativo americano. Se ha enterado del premio en Baeza, Jaen, donde participaba en una reunión científica. Nació en 1955 en Göttingen, Alemania, pero ya en 1983, se trasladó a la Universidad de Texas Southwestern Medical Center en Dallas, Texas, como becario postdoctoral con Michael Brown y Joseph Goldstein (Premio Nobel de Medicina en 1985). Südhof se convirtió en un investigador del Instituto Médico Howard Hughes en 1991 y fue nombrado profesor de Fisiología Molecular y Celular en la Universidad de Stanford en 2008.

Investigación

Tal como destaca el comunicado de prensa de la Fundación Nobel, este año se pretende rendir homenaje a tres científicos que han contribuido muy notablemente a resolver el misterio de cómo la célula organiza sus sistemas de transporte, entre los que el vesicular es muy importante, con un englobamiento del material a transportar, usualmente grandes moléculas, en una invaginación de la membrana plasmática, formándose así una vesícula cerrada que se libera al interior de la célula y que queda separada del citosol por una membrana.

En un puerto comercial grande y ocupado, los sistemas están obligados a garantizar que la carga correcta sea enviada al destino correcto en el momento oportuno. La célula, con sus diferentes compartimientos llamados organelos, se enfrenta a un problema similar: las células producen moléculas como hormonas, neurotransmisores, citoquinas y enzimas que tienen que ser entregados a otros lugares dentro de la célula, o exportados fuera de ellas, en el momento adecuado. Momento y lugar lo son todo. Son vesículas como miniburbujas, rodeadas por membranas, las que trasladan los cargamentos entre los organelos o se funden con la membrana externa de la célula y liberan su carga hacia el exterior. Esto es de gran importancia, ya que, por ejemplo, desencadena la activación de un nervio en el caso de que sea un neurotransmisor el transportado, o controla una vía metabólica en el caso de que sea una hormona la transportada. ¿Cómo saben estas vesículas dónde y cuándo entregar su carga?.

Los tres galardonados con el Nobel han descubierto diversos mecanismos moleculares que rigen cómo las cargas encerradas en las vesículas se entregan en el sitio correcto y en el momento adecuado en cada célula.

Genes y más

Randy Schekman descubrió un conjunto de genes necesarios para el tráfico de vesículas. En la década de 1970 decidió investigar el problema usando levaduras como sistema modelo. Descubrió que algunas células de levadura poseían una maquinaria defectuosa de transporte, dando lugar a una situación que se asemejaba a un sistema de transporte público mal planificado, apilándose las vesículas anormalmente en ciertas partes de la célula. Descubrió que la causa de esta congestión era genética y pasó a investigar los genes mutados, identificando tres clases de genes que controlan diferentes facetas del sistema de transporte.

Otro problema diferente es el de la precisión en el acoplamiento que permite que la vesícula descargue su mercancía en su lugar exacto. James Rothman también estaba intrigado por ello. Estudiando el transporte de vesículas en células de mamífero en las décadas de '80 y '90, Rothman descubrió que una proteína compleja permitía que las vesículas se fusionasen específicamente con sus membranas diana. En el proceso de fusión, las proteínas en las vesículas y ciertas zonas de las membranas blanco se unían unas a otras como las dos caras de una cremallera. El hecho de que existan muchas de tales proteínas cremallera y que sean específicas asegura que la carga se entrega en una ubicación precisa. El mismo principio opera dentro de la célula cuando una vesícula se une a la membrana externa de la célula para liberar su contenido.

Muy interesante fue saber que algunos de los genes que Schekman había descubierto en levadura fueron identificados por Rothman en los mamíferos, revelando el antiguo origen evolutivo del sistema de transporte.

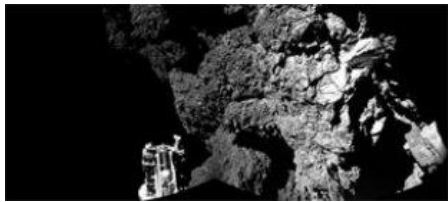
En cuanto a Thomas Südhof reveló cómo existen señales que instruyen a las vesículas para soltar su cargamento con precisión. Thomas Südhof estaba interesado en cómo las células nerviosas se comunican unas con otras en el cerebro. Las moléculas de señalización, los neurotransmisores, se liberan de las vesículas que se fusionan con la membrana externa de las células nerviosas mediante el uso de la maquinaria descubierta por Rothman y Schekman. Pero, ¿cómo es controlada esta liberación de manera precisa? Los iones del calcio eran conocidos por estar involucrados en este proceso y en la década de '90, Südhof encontró ciertas proteínas sensibles al calcio en las células nerviosas. Identificó la maquinaria molecular que responde a un influxo de iones de calcio y dirige las proteínas vecinas rápidamente para enlazar las vesículas con la membrana externa de la célula del nervio, abriendo la cremallera para que se liberen las sustancias de señalización.

Una última precisión. El transporte defectuoso de vesículas se produce en una gran variedad de enfermedades, incluyendo un número de trastornos neurológicos e inmunológicos, así como en la diabetes.

Más en:
<http://goo.gl/hQ41Wd>

06. LO MEJOR EN CIENCIA DEL 2014 (19.12.2014)

Al finalizar cada año se suele recapitular sobre lo sucedido y la Ciencia no puede ser la excepción de esta regla. Dos de las más importantes revistas científicas del mundo, **Science** y **Nature**, acaban de publicar una relación con los que consideran los diez más destacados descubrimientos o científicos del año. Como suele ser habitual desde hace algún tiempo las materias más “premiadas” son la biomedicina, el espacio y la informática.



Rosetta

Las dos revistas han coincidido en que el hecho más destacado del año ha sido el primer aterrizaje de un artefacto humano, la misión Rosetta, que el pasado 12 de noviembre posó, a su módulo Philae, en el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, destacando el papel del científico italiano Andrea Accomazzo, quien ha sido el director de vuelo de la nave de la Agencia Espacial Europea (ESA). Ello ocurrió tras un largo viaje de diez años y de más 6.400 millones de kilómetros que incluyeron tres sobrevuelos sobre la Tierra y uno sobre Marte. Hubo importantes problemas ya que en su posado Philae rebotó dos veces y no se detuvo en su objetivo original, por lo que sus paneles solares no reciben suficiente luz y quedó inactiva a los tres días. No se sabe si en agosto, al recibir más sol, “resucitará” de nuevo. En todo caso los datos proporcionados por Philae y por Rosetta ya han permitido conocer que el agua de los cometas es distinta a la de los océanos terrestres.

El otro hecho científico singular que destacan ambas revistas está protagonizado por una científica hindú, Radhinka Nagpal, por el desarrollo de enjambres de robots inspirados en las comunidades de insectos y que cooperan como los propios insectos. Ello se ha desarrollado en la Universidad de Harvard en Cambridge, Massachusetts (EE.UU.), usando un *ejército* de 1024 *kilobots*, del tamaño de una moneda, que se organizan sin supervisión humana para formar figuras bidimensionales como estrellas, letras u otras con solo darle las instrucciones iniciales, de modo parecido a cómo las hormigas, las termitas o las abejas lo hacen cooperativamente para alcanzar una meta.

Volviendo al espacio, la revista **Science** considera destacable que hemos entrado en la era de los satélites baratos, como los CubeSats, muy baratos y de una superficie de sólo unos 10 cm cuadrados. En el año 2014 se lanzaron más de 75, todo un récord y están ayudando a estudiar aspectos tales como la deforestación, el desarrollo urbano o los cambios en los ríos. En cuanto a la revista **Nature**, en el campo espacial lo que señala es el éxito de otro científico hindú, quien desde la India, ha sido el responsable de la misión a Marte de la sonda india Mangalyaan, un hito tecnológico no logrado por ningún otro país asiático. Otro caso curioso fue el derivado de las informaciones de los astrofísicos del centro Harvard-Smithsonian, quienes en marzo anunciaron la detección por primera vez la presencia de ondas gravitacionales, una de las consecuencias físicas de la teoría de la relatividad general de Albert Einstein. Inmediatamente se les consideró posibles receptores del Premio Nobel de Física. Sin embargo, recientemente, el astrofísico David Spergel descubrió un error en los datos del equipo que hizo el anuncio, pues no habían tenido en cuenta la distorsión producida por el polvo cósmico.

Y en la informática (**Science**) los chips neuromórficos desarrollados por ingenieros IBM Chips que funcionan como un cerebro, microprocesadores que funcionan de forma similar a la de un cerebro vivo, imitando su arquitectura buscando mejorar la inteligencia artificial de los dispositivos digitales y sustituir a los chips tradicionales.

Biociencias

En cuanto a las biociencias, los ejemplos son numerosos: el más doloroso el protagonizado por el investigador de Sierra Leona Humarr Khan, parte del equipo que desarrolló los primeros estudios de la secuencia genética del virus del Ébola. Khan murió el 29 de julio tras contagiarse él mismo de la enfermedad trabajando en el Hospital. Otro ejemplo ampliamente difundido por los medios de

comunicación ha sido el del “reto del cubo de agua helada”, para llamar la atención sobre la esclerosis lateral amiotrófica. Un descubrimiento con grandes posibilidades futuras para tratar patologías relacionadas con el envejecimiento, ha sido el realizado por investigadores de la Universidad de Stanford de que un componente en la sangre de los ratones jóvenes (2 meses) era capaz de rejuvenecer el músculo y el cerebro de ratones en la última etapa de su vida (22 meses). Los ratones añosos mejoraban su capacidad de orientación y aprendizaje a niveles comparables a los de los jóvenes produciéndose cambios estructurales en su hipocampo, es decir que algunos deterioros propios de la edad eran reversibles. En el campo cerebral, Los investigadores de la Universidad de California Davis lograron borrar recuerdos o crear otros falsos en ratones disparando rayos de luz a las células de su cerebro, con una técnica denominada optogenética, consiguiendo cambiar el contenido emocional del recuerdo desde bueno a malo, o viceversa. Realmente asombroso e inquietante. Por otra parte ya se puede hablar de vida semisintética diferente a la conocida hasta ahora. Investigadores del Instituto de Investigación Scripps en La Jolla, California (EE.UU.) han diseñado una bacteria E. coli semisintética que posee un material genético extra ya que aparte de nuestras 4 bases tradicionales G, T, C y A de nuestro ADN, han conseguido introducir otros dos bloques diferentes que no existen en la naturaleza. En un campo más práctico de esperanza para el futuro se incluiría el logro de investigadores de la Universidad de Harvard (EE.UU.) para obtener a partir de células embrionarias humanas células beta, productoras de insulina en el páncreas. Los científicos piensan que en unos pocos años estarán en marcha los ensayos para realizar trasplantes humanos. Asimismo los excelentes hallazgos de la japonesa Masayo Takahashi en sus investigaciones pioneras sobre células madre o los de la oncóloga estadounidense Suzanne Topalian en sus desarrollos de tratamientos inmunitarios contra el cáncer.

El capítulo de grandes mujeres científicas se completa con la iraní Maryam Mirzakhani, la primera mujer ganadora de la medalla Fields de matemáticas desde que se instauró ese galardón en 1936, una especie de Nobel de las matemáticas.

Otros

Los últimos tres grandes hitos científicos del 2014 destacados por las revistas **Nature** o **Science** son los siguientes:

El árbol de la vida aviar más completo hasta la fecha realizado por un consorcio internacional de cientos de investigadores de 20 países durante cuatro años descubriendo como cómo ciertos linajes de dinosaurios desarrollaron cuerpos pequeños y ligeros que les permitieron evolucionar hacia varios tipos de aves y sobrevivir hace casi 66 millones de años a la gran extinción del Cretácico-Paleógeno. En la investigación compararon 850 rasgos morfológicos de 150 especies distintas.

Un hallazgo rupestre muy revelador demostrativo de que las primeras producciones rupestres no se llevaran a cabo solo en Europa, sino también en las antípodas. Se trata doce negativos de unas manos de unos 40.000 años y unas pinturas de animales de 35.400, en una cueva de Indonesia, de la isla de Sulawesi que rivalizan en antigüedad con algunas de las joyas prehistóricas europeas, como los discos rojos de la cueva cántabra de El Castillo o la «Capilla Sixtina» de Altamira.

Y, para finalizar un logro tecnológico, el de Sjors Scheres, de la universidad británica de Cambridge, por sus logros con una técnica de microscopía que permite detectar electrones con mayor eficacia y observar proteínas con una resolución antes desconocida.

Más en:

<http://goo.gl/EdF0jr>

<http://goo.gl/I96oK1>

07. POLÉMICAS CIENTÍFICAS VERANIEGAS (21.09.2013)



Tras el paréntesis veraniego trataremos tres temas relacionados con la alimentación que han sido objeto de debate este verano. Ante cualquier problema es lícito sustentar opiniones particulares e, incluso, la ciencia puede no ofrecer una explicación única. Es más, la ciencia no es dogmática, puede cambiar con el tiempo, pero indudablemente sus explicaciones son las más dignas de tenerse en consideración en cada momento. Pero, por ende, procedentes de la ciencia más seria y más contrastada.

Sal-hipertensión

La Hipertensión Arterial (HTA) es una de las principales causas de morbimortalidad en todo el mundo, por sí misma y por los efectos que produce como principal factor de riesgo de patologías como infarto agudo de miocardio (un 50% de los fallecimientos se atribuyen a una alta HTA), accidentes vasculares encefálicos, insuficiencia renal crónica, predisposición a la diabetes, etc. Posee una gran prevalencia e incidencia, ya que la sufren cerca del 30% de la población, aun cuando sólo esté diagnosticada alrededor del 15%.

La sal está presente en el colectivo humano desde el Neolítico (5.000 - 7.000 años a .d. C.), cuando el hombre se hizo agricultor y ganadero. Fue en aquella época cuando nuestros ancestros incorporaron la sal a su modo de vida, primero como conservador de alimentos y después como condimento.

La relación entre sal e hipertensión hace que inmediatamente se suelen prescribir dietas muy bajas en sal (sodio). ¿Está ello totalmente justificado? En este campo de investigación los avances son rápidos e importantes (existen más de 20.000 investigaciones publicadas) y existen grandes estudios como Intersalt, Dash o GenSalt, con interpretaciones múltiples. El resumen científico de la situación, podría ser:

1. La regulación de la tensión arterial es un proceso fisiológico complejo en el que intervienen variados factores genéticos (más de 15 genes), epigenéticos y ambientales
2. Las personas se pueden dividir en dos grupos: sal-sensibles y sal-resistentes
3. No todos los sujetos sal sensibles son hipertensos, ni todos los hipertensos son sal sensibles
4. Un 30-50% de las personas hipertensas tienen HTA sensible a la sal. El sexo influye en esa sensibilidad
5. No existen actualmente (están en desarrollo) pruebas de laboratorio aplicables fácilmente para clasificar a las personas entre esos dos grupos. La variante genética del sistema endotelial DDAH1 rs11161637 podría ser un marcador
6. Existen factores genéticos que modulan la variación de la tensión arterial ante la ingesta de sal
7. En algunos casos, aun con una ingesta disminuida de sal, una desregulación de su metabolismo debido a causas genéticas puede ocasionar hipertensión
8. En la mayoría de los casos y dentro de ciertos límites, un mayor consumo de potasio facilita la eliminación urinaria de sodio y puede mejorar la hipertensión.

Y las recomendaciones generales:

1. Cumplir el objetivo de la OMS de reducir el consumo de sodio a menos de 2g/día (5g del cloruro sódico) en el 2025. La media actual en EEUU es 8,5 g de cloruro sódico/día
2. En cada caso particular intentar comprobar a qué grupo se pertenece respecto a la sensibilidad a la sal
3. Tener en cuenta que la dieta sin sal es más eficaz en la población anciana, en hipertensos, diabéticos y en los obesos.

Más en:

<http://goo.gl/djqt3k>

Edulcorantes

En este caso la polémica saltó este verano con la publicación en la revista **Behavioral Neuroscience** de una investigación, realizada sobre ratas, del grupo investigador de la doctora Susan Swither, indicando que el consumo excesivo de edulcorantes artificiales (aspartame, sacarina, ciclamato, etc.), presentes sobre todo en las bebidas, puede ocasionar problemas de metabolismo, cardíacos, de hipertensión o incluso a un efecto rebote de ganancia de peso, porque el organismo se despista con el sabor y el metabolismo se desajusta, ya que responde como si lo que se ingiriese fuera azúcar natural, con los correspondientes cambios hormonales, sin que las hormonas tengan donde actuar.

Desde el inicio de siglo, se han venido sucediendo muchas investigaciones al respecto. El resumen científico de ellas sería:

1. Consumidos en dosis moderadas los edulcorantes acalóricos son seguros y no aportan calorías-
2. Es discutible que sean útiles a largo plazo para perder peso
3. Consumidos en cantidades altas parecen producirse alteraciones metabólicas o en la flora intestinal microbiana
4. Lo prudente sería reducir el consumo de refrescos "light" con edulcorantes añadidos y no sustituirlos por refrescos azucarados sino simplemente por agua.

Más en:

<http://goo.gl/84t9p9>

Resveratrol

Dos entradas publicadas por el profesor José María López Nicolás en **Scientia** (el blog científico más leído en español, <http://scientiablog.com/>), sobre el imperio del Revidox, han sido el reciente detonante de la polémica sobre el resveratrol, aunque más correctamente habría que puntualizar sobre algunas formas de su comercialización. De esta interesante sustancia (la posible explicación de la "paradoja francesa") nos hemos ocupado con anterioridad en varias ocasiones anteriores. Es un polifenol vegetal, activador de una enzima de mamíferos, la SIRT1, que se ha relacionado con procesos de envejecimiento. Miles de investigaciones se han ocupado de ella, con multitud de efectos favorables en sistemas "in vitro", organismos inferiores e, incluso, roedores.

Pero, ¿qué pasa en humanos? Acudamos cautelosamente a la ciencia. Por ahora los estudios son demasiado escasos y, sobre todo, de corto plazo y farmacocinéticos o toxicológicos. Su biodisponibilidad es otro problema, ya que su vida media en el cuerpo humano es solo de dos horas y media. Un reciente artículo del grupo liderado por el doctor Smoliga, indica la existencia en los ensayos clínicos de "resultados contradictorios ... que evalúan el potencial del resveratrol para la prevención primaria de enfermedades crónicas en individuos sanos / asintomáticos, lo que ha generado una considerable controversia y no parece inicialmente consistente con los resultados de los modelos animales". Por otra parte, las grandes multinacionales farmacéuticas que se habían introducido en el negocio del resveratrol o en la obtención de análogos al mismo parecen haber abandonado y no han publicado los resultados de los ensayos clínicos que patrocinaron y realizaron.

En resumen, desde el punto de vista de la ciencia seria, el resveratrol es una molécula interesante de la que restan por aclarar muchos aspectos. Sin objeciones serias a su comercialización como nutracéutico aislado o con otros componentes. Pero si hay una objeción científica grave a que en su comercialización se hayan prometido o prometan ilusiones no comprobadas científicamente, y a que, en el caso del Revidox, el CSIC preste un "aval científico" que puede volverse un boomerang contra la ciencia seria realizada por sus propios investigadores.

Más en:

<http://goo.gl/9KYgPT>

08. BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA EN LA REGIÓN DE MURCIA (1968-2014) (21.03.2014)

(Esta revisión histórica realizada por José Antonio Lozano Teruel y José Luis Iborra Pastor se publica en el número del mes de marzo de la revista de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular)



En Murcia, el desarrollo de la bioquímica (y, posteriormente la biotecnología), al igual que en toda España, se retrasó respecto al resto del mundo debido a la carencia de centros científicos, aparte de la universidad, ya que en esta, la bioquímica era una disciplina menor integrada dentro de la fisiología (en las facultades de Medicina) o dentro de la química orgánica (en las facultades de Ciencias). No fue sino hasta 1968 cuando se dotó la primera plaza específica de profesor agregado de Bioquímica en la Facultad de

Ciencias.

Precedentes

Sin embargo, históricamente, existen dos precedentes protagonizados por murcianos que merece la pena recordar. El primero, el del médico Diego Mateo Zapata (1664-1745), a quien Marcelino Menéndez-Pelayo (Heterodoxos, VI, 1º, VI) se refería así: «El insigne médico murciano, doctor Zapata, que en son de triunfo escribió El ocaso de las formas aristotélicas, ». Realmente Diego Mateo Zapata, en una época de decadencia científica en España, hizo que la química médica (la yatroquímica) fuese la protagonista de la necesaria innovación de la química relacionada con la medicina, al publicar por encargo de la Regia Sociedad de Medicina y Otras Ciencias de Sevilla, de la que fue socio fundador, y se convirtió en la primera Real Academia de Medicina de España, su Crisis médica sobre el antimonio, (1701) y defender el uso de los preparados químicos con fines terapéuticos y defendiendo la concepción corpuscular de la materia.

El segundo precedente murciano singular fue José Hernández Ardieta, sacerdote, profesor de física y química, médico, posteriormente masón y librepensador, primer director de la Institución Libre de la Enseñanza en Sabadell, etc. Dejando aparte sus textos como religioso o como librepensador angustiado, como intelectual y científico colaboró en la Enciclopedia francesa, fue amigo de Beaumont y de Claude Bernard, y escribió o tradujo diversas obras y enciclopedias sobre temas biomédicos. En 1898, casi contemporáneo con la creación de la primera cátedra de Química Fisiológica para Hoppe-Seyler en Tübingen o la de Bioquímica para Neuberg, escribiese su monumental Química Biológica aplicada a la higiene y patología humana en dos volúmenes con 700 páginas, cuya filosofía y modernidad se pueden resumir en algunas de las frases de su contenido: «Partiendo del concepto general de la vida, sin preocuparme por las opiniones de las escuelas sobre su definición o metafísica acepto la definición de que la vida es el estado de actividad de la sustancia organizada» o «Se piensa con el cerebro;... se piensa, al menos como instrumento, con las moléculas de carbono, de oxígeno y de fósforo de la sustancia gris, y según sean las relaciones de posición y de naturaleza de estas moléculas, se piensa mejor o peor, desde los absurdos de la estupidez o de la locura, hasta las sublimes lucubraciones del genio».

Período 1960-1990

Retornando a la década de los sesenta, solo existían en Murcia dos instituciones científicas de entidad: el IOATS (Instituto de Orientación y Asistencia Técnica del Sureste), posteriormente CEBAS (Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, del CSIC) y la Facultad de Química. En esta última, a principios de esa década, dentro del Departamento de Química Orgánica, Francisco Sabater García, con sus colaboradores Luis Murcia Martínez y José Antonio Lozano Teruel, inició un pequeño pero entusiasta grupo de investigación sobre bioquímica vegetal, con la novedad de intentar formarse en centros reputados del extranjero o publicar las investigaciones en inglés en revistas no nacionales.

Posteriormente, Sabater, como catedrático de Fisiología Vegetal desarrolló un excelente grupo de investigación. Ya en el curso 1968-69 el profesor Esteban Santiago Calvo ocupó la primera plaza de Bioquímica como profesor agregado de la Facultad de Ciencias de la Universidad murciana. Al ser médico y crearse muy pronto después la Facultad de Medicina de Murcia, ello supuso su asignación a esta Facultad hasta su acceso a la cátedra de Oviedo, en 1971. Por otra parte, en junio de 1970 José Antonio Lozano Teruel obtuvo la plaza de profesor de Bioquímica en La Laguna, de donde regresó a Murcia a mediados del curso 71-72 para ocupar la primera cátedra de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia. Por tanto, es en esas fechas cuando comienza la andadura independiente académica de la bioquímica en Murcia. Se carecía de todo, incluyendo laboratorios. Un alborozado primer logro consistió en que la entonces Caja de Ahorros del Sureste, después CAM, regaló a la cátedra el primer instrumento valioso, una ultracentrífuga, cuyo uso se prolongó durante varias décadas. En cuanto a la primera línea de investigación, como la de José Antonio Lozano en la Facultad de Ciencias había sido la del estudio de polifenoloxidasas responsables de pardeos enzimáticos en frutos, se reconvirtió en enzimología de la pigmentación, comenzando en anfibios, por lo que una de las primeras dificultades consistió en organizar la recogida de ranas por las acequias de la huerta murciana.

El primer vínculo entre la bioquímica y la biomedicina molecular en la Región de Murcia nació en 1975, y también fue de la mano del Prof. Lozano con la creación del Instituto Universitario de Bioquímica Clínica, que estuvo ubicado en las proximidades de la Facultad de Medicina y fue dirigido por el citado profesor hasta 1992. Dicho Instituto también fue pionero en España en el desarrollo de un programa de detección precoz de metabolopatías y otras enfermedades congénitas en los recién nacidos. La importante labor biomédica del citado Instituto fue creciendo exponencialmente en prestigio, hasta que en 1993, el Instituto pasó a denominarse Centro de Bioquímica y Genética Clínica, y fue adscrito al Servicio Murciano de Salud de la Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y viene desarrollando desde entonces su labor clínica como un Servicio más del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia.

En 1978, con carácter pionero en España, se constituyó el Departamento Interfacultativo de Bioquímica de la Universidad de Murcia y se atendía la titulación de Química especialidad de Bioquímica y las asignaturas de Bioquímica General en las Titulación de Biología y Medicina, respectivamente. En ese año se incorporan sucesivamente como profesores adjuntos José Luis Iborra Pastor, Juan Carmelo Gómez Fernández y M^a Teresa Miras Portugal. En 1979, los profesores José Antonio Lozano y José Luis Iborra organizan en la Facultad de Medicina el VIII Congreso de la Sociedad Española de Bioquímica. El Departamento se incrementa posteriormente con la incorporación en 1982 de los profesores adjuntos Arturo Manjón Rubio, Francisco Solano, Francisco García Cánovas y Francisco García Carmona. La línea de investigación iniciada por el Prof. Lozano evoluciona con el profesor Iborra, de la pigmentación de epidermis de rana a su aplicación en el campo de los melanomas de ratón y de líneas celulares humanas, y alcanza su reconocimiento internacional con la realización en Murcia, en 1985, del VI European Workshop on Melanin Pigmentation.

El crecimiento del Departamento en profesores, también viene acompañado de la creación de nuevas líneas de investigación de acuerdo con la especialización de los mismos.

La bioquímica y la biotecnología en la Región de Murcia en el período 1990-2013

En este período se incorporan sucesivamente a la Universidad de Murcia el profesor Manuel Cánovas Díaz (1988) y Pedro Lozano Rodríguez (1993), que junto al profesor Manjón constituyen bajo la dirección del profesor Iborra, el grupo de investigación de Biotecnología de la Universidad de Murcia, que organiza en 1990, el III Congreso Nacional de Biotecnología. Posteriormente, los profesores Cánovas, Iborra y Manjón organizan en el 2006 el 1er Simposium Internacional de Biología de Sistemas.

La docencia de la bioquímica y biología molecular se incrementa con la implantación de los estudios de Veterinaria en 1990, de la licenciatura de Bioquímica de la Facultad de Química en el año 1992, que se transforma en Grado en el 2008, así como del grado de Biotecnología en la Facultad de Biología. Todo ello conduce a un incremento en el profesorado, la creación de nuevos departamentos y de los correspondientes grupos de investigación.

Actualidad

En la actualidad, en la Universidad de Murcia existen dos Departamentos de Bioquímica y Biología Molecular, uno el A con 14 catedráticos y 6 profesores titulares que imparten las enseñanzas en las titulaciones de los Grados en Biología, Veterinaria, Tecnología de los Alimentos y Biotecnología. El otro departamento es el B, asociado al área de Inmunología, con 7 catedráticos y 4 profesores titulares, que imparten las titulaciones de los Grados de Química, Bioquímica, Ingeniería Química, Óptica, Fisioterapia, Farmacia, Enfermería, Odontología y Medicina. En el Departamento A existen 7 grupos de investigación titulados: Biomembranas, Bioquímica de la Contracción Muscular, Bioquímica y Biotecnología Enzimática, Enzimología, Interacciones Moleculares en Membranas y Neurología de los Sistemas Colinérgicos. El Departamento B e Inmunología comprende 5 grupos de investigación titulados: Bioquímica y farmacología de poliaminas, aminoácidos y péptidos, Biotecnología, Melanocitos, Inmunología y Transmisión de señales en el sistema inmune.

El Centro CEBAS-CSIC realiza la ciencia y tecnología de los alimentos y su actividad está orientada al estudio de los alimentos de origen vegetal, clave en la industria agroalimentaria regional, que se estructura en dos líneas fundamentales: 1) la bioactividad de alimentos y su potencial utilización en el desarrollo de alimentos funcionales y nutraceuticos, y 2) la calidad y seguridad de frutas y hortalizas con el estudio de los riesgos de contaminación microbiológica durante la producción, procesado y conservación, así como el efecto que tienen diferentes factores agronómicos y genéticos en sus constituyentes para generar alimentos sanos y seguros.

La actividad investigadora de los distintos grupos de investigación de los Departamentos de la Universidad de Murcia y del Centro de Biología Aplicada del CSIC, se transmite en las diferentes publicaciones en las revistas especializadas en cada una de las áreas citadas recogidas por la Web of Science.

Se puede comprobar que los primeros artículos de investigación son los publicados en la década 1974-83, en el área de Bioquímica y Biología Molecular (46), mientras que en el área de la Biotecnología y Microbiología Aplicada se inicia su publicación en la década siguiente 1984-93 (79). Del análisis comparativo de la producción científica de Murcia en los cuatro períodos registrados, en relación con la de España, se deducen las siguientes observaciones:

1. Que las producciones científicas en el área de bioquímica y biología molecular vienen a estar en el entorno del 2-3% de la producción nacional a lo largo de todos los períodos recogidos, a excepción de la década comprendida entre 1984 y 1993 que alcanzó el 4,5%. No obstante, en esta década el área se caracteriza por ocupar la primera posición en el ranking de producción científica de la Región de Murcia y el segundo lugar de España.
2. Destaca la producción científica en el área de biotecnología, que en esa misma década (entre 1984 y 1993) fue de un 48% de la nacional, que coincide con la creación y actividad del grupo de Biotecnología de la UMU liderado por el Prof. Iborra, para a continuación disminuir drásticamente al 1,5% en el período entre 1994 y 2003, y aumentar ligeramente al 2,8% en el siguiente período. Sin embargo, el lugar que ocupa la Biotecnología como área de publicación en la Web of Science (WOS) es el 14 en Murcia y el 30 en España.

09. UN AÑO DE CIENCIA (21.12.2013)

Al llegar esta época final del año solemos recapitular sobre lo acaecido en los últimos doce meses. También lo hacen las principales revistas científicas y, como ejemplo, esta semana la revista **Nature** lo hace señalando a los diez científicos principales que, a juicio de sus asesores, han realizado las contribuciones científicas más importantes. ¿Cuáles son?



Genes, virus células

Feng Zhang, es un joven (32 años) profesor asistente americano, de ascendencia asiática, que trabaja en el Departamento del Cerebro y Ciencias Cognitivas del McGovern Institute del MIT, Massachusetts. Este neurocientífico está empeñado en desarrollar nuevos mecanismos moleculares que puedan *editar*, regular la actividad de nuestros genes, incluidos los 20.000 que se expresan en el cerebro.

Ya existían otros dos métodos conocidos de ingeniería del genoma, el ZFN (nucleasas de dedos de cinc) y el TALEN (son enzimas de restricción artificiales capaces de cortar el ADN en secuencias específicas). Pero son sistemas complejos y caros. El éxito de Zheng, ha sido demostrar que un proceso de «edición» de genomas sencillo, preciso y barato, basado en el uso de ARN (a través de un sistema denominado CRISPR/Cas), funciona tanto para genomas bacterianos como para vegetales y animales. Ello podría significar el desarrollo práctico de la tan esperada era de la ingeniería genética. Así, los dos principales propósitos inmediatos de Zheng son: a) construir una «librería» CRISPR que cubra todo el genoma humano; b) comenzar con aplicaciones biomédicas prácticas usando el método para tratar enfermedades neuropsiquiátricas como la enfermedad de Huntington y la esquizofrenia. Para ello ya se ha creado una compañía, la Editas Medicine con un capital fundacional de 43 millones de dólares.

Tania Simoncelli, estudió Biología y Sociedad en la Universidad americana de CORNELL, Nueva York. De ahí su lucha por construir puentes entre la ciencia y las leyes. Trabaja en la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca, pero lo importante ha sido su éxito en combatir los intentos de las grandes empresas farmacéuticas de patentar genes humanos como, por ejemplo, pretendía Myriad Genetics, con dos genes relacionados con el cáncer de mama.

Deborah Persaud y sus colaboradoras demostraron que un niño nacido con el VIH responsable del desarrollo del SIDA puede ser curado totalmente. Lo consiguieron con altas dosis de los tres retrovirales zidovudina, lamivudina y nevirapina administrados pocas horas tras el nacimiento. Pasado un año tras interrumpir el tratamiento el niño seguía estando libre de VIH. La revista **Time** las incluyó entre las 100 personas más influyentes del mundo.

Hualan Chen es el jefe del Laboratorio Nacional Chino de referencia sobre la Gripe Aviar. A principios de abril se dio la alarma advirtiendo del paso del H7N9 desde las aves de corral a los humanos. El trabajo de Chen y su grupo fue intenso y eficaz con unas actuaciones decisivas, rápidas y transparentes que lograron atajar eficazmente el problema.

No podían faltar las células madre. Después de años de frustración al respecto, un biólogo americano, Shoukhrat Mitalipov, pudo desarrollar en el laboratorio una línea de células madre procedentes de un embrión humano clonado. La primera consecuencia práctica es que Mitalipov se encuentra a la espera de que le autoricen el comienzo de unos ensayos clínicos usando una técnica similar pero de transferencia mitocondrial para ser aplicada a futuras madres a fin de que sus hijos futuros estén libres de ciertas enfermedades mitocondriales.

Universo

Recordemos que el primer indicio de existencia de exoplanetas se publicó en el año 1995. Hoy se conocen 1.050. Michel Mayor y su grupo han descubierto centenares de ellos en los pasados veinte

años. Pero el más llamativo de todos ellos ha sido encontrado este año. Se trata del Kepler-78b, un planeta cuya densidad y tamaño son parecidos a los de la Tierra. El próximo desafío es encontrar un planeta semejante a la Tierra cuya distancia a su sol le permita la existencia de agua y de vida. Según Mayor ello podría ocurrir en menos de cinco años.

Para Viktor Grokhovsky, un especialista en meteoritos de la Ural Federal University en Yakaterinburg, Rusia, el 15 de febrero fue un día especial. Conoció la caída del mayor objeto recibido desde el espacio por la Tierra en más de un siglo. La recogida de fragmentos fue lenta y complicada, pero las investigaciones de Grokhovsky sobre la trayectoria y lugar del impacto permitieron obtener en octubre una gran muestra de 570 kg del meteorito de Chelyabinks caído sobre el lago.

Clima, energía

Naderev Saño es un diplomático filipino. Cuando se celebraron las negociaciones sobre el clima en Varsovia, auspiciadas por las Naciones Unidas, el tifón Haiyan acababa de arrasar su país y él desconocía la suerte de muchos de sus familiares, amigos y compatriotas. Saño era el jefe de la delegación filipina y estaba exasperado por el estancamiento de las discusiones, por lo que hizo un apasionado discurso urgiendo a que se fijase una fecha para tratar científicamente el papel del cambio climático, e inició un ayuno hasta que ello ocurriera. Tras 14 días los delegados alcanzaron un acuerdo in extremis y se acordó que ello sería en el año 2015, en París.

Henry Snaith es un joven físico investigador de la Universidad de Oxford en Gran Bretaña. Las células voltaicas usuales, basadas en el silicio, consiguen eficiencias del 17-25%. Snaith ha desarrollado células solares basadas en semiconductores de perovskita, con rendimientos iguales o similares pero mucho más baratos y sencillos de fabricar. Al ser el material transparente puede ser usado también en edificios con vidrios de grandes cristaleras.

Y, en otro orden de actividad, la décima elección de la revista **Nature** corresponde a una antropóloga, Kathryn Clancy, que ha estudiado la alta frecuencia de abusos o vejaciones sexuales que sufren las científicas que realizan investigaciones de campo. En un reciente simposio de la American Association of Physical Antropologist encontró que el 59% de las 124 participantes femeninas tenían alguna experiencia de este tipo, lo que ha destapado un problema que, posiblemente se encuentre más extendido de lo que se podía pensar.

Más en:

<http://www.nature.com/>

01. CIENCIA EN EL MUNDO

Noticias

Nuestra ceguera política científica (28.09.2013)

A nivel mundial, la ESA, Agencia espacial europea es una de las instituciones científicas de más renombre y éxitos prácticos. Uno sólo, entre los muchos ejemplos posibles, es el sistema de satélites Sentinel que constituirán el gran sistema GPS europeo Copérnico. España, por la ceguera científica de nuestros dirigentes europeos decidió, en la última conferencia de ministros de la organización, rebajar nuestra contribución a los programas de la ESA desde 670 millones de euros a 85 millones. ¡Menos de lo que cuesta el fichaje de alguno de los futbolistas más populares! Es decir, que estamos sembrando para el futuro. Sólo que cizaña, en lugar de trigo.

Más en: <http://goo.gl/H495C>

La subasta de una medalla Nobel (09.03.2013)

Nada más y nada menos que la del científico estadounidense James Watson, que la recibió en 1962, junto a Maurice Wilkins y Francis Crick, por el descubrimiento de la estructura doble hélice de la molécula de ADN, lo que permitió el nacimiento de la moderna Biología Molecular. Es la primera vez que ello ocurre con una medalla Nobel estando vivo su poseedor. ¿Por qué lo ha hecho? Según un comunicado que hizo público, para dedicar las ganancias a financiar proyectos en las universidades e instituciones científicas en las que estudió y trabajó a lo largo de su carrera.

“Estoy deseando hacer más regalos filantrópicos al laboratorio Cold Spring Harbor, la Universidad de Chicago y el Clare College Cambridge, y así seguir contribuyendo a que el mundo académico continúe siendo un ambiente donde prevalecen las grandes ideas y la decencia. También tengo la intención de donar fondos al Long Island Land Trust y otras organizaciones de caridad locales que vengo apoyando desde hace tiempo”. La subasta la realizará Christie’s el 4 de diciembre.

La medalla Nobel de Crick, ya fallecido, en el 2013 fue adquirida por un empresario millonario chino. ¿Se animan Uds?

Más en: <http://goo.gl/d2EzKN>

Mejor laboratorio 2013 (09.03.2013)

Desde hace 47 años varias instituciones vienen otorgando anualmente un galardón para premiar al mejor laboratorio de investigación puesto en marcha durante el año previo, teniendo en cuenta su planificación, diseño y construcción. Este año el premio ha sido para CREATE o Campus de excelencia científica y tecnologías emprendedoras de Singapur, que sirve de nexo entre las diversas universidades y centros de investigación de la zona. Esta región tiene una gran actividad científica y está atrayendo la instalación, como portal de Asia, de numerosas y prestigiosas instituciones internacionales que apuestan porque estas acciones sean las más dinamizadoras para crecer y crear riqueza.

Más en: <http://goo.gl/8MqrrX>

Ciencia, India y pobreza (01.06.2013)

En un artículo presente en el último número de la revista 'Science' se destacan los esfuerzos de la India para utilizar la ciencia y la tecnología para combatir la pobreza. Los líderes indígenas, académicos y hombres de negocios, saben que el futuro del país depende de mejorar la educación, la salud y la calidad de vida. Ejemplos: la industria electrónica de la India se dedica

a diseñar una tablet de 50 dólares de amplio uso en escuelas de la India; una empresa biotecnológica desarrolla vacunas baratas que se pueden comprar en grandes cantidades y administrar a las personas más pobres; desarrollo de un servicio de alerta para los agricultores rurales de la India; desarrollo de una Red Nacional del Conocimiento que unirá 1.000 agencias e instituciones de investigación con cada una de las 630.000 aldeas de la India a través de Internet de alta velocidad y un largo etcétera.

Más en: <http://goo.gl/XNZCT>

Previsiones (04.01.2014)

Entre las posibilidades científicas más prometedoras para el año 2014 la revista **Nature** destaca cinco, entre las que sobresalen estas dos: a) las de grupo japonés de Masayo Takahashi, del Riken Kobe, que prevé usar clínicamente células madre pluripotentes, para tratar las degeneraciones maculares utilizando capas de células retinianas; y b) los datos que ofrecerá en febrero la empresa británica MinION con un secuenciador genético que parece ser será el inicio de una nueva era de secuenciaciones genómicas muy rápidas y baratas..

Más en: <http://goo.gl/8FZQi0>

02. EL UNIVERSO

Artículos

10. ANTES DEL BIG BANG: ALGO O NADA (15.01.2013)

Posiblemente, Tales (620-546 a.C.) fue quien planteó por primera vez preguntas fundamentales como la de cuál es el principio que originó “todo lo que existe”. Muchas de esas preguntas continúan sin respuesta. Concretamente, sobre el inicio de nuestro universo, Marcus Chown, físico, doctor en Astrofísica por el Instituto Tecnológico de California y asesor en Cosmología de la revista *New Scientist*, acaba de publicar en la misma el artículo “Before the Big Bang: something or nothing”. Ese título, traducido, es el escogido para la divulgación científica de hoy, en la que comentaremos la posibilidad de conocer científicamente si hubo algo antes del comienzo del tiempo.



Big Bang

La pregunta de cómo se originó el universo ha sido una constante en la historia de la humanidad. Hasta hace pocos años las respuestas se ofrecían en los ámbitos de la religión, filosofía o metafísica, pero no en el de la ciencia, ante la inexistencia de alguna prueba experimental que permitiera elaborar una teoría acerca de su origen. Algunos lectores, razonablemente, se preguntarán si no quedó todo resuelto con la teoría del Big Bang. La situación es más compleja.

La cosmología moderna científica se inició con Einstein, en 1916, cuando aplicó su teoría general de la relatividad al universo. En 1929, el astrónomo norteamericano Edwin Hubble descubrió que las galaxias se separaban y el universo se encontraba en continua expansión. En 1960, “rebobinando” esa expansión Roger Penrose y Stephen Hawking, llegaron al tiempo cero, una singularidad, elaborando la teoría del Big Bang, que describe la evolución del universo desde un momento inicial, con una densidad y temperatura disparadas al infinito. La teoría fue reforzada en 1964 por el descubrimiento de la radiación de fondo de microondas, una especie de vestigio actual de lo sucedido en el inicio del universo. Las medidas más recientes y precisas del satélite WMAP de la NASA sobre la radiación de microondas nos confirman la edad del universo: 13.7 mil millones de años.

La teoría del Big Bang nos explica bastante bien el desarrollo del universo desde su inicio, desde la singularidad inicial, pero no dice nada de cómo se llegó a esa singularidad. ¿Pudo existir algo antes o cómo otros defienden sólo el vacío, la nada?

Modelos

Algunos ejemplos cosmológicos investigan la situación previa al Big Bang. Simplifiquemos algunos de ellos.

La teoría de la Gravedad Cuántica de Lazos fue formulada hace ya 25 años por Abhay Ashtekar, Director del Instituto para Física Gravitacional y Geometría de la Universidad estatal de Pensilvania (EEUU). A mediados del pasado año explicó, en un acto celebrado en la sede de la Fundación BBVA en Madrid, los últimos avances de la teoría. La teoría de la Gravedad Cuántica de los Lazos se ha asociado a un modelo en el que el Big Bang es precedido por una o varias fases previas de colapso y expansión, en una especie de 'rebote' o, según la jerga cosmológica, big Bounce.

Los controvertidos hermanos Igor y Grichka Bogdanov entre el año 2000 y 2002 publicaron una serie de ensayos de física teórica, refundidos después en forma de libro, tratando de explicar las características de la era pre-cuántica, antes de la era de Planck. Proponían que el cosmos en sí mismo, es un ente matemático con una ecuación global que lo determina. En el Cosmos habría tres estados posibles: Información, Energía y Materia. Y según la relación entre estos tres estados posibles, se darían soluciones matemáticas a la ecuación global, que determinarían los modelos posibles de universos en el Cosmos, es decir que de un estado puro matemático (Información), se

derivarían universos (Energéticos-Materiales), como soluciones concretas a la ecuación global del Cosmos.

Recientemente, los cosmólogos Alex Vilenkin y Audrey Mithani, ambos del Instituto de Cosmología de la universidad norteamericana de Tufts afirman que han descubierto las razones por las que el universo no puede haber existido por siempre. Publicaban en una revista especializada buena parte de las conclusiones que habían presentado previamente en la 10ª Conferencia Internacional sobre Gravitación, Astrofísica y Cosmología, con el sugestivo título (traducido) de “¿Tuvo el universo un comienzo?”.

Tres escenarios

Para responder a ésta pregunta, lo que hacen Vilenkin y Mithani es discutir los principales escenarios que permitirían un universo que hubiese existido por siempre, sin necesidad de una singularidad inicial. Estos escenarios son los conocidos como inflación eterna, evolución cíclica y universo emergente. Los resumimos, desprovistos de cualquier tratamiento matemático.

El propio Vilenkin fue uno de los creadores de la teoría de la inflación eterna o vacío inflacionario, que ha de comenzar con un vacío en un raro estado de alta energía y presión negativa. Como imagen valdría la del vacío como un vasto océano de agua hirviendo, con burbujas formándose extendiéndose a lo largo y lo ancho. A partir de una de esas burbujas se podría crear un Big Bang. El modelo sería compatible con la mayoría de nuestras observaciones cosmológicas, pero el propio Vilenkin, en el año 2003, dedujo que necesariamente un modelo de inflación posee un inicio, no puede ser eterno.

El escenario del universo eterno cíclico o evolución cíclica, del que la teoría cuántica de lazos sería un caso particular, presentaría ciclos con series infinitas de Big Bang seguidos de expansión, contracción y colapso hasta un nuevo Big Bang. Sin embargo los estudios de Vilenkin y Mithani indican que un universo cíclico tampoco puede continuar indefinidamente hacia el pasado y el futuro.

Entonces nos queda el modelo emergente desarrollado por cosmólogos sudafricanos y británicos. Comienza como un universo estático pequeño que permanece en este estado de un modo indefinido hasta que súbitamente se “activa” y comienza su inflación. Aunque parezca rara esta es una posibilidad que contempla la Teoría de cuerdas. El modelo ha sido muy perfeccionado y parece concordar con nuestras observaciones de un universo estable. Sin embargo, nuevamente, el análisis de Vilenkin y Mithani ha encontrado su incompatibilidad con los efectos de la teoría cuántica.

¿Cuál es la conclusión? Al finalizar su artículo los autores se preguntan “¿Tuvo el universo un inicio?”, respondiendo “Parece que la respuesta a esta pregunta es, probablemente, sí”. Pero aparecen nuevas interrogantes para que los cosmólogos permanezcan ocupados. Por ejemplo, se admite generalmente que el universo debe su origen al cumplimiento de la teoría cuántica, lo que significa la existencia previa de la teoría cuántica. Entonces, ¿de dónde proceden las leyes de la teoría cuántica?

Más en:

<http://goo.gl/qlcNO4>

11. NUEVOS DATOS CONFIRMAN LA TEORÍA INFLACIONISTA DEL BIG BANG (17.03.2014)

El Servicio de prensa de la Universidad de Stanford (<http://goo.gl/TZgKIC>), nos proporciona la siguiente noticia reproducida a continuación.



Big Bang

La detección de ondas gravitacionales mediante el experimento de BICEP2 en el polo sur apoya la teoría de la inflación cósmica que explica el inicio del Universo. El descubrimiento, hecho en parte por profesor Chao-Lin Kuo, confirma el trabajo previo teórico de Andrei Linde (Stanford).

Hace casi 14 mil millones de años, brotó el Universo que hoy habitamos como consecuencia de un evento extraordinario iniciado con el Big Bang. En la fugaz primera fracción de segundo, el universo se expandió exponencialmente, extendiéndose más allá de la vista actual de los mejores telescopios de hoy. Por supuesto, todo esto era una teoría.

Pero los investigadores del trabajo realizado en BICEP2 han anunciado hoy la obtención de la primera evidencia directa que apoya la teoría conocida como “inflación cósmica”. Sus datos también representan las primeras imágenes de las ondas gravitacionales, o las ondulaciones en el espacio-tiempo. Estas ondas han sido descritas como los “primeros temblores del Big Bang”. Finalmente, los datos confirman una profunda conexión entre la mecánica cuántica y la relatividad general. “Esto es muy emocionante. Hemos conseguido la primera imagen directa de las ondas gravitacionales, o de las ondulaciones en el espacio-tiempo a través del cielo primordial y verificado una teoría sobre la creación del universo entero” dijo Kuo Chao-Lin, profesor de física de Stanford y del SLAC National Accelerator Laboratory, uno de coautores de la investigación en el BICEP2.

Estos nuevos resultados proceden de las observaciones realizadas con el telescopio BICEP2 de fondo cósmico de microondas, un débil resplandor recordatorio del Big Bang. Pequeñas fluctuaciones en este resplandor proporcionan pistas sobre las condiciones existentes en el universo temprano. Por ejemplo, las pequeñas diferencias de temperatura a través del cielo muestran donde las partes del universo eran más densas, y eventualmente se condensaron en galaxias y cúmulos galácticos.

Polarización

Como el fondo cósmico de microondas es una forma de luz, exhibe todas las propiedades de la luz, incluyendo la polarización. En la tierra, la luz del sol es dispersada por la atmósfera y se convierte en polarizada. Por ello, las gafas de sol polarizadas ayudan a reducir el deslumbramiento. En el espacio, el fondo cósmico de microondas se dispersó por los átomos y electrones y se polarizó también.

“Nuestro equipo perseguía un tipo especial de polarización llamado ‘modos-B’, que representa un patrón de “curvatura” en las orientaciones de la antigua luz polarizada,” explico otro de los investigadores, Jamie Bock, un profesor de física de Caltech y de la NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL).

Las ondas gravitacionales aprietan el espacio mientras viajan, y ello produce un patrón distinto en el fondo cósmico de microondas. Las ondas gravitacionales tienen un comportamiento parecido a las ondas de luz y pueden tener polarizaciones dextrógiras y levógiras. Esa es la razón por la que el patrón de modo B arremolinado constituye una especie de firma característica única de las ondas gravitacionales debido a su uso de las manos, según Kuo.

El equipo examinó escalas espaciales en el cielo que abarcaban de 1 a 5 grados (2 a 10 veces el ancho de la luna llena). Para ello, realizaron el experimento en el Polo Sur para tomar ventaja de su aire frío, seco y estable, que permite mínimas variaciones en la tenue luz cósmica.

“El Polo Sur es lo más cerca que puedes alcanzar el espacio estando en el suelo terrestre” según el investigador principal John Kovac, profesor de Astronomía y física del Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, quien lideró la implementación y el funcionamiento científico del proyecto. “Es uno de los lugares más secos y más claros en la tierra, perfecto para la observación de las microondas débiles del Big Bang”.

Los investigadores se sorprendieron al detectar una señal de polarización modo-B considerablemente más fuerte que lo esperado. El equipo analizó los datos durante más de tres años en un esfuerzo para descartar cualquier error. Asimismo, consideraron si el polvo en nuestra galaxia podría producir el patrón observado, pero los datos indican que esto es altamente improbable.

“Esto ha sido como buscar una aguja en un pajar, pero en su lugar encontramos una palanca,” según Clem Pryke, profesor asociado de física y astronomía de la Universidad de Minnesota.

Teoría inflacionaria

El físico Alan Guth propuso formalmente la teoría inflacionaria en 1980, cuando era becario postdoctoral en el SLAC, como una modificación de la teoría del Big Bang convencional. En lugar de imaginar el principio del universo como una bola de fuego en rápida expansión, Guth teorizó que el universo se infló muy rápidamente desde un trocito del espacio y se convirtió exponencialmente en algo mucho mayor en una fracción de segundo. Esta idea inmediatamente atrajo mucha atención porque podría proporcionar una solución única a muchos problemas difíciles de explicar por la teoría estándar del Big Bang.

Sin embargo, Guth, quien ahora es profesor de física en el MIT, inmediatamente se dio cuenta, algunas predicciones de su teoría contradecían algunos datos observacionales. En la década de 1980, el físico ruso Andrei Linde modificó el modelo con un concepto llamado “nueva inflación” y posteriormente con el de la “eterna inflación caótica”, los cuales generan predicciones muy semejantes a lo observado ahora.

Más en:

<http://bicepkeck.org>

12. A 10.000 M DE ALTURA, LA TIERRA ESTÁ RODEADA DE BACTERIAS (11.02.2014)

La atmósfera superior de la tierra — bajo cero, casi sin oxígeno, inundada por la radiación UV — no es un lugar para vivir. Pero el invierno pasado, los científicos del Instituto de Tecnología de Georgia descubrieron que miles de millones de bacterias prosperan allí.



En su extremadamente activa cuenta de Facebook (<https://goo.gl/yz5wtM>) el excelente geólogo Jesús Martínez-Frías se hace eco de una interesante información publicada hace relativamente poco tiempo en la revista **Popular Science**.

La traducción automática y modificada de la información, es la siguiente:

Bacterias

La atmósfera superior de la tierra — bajo cero, casi sin oxígeno, inundada por la radiación UV — no es un lugar para vivir. Pero el invierno pasado, los científicos del Instituto de Tecnología de Georgia descubrieron que miles de millones de bacterias prosperaban allí. Los investigadores esperaban sólo un puñado de microorganismos, mientras volaban a 10.000 m sobre la superficie de la tierra en un avión jet de la NASA. Allí, bombearon aire desde exterior a través de un filtro para recoger las partículas. Ya en tierra, investigaron los organismos, y su conteo fue asombroso, donde se supone que difícilmente podría existir vida, debido al frío, sequedad y cantidad de luz ultravioleta, se descubrió que 20 por ciento de las partículas que se consideraba polvo, en realidad son células de hongos y bacterias, materia viva. La Tierra, al parecer, está rodeado por una burbuja de bacterias.

Los investigadores de Georgia Tech inesperadamente se encontraron con miles de células fúngicas vivas y de bacterias, incluyendo E. coli y Streptococcus.

¿Por qué?

Los científicos aún no saben lo que hacen las bacterias allí, pero puede que sean esenciales para el funcionamiento de la atmósfera, comentó Kostas Konstantinidis, un microbiólogo medioambiental del equipo de Georgia Tech. Por ejemplo, podrían ser responsables de reciclaje de nutrientes en la atmósfera, tal como lo hacen en la tierra.

Y al igual que otras partículas, pueden influir los patrones climáticos ayudando a la formación de hielo en las nubes. Sin embargo, también pueden transmitir enfermedades de un lado del globo al otro. Así, los investigadores encontraron E. coli en las muestras analizadas (que creen han sido trasladadas desde las ciudades por los huracanes), y planean investigar si también las plagas pueden caer desde el cielo sobre nosotros.

Si podemos averiguar más sobre el papel de las bacterias en la atmósfera, dice Ann Womack, un ecólogo microbiano de la Universidad de Oregón, los científicos incluso podrían combatir el cambio climático usando bacterias modificadas biotecnológicamente capaces de descomponer los gases de efecto invernadero en otros compuestos menos perjudiciales.

Incógnitas

¿Podrían las bacterias viajar por el espacio y encontrarse alrededor de los planetas en nubes de polvo?. Una de las anomalías detectadas en imágenes desclasificadas de la NASA de una de las primeras sondas espaciales tripuladas que fotografiaban la Tierra en 1968, el apolo 8, mostraba una misteriosa a la vez que enigmática nube extraña y anómala de la cual nunca más se ha sabido y jamás volvió a ser vista. ¿Podría tener algo que ver con las bacterias en la atmósfera de la Tierra descubiertas recientemente?. Posiblemente no, pero son muchos los enigmas que siguen sin tener explicación.

Los científicos aún desconocen si estos microorganismos viven permanentemente en esa porción de la atmósfera, quizás en las partículas de carbono en suspensión, o si permanecen brevemente tras ser transportados por los vientos desde la superficie del planeta. Las muestras fueron recolectadas sobre los continentes y los océanos, especialmente sobre el Mar Caribe y partes del Océano Atlántico, durante y después de los huracanes Karl y Earl en 2010.

Algunas de estas bacterias también fueron capaces de metabolizar los componentes de carbono omnipresentes en la atmósfera, principalmente en las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), el principal gas de efecto invernadero.

Más en:

<http://goo.gl/CYJT8>

13. UN BARÓMETRO CÓSMICO (31.03.2014)

¿Podríamos imaginarnos la posibilidad de la existencia de una especie de “Barómetro Cósmico” que nos proporcionase información sobre los grandes acontecimientos violentos acaecidos en el pasado en el universo?



Imperial College

Una nota de prensa emitida por la oficina de prensa del Imperial College de Londres así lo afirma, según se publicará en la revista *The Astrophysical Journal*, en un artículo firmado por tres de sus investigadores, liderados por el Dr. Wren Montgomery, del Departamento de Ciencias de la Tierra e Ingeniería del Imperial College.

Los investigadores han desarrollado una manera de leer el “barómetro cósmico” del universo, basándose en que la explosión de estrellas, los impactos aleatorios que involucran a cometas y meteoritos, y hasta los conatos de accidente entre dos cuerpos pueden crear regiones de gran calor y alta presión y los científicos han sido capaces de desarrollar un método adecuado para realizar el análisis de la presión experimentada por las pequeñas muestras de material orgánico que son expulsadas de las estrellas moribundas, antes de hacer un largo viaje a través del cosmos.

Dimetilnaftaleno

Los investigadores han estudiado un tipo de hidrocarburo aromático, el dimetilnaftaleno, que puede permitirles identificar los sucesos violentos en la historia del universo. En los meteoritos se han hallado muestras de dimetilnaftaleno. Anteriormente, los científicos sólo tenían capacidad de investigar la forma en que se afectaba esta sustancia por el calor. Los investigadores dicen que su método ahora también son capaces de detectar los períodos en que los dimetilnaftalenos han experimentado altas presiones lo que permitirá un análisis retrospectivo mucho más preciso de los materiales orgánicos

Según el Dr. Montgomery: “La capacidad de detectar ambientes de alta presión en el espacio tiene enormes implicaciones para nuestros intentos de aprender más sobre la formación de nuestro sistema solar y el universo. Los dimetilnaftalenos son como barómetros y termómetros microscópicos que registran los cambios en la presión y el calor a medida que viajan a través del espacio. La comprensión de estos cambios nos permite sondear su historia, y con eso, la historia de la galaxia”.

En el curso de sus investigaciones los científicos colocaron una muestra de dimetilnaftaleno, de la anchura de un cabello humano, entre los sólidos agarres de dos yunques hechos de diamantes con calidad gema, en los laboratorios del Swiss Light Source. Luego aplicaron presión, para crear el mismo tipo de ambiente de alta presión que el dimetilnaftaleno podría experimentar en el espacio. Con el uso de una luz infrarroja del sincrotrón de sus instalaciones fueron capaces de determinar con claridad las alteraciones que se producían en la estructura molecular de dimetilnaftaleno al experimentar una alta presión. Y, mediante la aplicación de diferentes presiones comprobaron las variaciones en la estructura molecular de dimetilnaftaleno, mostrando cómo los diferentes tipos de presiones espaciales podrían alterar la estructura molecular de la materia orgánica. Las investigaciones han sido confirmadas en el Instituto Paul Scherrer de Suiza y en el sincrotrón SOLEIL de Francia.

El siguiente paso será realizar trabajos adicionales de laboratorio en los que se someterán a otros tipos de hidrocarburos aromáticos al intervalo de presiones que experimentan en el espacio, ya que

el dimetilnaftaleno no siempre puede estar presente en las muestras de las rocas, por lo que sería importante disponer de un catálogo completo de todos los hidrocarburos aromáticos sensibles a ser modificados por las zonas de alta presión.

Este catálogo podría ser utilizado por los científicos para como marcadores moleculares en sus muestras. Combinado con los datos sobre la mineralogía y la química de las rocas espaciales en la que los hidrocarburos aromáticos están encerradas, se podrían descubrir los eventos violentos a los que la muestra puede haber sido expuesta a lo largo de los muchos millones o miles de millones de años en su camino hacia la Tierra.

Marte

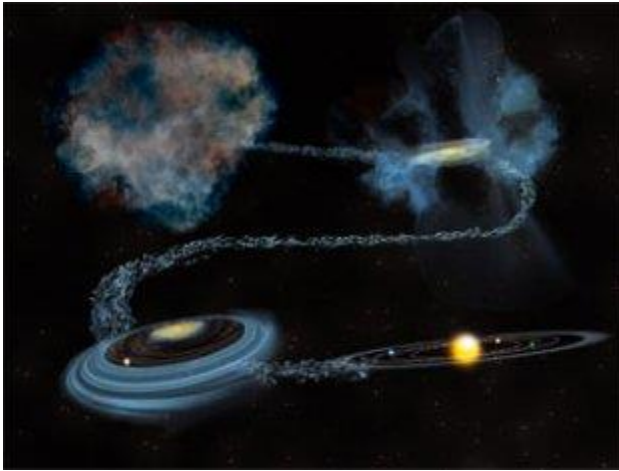
El equipo también cree que su nueva técnica podría aplicarse también en Marte, usando esta tecnología en los laboratorios itinerantes como el de la misión Mars Science Laboratory, recogiendo información acerca de las fuentes de materia orgánica en el planeta rojo. El estudio de las presiones registradas en los hidrocarburos aromáticos podría revelar si provienen de procesos generados a partir de antiguos organismos vivos. Según el profesor Mark Sephton, coautor del trabajo: “Ahora tenemos otro instrumento para añadir a nuestra caja de herramientas celestial, lo que nos ayudará a aprender más acerca de los ambientes de alta presión en el espacio. Las olas de calor y las presiones masivas a través del espacio que acompañan a los cataclismos dejan un registro indeleble en estos barómetros cósmicos. Es muy emocionante saber que ahora tenemos una técnica a nuestra disposición que ayudará a revelar los momentos clave en la historia del universo”.

Más en:

<http://goo.gl/Fw2IGh>

14. BUENA PARTE DEL AGUA QUE BEBEMOS ES MÁS ANTIGUA QUE EL SOL (26.09.2014)

Ilse Cleeves es una brillante estudiante, practicante del yoga, de la cocina y del ciclismo, que está finalizando su doctorado en Astronomía en la universidad estadounidense de Michigan.



Resultado de su trabajo de doctorado es el de figurar como primera firmante del artículo que en su número de hoy publica la revista **Science** con el título de “The ancient heritage of water ice in the solar system” cuyo resumen de contenidos está siendo ampliamente difundido por los servicios de noticias científicas de prestigiosas universidades e instituciones.

Agua

El tema es importante porque el agua es un componente clave para el desarrollo de la vida. Toda la vida en la Tierra depende del agua por lo que los resultados proporcionan importantes implicaciones sobre las posibilidades de vida en otras partes de la

galaxia, como explica uno de los coautores, el profesor Tim Harries, de la Universidad de Exeter: “este es un importante paso adelante en nuestra búsqueda para averiguar si existe vida en otros planetas. Sabemos que el agua es vital para la evolución de la vida en la tierra, pero era posible que el agua de la tierra se originase en las condiciones del desarrollo inicial del sistema solar temprano... Al identificar la herencia ancestral del agua en la Tierra, suponiendo que la forma en que se formó nuestro sistema solar no será única, ello significa la posibilidad de la formación de exoplanetas en entornos con abundante agua. En consecuencia, plantea la probabilidad de que algunos exoplanetas puedan tener las condiciones adecuadas y los recursos, para la aparición de vida desde el agua.”

Procedencia

Durante años, los investigadores han estado intentando determinar si el agua del Sistema Solar procede de la nebulosa molecular que rodeaba al Sol, de la que nacieron los planetas, o si fue creada antes de que una nube fría de gas formara el Sol. En su juventud, el Sol estaba rodeado por un disco protoplanetario, la llamada nebulosa solar, de la cual nacieron los planetas. Pero no estaba claro para los investigadores, si el hielo en este disco se originó de la nube interestelar del sol parental o si esta agua interestelar ya había sido destruida previamente y nuevamente se formó por las reacciones químicas que tuvieron lugar en la nebulosa solar.

Para resolver la cuestión el equipo investigador liderado por la ya casi doctora Cleeves ha recreado un modelo informático muy complejo que analiza las condiciones químicas existentes entre las moléculas de agua formadas en el Sistema Solar hace 4.600 millones de años, fijando su atención principal sobre las concentraciones de deuterio que, como es sabido, es un isótopo estable del hidrógeno, presente en el agua, en meteoritos y cometas. La diferencia de masas entre los isótopos se traduce en sutiles diferencias en su comportamiento durante las reacciones químicas. Como resultado, la proporción de hidrógeno deuterio en las moléculas de agua puede indicar a los científicos gran información sobre las condiciones bajo las cuales las se forman las moléculas. Por ejemplo, el agua del hielo interestelar tiene una alta relación deuterio/hidrógeno debido a las muy bajas temperaturas en que forma.

El equipo investigador creó modelos que simulan un disco protoplanetario en que todo el deuterio del hielo espacial estuviese eliminado por procesos químicos, por lo que el sistema tiene que volver a empezar desde cero a producir hielo con deuterio durante un período de millones de años. Querían comprobar si el sistema podía alcanzar las proporciones de deuterio/hidrógeno que se encuentran en las actuales muestras de meteoritos, aguas oceánicas o cometas.

Conclusión

La conclusión alcanzada ha sido clara: por sí solos, los procesos químicos que se dieron en los discos protoplanetarios del Sistema Solar primitivo no pudieron ser responsables de los índices de deuterio actuales en el agua de cometas, lunas y océanos del sistema solar. Por tanto, una buena parte del agua actual no se pudo formar después del Sol, sino que se “heredó” del hielo interestelar que ya existía durante la formación del sistema solar. Concretamente entre el 30 y el 50% del agua actual, con un origen más de un millón de años anterior a la formación del sistema solar.

Y ello implica que si otros sistemas planetarios en la galaxia se formaron de la misma manera que la nuestra, esos sistemas habrían tenido acceso a la misma agua a la que accedió nuestro sistema solar, por lo que, según los investigadores: “La amplia disponibilidad de agua durante el proceso de formación de planetas abre una perspectiva prometedora sobre la prevalencia de vida en toda la galaxia...Este es un paso importante en nuestra búsqueda para saber si existe vida en otros planetas ya que se plantea la posibilidad de que algunos exoplanetas podrían albergar las condiciones adecuadas y los recursos hídricos, para que evolucione la vida”.

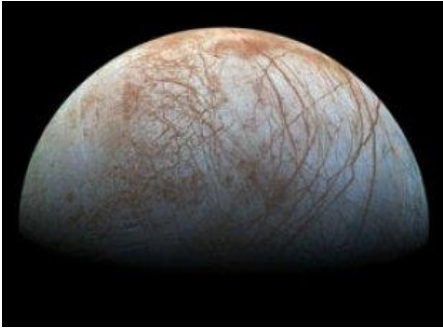
Hasta la fecha, el satélite Kepler satélite ha detectado más de 1000 planetas extrasolares y la disponibilidad generalizada de agua durante el proceso de formación planetaria pone una prometedora perspectiva sobre la prevalencia de vida a través de la galaxia

Más en:

<http://goo.gl/qiSUIE>

15. LOS EXTREMÓFILOS Y LA VIDA EXTRATERRESTRE (10.02.2015)

La posible existencia de formas de vida que puedan haberse originado, existido o existir fuera del planeta Tierra es un permanente motivo de especulación. Muchos científicos admiten esa posibilidad aun cuando esa vida exista solo en formas básicas. Por otra parte, la hipótesis de la panspermia se basa en que la vida pudo surgir en un lugar y después pudo extenderse a diferentes planetas, incluyendo nuestra Tierra.



Conjeturas

Por ahora, ante la carencia de pruebas concretas, cualquier enfoque científico del tema es, en gran parte, una conjetura y las posibilidades que se abren son múltiples, incluyendo la de que las biomoléculas de los seres vivos extraterrestres podrían no estar basadas en el carbono, sino en otros elementos, por ejemplo el silicio.

Por otra parte, en la Tierra cada vez conocemos más casos de organismos extremófilos, es decir, que viven en condiciones extremas, muy diferentes a las que necesitan la mayoría de las formas de vida en la Tierra, llegando a semejarse algunas de esas condiciones a las que podríamos suponer en algún ambiente extraterrestre. Hay múltiples ejemplos de organismos, usualmente microorganismos, clasificables como extremófilos: Anhidrobióticos, capaces de vivir en ausencia o con muy poca agua; Acidófilos, presentes en lugares de alta acidez, como los estudiados en la cuenca del río Tinto, o en una mina californiana llamada Iron Mountain; los Alcalófilos que, al contrario, necesitan en ambientes muy alcalinos; los Barófilos que resisten presiones muy altas; los Halófilos, que se multiplican en ambientes hipersalinos, como el mar Muerto; los Criptoendolitos u organismos de suelos profundos; los Metalotolerantes que conviven con altas concentraciones de metales; los Psicrófilos de temperatura extremadamente frías; los Radiófilos, resistentes a las radiaciones; los Termófilos, presentes en ambientes a temperaturas muy altas o los Poliextremófilos, que presentan resistencias simultáneas a varios ambientes hostiles.

Pero el interés se ha multiplicado al conocerse que no solo son extremófilos algunos microorganismos sino también otros seres vivos terrestres. Hace unas semanas conocíamos de la existencia de peces que vivían en una zona de la Antártida bajo una capa de hielo de 740 metros.

Europa

Inmediatamente acude a nuestra mente la existencia de Europa, una luna de Júpiter que parece poseer un océano de agua líquida bajo una capa de hielo. ¿Podría haber peces en Europa?

Los mismos investigadores del descubrimiento de los peces en las profundidades antártidas han perforado el lago subglacial Whillans, situado bajo de 800 metros de hielo, a unos casi 100 kilómetros tierra adentro de donde fueron descubiertos los peces. En este caso han encontrado microorganismos, aproximadamente unas 130 millones de células microbianas por litro de agua, con dos particularidades muy interesantes. Por una parte, la temperatura era “moderada” de unos -0,5 grados Celsius y pese a estar bajo el hielo desde hace miles de años, existían niveles de oxígeno que permitían sobrevivir a algunos animales marinos, como estrellas de mar y gusanos. Esto último se debe a que el calor geotérmico ambiental que emana del fondo marino derrite la parte inferior de la capa de hielo y ello libera antiguas burbujas de aire que quedaron atrapadas en el hielo cuando se formó a partir de nieve caída hace miles de años. Otra gran adaptación: los microbios usan este oxígeno para metabolizar minerales de amonio y hierro que se filtran de los sedimentos desde abajo proporcionando energía para sintetizar compuestos orgánicos, por lo que así se suple la imposibilidad de realizar fotosíntesis. El Dr. Priscu, uno de los investigadores dice: “Es como una batería, el hielo tiene oxidantes y los sedimentos tienen reductores, y la vida evoluciona para llenar el vacío, la brecha de energía libre”

Y lo asombroso es que, según los estudios de Kevin Hand, astrobiólogo del Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA, ese mismo esquema también existe en la luna Europa, como ha deducido de las lecturas espectrales realizadas por los telescopios en el Observatorio Keck en Hawái, encontrando en la superficie de Europa altos niveles de químicos oxidativos producidos por la radiación ionizante procedente de Júpiter: sulfatos, oxígeno, dióxido de azufre y peróxido de hidrógeno. Los organismos vivos podrían utilizar estos productos químicos oxidantes para quemar combustibles tales como hierro o metano filtrándose desde el fondo rocoso del océano de Europa, ya que Europa parece estar geológicamente activa, permitiendo que estos suministros de combustible y oxidantes sean transportados, mezclados y constantemente renovados.

Entonces, la existencia de microorganismos en Europa entra dentro de posible. ¿Y la de peces?

Energía

Todo depende de la energía. Los peces precisan una gran cantidad de energía, mucho más que los microbios. Necesitan de un ecosistema bioenergético de varios niveles, con la parte inferior ocupada por los microorganismos fotosintéticos o quimioenergéticos, que transforman la energía de la luz solar o de las fuentes químicas para producir moléculas carbonadas. Tras ello, otros microorganismos, las protistas, se alimentan de ellos. Y los crustáceos, a su vez se alimentan de protistas. Y, al final, los peces comen a los crustáceos. Ello supone que el rendimiento energético total del proceso es pequeño, de modo que por cada kilo de peces se necesitan más de 1.000 kilos de microbios en la base de la cadena alimenticia.

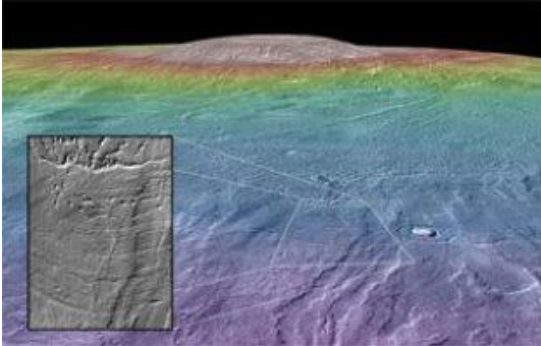
La mayor parte de los ecosistemas terrestres se basan inicialmente en la luz solar y la fotosíntesis. Pero cualquier vida en el océano de Europa, bajo 10 o 20 kilómetros de hielo, tendría que utilizar otra fuente de energía. Esta limitación dificulta que en Europa pueda existir una red alimenticia con vida compleja. Es decir, los microorganismos pueden ser probables y los peces muy improbables.

¿Y en otros lugares extraterrestres con diferentes condiciones a las de Europa, la luna de Júpiter? Eso, es aún más especulativo.

Más en:

<http://goo.gl/cwa31P>

16. ¿PUDO O PUEDE HABER VIDA EN MARTE? (30.05.2014)



La idea generalizada es que su clima lo impide. Pero hace unos días la geóloga Kathleen E. Scanton de la Universidad de Brown, con la colaboración de otros tres científicos, estadounidenses y británicos, replantearon el asunto en un interesante artículo publicado en la revista ICARUS, con el título de "Volcano-ice interactions in the Arsia Mons tropical mountain glacier deposits".

Hielo

La prestigiosa Universidad norteamericana de Brown, en Providence, Rhode Island, es una de las más antiguas de EE.UU. Su servicio de prensa ha publicado una información respecto a la investigación comentada (<https://goo.gl/e5DDHs>), indicando que en un pasado relativamente reciente, debajo de un inmenso glaciar existente en Marte se produjo la erupción de un volcán (el Arsia Mons) y que ello condujo a la creación de grandes lagunas de agua líquida. Y lo que han intentado es aclarar cuánta agua y cuánto tiempo pudo permanecer (o permanece todavía), ya que donde hay agua existe la posibilidad de vida.

El Arsia Mons es casi dos veces tan alto como el Monte Everest, es el tercer volcán más alto en Marte y es una de las montañas más grandes del sistema solar. Las investigaciones muestran que hace 210 millones de años un gran glaciar cubría la región y que se produjeron erupciones a lo largo de flanco noroeste del volcán. El calor de las erupciones habría fundido enormes cantidades de hielo que formaron lagos, en forma de una especie de grandes burbujas líquidas situadas en medio del hielo semicongelado. Estos lagos, según el cálculo de la investigadora Kat Scalon, representaron cientos de kilómetros cúbicos de agua de deshielo.

Arsia Mons

Además, 210 millones de años es un tiempo relativamente mucho más reciente que el de otros ambientes habitables de Marte que han sido investigados por la Curiosity y otros vehículos exploradores en ese planeta, que parecen datarse hace unos 2500 millones de años. La relativa juventud del Arsia Mons le convierte en un objetivo interesante para posibles futuras exploraciones.

El estudio del Arsia Mons se impulsó en el 2003 cuando los geólogos Jim Head, de la Universidad de Brown, y David Marchant, de la Universidad de Boston, demostraron que el terreno alrededor de Arsia Mons se parecía sorprendentemente al existente en las zonas dejadas al descubierto tras el retroceso de los glaciares en los valles secos de la Antártida, con crestas paralelas, descendentes en la montaña, así como pequeñas colinas formadas por montones de escombros depositados en los bordes del retroceso glaciar.

La idea del glaciar marciano sufrió otro empujón con los modelos climáticos recientemente desarrollados que tienen en cuenta los cambios en la inclinación de eje del planeta Marte. Los modelos sugieren que durante los períodos de mayor inclinación, el hielo que ahora se encuentra en los polos habría migrado hacia el Ecuador. Eso situaría a las montañas gigantes de las latitudes medias de Marte — Ascraeus Mons, Pavonis Mons y Arsia Mons — como ubicaciones ideales de la glaciación de hace 210 millones de años.

MRO

Lo primero que confirmó el equipo investigador fueron las múltiples evidencias de que lava volcánica caliente pudo fluir en la zona coincidiendo con la existencia del glaciar. La Mars Reconnaissance Orbiter (acrónimo: MRO) es una nave espacial multipropósito, lanzada por la

NASA el 12 de agosto de 2005 con el fin de examinar potenciales zonas de aterrizaje para futuras misiones en la superficie. Usando los datos enviados por la MRO Scanlon encontró la existencia de una especie de almohadas de lava, similares a las que se forman en la tierra cuando irrumpe la lava en el fondo del océano. También encontró las mismas clases de crestas y montículos que se forman en la tierra cuando un flujo de lava se ve limitado por hielo glacial. La presión de la capa de hielo limita el flujo de lava, y el hielo glacial rompe la lava en fragmentos de roca volcánica, formando montículos y cantos con lados empinados y cubiertas planas. También aparecieron evidencias de la existencia de un río tipo jökulhlaup, que es un término islandés usado para describir los eventos violentos producidos por el contacto entre las erupciones volcánicas y los glaciares que conllevan a la creación de enormes inundaciones, y el desprendimiento de bloques de hielo. lo que —junto con el material derretido— constituye un importante medio de erosión y de transformación del paisaje geográfico.

Basándose en los tamaños de las formaciones, Scanlon podría estimar cuánta lava habría interactuado con el glaciar y cuánta agua fundida se produciría. Encontró que dos de los depósitos habrían creado lagos conteniendo alrededor de 40 kilómetros cúbicos de agua cada uno y que otra de las formaciones habría creado alrededor de 20 kilómetros cúbicos de agua.

Incluso en las condiciones frías de Marte, esa gran cantidad de agua semihelada cubierta hubiera podido seguir estando líquida durante un gran período de tiempo, cientos o miles de años, suficiente para permitir su colonización por formas de vida microbianas. Los investigadores no descartan la posibilidad de que parte de aquel hielo glacial todavía pudiera seguir allí, lo que, además, sería interesante desde el punto de vista científico porque es probable que conserve, en pequeñas burbujas, muestras de la atmósfera de Marte de hace cientos de millones de años atrás. Por otra parte, evidentemente, la existencia de un depósito de hielo podría ser constituir una extraordinaria fuente de agua, aprovechable en futuras exploraciones humanas.

Más en:

<http://goo.gl/wB1av6>

17. EL AGUA DE MARTE Y EL METEORITO DE MOLINA DE SEGURA (15.04.2015)

El lunes pasado, en la prestigiosa revista *Nature Geoscience* se publicaba un artículo titulado “Transient liquid water and water activity at Gale crater on Mars”, fruto de la colaboración de 25 científicos que trabajan en diversos centros de Astrofísica y Astrobiología de diez países diferentes, de ellos seis investigadores españoles, ubicados en tres centros de nuestro país. La investigación se basa en los datos procedentes del robot de exploración Curiosity que lleva más de dos años explorando el cráter Gale, de un diámetro de unos 154 kilómetros, que se formó hace unos 3.500 millones de años, por el impacto de un meteorito.



REMS

El Curiosity, con unos 1000 kgs de peso y el tamaño de un automóvil pequeño, cuenta a bordo con la estación meteorológica REMS (Rover Environmental Monitoring Station) un complejo laboratorio

desarrollado y fabricado en España, con seis sensores: dirección y velocidad del viento, presión, humedad relativa, temperatura del suelo, temperatura del aire y radiación ultravioleta, proporcionando datos que son registrados cada hora del día además de otros periodos de tiempo en los que se acaecen circunstancias especiales. Para fabricarlo se ha contado con la colaboración de las siguientes instituciones: Centro de Astrobiología, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro para el Desarrollo Técnico Industrial, Ministerio de Defensa de España, Ministerio de Economía y Competitividad, Finnish Meteorological Institute, EADS Astrium Crisa, Alter Technology, Universidad Politécnica de Cataluña y MSL.

El REMS consta de cuatro componentes junto a los seis sensores. Los componentes son el boom 1, boom 2, un medidor de radiación ultravioleta y una unidad de control. Respecto a los sensores, los dos booms poseen sensores de temperatura del aire y del suelo, el 1 incorpora sensores de viento y el 2 también mide el viento y la temperatura del aire y, además, lleva un sensor de humedad relativa. Además de tales sensores de los booms, el REMS incluye otro de radiación ultravioleta y otro de presión.

Martínez-Frías

La investigación recién publicada en la revista *Nature Geoscience* señala las condiciones ambientales de Marte permiten la existencia de agua líquida salada (salmuera) durante la noche y que, durante el día las salmueras se secan por el aumento de la temperatura, pero al anochecer las sales presentes en el suelo (percloratos) vuelven a absorber el vapor de agua de la atmósfera, formándose las salmueras. Según Javier Martín-Torres, del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-Universidad de Granada), la presencia de agua líquida “es un hecho extremadamente relevante” y tiene “enormes implicaciones para la habitabilidad de todo el planeta, para su futura exploración, así como para todos los procesos geológicos que estén relacionados con el agua”. Para Jesús Martínez Frías, otro coautor de la investigación, “Lo llamativo de este trabajo es que no habla de presencia de agua en el pasado del planeta, sino en el Marte del presente”.

Jesús Martínez Frías tiene una estrecha relación con Murcia y con Molina de Segura. Es Jefe del Grupo Investigación del CSIC-UCM sobre “Meteoritos y Geociencias planetarias”, Director de la Red Española de Planeotología y Astrobiología (Redespa), Investigador de los proyectos NASA-MS1, ESA-ExoMars y NASA-Mars2020 y Presidente de la Asociación Internacional de Geoética. Hace pocos días, en sendas conferencias pronunciadas en el Teatro Vico de Jumilla y en el Teatro Villa de Molina de Segura, explicaba a más de mil escolares de esas zonas sus investigaciones actuales marcianas, recordando, además, otra investigación anterior suya, publicada en la revista científica *Astronomy and Geophysics*, sobre el mayor meteorito caído en España, el meteorito de Molina de Segura (<http://goo.gl/DYQI2j>), en la Nochebuena de 1858.

Meteorito

El meteorito cayó en un paraje entre las pedanías de Campotejar y La Hornera, actualmente declarado como lugar de interés geológico de la Región de Murcia. Cuando días después del impacto algunos curiosos se acercaron al lugar de la caída, removieron un poco la tierra y no encontraron nada pero, posteriormente, durante la siega de la cebada, uno de los segadores localizó el hoyo formado por el meteorito y escarbando con la hoz dio con una piedra de figura cuadrangular, color negruzco y de gran densidad pesando “diez arrobas y quince libras” (unos 150 kgs). El dueño del terreno, Martínez Fortún recogió los testimonios de los testigos y, junto a otros datos, los incluyó en un informe que registró ante un juez de Murcia y, en 1863, la reina Isabel II aceptó donar el meteorito al Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, donde se exhibe, como parte de la colección permanente del museo. Algunos fragmentos del meteorito se repartieron por diferentes colecciones e instituciones del mundo, como el Museo de Historia Natural en Londres (Reino Unido), el Museo Field de Chicago (Estados Unidos) o la colección de meteoritos del Vaticano.

El meteorito pudo proceder de la fragmentación de las capas más externas de los asteroides localizados entre las órbitas de Marte y Júpiter, donde se originaría hace más de 4.000 millones de años, siendo posteriormente proyectado al espacio interplanetario por alguna colisión. Martínez Frías y su colaboradora Rosario Lunar establecieron que se trataba de una condrita ordinaria, un meteorito rocoso muy primitivo formado por pequeñas partículas esféricas, denominadas cóndrulos, que proceden de la solidificación de polvo y gas de la nebulosa solar primigenia, aquella que dio origen al Sistema Solar y a nuestro propio planeta. Ambos científicos propusieron al ‘International Meteoritical Bulletin’, la base de datos oficial de los meteoritos del mundo, que sustituyeran el nombre inicial registrado de “meteorito de Molina”, por el de “meteorito de Molina de Segura”, ya que el municipio de Molina cambió a Molina de Segura a propuesta, en 1916, de la Sociedad Geográfica Real.

Nuestro excelente amigo y científico Jesús Martínez Frías es hoy, pues, el nexo de unión y de protagonismo, por sus investigaciones, de dos hechos astrofísicos muy destacados, uno nacional (el meteorito de Molina de Segura) y otro planetario (el agua de Marte).

Más en:

<http://goo.gl/luOFRC>

18.E-ELT: NUESTRA CEGUERA POLÍTICA PROSIGUE (16.03.2013)

Hace ahora casi tres años, el 24 de abril del 2010, a punto de tomarse una decisión sobre la ubicación del ELT, siglas del European Extremely Large Telescope (Telescopio Europeo Extremadamente Grande), nos ocupamos en esta sección divulgativa científica de su problemática y de la tibieza al respecto mostrada por nuestros políticos. El artículo se titulaba “E-ELT, otro gran sueño en peligro” (<http://goo.gl/EVxxbh>).



Precedentes

En esa colaboración indicábamos que, con su gran espejo de unos 40 metros, el ELT de la ESO, siglas de European Southern Observatory (Observatorio Europeo del Sur) sería el inicio de una nueva y más potente familia de telescopios ópticos que permitirá abordar cómo y por qué el Universo ha pasado de su singularidad inicial a la complejidad que observamos hoy, rastrear la evolución hasta el nacimiento de la vida posibilitando el estudio del cada vez mayor número de planetas extrasolares descubiertos o el de los discos protoplanetarios exteriores al Sistema Solar, la naturaleza de la energía oscura, los mecanismos de la formación de galaxias y un largo etcétera de cuestiones pendientes de aclarar.

La potencia del ELT lo hará capaz de condensar cien millones de veces más luz que el ojo humano, ocho millones de veces más que el telescopio de Galileo y más que todos los telescopios combinados de 8-10-metros existentes en el planeta.

Por ello, hace tres años, mostrábamos la indignación no sólo de los astrofísicos sino de la inmensa mayoría de los científicos españoles por la torpeza (por no decir estúpida ceguera) de nuestros responsables políticos que no habían sido capaces de asumir y defender la candidatura española para la ubicación de esa tremenda instalación científica internacional en la isla de la Palma, que era una de las dos posibilidades finalistas (de las seis iniciales).

Mientras los parlamentarios europeos habían mostrado su apoyo esta ubicación, la de La Palma, el gobierno español permanecía en silencio, e inexplicablemente, la entonces ministra de Ciencia e Innovación Cristina Garmendia públicamente se mostró crítica respecto a la inversión ¿"canaria"? en el proyecto, cuando nadie, en su sano juicio debería ignorar el balón de oxígeno que hubiera significado para la tecnología e industria española la ubicación del E-ELT en nuestro país.

Lógicamente la decisión final fue escoger la opción de Chile. Continúa sin responder la pregunta que nos hacíamos hace tres años: “¿Por qué esa falta de entusiasmo en defender la candidatura española para un proyecto que es tan beneficioso y real?”

España y el espacio

Tras nuestra entrada en ESO en el año 2006, 44 años después de su fundación, nuestros científicos han conseguido que la Astronomía sea posiblemente la disciplina con mayor producción científica en España. Nuestro país está considerado como la octava potencia mundial en Astronomía. Los beneficios de ser miembro de ESO han sido evidentes: uso compartido de sus telescopios, participación en el desarrollo de instrumentación tecnológica puntera, e importantes retornos y modernización de alta calidad de la industria española. También los años de experiencia en la utilización de diversas instalaciones astronómicas en territorio español, entre ellas la construcción y funcionamiento del Gran Telescopio de Canarias, han contribuido a este remarcable éxito y son numerosos los astrofísicos mundiales que trabajan en las instalaciones situadas en nuestro país

Desde el punto de vista científico e industrial sería esencial mantener este nivel de excelencia en los sectores en los que la tecnología/ciencia española destaca como es el caso que hoy comentamos o el de la tecnología de energías renovables, que merecería otro comentario aparte.

En el campo de la Astrofísica ello implica la participación y el acceso a los grandes observatorios astronómicos.

Ahora se anuncia el inicio de la construcción del ELT. Once de los catorce estados miembros de ESO ya se han comprometido con ello. ¿Y España? Volvemos a las andadas. España el único gran país europeo que no ha suscrito todavía el compromiso al respecto y las reticencias políticas para hacerlo son cada vez más evidentes, a pesar de que nuestra no incorporación supondría no sólo un desperdicio del esfuerzo realizado hasta ahora por España, sino también un retroceso irre recuperable.

Participación

Natalia Ruiz Zelmanovitch se dedica a la divulgación de la ciencia y más en concreto, de las actividades del proyecto Consolider-GTC (Gran Telescopio de Canarias) en el Centro de Astrobiología (INTA-CSIC). Es miembro en España de la ESO Science Outreach Network. Muy sensibilizada con el problema que hoy comentamos ha creado en la plataforma Change (www.change.org) de la Web una petición dirigida al Gobierno de España, a través de José María Soria, Ministro de Industria. Aunque el propósito inicial era alcanzar las 2500 firmas, sin duda, dado el ritmo de adhesiones, la cifra final será mucho más alta porque, como afirman los propios firmantes “invertir en ciencia es invertir en futuro”, “la inversión en Ciencia y Tecnología es **la única manera de salir de la crisis con garantías**”.

Según se lee en la petición si España no colabora en la construcción del E-ELT, los investigadores, centros de I+D y empresas españolas no podrán participar en las actividades del proyecto ni optar a los contratos que ESO otorgará para la construcción del proyecto. Con ello se habría malgastado una importante inversión pública y privada en actividades preparatorias durante la última década, así como todo el talento invertido por los investigadores. La participación en el E-ELT es una decisión de estado que afecta no sólo a la ciencia sino a la economía, a la industria y por lo tanto a la creación de puestos de trabajo.

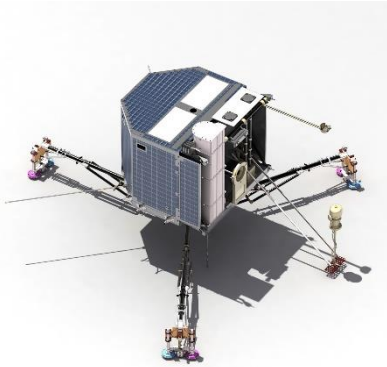
Nuestra participación en el Programa E-ELT, asegurando así un futuro de excelencia para la Astronomía española, significaría que el Gobierno de España tendría que aportar unos 40 M€ durante el decenio 2012-2021. Esto tendría la contrapartida de una apertura inmediata de la vía de acceso de las industrias españolas a participar, con excelentes expectativas, en la puja por contratos para la construcción de esta infraestructura, generando una importantísima actividad económica en el sector de la I+D+i. Industrias y centros de I+D españoles ya han participado en el diseño de componentes esenciales para el E-ELT y en su avanzada instrumentación y la industria española está por tanto excelentemente cualificada y posicionada para conseguir contratos, cuya cuantía económica supere la cantidad invertida.

Nuevamente, al igual que lo hicimos en otras ocasiones con grandes proyectos europeos como el fallido ITER hemos de denunciar que las reducidas alturas de miras de nuestros responsables políticos no sólo no favorezcan sino que dificulten el desarrollo imprescindible de la ciencia y tecnologías española.

Más en:

<http://goo.gl/cf7FR5>

19. LAS 60 HORAS DE VIDA DE PHILAE EN EL COMETA 67P (19.11.2014)



Su llegada al cometa, como parte del gran experimento Rosetta, ha constituido un éxito extraordinario de la tecnología espacial europea. Su lenta caída, su rebote y su desgraciado desplazamiento a un lugar con escasa radiación solar han tenido tintes dramáticos. Su vida activa, si no se logra “resucitar”, habrá sido de tan sólo 60 horas, pero de una gran intensidad y rendimiento, proporcionando una información valiosísima que todavía se está procesando. Básicamente el equipamiento científico de la sonda consistió en tres sencillos instrumentos usuales en cualquier laboratorio analítico.

La vida, ¿de derechas o de izquierdas?

La vida conocida por nosotros claramente es de izquierdas. Aclarémoslo. Las moléculas de la materia viva poseen abundantes átomos de carbono, que se pueden unir a otras zonas moleculares mediante cuatro enlaces. Si los 4 restos unidos a un átomo de carbono son diferentes entre sí ello hace que la misma molécula se pueda presentar en dos formas (estereoisómeros) que son imágenes especulares entre ellas (como la mano derecha respecto a la izquierda). Por ello, según sea su disposición espacial, en dos estereoisómeros uno se clasifica como de la familia de derechas y el otro de la de izquierdas. En la vida que nosotros conocemos las moléculas orgánicas que presentan este fenómeno, como son los aminoácidos, pilares constituyentes de las proteínas, son de izquierdas. ¿Por qué? Es un misterio pero hace cuatro mil millones de años las moléculas del sistema solar aún estaban equilibradas, sin resolver, y sometidas a un fuerte bombardeo de asteroides y cometas. Philae, con el instrumento específico que posee, el COSAC, es capaz de distinguir la familia a la que pertenecen las moléculas del cometa, si son parecidas a las nuestras, y ello nos permitiría conocer mejor si los cometas tuvieron un papel importante en la química que desembocó en la aparición de la vida sobre la Tierra.

Restos internos o externos

¿De dónde proceden los cometas? La mayoría de los expertos opinan que los cometas se formaron a partir de la misma nebulosa que dio origen al resto del sistema solar. Serían restos internos. Pero otros piensan lo contrario, que proceden del exterior del sistema solar y, por ejemplo, los datos conocidos sobre el cometa Hale-Boop estarían más de acuerdo con esta posibilidad. Serían visitantes externos. En tal caso, ¿cuál podría ser su procedencia? Para darnos pistas al respecto la sonda Philae posee el instrumento Ptolemy capaz de comparar las relaciones de diferentes isótopos de ciertos átomos de las moléculas del cometa. Como su procedencia es la misma, los átomos de la Tierra, el Sol o los asteroides presentan análoga composición de isótopos pero, en el caso de los cometas, si el origen es extrasolar habría diferencias de composición isotópica

Bolas de nieve

En el caso del sistema solar el telescopio Hubble ha estudiado cometas en el cinturón de Kuiper, más lejano que Neptuno o la llamada nube Oort (10.000 veces más lejana) que parece contener grandes cuerpos helados ¿Y el cometa 67P? Otro instrumento de la Philae, el APXS, tiene como misión estudiar la composición elemental de las partes polvorientas del cometa para compararlas con las terrestres a fin de conocer más sobre su origen.

Aunque la sonda Philae se haya apagado, posiblemente de forma permanente, demasiado pronto al descargarse sus baterías y no poder recargarse con la radiación solar, su corta vida de 60 horas ha proporcionado multitud de datos de gran interés, el primero de ellos el de que efectivamente pudo detectar moléculas orgánicas, con carbono, en la atmósfera del cometa. Todos los datos

enviados por Philae serán analizados cuidadosamente y aún es pronto para obtener conclusiones definitivas, pero si está claro que la corta vida de Philae ha sido muy productiva científicamente.

Más en:

<https://goo.gl/zllhQg>

02. UNIVERSO

Noticias

Materia oscura (23.11.2013)

El detector LUX (de Large Underground Xenon) es una instalación situada bajo las Colinas Negras de Dakota del Sur, Estados Unidos, en un recinto del Laboratorio Sanford situado a unos 1.480 metros de profundidad. Es el dispositivo más sensible existente diseñado para buscar la materia oscura. Después de tres meses de actividad, el detector está comenzando a demostrar sus capacidades y ya ha permitido descartar como detecciones de materia oscura a algunas posibilidades que se habían apuntado en otros experimentos, y que sin los datos del LUX difícilmente se habrían aclarado.

Más en: <http://goo.gl/RBnGlx>

El futuro «negro» del Universo (02.11.2014)

La materia negra y la energía negra son dos componentes de nuestro Universo todavía poco comprendidas. Unos investigadores han encontrado pistas de que la materia oscura, el andamiaje cósmico en el que se construye nuestro universo, se está borrando lentamente, tragada por la energía oscura. Los hallazgos aparecen en la revista Physical Review Letters, publicada por la American Physical Society. Según los autores, cosmólogos de las universidades de Portsmouth y de Roma, los últimos datos astronómicos favorecen la idea de que la energía oscura crece a medida que interactúa con la materia oscura, y esto parece estar frenando el crecimiento de la estructura del cosmos. Según el profesor David Wands, Director del Instituto Portsmouth de Cosmología y Gravitación, “este estudio trata sobre las propiedades fundamentales del espacio-tiempo. En una escala cósmica, sobre nuestro universo y su destino... Si crece la energía oscura y se evapora la materia oscura, llegaremos hasta un universo grande, vacío y aburrido con casi nada en el mismo... ya que la materia oscura proporciona un marco para que las estructuras crezcan en el universo. Las galaxias que vemos se basan en ese andamiaje y lo que estamos observando, en estos resultados, sugiere que la materia oscura se evapora, frenando el crecimiento de la estructura”.

Más en: <http://goo.gl/EKtekA>

¿Es posible una forma diferente de vida en Titán? (02-03-2015)

La noticia procede de investigadores de la Universidad de Cornell, quienes han desarrollado un sistema o forma basada en el metano, libre de oxígeno, que puede metabolizarse y reproducirse de un modo similar a la vida en la Tierra, tal como han publicado en la revista Science Advances. Simultaneando una visión imaginativa y rígidamente científica, ingenieros químicos y astrónomos ofrecen molde para la vida que podrían prosperar en un mundo duro y frío como el de Titán, la luna gigante de Saturno, un cuerpo planetario inundado de mares sin agua, sino de metano líquido, Titán podría ser capaz de albergar células libres de oxígeno dependientes de metano. Su teórica membrana celular estaría compuesta de pequeños compuestos de nitrógeno orgánico y sería capaz de funcionar a las temperaturas del metano líquido, a 292 grados bajo cero.

En la Tierra, la vida se basa en la membrana bicapa de fosfolípidos, una vesícula fuerte, permeable, dependiente de agua, que alberga la materia orgánica de cada célula. Una vesícula hecha de una membrana de este es un liposoma. Por ello, muchos astrónomos buscan vida extraterrestre en lo que se llama la Zona de habitabilidad, la estrecha banda alrededor del sol en la que puede haber el agua líquida. Pero lo que si las células no se basan en el agua, sino en el metano, ¿qué ocurriría? La solución a esta pregunta es el sistema propuesto por los científicos de Cornell, con la existencia de “azotosomas”, concretamente azotosomas de acrilonitrilo, en lugar de liposomas, hechos con moléculas de nitrógeno, carbono e hidrógeno que se sabe que existen

en los mares criogénicos de Titan, y que tendrían la misma estabilidad y flexibilidad los liposomas terrestres.

Más en: <http://goo.gl/ugcGDW>

Nuestro universo, ¿bidimensional? (30.04.2015)

La noción de una Tierra plana ya era discutida al principio de la antigüedad clásica, con autores que sostuvieron que la Tierra era plana y otros que era cilíndrica. Entre los filósofos griegos, Tales de Mileto sostuvo la idea de una Tierra plana. Por su parte, Anaximandro creía que la Tierra era un corto cilindro con una superficie plana y circular, pero ya en tiempos de Plinio el Viejo, en el siglo I, la mayoría de los estudiosos aceptaban que la Tierra tenía forma esférica.

En cuanto al Universo, nuestra percepción nos indica, desde que tenemos consciencia al respecto, que vivimos en un universo 3D. ¿Tendremos que reconsiderarlo? Cuatro físicos teóricos de Austria, India y Japón acaban de publicar un trabajo titulado “Entanglement Entropy in Galilean Conformal Field Theories and Flat Holography”, en la revista Physical Review Letters, indicando que realmente vivimos en un universo plano que se proyecta en 3D, es decir que se cumple el ‘principio holográfico’. Este nos dice que, aunque nos parezca que vivimos en un cosmos de tres dimensiones, esto puede que no sea cierto; que quizá vivamos en un universo bidimensional que ‘funciona’ como un holograma, proyectando ante nuestros ojos una imagen 3D. El efecto sería como el de algunas tarjetas de crédito y billetes, impresos en películas de plástico bidimensionales. Cuando la luz rebota en ellos, recrea la apariencia de una imagen tridimensional.

Más en: <http://goo.gl/UxIkAe>

Origen de los rayos cósmicos (16.02.2013)

La revista Science ha publicado una investigación sobre protones acelerados que confirma el origen de los rayos cósmicos. Los protones de rayos cósmicos en nuestra galaxia son acelerados en las ondas de choque producidas por las supernovas. Estamos constantemente bombardeados por energía rápida, en su mayoría protones que llegan a la Tierra desde el espacio exterior. Existe un consenso general entre los científicos de que los remanentes de supernova (los restos de la explosión de una supernova) son las fuentes de los rayos cósmicos, pero la prueba final se ha alcanzado ahora, usando el Telescopio de Gran Área (LAT), que se encuentra a bordo del Telescopio Espacial Fermi de Rayos Gamma.

Más en: <http://goo.gl/O8ymE7>

Universo niño (06.04.2013)

El satélite Planck fue lanzado en 2009 por la ESA (Agencia Espacial Europea) para examinar el origen del universo. Además de numerosos organismos internacionales, también tres institutos de Trieste toman parte en la iniciativa: la International School of Advanced Studies, Osservatorio Astronomico de Trieste (INAF) y Università di Trieste. Tres años tras el lanzamiento se acaban de publicar los datos relativos a los primeros quince meses de observaciones de la radiación fósil del universo, que se pueden resumir en que se ha obtenido una imagen precisa del universo “niño”, con una edad de tan sólo 380.000 años tras su inicio con el Big Bang. Lo más llamativo es que ya mostraba heterogeneidad. El análisis de las oscilaciones de espacio-tiempo podría ayudar a identificar los procesos físicos que se produjeron en el momento del Big Bang. Los científicos tienen trabajo para bastantes años.

Más en: <http://goo.gl/0BJa6c>

Alma (19.10.2013)

Dos equipos internacionales de astrónomos han utilizado las poderosas instalaciones del Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) para investigar los chorros de los enormes agujeros negros en los centros de galaxias y observar cómo afectan a su entorno. Uno ha obtenido excelentes imágenes de gas molecular en una zona cercana a un agujero negro tranquilo mientras el otro equipo ha captado una visión inesperada de la base de un potente chorro cercano a un agujero negro distante.

Más en: <http://goo.gl/YJAIZ1>

Los misterios de Vesta (14.08.2014)

El asteroide Vesta es uno de los embriones planetarios o proplanetas más grandes conocidos, con 530 kilómetros de diámetro y se creó simultáneamente con el Sistema Solar. Por su interés científico, la NASA envió la nave Dawn para examinarlo durante un año.

Los resultados de la exploración, tras ser analizados, comienzan a ser conocidos y algunos son intrigantes. Un ejemplo: la corteza de Vesta es casi tres veces más gruesa de lo esperado y ello obliga a replantearse ideas preestablecidas sobre los modelos de formación de los planetas y la composición de la nube original de material a partir de la cual se formaron los planetas y otros objetos de nuestro sistema solar.

Más en: <http://goo.gl/r7oR>

Los misterios de una espectacular supernova (24.08.2014)

La supernova 2014J, una gigantesca explosión estelar relativamente cercana a la Tierra se descubrió a principios de año por astrónomos londinenses. Los importantes resultados de la investigación sobre esta supernova realizada por una red de científicos y telescopios europeos, se acaba de publicar en la revista Astrophysical Journal y ha sido dirigida por el dr. Miguel Pérez-Torres, investigador del CSIC. Posiblemente hasta dentro de más de un siglo no se podrá observar otra supernova tan cercana a la Tierra.

Más en: <http://goo.gl/jHctjU>

El nacimiento de una gran galaxia (30-08-2014)

Ocurrió en las primeras etapas de formación de las galaxias en el Universo, unos 3.000 millones de años tras el Big Bang. Se ha podido observar tras el trabajo realizado durante muchos años por equipos internacionales coordinados por astrónomos de la Universidad de Yale (New Haven, EE.UU), utilizando los datos proporcionados por el telescopio espacial Hubble y los del telescopio NIRSPEC del Observatorio Keck de Hawai. La han bautizado como Sparky y producía (en el

momento que corresponde a las observaciones actuales) unas 300 nuevas estrellas por año. Como comparación hay que tener en cuenta que nuestra Vía Láctea produce unas 10 estrellas por año. Los astrónomos creen que existen otras muchas galaxias, por ahora imposibles de observar.

Más en: <http://goo.gl/Rlktol>

¿Está muerta la Luna? (30.11.2014)

Según las informaciones procedentes de la NASA puede ser que no. En el año 1971, los astronautas de la nave espacial Apollo 15, en órbita lunar, fotografiaron algo muy extraño. Los investigadores lo llamaron "Ina", y parecía ser lo que quedaba después de una erupción volcánica. Efectivamente, gran parte de la antigua superficie de la Luna está cubierta por lava endurecida, pero los científicos planetarios han pensado que el vulcanismo lunar llegó a su fin hace alrededor de mil millones de años. Sin embargo, Ina se veía como muy reciente. Durante más de 30 años, Ina siguió siendo un misterio. Lo interesante es que mediante el Orbitador de Reconocimiento Lunar (Lunar Reconnaissance Orbiter o LRO, un equipo de investigadores dirigido por Sarah Braden, de la Universidad Estatal de Arizona, ha descubierto 70 paisajes similares a Ina. Ellos los llaman "parches irregulares", o IMPs por su sigla en idioma inglés. Algunos de ellos parecen que tienen menos de 50 millones de años de antigüedad. Mark Robinson, de la Universidad Estatal de Arizona, quien es el principal investigador que trabaja con la cámara de alta resolución del LRO indica que aunque muchas personas piensan que la Luna se ve muerta, él no lo cree y no descarta la posibilidad de futuras erupciones

Más en: <http://goo.gl/mTjjWm>

En busca de la antimateria perdida (26-01-2015)

De acuerdo con la teoría convencional, el Big Bang debería haber creado sólo tanta materia como antimateria. Pero las dos formas se aniquilan entre sí. En otras palabras, no deberíamos existir. Sin embargo, este no es el caso: la aniquilación era incompleta y la violación de simetrías fundamentales podría explicar por qué.

Desde hace más de 20 años, los científicos del proyecto ACOGEDOR han estado investigando los procesos dentro de los núcleos atómicos. En el 2015, el enfoque se volverá a nuevas preguntas. Se llevarán a cabo experimentos de física de hadrones en el futuro en el anillo de almacenamiento HESR en el acelerador internacional FAIR de Darmstadt. Los nuevos proyectos ayudarán a comprender en qué parte del universo desaparecieron grandes cantidades de antimateria del Big Bang. A partir del 2015, la investigación en el anillo acelerador de 183 metros de largo, se dedicará a comprobar las simetrías fundamentales. La nueva orientación va de la mano con la reestructuración del campo de la investigación de la estructura de la materia dentro de la Asociación Helmholtz.

Más en: <http://goo.gl/AiZLbd>

La estructura galáctica (03-02-2015)

Un paso más hacia la comprensión de los orígenes del universo. Investigadores del Grupo de Dinámica Espacial de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y del Instituto Astrofísica de Canarias (IAC) ha obtenido, estudiado y publicado nuevas imágenes ópticas de 1.768 galaxias cercanas, y han elaborado un análisis estadístico de la morfología y la interacción entre galaxias recopiladas en la base de datos Spitzer Survey of Stellar Structure (S4G).

Las galaxias están compuestas por millones de estrellas y su estructura depende de los procesos evolutivos a los que hayan estado sometidas, incluidas interacciones con otras galaxias cercanas. Las galaxias son un elemento clave en cosmología, dado que comprender su estructura permite acercarse a los fenómenos que rigen la formación del universo.

Como resultado de este trabajo se cree que cerca de un 17% de las galaxias observadas tienen vecinas cercanas, y un 3% muestran importantes signos de interacción. También se han localizado 32 galaxias con evidentes muestras de estar fusionándose con sus vecinas. Y, por último, se han establecido distintas categorías para determinar el nivel de interacción entre galaxias vecinas.

Más en: <http://goo.gl/6nwTLn> y <http://goo.gl/isLMVg>

Misterios de Marte

El primer mapa de la superficie de Marte se intentó realizar hace unos 500 años. Desde entonces, ha sido el planeta más estudiado en el sistema solar, aparte de la Tierra. Hemos enviado más de 50 robots exploradores para patrullar su superficie u observarlo desde una órbita cercana, de los que siete aún están funcionando.

A pesar de ello Marte sigue ofreciéndonos misterios. Así, el 12 de marzo de 2012, los astrónomos aficionados de todo el mundo observaron una extraña burbuja procedente del hemisferio sur del planeta, remontándose hasta 250 kilómetros por encima de la superficie. Durante 11 días pareció crecer hasta alcanzar unos mil kilómetros de diámetro y se extendió como un “dedo” en el espacio. El mal tiempo dificultó la observación y el 2 de abril todo parecía haber desaparecido, pero el 6 de abril un segundo objeto similar emergió desde el mismo lugar y duró otros 10 días, tras lo cual desapareció permanentemente.

Han transcurrido tres años y aún no existe explicación de los sucesos. Casi tres años después, el avistamiento aún desafía toda explicación. En un intento de precisar el origen de los blobs, Agustín Sánchez-Lavega de la Universidad del País Vasco, España, y otros colegas, lo han intentado, buscando imágenes de más de 18 observatorios además de las tomadas el Telescopio Espacial Hubble. Con ello han determinado que otro suceso similar ocurrió en 1997.

En la revista Nature (<http://goo.gl/kNRxjvl>) publicaron los resultados del análisis de las diferentes posibles causas, incluyendo las más hipotéticas de alguna forma de vida en Marte y concluyeron que las explicaciones “desafían nuestros actuales conocimientos sobre la atmósfera superior de Marte”

Más en: <http://goo.gl/SdqkTE>

Satélite supersecreto (18.09.2014)

Ayer, desde Cabo Cañaveral, un cohete Atlas-V (401) (AV-049) se utilizó para lanzar al espacio a un satélite secreto estadounidense, del que apenas se sabe nada excepto su nombre, CLIO, y que ha sido construido por la empresa Lockheed Martin sobre una plataforma comercial A21000A. En encendido duró 70,4 segundos lo que colocaría al satélite en una órbita más baja de la esperable para un lanzamiento geosincrónico. Todos los indicios indican que la trayectoria del cohete será algo más austral que lo habitual para un lanzamiento geosincrónico, sugiriendo una órbita inclinada en lugar de la órbita geoestacionaria.

Video del lanzamiento: <https://goo.gl/SZNEyV>

03. PASADO Y CIENCIA

Artículos

20. HUGO CHÁVEZ, VLADIMIR LENIN Y LOS CACAHUETES AMERICANOS (23.03.2013)

Patrocinada por la Facultad de Medicina de la Universidad de Maryland, anualmente se celebra en esa prestigiosa universidad americana una edición de las Conferencias Clinicopatológicas Históricas (CPC). En ellas, a la luz de los modernos conocimientos médicos, dos eminentes doctores revisan los datos conocidos sobre las enfermedades y fallecimientos de grandes personajes históricos sobre los que existan controversias o dudas. Ejemplo de las tres últimas celebradas: año 2010, dedicada a Simón Bolívar, 2011 a Charles Darwin y 2012 a Vladimir Lenin. ¿Es presumible que en el futuro alguna de estas Conferencias trate de las causas de la reciente muerte de Hugo Chávez?



CPC

La Conferencia Clinicopatológica (CPC) dedicada al libertador Simón Bolívar, fallecido de una misteriosa enfermedad a los 47 años apuntó la posibilidad de que la causa de su fallecimiento se debiera a la mezcla de su conocida bronquiectasia con una intoxicación crónica por arsénico. El equipo del Dr. Auwaerter lo justificó adecuadamente en una publicación realizada en la revista Clin Infect Dis. La CPC del año 2011, dedicada a Darwin, apuntó a una rara y enigmática enfermedad conocida como el síndrome de los vómitos cíclicos, cuyos síntomas comenzó a sentirlos el gran naturalista en el año 1831, antes de embarcarse en el HMS Beagle, y le acompañaron el resto de su vida. Las correspondientes conclusiones se publicaron en la revista The Pharos. En cuanto a la última CPC, la de 2012, dedicada a Vladimir Lenin, el analizador médico principal, el Dr. Harry Vinters opinó que la causa del fallecimiento fue una aterosclerosis cerebral acelerada, calcificadora de las arterias, debida a una mutación en el gen NT5E.

Sin contar con un informe médico adecuado, el reciente fallecimiento del presidente venezolano Hugo Chávez, presenta puntos discutibles e incógnitas a resolver. Su sucesor Nicolás Maduro ha expresado su convencimiento de que a Chávez le había sido inducido conspirativamente el cáncer que le condujo a la muerte. Incluso anunció el inicio de una investigación al respecto. En Internet se encuentran relatos como que los servicios israelitas del Mossad llevaron a cabo la operación a través de la inoculación en cacahuetes de un hongo mortal y que “habría sido en Brasil, donde a finales del año 2010, el presidente Chávez recibió tres latas de maní salado, previamente inoculado con el hongo maligno”. Sin embargo, es curioso que las autoridades venezolanas no hayan explicado que, a escondidas, Hugo Chávez era un empedernido fumador, que en octubre del 2010 le diagnosticaron el problema en la vejiga y la próstata y que no siguió las recomendaciones de los médicos. Hay que recordar que las autoridades sanitarias calculan que el tabaco es el origen del 50% de los cánceres de vejiga en los varones.

En todo caso, dadas las relaciones existentes comentaremos brevemente algún aspecto relacionado con la momificación de Lenin así como sobre el potencial cancerígeno de las aflatoxinas .

LENIN

Murió en enero de 1924, con 53 años. Las especulaciones se multiplicaron: envenenado por mandato de Stalin; envenenado por el plomo de una bala alojada en su cuello; por el contagio de la sífilis de su amante, la activista del amor libre Inessa Armand, etcétera. Fue embalsamado (lo mismo que se pensaba hacer con Chávez, aunque ya parece desechada la idea) y su cuerpo depositado en el mausoleo de la Plaza Roja de Moscú. Pero no todo su cuerpo, porque para

demostrar que era un genio, nada más morir su cerebro fue extirpado y colocado en formaldehído para su observación científica. Lenin, previamente, había sufrido tres derrames cerebrales y tenía paralizado la mitad de su cuerpo.

El cerebro de Lenin ha sido uno de los más estudiados médicamente y más de una decena de trabajos científicos se han ocupado de ello. Sobre el tema también se publicaron libros y se hizo una película ¿Qué se encontró?: que extensas zonas de su hemisferio derecho cerebral se hallaban como petrificadas. Pero como los soviéticos lo que querían era demostrar el genio de Lenin, no conocer de qué había muerto, el informe oficial de la autopsia evitó el pronunciarse al respecto.

En 2004 se desclasificaron centenares de documentos de la era soviética. Una revisión de un equipo investigador israelí concluyó que la causa del deterioro neuronal y muerte de Lenin habría sido una sífilis.

Hace unos días, en la revista *Hum Pathol* ha aparecido el trabajo publicado por el Dr. Harry Vinters y otros dos colaboradores en el que, de acuerdo con lo señalado de la Conferencia Clinicopatológica del 2011, concluyen que la hipótesis de la sífilis era improbable por varias razones y que, como la isquemia cerebral por falta de riego sanguíneo es algo poco usual en personas como Lenin ello sugiere algún componente genético. Su padre también murió joven, de un derrame cerebral y dos de sus hermanas sufrieron como él de insomnio crónico y fuertes jaquecas durante toda su vida.

En 2011 se publicó en el *New England Journal of Medicine* un estudio sobre unos extraños casos de calcificación extrema de las arterias en nueve personas de tres familias diferentes. Tras los estudios genéticos correspondientes se comprobó que presentaban una mutación del gen *NT5E*, relacionado con la fosfatasa alcalina y que interviene en la ruta metabólica del calcio. Ahora, el Dr. Vinters ha reexaminado todos los datos relativos a la evolución de la enfermedad de Lenin y su equipo investigador ha llegado a la conclusión de que Lenin, posiblemente, también presentaba esa mutación genética.

CACAHUETES

Los cacahuetes y otros frutos secos pueden contener sustancias saludables así como sustancias peligrosas para la salud. Como ejemplo de las primeras están los fitoesteroles. Uno de ellos, el beta-sitosterol, es precisamente un protector ante el cáncer de mama, colon y próstata. En cuanto a las aflatoxinas se pueden encontrar en alimentos y piensos contaminados de metabolitos de hongos, principalmente del género *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*, en condiciones de alta humedad y temperatura. Estas aflatoxinas, consideradas como genotóxicas y carcinogénicas, se pueden encontrar principalmente en frutos secos (almendras, avellanas pistachos, anacardos, coquitos, etc.), frutas desecadas, especias, aceites vegetales crudos y maíz. Por ello, ya desde 1998 la Unión europea estableció unos límites máximos de aflatoxinas en algunos de estos productos.

Más de medio millón de personas mueren anualmente en el mundo víctimas de cáncer hepático. Como las aflatoxinas se relacionan con los cánceres hepáticos, ¿hasta qué punto constituyen un riesgo real? En Europa, el consumo medio diario de aflatoxinas en una dieta normal es de 19 ng, cantidad que en algunos países asiáticos puede ascender a 103 ng.

Para estudiar el riesgo del consumo se han realizado en las últimas décadas numerosas investigaciones en diversos países por diferentes instituciones, incluso Naciones Unidas y OMS. Los límites legales máximos actuales parecen ser razonables y no implicar peligros evidentes para la salud humana. Los especialistas creen que una reducción en la incidencia del cáncer hepático es más fácilmente conseguible por otros métodos alternativos (lucha contra hepatitis B) que por la

reducción de las cantidades establecidas en el Codex Alimentarius para las aflatoxinas (15 partes por billón).

Por todo ello, si ha habido conspiración en la muerte de Chávez, los protagonistas no parecen ser tres simples botecitos de cacahuets.

Más en:

<http://goo.gl/ACBbWp>

21. ¿DE QUÉ MURIÓ BEETHOVEN? (02.11.2013)

En otro artículo hemos citado el gran desarrollo tecnológico de los aceleradores de partículas y la gran variedad de sus aplicaciones biomédicas, dejando pendiente comentar alguna de ellas, como la de hoy, sobre las causas de la muerte del genial Beethoven, ejemplo de cómo la ciencia puede investigar en el pasado, siempre que se disponga de muestras para ello y de instrumental adecuado.



La muestra

La muestra ha sido un mechón de pelo. Ludwig van Beethoven nació en Bonn el 16 de diciembre de 1770 y murió en Viena, el 26 de marzo de 1827. Un gran músico contemporáneo suyo, injustamente olvidado, fue Ferdinand von Hiller, persona afable y gran amigo de muchos otros músicos, entre ellos Beethoven. Según relato de su hijo Paul: “El pelo fue tomado de Beethoven por mi papá... un día después de que Ludwig van Beethoven murió, el 27 de marzo de 1827. Mi padre me dio el cabello como regalo de cumpleaños el 1 de mayo de 1883 en Colonia (Alemania)”.

La preciada reliquia también fue conservada cuidadosamente por Paul hasta su muerte, en 1934. Posiblemente permaneció en manos de la familia Hiller, de origen judío hasta su reaparición, en 1943. En esa época, en Dinamarca, en plena la persecución nazi, un médico, el Dr. Kay Alexander Fremming, que practicaba la medicina en Gilleleje, un pequeño pueblo danés de pescadores, a 10 millas de distancia de Suecia, ayudaba a escapar a grupos de judíos hacia el país vecino. Uno de los salvados, posiblemente perteneciente a la familia Hiller, como agradecimiento, le entregó la cajita con el mechón de cabello de Beethoven. Así lo relató Thomas Wassard Larsen, un nieto del Dr. Fremming. La familia Fremming conservó más de medio siglo el obsequio hasta que, por razones económicas lo puso en venta a través de la casa londinense Sotheby's. El estuche con el cabello fue adquirido por 3.600 libras por cuatro miembros de la American Beethoven Society, el Dr. Alfredo Guevara, Ira Brilliant, el Dr. Thomas Wendel, y Caroline Crummey, denominándose legado Guevara, en honor al principal contribuyente.

Poco después, y en condiciones estrictas, se abrió el estuche conteniendo 582 piezas de cabellos negros, blancos y grises. 160 quedaron en poder de Guevara, el resto, 422, se donaron al Centro de Estudios sobre Beethoven y con éstos se iniciaron los estudios científicos. También, de otras procedencias, parece que existen otras muestras del cabello de Beethoven en la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, en la Universidad de Hartford (Connecticut), en la casa Beethoven en Bonn y en otros lugares.

Enfermedad

Los problemas médicos del compositor se agudizaron al entrar en la treintena de modo que, a sus 31 años escribía: “Mi oído se ha debilitado los últimos tres años. Frank quería curar mi sordera con aceite de almendras pero no dio resultado. Mi oído está cada vez peor. Entonces un ayudante del doctor recomendó baños fríos y otro más hábil, los tradicionales baños tibios en el Danubio ... Este invierno fue realmente miserable. Tuve graves ataques de cólicos y recaí en mi situación anterior”.

Lo que comenzó con un zumbido de oídos se agudizó y finalizó pronto en sordera total a los 42 años. Pero ésta no era su única preocupación. Los problemas digestivos también se agravaron y, como se resistía a seguir las indicaciones médicas, ingería dosis elevadas de alcohol con intención, según él, de estimular su escaso apetito. Ello derivó en una inflamación intestinal, con frecuentes

cólicos y dolores intestinales. Sufría mucho, como indicaba al inicio de su testamento: “¡Oh! ustedes que piensan o dicen que soy malévolos, obstinado o misántropo, cuán grande es su error. No saben la causa secreta que me hace parecer así ante sus ojos.”

En la tarde 26 de marzo de 1827, un relámpago iluminó la habitación en que, víctima de una neumonía, agonizaba Beethoven. Sus ojos se abrieron, levantó el puño derecho y sus ojos se cerraron definitivamente.

¿Qué enfermedades tenía? En 1802 les escribía a sus hermanos: “Durante los últimos seis años he estado afligido con problemas incurables, agravados por los doctores incompetentes. De año a año se han destrozado mis esperanzas de ser curado...Tengo que vivir como un paria ... ¡Cuán humillado he de sentirme si alguien parado junto a mí escucha el sonido de una flauta en la distancia y yo no oigo nada! Tengo un cuerpo tan sensible a que cualquier repentino cambio puede sumergirme desde los mejores espíritus al peor de los humores. Cuando me muera, pidan en mi nombre al profesor Schmidt, si todavía vive, que describa mi enfermedad ... de modo que después de mi muerte, por lo menos, el mundo y yo estemos reconciliados”

Sobre los motivos de la muerte de Beethoven los médicos han especulado mucho. Entre las posibilidades se han barajado que pudo tratarse de un daño directo al nervio auditivo, consecuencia de una osteoesclerosis, una sífilis causante de inflamación crónica, una probable cirrosis o fiebre tifoidea. Otros, que fue víctima del lupus sistémico eritematoso, lo que explicaría una cicatriz del rostro, visible en una de las máscaras que fueron tomadas de Beethoven tras su fallecimiento.

Acelerador

Usando 6 cabellos los físicos del Laboratorio Nacional de Luz de Sincrotón de Argonne, Estados Unidos, a partir del año 2000, realizaron una serie de pruebas convencionales y con el acelerador. El sincrotrón es de gran utilidad para el análisis de muestras pequeñas, ya que aparte de ser pruebas no destructivas su intenso haz de luz permite detectar niveles muy bajos de metales y otros elementos, lo que no es posible con ninguna otra técnica.

Resultados con radioinmunoanálisis mostraron que el compositor no había recibido morfina o preparados de opio para aliviar su dolor, ni había rastros de mercurio, cuyos compuestos se usaban en la época para combatir la sífilis. Sin embargo, los niveles de plomo (60 ppm) eran unas cien veces superiores a los normales y un envenenamiento severo con sales de plomo era congruente con su sintomatología de calambres, fiebre, abscesos, dolor en los ojos y desarrollo de su sordera. El forense Walter Birkby descubrió la presencia de folículos en las raíces de algunos cabellos lo que significaba la posibilidad de tener muestras del ADN de las células de Beethoven. De hecho, en el año 2005 se comprobó la similitud del ADN de los cabellos y el de un fragmento óseo del cerebro de Beethoven, que también mostró altas concentraciones de plomo.

¿De dónde provenía el plomo? Pudo haber sido de agua mineral, de la comida, de vino guardado en recipientes forrados con plomo o de botellas de cristal de plomo. Lo cierto es que está bien documentado que Beethoven era un gran bebedor de aguas minerales que podían contener altas concentraciones de plomo.

La ciencia, pues, nos prepara el futuro, nos ayuda en el presente, pero también nos permite descubrir mejor nuestro pasado.

Más en:

<http://goo.gl/rZbHZ5>

22. EMMY NOETHER, 100 AÑOS DE INJUSTO OLVIDO (12.05.2015)

Hace un siglo, en 1915, tuvo lugar un acontecimiento clave para el desarrollo posterior de las Matemáticas, la Física y las Ciencias: el cruce de las trayectorias científicas de Emmy Amalie Noether, David Hilbert y Albert Einstein.



Göttinger

Ese año, en junio-julio, el gran matemático David Hilbert invitó a Einstein a su universidad de Göttingen cuyo Instituto de Matemáticas era considerado la cima de las Matemáticas mundiales en aquel entonces. Durante una semana Einstein se alojó en la casa de Hilbert e impartió en la Universidad seis lecciones de dos horas cada una. Hilbert y Einstein trabajaban en temas comunes. El día 20 de noviembre de 1915, Hilbert envió a publicación su manuscrito "Foundations of Physics", en el que aparecía la ecuación covariante para la gravitación en relatividad general, distribuyendo el manuscrito entre muchos colegas, entre ellos el propio Einstein. Cinco días después, el 25 de noviembre de 1915, ya recibida la copia del manuscrito de Hilbert, Einstein publicó su propio archifamoso manuscrito con la ecuación covariante para la gravitación, su teoría de la Relatividad General, la mejor y más completa explicación de cómo funciona la gravedad. ¿Había sido Hilbert el primero? Durante la vida de ambos nadie se preocupó por la cuestión de la prioridad. Tanto Einstein como Hilbert obtuvieron las ecuaciones por caminos distintos. Ambos se cartearon y se influyeron mutuamente y ambos tenían muy claro que fue Einstein el que las obtuvo en primer lugar. La polémica sobre la prioridad se inició en los 1970, muchos años después de que ambos hubieran fallecido.

Pero todavía existe una tercera discreta protagonista a considerar: la excepcional matemática Emmy Noether, quien ese mismo año de 1915, a instancias de Hilbert, se había incorporado a Göttingen y comenzado a trabajar en las ecuaciones de la teoría de la relatividad general. Fue en 1915, cuando Noether hizo pública la demostración del primero de sus dos teoremas básicos, tanto para la relatividad general como para la física de partículas elementales, y en 1918 cuando hizo lo mismo respecto al segundo, aunque los había desarrollado y presentado parcialmente años antes. Los teoremas de Noether son fundamentales para entender la conservación de la energía en las ecuaciones de Einstein.

Autoría

¿Usó Hilbert el teorema de Noether en su formulación de las ecuaciones de Einstein? Lo cierto es que el "Teorema I" de Hilbert está considerado como un caso particular del llamado segundo teorema de Noether. Hilbert afirmaba que dicho teorema era el "leitmotiv" su teoría covariante unificada, que combina la gravitación y el electromagnetismo no lineal de Mie, teoría en la que se presenta su ecuación para la gravitación.

En todo caso lo que es cierto es que Albert Einstein estimaba a Emmy como un genio y que todos los grandes físicos y matemáticos de la época siempre mostraron un profundo respeto y admiración a quien consideraban la más importante matemática de toda la historia, que realizó contribuciones científicas esenciales en el Álgebra, Geometría y Física, plenamente vigentes todavía y que, sin embargo, no logró conseguir un puesto académico estable remunerado hasta el final de su vida, cuando emigró a Estados Unidos.

¿Quién era Emmy Noether? Nació en Erlangen, Alemania, el 23 de marzo de 1882, de padres judíos, en una familia que contaba con 10 matemáticos en tres generaciones. Su vocación para las matemáticas era innata. En la escuela, hasta los 15 años, estudió alemán, inglés, francés, aritmética y recibió lecciones de piano.

Entonces, en Alemania, las mujeres no podían matricularse en la Universidad. Solamente eran aceptadas en las aulas parcial y extraoficialmente solicitando permiso a cada profesor para asistir a sus clases. Como oyente asistió a las clases en las universidades de Erlangen y Göttingen y trabajó en el Instituto Matemático de Erlangen, sin percibir retribuciones, durante siete años.

Fama

Tras doctorarse, con un célebre trabajo sobre los invariantes, recibió la invitación del gran Hilbert para trabajar en la Universidad de Göttingen, pero el ser mujer le impidió conseguir un puesto estable y solo pudo ser considerada como ayudante honorífica, a pesar de la intercesiones de Einstein y Hilbert, quien argüía: “No veo que el sexo de un candidato sea un argumento contra su admisión como profesor asociado. Después de todo somos una universidad, no una casa de baños”.

En 1919, se le concedió permiso a Emmy para dictar una conferencia y en 1922, fue nombrada profesor adjunto con un pequeño sueldo pero, ahora, los prejuicios hacia ella también eran por ser judía, socialdemócrata y pacifista. Durante los años 20 Noether realizó aportaciones extraordinarias sobre álgebra abstracta, trabajando en la teoría de grupos, en la teoría de anillos, grupos representativos y teoría de números, con resultados de gran utilidad que unificaban álgebra, geometría, álgebra lineal, topología, y lógica que fueron de gran utilidad para los físicos y cristalógrafos.

Aunque, por ejemplo, fue invitada a impartir una disertación en el auditorio de sesiones plenarias del Congreso Internacional de Matemáticas celebrado en Zurich en 1932 y le fue concedido el prestigioso premio en matemáticas «Ackermann – Teuner Memorial Prize, la discriminación contra Emmy Noether continuó, pues los nazis que habían asumido el poder en 1933, le prohibieron dar clases en Alemania. Por ello, emigró a los EE. UU, donde fue nombrada profesor invitado del Bryn Mawr College, pero en abril de 1935 murió de una infección postoperatoria, tras una cirugía uterina, a los 53 años.

El trabajo de Noether en matemáticas fue inmenso y efectuó contribuciones significativas a la teoría de los invariantes y de los cuerpos numéricos. El llamado teorema de Noether aún se considera que es “uno de los teoremas matemáticos más importantes jamás probados de entre los que guían el desarrollo de la física moderna”. Asimismo sus trabajos cambiaron la faz del álgebra. En su artículo clásico sobre la teoría de ideales en los anillos obtuvo una poderosa herramienta matemática con aplicaciones muy variadas, dando lugar al concepto de objetos noetherianos. En su época final se dedicó a álgebras no conmutativas y números hipercomplejos y unió la teoría de la representación de los grupos con la teoría de módulos e ideales.

1915, centenario de la Teoría de la Relatividad será un año de celebraciones y recuerdos. Emmy Noether merece un hueco muy destacado en ellos.

Más en:

<https://goo.gl/3TRqJ1>

23. SÁBANA SANTA, ¿SÓLO UN FRAUDE? (23.11.2013)

Hace casi medio siglo Philips creó los Premios Holanda para jóvenes investigadores menores de 21 años, premios desafortunadamente ya desaparecidos. España era uno de los 15 países participantes. Durante varios años fui miembro del jurado nacional y, en el año 1980, nos vimos sorprendidos gratamente por un joven de 18 años, José Felicísimo Moreno Méndez, a quien se le concedió el premio nacional. Presentaba un excelente trabajo con el título de "Mis investigaciones sobre la Sábana Santa" analizando "un método especial de traspaso proporcional de imágenes planas tridimensionales a perfiles bidimensionales correlativos". Las inquietudes físicas del joven se cumplieron a través de su carrera universitaria de Física, su tesis doctoral sobre distorsiones de las galaxias (1992), su plaza de profesor titular de Física Aplicada en la Universidad de Valencia (1997) o su brillante carrera científica, de la que son buena muestra la obtención de uno de los XVIII Premios Universidad-Empresa por su labor investigadora sobre la construcción de satélites, o el de coordinar algunos importantes proyectos europeos.



La Sábana

La Sábana Santa o Sudario de Turín es un largo lienzo de lino (4,36 m x 1,10 m), con la imagen (en negativo) delantera y posterior de un hombre que parece haber sido crucificado. Existen muchas hipótesis sobre cómo se formó la imagen sobre el lienzo. Ninguna se ha demostrado, por ahora. La imagen sigue exactamente los registros bíblicos de la crucifixión de Jesús. La Sábana Santa se mostró en Europa por vez primera en Lirey, Francia, en el año 1355. Luego viajó a diversos lugares de Francia, Italia y Bélgica. En la Sainte Chapelle Chambéry de Francia, en el año 1532, sufrió daños considerables por un incendio. En 1578 se trasladó a Turín, donde permanece en la capilla real de la Catedral de San Juan Bautista.

¿Qué sucedió antes del 1355? Los que creen que es la sábana que envolvió a Jesús piensan que podría tratarse de la "imagen auténtica" de Cristo que el rey Abgar V recibió a finales del siglo I según la Historia Eclesiástica de Eusebio de Cesárea o el evangelio apócrifo denominado Doctrina de Tadeo. En el año 525, tras una riada, la sábana se redescubrió en Edesa (650 km al norte de Jerusalén) donde fue venerada en los primeros siglos del cristianismo, plegada de modo que solo se mostraba la cara. Permanecería allí hasta el año 944 cuando la compró el emperador de Bizancio para llevarla a Constantinopla, donde permanecería hasta el 1204. Año en que la Cuarta Cruzada tomó la ciudad y, posiblemente, los templarios la trasladaron a Francia, donde permanecería oculta más de un siglo.

Datación

En el año 1988 científicos de las universidades de Oxford, Zurich y Arizona sometieron a una pequeña muestra procedente de la esquina derecha frontal de la Sábana Santa a la datación de carbono-14. El viernes 13 de octubre de 1988, se conocieron los resultados, que se publicaron después (febrero 1989) en la revista Nature. Suponían un jarro de agua fría para las personas que estaban convencidas de que el Carbono-14 confirmaría la autenticidad de la Sábana. El que era entonces el custodio de la Reliquia, Cardenal Ballestrero, titular de la Sede de Turín, comunicó al mundo que se había realizado la prueba del Carbono 14 a la Sábana Santa y que, según esta prueba, estaríamos ante un lienzo muy posterior al tiempo de Jesús, una tela que tendría una antigüedad que correspondería al intervalo de entre 1260 y 1390. La traducción en los medios de

comunicación fue de qué se trataba de una falsificación realizada en la Edad media. Así parecía cerrarse el debate y concluir el análisis científico sobre la Sábana Santa.

Sin embargo, la historia continuó. La bibliografía de estudios e investigaciones sobre la Sábana Santa es amplísima, con más de 7400 publicaciones realizadas en revistas especializadas. Y actualmente aún siguen apareciendo más de 300 publicaciones anuales tratando del tema, lo que demuestra que no está cerrado definitivamente, que continúa abierto.

Así, en los últimos 25 años se han sucedido aportaciones críticas de diversos científicos respecto a las pruebas primitivas de datación del carbono-14. Esas críticas se resumen en un artículo recientemente publicado en el que se indican posibles fuentes que pudieron afectar los resultados de la datación: la contaminación del agua usada para combatir el incendio de 1532 que afectó al área de la muestra, los daños posteriores producidos por el agua, la germinación y crecimiento de organismos, los desinfectantes usados en 1533 para combatir hongos y otros crecimientos, la posible reparación hecha en la zona de la muestra durante la Edad Media mediante retejido, etc. Estas controversias de datación por carbono-14 son frecuentes. Así, es significativo que unos restos arqueológicos óseos hallados en España, que se habían datado en 35.000 años mediante carbono-14, este mismo año se han redatado, tras someterlos a una descontaminación por ultrafiltración obteniendo una nueva cifra de 50.000 años.

Controversias

Mientras, otros investigadores han refutado la hipótesis del origen medieval de la Sábana, que hasta la fecha, la realidad es que no ha sido establecida científicamente mediante investigaciones publicadas en revistas científica de prestigio. También es significativo el dato de la vainillina, un componente investigado en el año 2005 por Raymond N. Rogers, del Laboratorio Nacional de Los Alamos, Nuevo Mexico, quien encontró que la muestra usada para la datación era la de un parche de tejido posterior al original, conteniendo algodón además del lino original. La desaparición gradual del compuesto vainillina en el lino es prueba de su antigüedad y Rogers halló que la vainillina estaba presente en el parche analizado en 1988 pero no en la parte principal del manto. Los linos encontrados con los rollos del Mar Muerto, de la época de Cristo, tampoco tenían rastros de vainillina. Ronald Hatfield, científico que participó en las pruebas de 1988, admitió que una mezcla de algodón y lino hubiera dado como resultado un error en la datación.

Ello revaloriza otras investigaciones anteriores como las de los del STURP (Shroud of Turin Research Corporation), corroboradas por otros científicos, sobre la ausencia de pinturas en la Sábana Santa o, la presencia de sangre humana y que ésta es del tipo AB. En cuanto a los pólenes estudiados en la tela corresponden a 33 plantas que crecen en Palestina, Turquía y Francia lugares por los que supuestamente pasó la Sábana Santa. Por otra parte, tal como se relata en el reciente libro "Il Mistero della Sindone", de Giulio Fanti, el examen de las fibras del tejido de la Sabana Santa ha sido comparado por modernas técnicas científicas con muestras de telas desde hace 3000 años hasta la fecha, descartando la teoría de una falsificación.

Por todo ello, personas como Tristan Casabianca, en un artículo recientemente publicado en la revista ***The Heythrop Journal***, afirman que la probabilidad de que la sábana sea la que envolvió el cuerpo de Jesús de Nazaret es muy alta.

En todo caso, la ciencia se encuentra ante una incógnita que, seguro, en el futuro, se podrá resolver adecuadamente.

Más en:

<http://goo.gl/46QKE4>

24. ¿QUÉ BACTERIAS TENÍAN LAS BOCAS HUMANAS HACE 1000 AÑOS? (25.02.2014)

La boca es un paraíso para los microorganismos. Con una cálida temperatura de 35° C, grietas gigantes, perfectas cómodas cuevas en las cuales refugiarse y superficies fangosas repletas de nutrientes, como carbohidratos. El mundo cálido y húmedo que la boca representa el medio perfecto para su existencia y proliferación. Basta con bostezar o aspirar por la boca para que millones de ellas se abran paso y se instalen cómodamente en tu cavidad bucal, ya sea en los dientes, las encías, la lengua o la saliva. De acuerdo a diversas investigaciones se estima que existen nada menos que 120 millones de bacterias en los 1,2 ml de saliva que contiene la boca, pertenecientes a más de 600 especies de bacterias diferentes, según expertos de la Escuela de Medicina Dental de Harvard.

Microbioma bucal

Por ello, el estudio del microbioma bucal es importante. Cómo lo es su evolución. ¿Sería posible conocer qué bacterias tenían las bocas humanas hace 1000 años?. Una investigación publicada on-line recientemente en la acreditada revista **Nature Genetics** nos lo descubre. Para conseguirlo ha sido necesario la colaboración de 32 científicos pertenecientes a doce instituciones científicas de siete países (Suiza, EE.UU, Gran Bretaña, Alemania, Dinamarca, Australia y España), coordinados y dirigidos por Frank Rühli y Enrico Cappellini de la Universidad de Zúrich y de Copenhague, respectivamente. El único científico español participante ha sido Domingo C. Salazar-García de la Universidad de Valencia. El título de la publicación es: "Pathogens and host immunity in the ancient human oral cavity", y se puede consultar en: <http://goo.gl/HybKje>

La investigación se ha realizado sobre cálculos dentales de los dientes procedentes de una población medieval germana, extrayendo su ADN, encontrando una primera sorpresa consistente en que los cálculos dentales contienen hasta 1000 veces más ADN que las muestras óseas normales. La gran cantidad de información obtenida ha llevado a decir a los investigadores que lo sucedido es como si se hubiese desbloqueado una "Pompeya microbiana". Efectivamente, a diferencia de los huesos, que pierden rápidamente gran parte de su información molecular cuando son enterrados, la placa dental es capaz de conservar las biomoléculas en buen estado. Según el profesor Christian von Mering, coautor del estudio "El cálculo dental es una ventana hacia el pasado", y "Sabíamos que la placa conserva las partículas microscópicas de comida y otros residuos, pero el nivel de preservación de las biomoléculas es notable. Es un microbioma enterrado y conservado en una matriz mineral, una especie de Pompeya microbiana".

Resultados

¿Cuáles son los resultados más relevantes? El más destacado es ese, que los cálculos dentales (placas dentales calcificadas) constituyen un excelente reservorio o nicho de conservación durante, al menos, más de mil años y que atrapa y conserva perfectamente el microbioma oral, es decir, bacterias, virus y biomoléculas.

Entre los hallazgos interesantes hay que citar que, a pesar de los cambios importantes en la dieta y la higiene humanas, nuestros antepasados también portaban numerosos agentes patógenos oportunistas y que la misma bacteria es la causa de la enfermedad periodontal hoy en día como en el pasado.

Otro interesante descubrimiento es que el antiguo microbioma oral ya contenía la maquinaria genética básica para que se produjera la resistencia a los antibióticos y ello más de ocho siglos antes de su desarrollo, en la década de los 40.

La recuperación del ADN de la placa dental, también está permitiendo la identificación de los componentes de la dieta, como verduras, que dejan pocos rastros en el registro arqueológico.

Enfermedades

La investigación también mejorará la comprensión de la evolución del microbioma oral humano y las bases de la enfermedad periodontal, que provoca una inflamación crónica que puede provocar la pérdida del diente y el hueso. Se trata, principalmente, de la deposición de sales minerales de fosfato de calcio entre y dentro de los restos de microorganismos. Actualmente, la enfermedad periodontal afecta a más del 10% de la población mundial y se vincula con diversas enfermedades sistémicas, incluyendo enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, enfermedad pulmonar y la diabetes tipo II. Aunque es común en los seres humanos animales domésticos y animales de zoológico, la enfermedad periodontal no aparece habitualmente en animales salvajes, lo que lleva a especular que es resultado del estilo de vida del hombre moderno. Por ello investigar las características de la enfermedad periodontal en nuestros ancestros es muy interesante aunque en el presente estudio la conclusión es que ya estaba presente hace 1000 años, con las mismas características que actualmente.

Según el investigador Matthew Collins “A medida que aprendamos más sobre la evolución del microbioma vía oral imagino un futuro en el que la mayoría de los arqueólogos considerarán que los cálculos dentales son más interesante que los propios dientes”

Más en:

<http://goo.gl/HybKje>

25. ¿QUIÉN DESCUBRIÓ AMÉRICA? (10.05.2014)

En realidad la pregunta adecuada no sería ésta sino la de ¿dónde procedían los primeros habitantes del continente americano? Se trata de un asunto muy polémico, en el que lo que parece totalmente claro es que los seres humanos no son originarios de América y, por tanto, este territorio fue poblado por humanos provenientes de otros lugares.

Hipótesis

Las evidencias paleoantropológica parecen apoyar la hipótesis de que los primeros pobladores llegaron a América procedentes de Siberia, en el extremo noreste de Asia, pero bastantes otras alternativas objeto de controversia científica, incluso sobre si primero fue poblada América del Sur así como sobre las posibles fechas en ocurrió, poblamiento temprano (hace más de 14.000 años) o poblamiento tardío (hace unos 12.000-13.000 años).

En la revista **Science** se acaba de publicar un artículo que puede aclarar algunos aspectos de la polémica hasta ahora existente. Su título: “Late Pleistocene Human Skeleton and MtDNA Link Paleoamericans and Modern Native Americans”.

La oficina de prensa de la Universidad de Illinois, donde trabaja Julie McMahon, el investigador principal de la publicación, ha emitido una noticia, cuya traducción automática corregida sería más o menos la siguiente:

ADN

Las pruebas genéticas en el nuevo estudio apoyan la hipótesis actualmente más extendida de que las primeras personas en las Américas vinieron de Asia nororiental cruzando un puente de tierra conocido como Beringia. Cuando el nivel del mar se elevó tras la última edad de hielo desapareció el puente terrestre. El estudio se basa en información genética extraída del diente de una muchacha adolescente que cayó en un pozo negro en la península de Yucatán hace 12.000 o 13.000 años.

Los restos de la joven fueron encontrados junto con los de varios animales que también cayeron en esa “trampa natural inevitable”. Para determinar cuánto tiempo hizo que vivió la joven el equipo investigador ha utilizado la datación por radiocarbono y analizado las señales químicas en los huesos y en los cristales que crecían sobre los huesos.

Los científicos han debatido durante mucho tiempo los orígenes de los primeros americanos, hasta la idea actual, apoyada por diversos análisis genéticos, de que los inmigrantes originales cruzaron por un puente terrestre conectaba el noreste de Asia y la Alaska actual.

Sin embargo el examen de los restos más antiguos de los posibles primeros inmigrantes parecían desorientar a los científicos porque sus cráneos eran más estrechos y tenían otras características mensurables diferentes que las de los nativos americanos. Algunos investigadores pensaban que estos individuos habían llegado a América desde lugares como Australia o el sudeste asiático.

La chica que cayó en el pozo también tenía un cráneo con la forma inusual. Pero, por suerte para los investigadores, sus huesos conservaban un material genético analizable.

Mitocondrias

“Hay montones y montones de teorías sobre el poblamiento de América” ha declarado el prof. Ripan Malhi, antropólogo de la Universidad de Illinois y del Instituto de Biología Genómica, cuyo laboratorio fue uno de los tres escogidos para llevar a cabo análisis genéticos para el nuevo estudio,

al igual que los laboratorios de Brian Kemp en Washington State Univ. y de Deborah Bolnick en la Univ. de Texas. Cada uno independientemente extrajeron y analizaron el ADN mitocondrial del diente de la antigua joven. El material genético de las mitocondrias (estructuras generadoras de energía en las células) es más abundante que la encontrada en el núcleo de las células y es más fácil estudiar.

Malhi también analizó el ADN mitocondrial, centrándose en las regiones que codifican para proteínas específicas. Estas regiones de codificación mutan más lentamente que otras partes del genoma, y así puede ser marcadores más confiables de relaciones genéticas.

Los tres laboratorios, independientemente, encontraron que la antigua joven pertenece a un linaje genético que es compartido sólo por los nativos americanos. “Hemos sido capaces de identificar su linaje genético con gran certeza”, dijo Malhi. “Esto demuestra que los nativos americanos vivos y esos antiguos restos de la niña analizados proceden todos de la misma población original que protagonizó el poblamiento inicial América”.

Hay que resaltar que la investigación ha sido un esfuerzo internacional de científicos y técnicos de más de una docena de instituciones.

Más en:

<http://goo.gl/CDLve0>

03. PASADO Y CIENCIA

Noticias

El Método para Hacer Herramientas de Piedra Evolucionó Simultáneamente (26.09.2014)

Las tecnologías para hacer herramientas de piedra evolucionaron con el tiempo. Los humanos primitivos usaron una forma simple llamada tecnología bifacial para dar forma a una masa de piedra mediante la remoción de las hojas, que eran desechadas. Otra tecnología más sofisticada posterior fue la "Levallois" que involucraba el uso de una sustancia dura, tipo martillo para separar láminas de piedra de tamaño y forma predeterminados a partir de una masa de piedra llamado un núcleo lítico. La masa de piedra que queda al final, con todas sus orillas afiladas por el trabajo de corte anterior, era refinada con un cuchillo u otro objeto, mientras que las hojas separadas también eran utilizadas para hacer una variedad de herramientas. Hasta ahora se pensaba que esta tecnología se había originado en África y luego se esparció a Eurasia pero nuevos registros arqueológicos desenterrados ahí, datadas de hace entre 325-335 mil años, indican que sus variantes no provinieron de múltiples grupos homínidos con diferentes tradiciones de manufactura de herramientas sino partir de una adaptación evolutivamente significativa que ocurrió simultáneamente en varios lugares. Los hallazgos se publican en el último número de la revista Science.

Más en: <http://goo.gl/L4sp9v>

El genoma de los antiguos europeos (08.11.2014)

Según una investigación recién publicada en la revista **Science**, el análisis genético del ADN de la tibia de un hombre ruso europeo antiguo conocido como Kostenki 14 (K14), uno de los más antiguos fósiles humanos anatómicamente modernos conocidos. Caminó sobre la tierra en algún momento entre hace 36.200 y 38.700 y han descubierto que su ADN fue similar al del niño Mal'ta de hace 24.000 años encontrado en Siberia central, al de los cazadores-recolectores europeos desde el periodo Mesolítico, al de los siberianos occidentales contemporáneos y a muchos europeos, pero no al de los asiáticos orientales. Ello revela que linajes occidentales de Eurasia y Asia Oriental ya se habían separado unos de otros hace unos 37.000 años. Los hallazgos sugieren que los componentes principales del genoma europeo moderno pueden remontarse bastante más lejos de lo que los científicos pensaban, hasta el Paleolítico superior, entre 50.000 y 100.000 años atrás.

Más en: <http://goo.gl/D40Tp7> y <http://goo.gl/EEQlex>

La dispersión de los humanos desde África: ¿rápida o por fases? (22-02-2015)

La raza humana parece originaria de África, pero persiste un gran debate considerable sobre como ocurrió la migración de las poblaciones humanas desde África. Existen dos hipótesis predominantes al respecto.

En un escenario, las poblaciones humanas se expandieron rápidamente desde África hasta el sur de Asia a través de las costas de Arabia aprox. hace 50.000 a 60.000 años. Otro modelo sugiere que la dispersión en el interior de Arabia comenzó mucho antes (aprox. Hace 75.000 a 130.000 años) durante múltiples fases, dependiendo de situaciones climáticas, cuando el aumento de las precipitaciones proporcionó suficiente agua dulce para apoyar a las poblaciones en su expansión.

Según Ash Parton, el investigador principal de un trabajo recién publicado que defiende esta segunda teoría "La dispersión de las primeras poblaciones humanas fuera de África se enlaza dinámicamente con los cambios climáticos y las condiciones ambientales de Arabia. Aunque ahora árida, a veces los vastos desiertos de Arabia fueron transformados en paisajes plagados con lagos

de agua dulce y sistemas de ríos activos. Tales episodios de aumento de manera espectacular de las precipitaciones fueron el resultado de la intensificación del desplazamiento hacia el norte del Monzón del Océano Índico y causó que la lluvia llegase en gran parte de la Península Arábiga “. Parton y sus colegas sugieren que los períodos de aumento de las lluvias no fueron impulsados por las deglaciaciones cada 100.000 años, sino por los períodos de máxima incidencia de radiación solar entrante cada 23.000 años y todo ello “sugiere que las vías de migración del interior a través de la Península Arábiga puede haber sido viable aproximadamente cada 23.000 años desde hace unos 191.000 años”

Más en: <http://goo.gl/lmf7P2>

El largo proceso de hominización (06.05.2015)

Hasta ahora las herramientas de piedra más antiguas conocidas habían sido localizadas en Etiopía, datadas con una antigüedad de 2,6 millones de años. Como en otros tantos casos de grandes hallazgos científicos la serendipia ha jugado un importante papel en hacer cambiar esta situación. En efecto, fue un accidente el que ha llevó a descubrir otras herramientas que ahora son las de mayor edad conocidas. En julio de 2011, Sonia Harmand de la Stony Brook University y su equipo de arqueólogos se dirigían a un sitio fósil en la orilla occidental del lago Turkana, en el valle del Rift, en Kenia cuando equivocaron el camino y desembocaron en un sitio desconocido, al que denominaron Lomekwi 3, donde encontraron tanto de la superficie como enterradas decenas de herramientas, incluyendo escamas, núcleos y yunques.

El equipo, posteriormente, ha podido determinar la edad de las herramientas en función de su posición estratigráfica y en relación con dos capas de ceniza volcánica y de una inversión magnética conocida. Las herramientas de Lomekwi 3 son más grandes que las rocas que los chimpancés utilizan para abrir nueces y que las herramientas de piedra del sitio de Gona en Etiopía y demuestran que sus fabricantes intencionadamente seleccionaron bloques grandes y pesados de materia prima muy dura procedentes de fuentes cercanas, a pesar de tener disponibles más cerca otros bloques más pequeños. Además, utilizaron varias técnicas de talla para efectuar la descamación de las piezas.

¿Quiénes fueron los fabricantes y para que usaban esas grandes herramientas pétreas?. No está claro todavía, pero todo esto sugiere que la fabricación de herramientas de piedra no comenzó con Homo hace algo más de 2,5 millones de años, sino con más anterioridad, 3,3 millones de años y por miembros más primitivos de la familia humana (¿Kenyanthropus?. ¿Australopiteco?).

Más en: <http://goo.gl/gDZ2ny>

Nobel pacifista (26-01-2013)

El Premio Nobel Pauling fue voraz lector en su juventud y pronto se obsesionó con los experimentos químicos. Una baja calificación en Historia impidió su graduación de bachillerato (cinco años después de la obtención de su segundo Nobel su escuela le entregó el diploma). Con cuarenta años de edad descubrió que sufría la enfermedad renal de Bright, potencialmente mortal y considerada incurable en esa época. Se autodiseñó una estricta dieta pobre en aminoácidos y sal, pero rica en vitaminas y sales minerales, consiguiendo controlar la enfermedad. Falleció a los 90 años de edad.

La segunda guerra mundial influyó en su pacifismo. Rechazó la propuesta de Oppenheimer de participar en el proyecto Manhattan para la fabricación de las bombas atómicas americanas y fue

protagonista destacado de campañas y manifiestos pacifistas, contra las pruebas nucleares o de llamada al diálogo. Su carta de 1958, avalada por más de 11.000 científicos, presentada ante la ONU fue el origen del Tratado de Prohibición Parcial de Pruebas Nucleares, aprobado por esa Organización en 1963. El Senado americano lo calificó como un notorio colaborador de la “ofensiva pacifista-comunista”. El Nobel de la Paz, para la revista Life, fue un “extraño insulto de Noruega”. A pesar de todo, hasta el final de su vida, Pauling siguió protestando contra todos los conflictos armados, como Corea, Vietnam, Croacia, Nicaragua, etc.

Más en:

Libro: En busca de la paz; Linus Pauling; Daisaku Ikeda, Emecé, 1995

04. MEDIO AMBIENTE Y VIDA SALUDABLE

Artículos

26. ¿HONGOS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO? (10.02.2014)

El cambio climático global concierne y preocupa a toda la humanidad. Quizá estemos demasiados pendientes de la cantidad de carbono (dióxido de carbono) emitida y presente en la atmósfera en los vegetales y hemos olvidado, por ejemplo, que el suelo contiene más cantidad de CO₂ que la suma del presente en el aire y las plantas.

Por ello, algunos científicos creen que un aspecto, a veces olvidado, que puede influir en el cambio climático sería la modulación biológica del grado de su almacenamiento en la tierra y de su flujo con la atmósfera.

Hongos

A este respecto existen interesantes novedades. Comentaremos una de ellas divulgada por el servicio de prensa de la Universidad de Texas (<http://goo.gl/q8Rmtd>).

Colin Averill es un estudiante de posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Texas (Austin) y autor principal de una investigación realizada por él mismo, Adrien Finzi de la Universidad de Boston y Benjamin Turner, del Instituto Smithsonian de Investigación Tropical (STRI) en Panamá, con el título de "Mycorrhiza-mediated competition between plants and decomposers drives soil carbon storage", publicada en la revista **Nature**.

¿De qué se trata? De la investigación del papel esencial que pudieran tener los modestos hongos en la regulación de la cantidad de carbono en la tierra y su flujo con la atmósfera. De acuerdo con Averill, "Los flujos naturales del carbono entre la tierra y la atmósfera son enormes y desempeñan un papel crucial en la regulación del dióxido de carbono en la atmósfera y, a su vez, en el clima de la tierra". Esto significa que incluso un diminuto cambio en el grado de almacenamiento del carbono en el suelo podría tener consecuencias importantes para la atmósfera de la Tierra y para el clima. Pues bien, el Dr. Averill lo que descubre es la existencia de un hasta ahora desconocido e inesperado regulador del contenido de carbono en el suelo: los hongos, cuyo papel no se había contemplado hasta la fecha en los modelos climáticos globales en vigor.

Aunque, efectivamente, los hongos son los grandes olvidados en las mediciones y estimaciones que se han venido haciendo sobre la capacidad de los suelos para almacenar dióxido de carbono (CO₂), sin embargo, los hongos microscópicos que viven en las raíces de las plantas juegan un papel importante en el almacenamiento y la liberación de carbono del suelo a la atmósfera, por lo que la investigación comentada sitúa a los hongos en primer plano de la problemática del CO₂ y en el centro del debate científico sobre cuál es el modo más factible de aprovechar al máximo la capacidad de los suelos para retener a este gas de efecto invernadero.

Hongos simbióticos

Hasta la fecha se había llegado a la conclusión de que la degradación de los suelos, el clima y la productividad de las plantas eran los más importantes reguladores del contenido de carbono en los suelos. Sin embargo, los descubrimientos de Turner, Averill y Finzi, sugieren que la biología del suelo ejerce un papel aún más importante. Algunos tipos de hongos simbióticos pueden incrementar un 70 por ciento más de carbono en el suelo por unidad de nitrógeno.

La mayoría de las plantas se asocian con hongos de un tipo beneficioso. En esta clase de relación, la planta aporta carbono al hongo, y éste le aporta ciertos nutrientes a la planta. Las relaciones de este tipo se pueden agrupar en tres grandes clases: Las micorrizas arbusculares, las ectomicorrizas, y las micorrizas ericoides. La más común es la micorriza arbuscular, que se da en el 85 por ciento de las familias vegetales, mientras que las micorrizas ericoides y las ectomicorrizas se presentan en unas pocas familias comunes.

Micorrizas

Tras numerosas ejecuciones de modelos digitales con más de 200 perfiles de suelos de todas las procedencias del globo terráqueo, los autores de la investigación encontraron que los suelos con presencia de comunidades simbióticas del tipo micorriza ericoide y del tipo ectomicorriza contenían un 70 por ciento más de carbono por unidad de nitrógeno que los suelos con comunidades del tipo micorriza arbuscular. El efecto era significativo a escala global, porque resultó ser independiente del rango común de valores en variables tales como la acumulación de biomasa, la temperatura, la precipitación o el contenido de arcilla de los suelos.

La marcada diferencia que hay en el nivel de carbono incorporado a suelos entre los ecosistemas con ectomicorrizas y micorrizas ericoides, y los ecosistemas con micorrizas arbusculares, se debe a la manera en que los hongos de cada tipo adquieren los nutrientes. Los hongos de las comunidades micorrizas ericoides y ectomicorrizas producen enzimas que les permiten acceder a formas orgánicas de nitrógeno que no están disponibles para los hongos de las comunidades micorrizas arbusculares. Al apropiarse de buena parte de la cantidad de nitrógeno que hay en la materia orgánica del suelo, los hongos de estas comunidades micorrizas ericoides y ectomicorrizas limitan la actividad de los microorganismos que descomponen la materia orgánica muerta y que devuelven carbono a la atmósfera. Tales microorganismos dependen del nitrógeno, y cuando su acceso al mismo mengua por la acción de sus rivales los hongos, no pueden prosperar como lo harían con nitrógeno extra, y su actividad global en el suelo queda notablemente limitada. El resultado es que más carbono se conserva en el suelo. Por contra, las comunidades micorrizas arbusculares no causan tantas restricciones a la actividad de los microbios que descomponen la materia orgánica. El resultado en este caso es que se conserva en el suelo menos carbono.

Por tanto, la actuación práctica futura parece clara y consiste en estimular en las plantas su simbiosis con las ectomicorrizas y micorrizas ericoides.

Más en:

<http://goo.gl/Ap7z5F>

27. EL DR. MENÉNDEZ Y LA ENERGÍA (09.03.2013)

Las necesidades energéticas de la humanidad son cada vez mayores. La crisis energética, la dependencia de los combustibles fósiles y sus nefastas consecuencias medioambientales son una realidad. ¿Inevitable? De acuerdo con las declaraciones de un gran científico asturiano, el Dr. Amador Menéndez Velázquez, un buen aprovechamiento de la energía solar disponible en una hora podría resolver durante un año el problema energético de la humanidad. ¿Es ello posible? ¿Cuenta ya la ciencia con posibles soluciones? ¿Cuáles son los principales obstáculos para que esas posibles soluciones se hagan realidad?



Dr. Menéndez Velázquez

Amador Menéndez Velázquez es un químico asturiano que, tras su licenciatura, obtuvo una plaza en el cuerpo de profesores de Enseñanza Secundaria. Pero, además de enseñar, su vocación era la de hacer ciencia, compaginando sus profundos conocimientos básicos con aplicaciones de tipo práctico. El título de su tesis doctoral (1999) fue significativo: “Análisis combinatorio, entrópico y topológico de mapas de Fourier. Aplicación a la resolución estructural y al diseño de fármacos anti-VIH”.

Desde entonces su carrera científica ha sido muy brillante. En 2005, nombrado miembro del CSIC y del Laboratorio Europeo de Radiación de Sincrotrón. También, investigador del Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias y del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN). Creó el sistema experto MOLFINDER, programa informático que utiliza técnicas de inteligencia artificial, para visualizar los mundos atómicos y moleculares. La Unión Internacional de Cristalografía y la Unión Internacional de Química, decidieron adoptar este sistema como prototipo para la caracterización de enlaces químico mediante difracción de Rayos X. En el 2009 se integró en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en su Departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación. Simultáneamente, su interés docente y divulgativo le ha llevado a protagonizar múltiples iniciativas, concediéndosele el Premio Europeo de Divulgación Científica por su libro “Una revolución en miniatura. Nanotecnología y disciplinas convergentes”. Desde 2007 es miembro habitual del Jurado de los Premios Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica.

Pero lo más destacable, en el contexto energético, son sus investigaciones en el MIT con el desarrollo, iniciado en el 2010, de un revolucionario sistema de captación de la energía solar, más barato y eficiente que los convencionales, consistente en unas pinturas fotovoltaicas que, extendidas sobre una superficie de cristal, la convierten en un eficaz captor de la luz, que se transforma en electricidad. Con esta tecnología lograron alcanzar hasta un 81% la eficiencia en la captura de la luz solar, notablemente superior a la lograda hasta entonces.

Concentradores solares luminiscentes

En la revista **Energy Environment Science**, de la Royal Society of Chemistry, se han publicado recientemente los resultados de las últimas investigaciones del grupo del Dr. Menéndez. El título de la investigación poco le aclarará al lector no especialista (‘Light-recycling within electronic displays using deep red and near infrared photoluminescent polarizers’), pero el propio Menéndez lo explica de una forma sencilla. Las placas fotovoltaicas normales, para funcionar bien, tienen que ser muy grandes, no captan todos los colores de la luz y su material, el silicio, es muy caro. En el año 2008, Marc Baldo, responsable del grupo de investigación en el que el Dr. Menéndez está integrado, publicó un artículo en la revista **Science** describiendo lo que se conoce como un concentrador solar luminiscente. Para conseguirlo se aplica una fina capa de un compuesto orgánico sobre un vidrio (“pintura fotovoltaica”, “tinte nanoestructurado”). La luz que incide sobre el cristal es absorbida por el compuesto orgánico, se reemite de nuevo y, mediante una reflexión

interna total, gran parte de esa luz reemitida queda confinada en el vidrio y llega a sus extremos. En los bordes del vidrio se incorporan nanocélulas solares fotovoltaicas, que reciben la radiación más eficazmente que si estuvieran expuestas directamente a la luz solar.

Entre las ventajas del sistema figuran la de que no es necesario seguir el Sol pues aprovecha incluso la luz difusa del interior o la existente un día nublado y que se basa en materiales orgánicos, muy baratos. Entre las variantes actualmente investigadas se sitúan celdas solares basadas en puntos cuánticos que se pueden suspender en un líquido, con lo que se podrían aplicar sobre sustratos flexibles, como plásticos, lo que permitiría utilizarlos en situaciones muy variadas.

La aplicabilidad más inmediata de los concentradores solares luminiscentes sería resolver el problema de la poca duración de las baterías en teléfonos inteligentes, tabletas, etc. Actualmente, sus pantallas llegan a consumir hasta el 90% de la energía de las baterías. Es significativo que tanto Samsung como Apple se hayan puesto en contacto con el grupo investigador para la posible aplicación de lo que hasta ahora ha sido investigación básica. Gran interés potencial tendría también su aplicación en la edificación: ventanas y superficies acristaladas con lo que, en lugar de constituir un impedimento energético se convertirían en eficaces receptores energéticos. O su uso en los futuros vehículos eléctricos.

Desarrollo

Según palabras del presidente Obama: "debemos invertir en energía porque el país que tiene el control energético tiene el control del planeta".

Pues bien, en opinión del Dr. Menéndez las nuevas tecnologías podrían ser aplicables en la práctica en 4-5 años, pero reconoce que en el sector de la energía "hay muchos intereses, y un avance científico como éste se lo pueden frenar tranquilamente 10 años. Si se apuesta por la energía solar fuertemente, las petrolíferas pierden terreno.....Hay empresas petrolíferas que compran patentes de energía solar para evitar que salgan al mercado". Y añade, "Me parece muy preocupante: predicamos sobre el cambio climático, pero siempre y cuando no perdamos el poder".

Tampoco cabe esperar mucha colaboración por parte de las compañías eléctricas que se opondrán a cualquier descentralización del uso de la energía, incluso la solar, salvo que ello fuese parte de su negocio. A tales empresas nunca se les debería permitir la compra de tecnologías beneficiosas para la humanidad cuando su propósito sea que no se apliquen, a fin de seguir aumentando sus beneficios con actividades que son menos convenientes para la preservación de nuestro medio ambiente.

Y, es que, en el fondo, el problema es político, de modelo de sistema. El sistema económico capitalista tiene condicionantes bien conocidos. Por ello, nuestros responsables políticos y sociales deberían tener presente que los recursos naturales y los avances científicos son patrimonio de los ciudadanos, de los actuales y de los del futuro, que no deben ser simples instrumentos para la obtención de beneficios empresariales. La norma prioritaria siempre debería ser la prevalencia de lo que sea mejor para el conjunto de ciudadanos y el cuidado de nuestro planeta.

La solución del problema energético se basa en la ciencia. La ciencia está descubriendo variadas posibilidades. Pero el desarrollo de las soluciones depende de nuestros dirigentes sociales, empresariales y políticos, que muchas veces se muestran poco sensibles al bien general. Esperemos que en el ejemplo que hoy comentamos el desenlace sea positivo.

Más en:

<http://goo.gl/Bq25qA>

28. ESPAÑA ECLIPSA EL SOL (07.12.2031)

Eduardo San Nicolás, ingeniero

España importa casi el 80% de la energía que consume, muy por encima de la media europea. Somos un país pobre en recursos fósiles, que gasta unos 50.000 millones de euros anuales en petróleo y gas, provocando un importante desajuste en nuestra balanza comercial. Sin embargo, somos un país muy rico en recursos renovables como el viento, el sol y la biomasa. ¿Por qué no aprovecharlos?



Sistema energético

En España hay pocas cosas en las que todo el mundo esté de acuerdo. Una de ellas es que no gusta el sistema energético que tenemos: sucio, opaco y caro. Cuando ya nadie cuestiona los problemas económicos y ambientales que provocan el agotamiento de los recursos fósiles y el cambio climático, sorprende que ningún gobierno se haya propuesto establecer una política energética clara y seria para los próximos 20 o 30 años, como lo están haciendo nuestros competidores. Máxime cuando ostentamos el dudoso honor de ser el país europeo con la electricidad y los combustibles líquidos más caros de Europa.

Haciendo un pequeño repaso de la historia de la energía en España, se basó primero en las centrales de carbón, luego en las centrales hidroeléctricas (República, franquismo), y más tarde en la nuclear. Con la entrada en la CEE aconteció una pequeña liberalización del sector así como el parón nuclear derivado de la catástrofe de Chernóbil.

Posteriormente, la política energética de los sucesivos gobiernos de turno ha sido errática y parece estar sometida a unas pocas empresas que controlan casi la totalidad del mercado. Ya en el nuevo milenio, Europa nos obligó a golpe de directiva a hacer un llamamiento a los españoles para que invirtiesen en energías renovables, especialmente en energía solar fotovoltaica, que es flexible y modular, en contraste con las altísimas inversiones en eólica que limitaban a muy pocas empresas tal opción.

Esta decisión, basada en la venta de la energía a un precio remunerado, superior al de la tarifa eléctrica que pagaban los consumidores, provocó una auténtica explosión de la industria renovable y de las instalaciones en España. España no fue pionera en ello, pues en países como Alemania ya hacía tiempo que estaba implantada esta tarifa y les siguieron decenas de países. Tampoco la tarifa española fue la más generosa, pues ni siquiera estaba entre las cinco mayores de Europa.

Pero eso sí, España tenía mucho más Sol, unos bancos que prestaban dinero barato para invertir, y una sociedad que creía en las honorables intenciones de sostenibilidad y progreso programadas por sus gobiernos, lo que creó una industria con un alto grado de innovación y profesionalidad muy apreciada en el extranjero.

Déficit tarifario

Poco duró la alegría. Los últimos gobiernos, a golpe de múltiples reformas legislativas han acabado, en apenas 5 años, con la mayor parte de la industria renovable del país y de paso, han enviado al paro a miles de trabajadores especializados en una industria que hoy apenas sobrevive.

El motivo esgrimido para tamaño exterminio ha sido el llamado déficit de tarifa, del que nadie sabe cómo se calcula en realidad, para justificar los 26.000 millones de euros que reclaman las eléctricas por la diferencia entre lo que supuestamente les cuesta mantener el sistema eléctrico y los ingresos que reciben de parte de los consumidores. Y nadie lo sabe porque en ese complicadísimo galimatías de conceptos metidos a presión en la coctelera del déficit tarifario se incluye lo más variopinto: las subvenciones al contaminante carbón; inacabables e insaciables indemnizaciones

que aún reciben las eléctricas por las inversiones que antaño hicieron, pero se interrumpieron con la moratoria nuclear; los mal llamados Costes de Transición a la Competencia, que debían haber devuelto al Estado las Eléctricas y que nunca lo hicieron; los pagos por capacidad al disponer las eléctricas de centrales de gas paradas al haberse equivocado éstas cuando invirtieron en centrales innecesarias para el país... Y así, un largo suma y sigue. Y lo inaudito: hace apenas unos meses, en un nuevo intento de ocultar el desaguado, los principales partidos del Congreso de los Diputados votaron en contra de una propuesta para auditar el verdadero origen del déficit de tarifa. ¿Tendrá ello algo que ver con que decenas de ex altos cargos políticos se encuentren actualmente sentados en los consejos de administración de estas empresas? Lo que está claro es que los sucesivos gobiernos han hecho oídos sordos a los informes de la Comisión Nacional de la Energía, la Comisión Nacional de la Competencia, el Comisario de Energía de la Unión Europea, la Agencia Internacional de la Energía, consultoras independientes como Deloitte, y por supuesto, a las asociaciones del sector de las renovables, que no dicen otra cosa que el déficit de tarifa está motivado por la sobre retribución que perciben las eléctricas por vender la energía producida en centrales hidráulicas y nucleares ya amortizadas a precio de central térmica, por el encarecimiento de los precios del crudo, por las subvenciones al carbón, por los costes extra peninsulares de la energía en Canarias y Baleares y por la bajada de la demanda de energía debida a la crisis.

Ello, sin mencionar que las eléctricas cuentan con los directivos mejor pagados de todo el sector de la energía a nivel mundial. Sin embargo, el Gobierno se empeña en culpar a las renovables de tal desastre, aún a sabiendas de que de que incluso antes de que las renovables representaran un papel en el sistema eléctrico ya existía déficit tarifario, y de que ya existe déficit de tarifa en otros sectores de la energía donde no participan las renovables como es el caso del gas.

Política energética

La política energética actual busca el exterminio de la energía solar, con normas retroactivas, despreciando a 55.000 familias que se enfrentan a la difícil situación de perder, no solo sus ahorros, sino también sus tierras y sus casas cuando los bancos ejecuten los avales derivados de los préstamos y todo ello, pese a los recursos de inconstitucionalidad interpuestos por varias comunidades autónomas, y de las miles de acciones legales nacionales e internacionales contra el Reino de España.

La jugada puede ser maquiavélica: al no poder pagar los préstamos, los propietarios de huertos solares serán expropiados por los bancos, quienes los venderán a precio de saldo a las eléctricas, consolidando así su monopolio en la generación de energía. Actualmente las energías renovables no solo no encarecen el precio de la electricidad, sino que lo abaratan al desplazar en mercado a otras energías más caras y contaminantes. En el caso de la energía solar fotovoltaica, además, nadie esperaba que en apenas 6 años redujera sus costes en un 400% y que desde 2012 sea más barato auto consumir energía solar que comprársela al sistema eléctrico. Pero una energía barata y democrática, producible por cualquier ciudadano pone en riesgo a un sistema eléctrico oligopólico y obsoleto. La reforma eléctrica actual obliga a que los que generen su propia energía eléctrica con sus propias instalaciones fotovoltaicas para auto consumirla instantáneamente paguen un «peaje de respaldo» que hace inviable esta opción. Sería equivalente a justificar que debemos pagar al frutero por las manzanas que no le compramos si poseemos un manzano en nuestro jardín. Algo inaudito a nivel mundial.

Más en:

<http://www.accion-solar.org/>

29. ¿UNA NUEVA FUENTE DE ENERGÍA RENOVABLE?: LA INFRARROJA (04.03.2014)

Caroline Perry es la redactora de una noticia publicada por la prestigiosa Universidad de Harvard, que transcribimos con leves modificaciones, a continuación, describiendo los resultados de las investigaciones realizadas por físicos de la Harvard School of Engineering and Applied Sciences (SEAS) de esa Universidad en las que proponen el uso de dispositivos que podrían recolectar la energía infrarroja (calor) que la Tierra emite hacia el espacio exterior para convertirla directamente en electricidad.

Nuestro planeta, calentado por el sol, posee una temperatura superior en comparación con el frígido vacío exterior. Y ello ocurre incluso por la noche, cuando los paneles solares no son operativos. La idea, simple, pero brillante sería la de poder aprovechar ese desequilibrio térmico para que la correspondiente energía térmica se transforme directamente en una corriente eléctrica (DC), aprovechando así una fuente de energía enorme y sin explotar hasta la fecha

Factibilidad

¿Podría ser posible?. En el último número de la prestigiosa revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* los científicos Steven J. Byrnes, Romain Blanchard, and Federico Capasso publican un artículo conteniendo su análisis de la termodinámica del proceso así como los correspondientes requisitos prácticos y tecnológicos, para poder ponerlo en marcha. Su título es “Harvesting renewable energy from Earth’s mid-infrared emissions” y está libremente disponible en: <http://goo.gl/aOgMEJ>

El investigador principal es Federico Capasso, que ocupa la cátedra L. Robert Wallace de Física aplicada y disfruta de la ayuda senior avanzada Vinton Hayes de ingeniería SEAS de Harvard. Capasso es un experto mundialmente reconocido en la física de semiconductores, fotónica y electrónica de estado sólido. Co-inventor del láser infrarrojo cuántico en cascada, en 1994, fue pionero en el campo de la conocida como ingeniería “bandgap” y describió un esquivo fenómeno electrodinámico cuántico llamado la fuerza repulsiva de Casimir, trabajo por el cual ha recibido la Medalla de Oro SPIE, el Premio de la Sociedad Europea de Física de Electrónica cuántica y Óptica y el premio Jan Czochralski, otorgado a los logros de toda una vida.

Capasso señala que “En principio, no es completamente obvio, cómo se puede generar la electricidad como consecuencia de la emisión de la luz infrarroja en el espacio hacia el frío....Generar energía mediante la emisión, no mediante la absorción de la luz, es lo raro. Tiene sentido físicamente cuando se piensa en ello, pero parece contraintuitivo. Estamos hablando sobre el uso de la física a nivel de nanoescala para una aplicación completamente nueva...El IR medio ha sido, en gran medida, una parte olvidada del espectro...Incluso para espectroscopia, hasta que surgió el láser de cascada cuántica, el IR medio era considerado como una zona difícil de trabajo. La gente simplemente parecía tener puestas unas anteojeras”

El equipo de investigación de Capasso parece estar especializado en cuestionar rigurosamente las suposiciones de otros físicos sobre óptica y electrónica y ahora, lo que proponen es algo parecido a un panel solar fotovoltaico, pero en lugar de captar la luz visible entrante, el dispositivo podría generar energía eléctrica al liberar luz infrarroja.

Según otro de los investigadores, Steven J. Byrnes, “La luz del sol tiene energía por lo que el aprovechamiento fotovoltaico tiene sentido; se está recolectando la energía. Pero no es tan simple conseguirlo, y la captación de energía de la emisión de luz infrarroja es menos intuitiva, y...hasta que uno se sienta y hace los cálculos no es obvio cuánta energía se podría generar de este modo, o si vale la pena seguir”. En todo caso, según su opinión, el resultado es que la potencia sería modesta pero real y que el dispositivo podría acoplarse con una célula solar, por ejemplo, para obtener energía extra durante la noche, sin coste adicional de la instalación.

Posibilidades

Para mostrar el abanico de posibilidades, el grupo de Capasso sugiere dos diversas clases de cosechadoras de energía emisiva: uno semejante a un generador de energía solar térmica y otro parecido a una célula fotovoltaica. Ambos funcionarían reversiblemente

El primer tipo de dispositivo consistiría en una placa “caliente” a la temperatura de la tierra y el aire, con un plato “frío” en lo alto. La placa fría, hacia arriba, estaría constituida un material altamente emisivo que se enfriaría al radiar calor hacia el cielo muy eficientemente. Basado en las mediciones realizadas con las emisiones infrarrojas en Lamont, Oklahoma, los investigadores calculan que la diferencia de calor entre las placas podría generar unos pocos vatios por metro cuadrado, día y noche. “Este enfoque es bastante intuitivo porque estamos combinando los principios familiares de máquinas y motores térmicos y de enfriamiento radiativo,” según Byrnes.

La segunda propuesta de dispositivo se basa en las diferencias de temperatura entre los componentes electrónicos a nanoescala — diodos y antenas — en lugar de diferencias de temperatura perceptibles por métodos tradicionales.

“Si tienes dos componentes a la misma temperatura, obviamente no se puede extraer energía, pero si tienes dos temperaturas diferentes si es posible,” dice Capasso. “Pero es difícil; en el plano de los comportamientos de electrones, la explicación es mucho menos intuitiva... aunque encontramos que diseños parecidos habían sido considerado antes para otras aplicaciones, como en 1968 por J.B. Gunn, el inventor del diodo Gunn utilizado en los radares de la policía, pero fueron completamente olvidados “

En pocas palabras, los componentes de un circuito eléctrico espontáneamente pueden lanzar corriente en cualquier dirección; Esto se denomina ruido eléctrico. Los diagramas de Gunn muestran que si un componente eléctrico tipo válvula llamado diodo está a una temperatura más alta que un resistor, empujará la corriente en una sola dirección, produciendo una tensión positiva. El grupo de Capasso sugiere que el papel de la resistencia podría ser realizado por una antena microscópica que emita muy eficientemente la radiación infrarroja de la tierra hacia el cielo. El resultado sería que “se obtiene una corriente eléctrica directamente del proceso de radiación, sin el paso intermedio del enfriamiento de un objeto macroscópico.”

Según los autores un único dispositivo plano podría cubrir muchos de esos pequeños circuitos, apuntando al cielo y ser utilizado prácticamente para generar energía.

Retos tecnológicos y promesas

Este enfoque optoelectrónico, podría ser factible a la luz de los recientes avances tecnológicos: avances en plasmónica, en la pequeña escala electrónica, en nuevos materiales como el grafeno y procesos como la nanofabricación. El equipo de Harvard dice que un mérito de sus investigaciones es que sirven para ayudar a clarificar los desafíos pendientes.

Según Byrnes:” Muchas personas han estado trabajando en diodos infrarrojos por lo menos durante 50 años sin mucho progreso, pero los recientes avances como la nanofabricación son esenciales para que esos trabajos puedan ser ahora mejores, más escalables y más reproducibles”. Sin embargo, incluso con diodos infrarrojos modernos hay un problema. “Cuanto más potencia fluye a través de un circuito, es más fácil conseguir que los componentes se comporten adecuadamente, pero en el caso de emisiones infrarrojas, la tensión será relativamente baja”

Por ello, los ingenieros y físicos, están estudiando nuevos tipos de diodos que pueden manejar voltajes más bajos, como los diodos túnel y diodos balísticos. La velocidad presenta otro desafío. “Sólo una clase selecta de diodos pueden encender y apagar 30 billones de veces por segundo, que es lo que necesitamos para las señales infrarrojas...Tenemos que considerar las exigencias de velocidad al mismo tiempo que nos ocupamos de los requerimientos de voltaje y de la impedancia”. Pero el mensaje final es optimista: “Ahora que entendemos las restricciones y las especificaciones, estamos en una buena posición para conseguir una solución”.

Más en:

<http://goo.gl/p2RdgT>

30. HIDRÓGENO ECONÓMICO USABLE ENERGÉTICAMENTE (14.07.2014)

La Universidad de Rutgers cuenta con varios campus en el estado de New Jersey, en Estados Unidos. Su servicio de prensa acaba de anunciar los resultados de una investigación de sus científicos que puede potenciar el uso de energías limpias y renovables para sustituir a los combustibles fósiles costosos y perjudiciales con el medio ambiente, causantes del cambio climático.

Energías renovables son las que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre ellas se cuentan la eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, la biomasa y los biocarburantes.

El hidrógeno, en si mismo no es una fuente de energía, ni existe aislado en la naturaleza, por lo que no se puede extraer de ningún sitio a bajo costo. Sin embargo, su unión con el oxígeno, formando agua, proporciona una gran cantidad de energía controlable. Esto significa que si queremos usar hidrógeno para cualquier fin, primero hemos de generarlo, proceso en el que siempre se consume más energía de la que se obtiene después al usarlo. La solución sería obtener el hidrógeno mediante otra energía gratis o fácilmente accesible, como la solar, con lo cual el hidrógeno nos serviría como una especie de depósito a nuestra disposición para ser utilizado cuando se necesitara.

Pila de combustible

Por ejemplo, los vehículos de hidrógeno funcionan con una pila de combustible. La pila de combustible, célula de combustible o celda de combustible, es un dispositivo electroquímico en el cual un flujo continuo de combustible (el hidrógeno) y oxidante (oxígeno) sufren una reacción química controlada que da lugar al producto (agua) y suministra directamente corriente eléctrica a un circuito externo.

Es importante establecer las diferencias fundamentales entre las pilas convencionales y las pilas de combustible de hidrógeno. Las baterías convencionales son dispositivos de almacenamiento de energía, es decir, el combustible está en su interior y producen energía hasta que éste se consume. Sin embargo, en la pila de combustible los reactivos se suministran como un flujo continuo desde el exterior, lo que permite generar energía de forma ininterrumpida.

Aunque conceptualmente semejante a una batería se diferencia de esta, en que está diseñada para permitir el abastecimiento continuo de los reactivos consumidos en contraposición a la capacidad limitada de almacenamiento de energía que posee una batería convencional. Además, los electrodos en una batería reaccionan y cambian según cómo esté de cargada o descargada; en cambio, en una celda de combustible los electrodos son catalíticos y relativamente estables.

El proceso electroquímico que tiene lugar en una pila de combustible es de alta eficiencia y mínimo impacto ambiental, ya que no existen procesos térmicos o mecánicos intermedios, de modo que la eficiencia energética de una pila de combustible está generalmente entre 40-60%, o puede llegar hasta un 85% en cogeneración si se captura el calor residual para su uso. Por otra parte, dado que el proceso no implica la combustión de los reactivos, las emisiones contaminantes son mínimas.

En principio, las pilas de combustible podrían procesar una amplia variedad de reductores y de oxidantes; cualquier sustancia que se pueda oxidar en una reacción química y que se pueda suministrar de forma continua (como un fluido) al ánodo de una pila de combustible, puede ser un reductor y del mismo modo, el oxidante podría ser cualquier fluido que se pueda reducir (a una velocidad adecuada) en la reacción química que tiene lugar en el cátodo. Sin embargo, en términos prácticos las pilas de combustible más prometedoras son las de hidrógeno

El mercado de las pilas de combustible está creciendo, y ya se comercializan diversos vehículos con esta tecnología

Cuello de botella

Es bien conocido que el hidrógeno se puede producir de un modo inagotable mediante la electrolisis del agua, separando a sus dos componentes los gases oxígeno e hidrógeno. Después, debidamente procesado, el hidrógeno se puede usar en células de combustibles para reaccionar con el agua y producir diversos tipos de energía. Desde que se intenta su uso práctico el cuello de botella de esta prometedora tecnología es que para realizar la electrolisis del agua para obtener hidrógeno hay que usar catalizadores muy caros y complejos a base de platino, lo que los convierte en casi prohibitivos. Otros catalizadores, más baratos, son poco eficientes. Por ello, actualmente el hidrógeno suele obtenerse a partir del metano que, en sí, es un combustible fósil, por lo que la afirmación de que el hidrógeno es un combustible “verde”, realmente no es cierta.

Novedad

El profesor Tewodros Asefa, nacido en Etiopía, y su equipo investigador han conseguido desarrollar una nueva tecnología con un nuevo catalizador a base de nanotubos de carbono, mucho más eficaces que los catalizadores actuales baratos investigados hasta la fecha, llegando casi a igualar los resultados obtenidos con los caros de platino. Los científicos han basado su nuevo catalizador en nanotubos de carbono, hojas de un átomo de espesor de carbono enrolladas en forma de tubos, 10.000 veces más delgadas que un cabello humano. El procedimiento ya está patentado, en negociaciones con encontrar un socio comercial industrial.

En un artículo científico publicado en la revista *Angewandte Chemie International Edition* con el título original “Cobalt-Embedded Nitrogen-Rich Carbon Nanotubes Efficiently Catalyze Hydrogen Evolution Reaction at All pH Values” Asefa y sus colegas informaron de que su tecnología, además de catalizar eficazmente la reacción de evolución de hidrógeno con actividades cercanas a la de platino, también funcionaba bien en condiciones ácidas, neutras o básicas, lo que facilitará su aplicabilidad.

Usando este sistema la electrólisis productora de hidrógeno se podría realizar industrialmente a partir de electricidad generada por fuentes renovables, como la solar, eólica e hidráulica, o mediante fuentes neutras en carbono, como la energía nuclear. Incluso si se utilizaran combustibles fósiles para la electrólisis, la mayor eficiencia y mejores controles de emisiones de las grandes centrales eléctricas podrían dar las pilas de combustible de hidrógeno una ventaja sobre los menos eficientes y sobre los motores de gasolina y diesel más contaminantes, en millones de vehículos y otras aplicaciones.

Más en:

<http://goo.gl/6aDxr5>

31. FUKUSHIMA Y LA SENDA ALARMISTA (08.06.2013)

Hace muy pocos días se ha presentado el borrador del informe final de Naciones Unidas sobre Fukushima. Es razonable que accidentes como los de la Isla de las Tres millas, Chernobyl y Fukushima nos obliguen a replantear el problema de las centrales nucleares, su seguridad e, incluso, su propia existencia. Lo que no es tan razonable es que los postulantes de sus ventajas o inconvenientes utilicen la ciencia de un modo acientífico.



Sentido común

Un ejemplo claro lo tenemos en la reciente noticia ampliamente difundida en algunas publicaciones bajo el título de «Fukushima provoca anomalías tiroideas». Según se lee, “se han registrado casos en niños nacidos en los meses posteriores a la explosión de la central nuclear de Fukushima en Japón, en lugares tan dispares como la costa oeste de Estados Unidos, donde las precipitaciones radioactivas llegaron a rozar el 211% más de lo normal. En Japón, los problemas de tiroides afectan al 44% de los niños nacidos en el 2011”. Lo publicó el **Open Journal of Pediatrics** el pasado mes de marzo.

La única afirmación contrastable de esa noticia es la de su origen. El resto, falso o deliberadamente ambiguo: a) Al referirse a las precipitaciones radiactivas, para nivel de normalidad los autores escogieron un lugar, conveniente estadísticamente, pero no para la seriedad científica; b) las radiaciones se refieren al iodo-131, pero se midieron indirectamente (radiación beta, que puede proceder de otras fuentes, como el radón, dependiente de la ubicación geográfica); c) aún si se admitiese el aumento, el nivel estaba situado muy por debajo de cifras anormales o peligrosas; d) respecto al 44,2% de aumento de problemas de tiroides, la obtención de la cifra se basa en supuestos semejantes a los usados cuando los mismos autores publicaron en **International Journal of Health Services** (IJHS) que el accidente de Fukushima provocaría 14.000 muertes (o 40.000, más recientemente) en Estados Unidos. ¿En qué se fundamentan? En que las cifras oficiales de fallecimientos en 122 ciudades americanas entre el 27/02 y 24/04 de 2011 (el accidente ocurrió el 11 de marzo) se incrementaron un 4,46%. Pero si hubiesen elegido otro límite temporal (como entre el 02/01 y 22/05) en lugar de un aumento de mortalidad aparecería una disminución. ¿Suficiente esto último para poder afirmar que las radiaciones de Fukushima tuvieron un efecto protector? Evidentemente no; los datos estadísticos son siempre interpretables, pero hace falta sentido común antes de lanzarse por sendas alarmistas. Como se ha repetido en múltiples ocasiones, existe ciencia contrastable, ciencia buena (lo que no significa que sea infalible) y ciencia discutible (lo que no significa que no pueda acertar en algunas ocasiones). Lo razonable es apostar por la ciencia buena, la que se publica en buenas revistas y posteriormente se corrobora.

¿Qué sucede con revistas como **Open Journal of Pediatrics** (OJP)? Algo que, desgraciadamente cada vez es más usual. OJP pertenece al grupo editorial SCRIP, registrado en China y cuenta con cerca de 60 revistas. Al grupo se le ha acusado de 'scam' (la traducción correcta sería la de estafa) por pedir dinero a los autores por los artículos, publicarlos sin los adecuados arbitrajes de expertos, redactar noticias sensacionalistas respecto a los contenidos, etcétera. OJP no está incluido en la lista de revistas con factor de impacto. En cuanto al IJHS, dentro de su disciplina figura entre las últimas, en los índices más usados científicamente.

En ciencia, como en todo en la vida, no es oro todo lo que reluce. Hay que conocer el medio en el que nos movemos y actuar con prudencia, valorando la solvencia de las fuentes de información.

De las muchas fuentes solventes existentes, una sería UNSCEAR, acrónimo de (traducido) Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica. Establecido en 1955 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, tiene designados a veinte y tres países como miembros del Comité. La representante española es la científica María Jesús Muñoz González, Jefa del Gabinete de la Dirección Técnica de Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear y profesora universitaria.

A lo largo de sus 58 años de existencia UNSCEAR ha elaborado veinte importantes informes sobre las radiaciones, sus fuentes, sus efectos y los mecanismos biológicos de su acción.

El accidente de Fukushima, tras el terremoto y tsunami de magnitud 9, supuso graves daños en la central nuclear, liberándose tal material radiactivo de las instalaciones que obligó a evacuar a decenas de miles de personas. Por ello, el 22/09/2011 el Secretario General de la ONU pidió a los Estados miembros que avalasen a UNSCEAR para elaborar un informe completo al respecto. Fue respaldado por la resolución de la Asamblea General de la ONU (66/70) del 09/12/2011. Desde entonces, dieciocho Estados miembros de la ONU han suministrado la colaboración gratuita de más de 80 expertos para realizar el análisis científico más completo y serio posible, hasta la fecha, sobre el tema.

Datos científicos

El informe responde a las preguntas planteadas sobre qué ocurrió y cuáles han sido y serán las consecuencias del accidente. Los resultados provisionales se presentaron en Viena el pasado año.

Según UNSCEAR, se han aclarado puntos como: la naturaleza y composición de las emisiones a la atmósfera procedentes de los cuatro reactores dañados; mediciones de elementos radiactivos en el aire, el suelo, el agua y los alimentos; dosis recibidas por adultos y los niños en las diferentes áreas de Japón, teniendo en cuenta órganos importantes, como el tiroides, para lo cual se han investigado dos millones de personas que vivían en la prefectura en el momento del accidente y miles de posibles niños afectados; respecto a los trabajadores de la central o los más de veinte mil que han participado en la limpieza tras el accidente, lo más relevante es que, aunque tres trabajadores fallecieron en la central, víctimas directas del accidente, y varias decenas sufrieron irradiaciones cutáneas, no se han reportado en ellos efectos posteriores clínicamente observables.

En cuanto a los seis trabajadores que han muerto desde el accidente, ninguna de las muertes parece tener ningún vínculo con la irradiación.

Por ello, hace un año, basándose en ese informe preliminar y en otro procedente de la Organización Mundial de la Salud, la revista **Nature** afirmaba que pocas personas desarrollarían cáncer como consecuencia de la exposición al material radioactivo que arrojó la planta nuclear y que en aquellos que lo tuvieran nunca se sabría a ciencia cierta su causa.

Durante la reciente celebración del Comité Científico de UNSCEAR celebrada hace unos días, entre el 27 al 31 de mayo, se ha conocido el borrador final del Informe que se presentará el próximo octubre a la Asamblea General de las Naciones Unidas. En general, es confirmatorio del informe provisional ya conocido del pasado año.

¿Significa todo esto un posicionamiento en favor o en contra de las centrales energéticas nucleares? No. Es sólo información científica. Para opinar y decidir al respecto existen otros cauces.

Más en:

<http://goo.gl/EjHk1g>

32. FLÚOR, AGUA Y DIENTES (09.11.2013)

Muchos municipios del mundo cuentan con sistemas de fluoración del agua potable. En otras comunidades se fluoran alimentos, sal o leche destinados al consumo. La gran mayoría de pastas dentífricas contienen fluoruros. ¿Cuál es la base científica del uso de fluoruros en la salud bucal/dental? ¿Es una práctica saludable, exenta de riesgos? No existe unanimidad científica, pero procuraremos exponer el consenso más generalizado, apoyándonos en revisiones científicas recientes cualificadas. Recordemos que en Murcia, a semejanza de otras regiones españolas, el Decreto 86/1990 de la CARM estableció "la obligación de fluorar las aguas públicas de consumo público dentro del ámbito de esta región".



Fluorar

En el año 1901 el Dr. McKay, dentista en Colorado Springs (EEUU) observó la existencia de una tinción permanente dental en una mayoría de sus pacientes, particularmente los residentes permanentes en la zona. La coloración era conocida popularmente como "tinción del Colorado", y McKay la rebautizó como "esmalte moteado". Sospechando un origen relacionado con los abastecimientos de agua solicitó la ayuda de un químico amigo suyo, H.V. Churchill, quien realizó múltiples análisis que establecieron la relación entre el moteado y la concentración de fluoruros en las aguas de bebida.

El Servicio Nacional de Salud Pública de EEUU encargó la investigación conocida como de las "21 ciudades" sobre la relación entre fluoruros, esmalte moteado y caries dental. Los resultados, conocidos en 1942, llevaron a aconsejar la fluoración del agua de bebida para combatir la caries, en concentraciones comprendidas entre 0,7 y 1,2 p.p.m.. En 1945 comenzó la fluoración en diversas ciudades norteamericanas. Actualmente casi un 67% del abastecimiento público en EEUU se flaura, estimándose en un 60% la reducción de caries conseguida, con el aplauso de instituciones como la OMS que en un informe de 2004 recomendaba la fluoración. Dentro de la Unión Europea, sólo el Reino Unido, Irlanda y España han regulado la fluoración que, usualmente, se efectúa por adición de fluoruro sódico, ácido hexafluorosilícico o ácidofluorsilícico.

¿Y las pastas dentales? La primera referencia conocida de su uso se encuentra en un manuscrito de Egipto del siglo IV A.C. describiendo una mezcla de polvo de sal, pimienta, hojas de menta, iris y flores, adicionado de piedra pómez pulverizada, agua, uñas de buey, cáscara de huevo y mirra. Pero la pasta dental fluorada no apareció hasta 1914 y su introducción en los países industrializados data de finales de los años 60.

El flúor ejerce su efecto protector sobre la dentadura a través de tres vías: 1. Aplicado tópicamente en cremas de dientes y colutorios, por la reducción de la desmineralización ocasionada por los ácidos aparecidos por la acción bacteriana bucal; 2. Remineralización y fortalecimiento del cemento/dentina dañados por los ácidos; 3. Inhibición de una enzima clave para el crecimiento de la población bacteriana bucal.

Controversias

Desde hace tiempo los efectos favorables de los fluoruros administrados sistémica o tópicamente en relación con la salud dental son defendidos por entidades científicas internacionalmente relevantes como las siguientes: American Dental Association, British Fluoridation Society, Centers for Disease Control & Prevention (CDS), National Center for Fluoridation Policy and Research, National Institute for Dental and Craniofacial Research, etc.

Sin embargo, desde hace años vienen acumulándose más y más datos sobre los posibles efectos tóxicos del fluoruro, responsable no sólo de la fluorosis dental y ósea, sino que investigaciones recientes descubren cada vez más conexiones entre ciertas concentraciones de fluoruro y patologías como cáncer, osteoporosis, función tiroidea, actividad cognitiva, neurotoxicidad, o defectos de nacimiento. Por ejemplo, hace poco más de un año la revista *Environmental Health Perspectives* publicaba una investigación relacionando altas concentraciones de fluoruro en diversas aguas potables chinas y de otros lugares del mundo con coeficientes de inteligencia más bajos. Concentraciones de fluoruro que la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EEUU) había considerado previamente como seguras están demostrando que pueden tener efectos tóxicos sobre seres vivos como se ha demostrado en las especies migratorias de salmones.

Por ello, cada vez es mayor el número de Instituciones críticas respecto a las prácticas de fluoración: The Fluoride Debate, Second Look (www.slweb.org), Fluoride Action Network (FAN), Keepers of the Well Environmental Working Group, International Academy of Oral Medicine & Toxicology, NoFluoride.Com, Fluoride Free Water (Ireland), New York State Coalition Opposed to Fluoridation, Sierra Club, International Chiropractic Association, o la League of United Latin American Citizens, quienes, entre otras razones, arguyen que la fluoración del agua potable equivale a suministrar un medicamento sin consentimiento, ya que el fluoruro es una droga, no un nutriente. Esta misma opinión es la sostenida por Arvid Carlsson, ganador del Premio Nobel de Medicina en 2000, quien colaboró en Suecia para convencer al Parlamento de que la fluoración era ilegal debido principios éticos pues viola los principios farmacológicos modernos, que indican que los medicamentos se deben adaptar a los individuos, lo que, junto con los datos negativos de la actuación de los fluoruros le llevó a decir que "La fluoración es el mayor caso de fraude científico de este siglo", una afirmación coincidente con la de que "La fluoración del agua es el más grande caso de fraude científico promovido por el gobierno, soportado por los contribuyentes, ayudado e instigado por la American Dental Association y la American Medical Association, en la historia del planeta", hecha por David Kennedy, Presidente de la Academia Internacional de Medicina Oral y Toxicología, y con la de "La fluoración es el más grande fraude jamás perpetrado sobre más gente que ninguno otro", de Albert Schatz, verdadero descubridor de la estreptomicina, aunque el Nobel correspondiente se le concediese a Waksman.

Recomendaciones

Aunque la controversia científica sobre el balance beneficios/perjuicios de los fluoruros continúa y está muy viva, como resumen podemos hacer tres consideraciones.

Recientemente, un estudio de M. Mannina, M. Morgan y N. Murphy, resumía los impactos positivos y negativos de la política norteamericana de fluoración del agua potable indicando: "Concluimos que existe una suficiente correlación entre la fluoración del agua y los efectos adversos hacia el ambiente y la salud que son suficientes para que cese la política de fluoración del agua en Estados Unidos". Además, los efectos tópicos del fluoruro son mucho más eficaces que los sistémicos. Por ello, siguiendo el ejemplo de la mayoría de países europeos, en España no deberían fluorarse las aguas potables.

Respecto al flúor en pastas de dientes y otros materiales de aseo bucal la situación es menos peligrosa debido a sus características de uso tópico que hacen que no se alcancen altas concentraciones de fluoruros en el resto del organismo. Pero la gran abundancia de fluorosis y otras complicaciones más o menos graves que se van conociendo, sobre todo en niños, hace aconsejable que se favorezca el desarrollo de otras alternativas, que prescindan de fluoruros, acudiendo a sustancias naturales que sean bactericidas o ejerzan el efecto protector deseado. Ello parece conseguible con los conocimientos científicos actuales. Es significativo que algunos fabricantes de cremas fluoradas recomienden que la cantidad que use un niño no exceda el tamaño de un guisante.

Y, para aclarar las controversias científicas actuales existentes, debe seguir investigándose, al margen de presiones comerciales, sobre los efectos acumulativos a largo plazo de los fluoruros sobre la salud.

Más en:

<http://goo.gl/q6pe1P>

33. DEJAR DE FUMAR PRODUCE UNA MEJORA EN LA SALUD MENTAL (12.03.2014)

Muchos fumadores dicen que fumar les da bienestar y tranquilidad. Es una idea generalizada la de que el fumar tiene efectos positivos para los enfermos con trastornos mentales, idea que es compartida incluso por muchos especialistas, incluyendo a psiquiatras.

Fumar

¿Desde cuándo se fuma? La práctica de quemar una sustancia (tabaco, opio, marihuana, otras) para, a continuación, inhalar su humo, sus sustancias activas que son absorbidas a través de los pulmones, es una práctica que podría remontarse al siglo II a. C., aproximadamente, y está extendida en diferentes culturas alrededor del mundo.

El uso del tabaco era propio de América y tras el Descubrimiento se propagó rápidamente por el resto del mundo. En cuanto a la percepción cultural del acto de fumar ha variado mucho con el tiempo y el lugar: sagrado, pecaminoso, sofisticado, vulgar o simplemente placentero. Sólo en nuestros días, y principalmente en los países industrializados, fumar ha comenzado a considerarse como una práctica negativa.

Muchos fumadores dicen que fumar les da bienestar y tranquilidad y es una idea generalizada la de que el fumar tiene efectos positivos para los enfermos con trastornos mentales, idea que es compartida incluso por muchos especialistas, incluyendo a psiquiatras. Usar el tabaco como tranquilizante en momentos de estrés o de tristeza es un patrón de comportamiento bastante común en personas que sufren o no problemas de salud mental. ¿Qué hay de cierto tras ello?

Tranquilizante

Según un reciente estudio conjunto realizado por investigadores de las universidades de Oxford, Birmingham y el King's College de Londres, no solamente la afirmación anterior es incierta sino que han demostrado que al dejar de fumar los pacientes mejoran sus situaciones de ansiedad, estrés, calidad de vida a nivel psicológico y que tienen una visión más positiva de la vida.

Aunque los fumadores creen que fumar tiene beneficios sobre la salud mental, existe una fuerte asociación entre el tabaquismo y la mala salud mental. Los fumadores con trastornos mentales tienden a fumar en mayor cantidad y con un importante grado de dependencia.

Para llegar a esa conclusión los científicos analizaron los resultados de 26 investigaciones previas realizadas sobre adultos, con una media de 44 años y que fumaban alrededor de 20 cigarrillos diarios, en los que se había estudiado y evaluado la situación de su salud mental antes de dejar de fumar y, al menos, 6 semanas tras dejarlo.

Durante los seis meses siguientes a dejar de fumar se realizó un cuidadoso seguimiento y, efectivamente, se obtuvo una mejora en las áreas antes citadas: depresión, ansiedad, estrés, calidad de vida a nivel psicológico y visión más positiva de la vida. Más aún quedó claro que los efectos beneficiosos de haber dejado de fumar eran semejantes e incluso superaban a los obtenidos con tratamientos antidepresivos para los trastornos del humor y de la ansiedad.

Aunque los fumadores experimentan irritabilidad, ansiedad y tristeza cuando llevan un tiempo sin fumar, y esos sentimientos los alivian fumando, con lo que su percepción es la de que fumar tiene beneficios psicológicos, pero es posible que el hecho de fumar sea lo que pudo ocasionar estos problemas psicológicos en su inicio.

Patología mental

Otro aspecto relevante sobre el t3pico de los beneficios sobre la salud mental del tabaquismo afecta a los pacientes con patolog3as de salud mental. En ellos, suele verse retrasada o evitada la prohibici3n del tabaco ante el temor de un posible agravamiento de su estado. ¿Es esto verdad?. Lo cierto es que las personas con trastornos de salud mental tienen una esperanza de vida ocho a1os menor que la esperanza de la poblaci3n general y es posible que esa diferencia pueda ser atribuida al tabaquismo.

La conclusi3n de los investigadores es que los fumadores pueden estar seguros de que dejar de fumar est3 asociado a beneficios para la salud mental. Esto hecho tambi3n podr3a ayudar a superar las barreras que los m3dicos tienen hacia la intervenci3n con los fumadores con problemas de salud mental. Desafiando la suposici3n generalizada de que el tabaquismo tiene beneficios para la salud mental, los m3dicos deber3an motivar a los fumadores a dejar de fumar.

El estudio comentado tiene por t3tulo 'Change in mental health after smoking cessation: systematic review and meta-analysis; BMJ 2014; 348: g1151' y se ha publicado en la prestigiosa revista British Medical Journal donde est3 disponible libremente. M3s a1n, de un modo casi simult3neo (un d3a antes) a la investigaci3n anterior y alcanzando conclusiones similares, investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Washington, en St. Louis, liderados por la Dra. Patricia A. Cavazos-Rehg, publicaron otro art3culo en la revista **Psychological Medicine** (Smoking cessation is associated with lower rates of mood/anxiety and alcohol use disorders) que tambi3n est3 disponible libremente en la siguiente direcci3n: <http://goo.gl/DSLwnX>

Por tanto, queda clara la conclusi3n general: **dejar de fumar produce una mejora en la salud mental.**

M3s en:

<http://goo.gl/hZZbY7>

34. LA CONTROVERSIA DE LOS CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS (26.03.2014)

La reducción de daños es uno de los principales objetivos de la moderna salud pública. Recordemos cuando la gente criticó el tratamiento con metadona por consistir en sustituir una droga (heroína) por otra, pero los defensores de la salud pública señalaron que las investigaciones mostraban que el uso de metadona hacía disminuir o cesar el consumo de heroína y ayudaba a vivir vidas más funcionales.

e-cigar

¿Sucede algo análogo, con ciertos daños colaterales derivados del uso de los cigarrillos electrónicos que serían compensados por los beneficios del cese o la disminución drástica del insano hábito de fumar?

Un cigarrillo, vaporizador electrónico o e-cigar es un sistema electrónico inhalador que se diseña con el propósito de simular el consumo de tabaco para ayudar a sustituirlo. Su diseño puede imitar los cigarrillos, cigarros, puros o pipas, o bien tener un aspecto totalmente diferente.

Los dispositivos utilizan una resistencia y una batería de pequeño tamaño para calentar y vaporizar una solución líquida. El vapor puede liberar nicotina o sólo incluir aromas.

Los beneficios y riesgos sobre el uso de los cigarrillos electrónicos son objeto de polémica. Los defensores lo presentan como una alternativa al tabaco tradicional para fumar con menos riesgos para la salud, o como terapia de reemplazo para dejar de fumar bajando progresivamente los niveles de nicotina, o para poder seguir «fumando» en lugares donde está prohibido

¿Beneficios?

La pregunta básica sería ¿ayudan, o no, los cigarrillos electrónicos a dejar de fumar o a fumar menos? Las recientes investigaciones científicas comienzan a proporcionar respuestas a esta pregunta. La última investigación conocida se publicó hace unos días en la prestigiosa revista **JAMA INTERNAL MEDICINE**, bajo el título “A longitudinal analysis of electronic cigarette use and smoking cessation”, siendo sus autoras tres conocidas investigadoras estadounidenses, Rachel A. Grana, Lucy Popova, y Pamela M. Ling, del Center for Tobacco Control Research and Education, de la University of California, San Francisco y de la Division of General Internal Medicine, Department of Medicine, University of California, San Francisco, respectivamente. El trabajo está libremente disponible.

En la publicación indican que aunque los cigarrillos electrónicos comercialmente se han promocionado agresivamente como una eficaz ayuda para dejar de fumar, los estudios hasta ahora conocidos sobre esa efectividad han sido poco convincentes. En uno de ellos se compararon parches de nicotina y cigarrillos electrónicos con y sin nicotina, con la ausencia de diferencias significativas a los seis meses. Otros estudios longitudinales tampoco encontraron asociación entre cigarrillos electrónicos y dejar de fumar y otra investigación internacional mostró que aunque el 85% de los consumidores de cigarrillos electrónicos los usan como ayuda para dejar de fumar, su porcentaje de éxito al respecto no supera a los que no lo utilizan.

Resultados

Las Dras. Grana, Popova y Ling, autoras de la investigación comentada muestran los resultados obtenidos con una muestra longitudinal estadounidense de fumadores buscando si el uso de los cigarrillos electrónicos puede predecir la disminución o cese del hábito de fumar. Sus resultados han sido negativos al respecto y de ellos se han hecho eco muchos foros científicos cualificados, como es un buen ejemplo el de Daniel Cressey, periodista científico de la revista **Nature**, en un comentario que también está libremente accesible en la dirección <http://goo.gl/u18tns>

Regulación

La regulación de los cigarrillos electrónicos es un tema sumamente debatida. Algunos científicos quieren que los productos sean regulados como dispositivos médicos, lo que significarían que estarían sujetos a controles de calidad intensos, límites a la publicidad, y que los fabricantes tendrían que proporcionar evidencias para respaldar las afirmaciones realizadas por sus productos, tales como la capacidad de ayuda para dejar de fumar. En los Estados Unidos y el Reino Unido actualmente se estudia dicha regulación. Pero otros científicos dicen que tan fuerte regulación podría matar a la industria naciente, o dejar el tema en manos de las compañías tabacaleras.

Vaughan Rees, director adjunto del centro para el Control Global del Tabaco en la Escuela de Salud Pública de Harvard en Boston, Massachusetts, dice que la mayoría de los cigarrillos electrónicos existentes no poseen suficiente nicotina para ayudar a sustituir a los cigarrillos convencionales y señala que la investigación comentada debe ser divulgada entre el público ya que "proporciona una importante contribución al creciente cuerpo de investigación que sugiere que los cigarrillos electrónicos no son especialmente eficaces en promocionar el abandono del hábito de fumar".

Más en:

<http://goo.gl/QHOzTR>

35. VENCER ENFERMEDADES CON LA FUERZA DE NUESTRA MENTE (15.05.2014)

Win Hof, un intrépido holandés, conocido con el calificativo del “hombre de hielo”, es poseedor de 20 premios Guinness por soportar temperaturas extremas. Algunos: permanencia cubierto de hielo, con cerca de dos horas enterrado en cubitos, correr medio maratón en el círculo polar ártico a 30 grados bajo cero, ser el primer ser humano que alcanzó la cima del Kilimanjaro vistiendo unos pantalones cortos o correr un maratón completo en el desierto sin agua.

Win Hof

Dejando aparte los detalles, lo importante es su creencia de que su éxito se debe no solo entrenamiento físico sino al mental, desarrollando un método, el Win Hof, que según su creador puede permitirnos controlar conscientemente nuestro sistema inmunológico para combatir multitud de enfermedades diferentes incluyendo algunas destructivas como el SIDA, la esclerosis múltiple o el cáncer.

¿Algo más que palabrería? Un grupo de serios investigadores médicos holandeses se propusieron analizar científicamente el método Win Hof, para lo que seleccionarían a varios participantes y les someterían a un entrenamiento de una semana con el método. Al final de ese periodo cada uno de ellos sería inoculado con un microorganismo que de modo general suele ocasionar procesos inflamatorios, con náuseas violentas, vómitos y fiebre que permanecen varios días.

La idea se le ocurrió en el 2010 a Matthijs Kox que es un inmunólogo que trabaja en el Radboud University Medical Center de Nijmegen, en Holanda, al saber que el “hombre de hielo” Hof había dicho que él podía regular no sólo su propia temperatura corporal, sino también su sistema inmunológico. Kox se propuso “Bueno, vamos a darle una oportunidad” con el convencimiento de que el resultado sería negativo.

Para comenzar Kox y su colaborador Peter Pickkers, invitaron a Hof a su laboratorio para investigar cómo reaccionaría a la prueba estándar de la inflamación. Se trata de la exposición a una toxina bacteriana, producida por *Escherichia coli*, que induce temporalmente fiebre, dolor de cabeza y escalofríos. Para sorpresa de los médicos la respuesta del Hof a la toxina fue mucho más leve que para la mayoría de la gente, con menos síntomas desagradables y unos niveles muy bajos de proteínas inflamatorias en su sangre.

Pruebas

Tras ello, se decidió realizar la investigación con 24 seleccionados, 12 de ellos, el grupo control, y otros 12 que se someterían al método Hof. Los resultados aparecen en un artículo aparecido el pasado sábado en una de las principales revistas científicas del mundo, **PNAS**, con el título de “Voluntary activation of the sympathetic nervous system and attenuation of the innate immune response in humans”, firmado por el doctor Kox y otros seis prestigiosos médicos especialistas holandeses. El trabajo está libremente disponible en la siguiente dirección: <http://goo.gl/OKHJgg>

La mitad de los voluntarios viajaron a Polonia para pasar por el programa de formación del Hof. Tras ello, regresaron a Holanda y se sometieron a la prueba de inflamación consistente en recibir las inyecciones de la toxina, mientras continuaban realizando los ejercicios de respiración del método Hof. Los otros 12 voluntarios experimentaron la prueba sin ningún entrenamiento.

Los resultados fueron aunque preliminares, fueron concluyentes: Los participantes entrenados mostraron menos y más leves síntomas tipo gripe, su concentración de proteínas sanguíneas asociadas con la inflamación fue menor y mostraban una mayor concentración de interleuquina-10, una proteína antiinflamatoria.

La importancia de los hallazgos radica, según los propios autores, en que “Hasta ahora, el sistema nervioso autónomo y el sistema inmunitario innato se miraban como sistemas que no podían ser influenciados voluntariamente. El presente estudio demuestra que, a través de prácticas técnicas aprendidas en un programa de capacitación a corto plazo, el sistema nervioso simpático y el sistema inmunitario pueden ser, de hecho, influenciados voluntariamente. Voluntarios sanos practicando las técnicas aprendidas exhibieron un profundo aumento en la liberación de adrenalina, lo que a su vez condujo a aumentar la producción de mediadores antiinflamatorios y a una posterior amortiguación de la respuesta de citoquinas proinflamatorias provocada por la administración intravenosa de una endotoxina bacteriana. Este estudio podría tener importantes implicaciones para el tratamiento de una variedad de condiciones asociadas con la inflamación excesiva o persistente, especialmente en las enfermedades autoinmunes en el que las terapias que antagonizan las citoquinas proinflamatorias muestran grandes beneficios”.

El Dr. Kox sospecha que las técnicas de respiración son el mayor contribuyente a la supresión de las respuestas inflamatorias. Treinta minutos después de comenzar los ejercicios de respiración, antes de que se inyectara la toxina los participantes entrenados empezaron a producir más adrenalina, una hormona implicada en el estrés y las respuestas inmunitarias. El equipo de Kox espera poder analizar con más detalle los efectos de los ejercicios de respiración así como realizar el experimento con más voluntarios. También advierten que en su investigación se ha considerado sólo la inflamación a corto plazo y que todavía es confuso cómo aplicarán los resultados al problema de las enfermedades crónicas.

En todo caso la investigación lleva a investigar más y a revisar los vínculos existentes entre el sistema nervioso y las respuestas inmunitarias, según Kevin Tracey, un médico presidente del Instituto Feinstein para la investigación médica de Manhasset, Nueva York: “No se puede entender inmunidad sin comprender su regulación neural”, ” Y lo que se ha encontrado es uno de esos circuitos reguladores que puede ser modulada”.

Método

Aunque el Dr. Kox piensa que los ejercicios respiratorios son los principales responsables de las respuestas antiinflamatorias el método Hof consta de más componentes, tal como él mismo expone en su portal Web.

De forma resumida, tal como se explica en otro portal <http://goo.gl/jfpiwP>, los ejercicios respiratorios del Método Wim Hof poseen algunas semejanzas con el de la Meditación Tummo (calor interno, practicado por los monjes tibetanos) y Pranayama (respiración yóguica) y el propio Hof ha estudiado yoga y meditación por muchos años, pero su técnica procede primordialmente de lo que él llama “cold hard nature”, es decir, someterse a sí mismo a las condiciones de la naturaleza: He aquí en qué consisten:

1. Ponte cómodo y cierra tus ojos

Siéntase en una postura de meditación, la que sea más cómoda. Asegúrese de que puede expandir sus pulmones libremente sin sentir ninguna constricción. Se recomienda hacer esta práctica inmediatamente después de despertarse, cuando el estómago está vacío.

2. Calentamiento

Inhale profundamente. Imagine mentalmente cómo entra la respiración hasta que sienta una ligera presión desde el interior de su pecho en su plexo solar. Sostenga la respiración por un momento y luego exhale por completo. Expulse el aire tanto como sea posible. Sosténgase así por un momento. Repita esta ronda de ejercicio de calentamiento 15 veces.

3. 30 respiraciones poderosas

Imagine que está inflando un globo. Inhale por la nariz y exhale por la boca en ráfagas cortas pero de gran alcance. El vientre se contrae cuando usted está expulsando el aire y se expande cuando usted está respirando hacia adentro. Mantenga un ritmo constante y utilice su abdomen. Cierra los ojos y haga esto alrededor de 30 veces o hasta que sienta que su cuerpo está saturado de oxígeno. Los síntomas pueden ser mareos, sensación de hormigueo en el cuerpo, subidas de tensión de energía.

4. Su cuerpo

Durante las 30 respiraciones poderosas, tome conciencia de su cuerpo tanto como sea posible. Escanee su cuerpo hacia arriba y abajo y utilice su intuición, busque las partes que carecen de energía y qué partes tienen excesos de energía. Analice y busque alguna obstrucción de energía. Trate de enviar energía / calor a esos bloqueos. A continuación, elimínelos cada vez más profundamente. Pueden surgir temblores, traumas y liberaciones emocionales. A menudo, algunas personas reportan remolinos de colores y otras imágenes visuales durante este ejercicio. Si eso ocurre, entre en ellos. Conoce tu mundo interno y cómo se relaciona con la sensación de tensión o bloqueos en el cuerpo.

5. El aguante

Después de los 30 ciclos de respiración, llene los pulmones a su máxima capacidad sin utilizar demasiada fuerza. A continuación, elimine todo el aire y manténgase así todo el tiempo que pueda. Relájese y abra todos los canales de energía del cuerpo. Observe cómo el oxígeno se está extendiendo a todo su cuerpo. Mantenga la respiración hasta que sienta un reflejo en la parte superior de su pecho.

6. Respiración de recuperación

Inhale a plena capacidad. Sienta el pecho en expansión. Suelte cualquier tensión en el plexo solar. Cuando esté a pleno rendimiento, mantenga la respiración una vez más. Deje caer la barbilla en el pecho y sostenga la respiración durante unos 15 segundos. Observe que puede dirigir la energía con su conciencia. Aproveche este tiempo para explorar el cuerpo y ver donde no hay color, tensión o bloqueo. Si ve un bloqueo, mueva la energía hacia el "agujero negro". Los lugares oscuros se llenan de luz. Relaje el cuerpo más profundamente a medida que se mueve más hacia el interior, dejar que todo se vaya. Su cuerpo sabe mejor que usted. Después de 15 segundos ya completó la primera ronda.

7. Continuación

Las prácticas se pueden iniciar con 1-2 rondas diarias que al cabo de unos pocos días se pueden duplicar y seguir progresando hasta un mínimo de 15 minutos o 6 rondas con ejercicios. Si usted siente mareos o dolor, salir de la postura y acuéstese boca arriba. Respire suavemente y finalice la sesión de práctica.

Más en:

[http://goo.gl/vSVPa4 /](http://goo.gl/vSVPa4/)

36. LA HUMANIDAD TRASPASA 4 DE LAS 9 BARRERAS PLANETARIAS (17.01.2015)

Hace cinco años un impresionante grupo internacional de científicos hacía público un informe señalando la existencia de nueve “barreras” biológicas y ambientales que la humanidad no debía cruzar para poder mantener habitable la tierra. Desgraciadamente, anunciaban, el mundo ya había cruzado tres de esos límites seguros: demasiado dióxido de carbono en la atmósfera, una tasa demasiado rápida de pérdida de especies y de biodiversidad y un exceso de vertido de nitrógeno en los ríos y océanos, principalmente en forma de escorrentía de fertilizantes.

Informe

En el último número de la revista **Science** se publica un nuevo informe firmado por un equipo de investigación de 18 grandes especialistas (sólo uno estadounidense), entre los que se encuentran algunos firmantes del estudio realizado hace 5 años. El informe será discutido en la semana próxima en el Foro Económico Mundial en Davos, Suiza.

El resultado es desolador. No solo no hemos mejorado la situación anterior sino que hemos transgredido un cuarto límite o barrera: el de la cantidad de bosques que desaparecen o se queman. Al existir cada vez menos bosques se reduce la capacidad del planeta para absorber parte de que el dióxido de carbono y para producir vapor de agua, lo que es crucial para la vida vegetal. Y la pérdida continua también altera la cantidad de energía del sol es absorbida o reflejada, lo que en sí mismo puede modificar el clima. Por ello, los autores opinan que ello hace que la humanidad traspase lo que se podría denominar un “espacio operativo seguro.”

Durante los últimos 11.700 años hasta hace aproximadamente 100 años, la Tierra había estado en un “estado muy estable”, dice Stephen R. Carpenter, director del Center of Limnology de la Universidad de Wisconsin, uno de los autores. Durante este tiempo, conocido como la época del Holoceno, “todo lo importante para la civilización” ha ocurrido. Desde el desarrollo de la agricultura, a la subida y la caída del Imperio Romano, a la Revolución Industrial, el Holoceno ha sido un buen momento para que las empresas humanas. Más aún, otra investigación publicada esta semana en **Antropocene Review**, muestra a través de un conjunto sorprendente de 24 gráficos que casi todo el daño perpetrado en la tierra por los seres humanos se ha producido desde 1950, coincidente con un rápido crecimiento económico en todo el mundo. Este “gran aceleración” de factores sociales, económicos y ambientales, junto a la creciente población añade un gran estrés a los sistemas de la Tierra.

Advertencias

Según Stephen R. Carpenter es hora de hablar duro y de llamar la atención a los políticos de que “nos estamos quedando fuera de los límites biofísicos que permitirían a la civilización humana existir tal como la conocemos”. Una barrera no es el borde del precipicio pero más allá de cada barrera planetaria se abre una “zona de incertidumbre” que conduciría a lo desconocido, en unas condiciones planetarias desconocidas para nosotros. Y al igual que sabemos que la civilización humana ha aumentado y ha florecido en los últimos 10.000 años – la época conocida como el Holoceno – en condiciones ambientales relativamente estables, nadie sabe qué sucedería a la civilización si las condiciones planetarias siguen cambiando, aunque según los autores del artículo de **Science** el planeta “es probable que sea mucho menos hospitalario para el desarrollo de las sociedades humanas”. “Podría ser posible que la civilización humana pudiera vivir fuera de las condiciones del Holoceno, pero nunca se ha intentado antes. Lo que sabemos es que nuestra civilización puede hacerlo en condiciones Holoceno, por lo que parece prudente tratar de mantener esas condiciones”.

Ciclos biogeoquímicos

Un ejemplo evidente es el de los cambios de ciclo biogeoquímicos, en concreto los de dos elementos esenciales para la vida como la conocemos: fósforo y nitrógeno. Ambos se emplean masivamente para fertilizar los cultivos y el desarrollo a gran escala de la agricultura industrial ha conducido a que entren en nuestros ecosistemas una inmensa cantidad de esos elementos, por lo que hemos cambiado su ciclo natural en un rango del 200 al 300%. En contraste, el del carbono sólo se ha aumentado de 10 a 20 por ciento y todos somos conscientes de todo el revuelo que ha causado su efecto sobre el cambio climático.

El aumento de fósforo y nitrógeno ha sido especialmente perjudicial para la calidad del agua, de la proliferación de algas nocivas y de la existencia de “zonas muertas” por falta de oxígeno, como en el lago Erie. Del mismo modo, el nitrógeno que fluye por el río Mississippi es el principal culpable de la “zona muerta” existente en el Golfo de México.

Sin embargo, mientras hay lugares muy sobrecargados con la contaminación por nutrientes hay otros lugares en el mundo, como gran parte de África, poblados por miles de millones de personas con un suministro insuficiente de nitrógeno y fósforo para producir los alimentos que necesitan.

Por ello, debería existir una mentalización global, mundial, sobre estos problemas, así como una actuación coordinada para resolverlas. Un reto difícil pero necesario para los dirigentes políticos de todo el mundo.

Más en:

<http://goo.gl/ht6eqR>

04. MEDIO AMBIENTE Y VIDA SALUDABLE

Noticias

Algas y biocombustibles (12-01-2013)

El presidente norteamericano Barack Obama, en una intervención realizada el año pasado en la Universidad de Miami fijó el objetivo de desarrollar en Estados Unidos la obtención de biocombustibles a partir de algas para poder reemplazar el 17% de sus importaciones de petróleo. Al respecto acaban de dar un importante paso investigadores del Sandia National Laboratories de Albuquerque, Nuevo Mexico, al conseguir modificar genéticamente unas algas fotosintéticas azul-verdes *Synechococcus elongatus* PCC 7942, convirtiéndolas en una fuente adecuada de ácidos grasos útiles para la producción de biocombustibles.

Más en: <https://goo.gl/cqhoAY>

Google (19-01-2013)

Google se preocupa y ocupa por las energías alternativas. Un buen ejemplo de ello es que Google Inc. actualmente está invirtiendo 200 millones de dólares en un parque eólico de Texas, y sus inversiones totales en energías alternativas superan la cifra de 1,2 miles de millones de dólares, respaldando 11 proyectos diferentes. La pretensión, con estas inversiones es la de contrarrestar el consumo energético de sus propias y diversas instalaciones que dan servicios a más de mil millones de personas en el mundo.

Más en: <http://goo.gl/vGvPOu>

Materia oscura (30-11-2013)

Nuestro entorno está repleto de señales inalámbricas. ¿Podríamos aprovechar su energía? Investigadores de la Duke University's Pratt School of Engineering han diseñado un dispositivo recolector de energía en la banda de microondas con un grado de eficiencia (37%) parecido al de los paneles solares más eficientes. Para ello usan ciertos metamateriales artificiales, estructurados a escala microscópica, con propiedades no presentes en los materiales naturales, incluyendo algunas propiedades ópticas que podrán revolucionar muchas áreas tecnológicas. Se espera en el futuro poder utilizar este diseño para extraer energía de diversos tipos de fuentes, incluyendo vibraciones y sonidos, permitiendo la recarga inalámbrica de dispositivos como los teléfonos móviles, la recuperación y redirección de señales wifi, la mejora de la eficiencia energética de los electrodomésticos, etc.

Más en: <http://goo.gl/n0nwc0>

Renovables (07-12-2013)

Las renovables son tan beneficiosas que todos los países las incorporan a paso ligero a sus sistemas. España está en una posición privilegiada para liderar el cambio de modelo energético, transformar su economía y generar puestos de trabajo. Tenemos la experiencia, las empresas, y el sol de nuestro lado. Pero sin una planificación energética seria y libre de presiones políticas de alto nivel, corremos el riesgo de desandar el camino andado, y quedarnos otra vez en el furgón de cola del progreso. De nosotros depende.

Más en: <http://goo.gl/caZ3y0>

Marca mundial en eficiencia de energía solar (08-12-2014)

Lo han conseguido investigadores de la australiana New South Wales University que han conseguido una eficacia del 40% en la conversión de energía solar en eléctrica. Las comprobaciones se han realizado tanto en Sydney como en Estados Unidos, en el Laboratorio Nacional de Energías Renovables. Es interesante que lo han logrado usando células solares comerciales, pero de una manera nueva, basada en el uso de la luz solar concentrada lo que es particularmente relevante para las torres de energía fotovoltaica. Una parte clave del diseño ha sido el uso de un filtro óptico para capturar la luz del sol que normalmente se desperdicia por las células solares comerciales. Los resultados se han presentado hoy en la Australian PV Institute's Asia-Pacific Solar Research Conference y serán publicados en breve en la revista Progress in Photovoltaics journal.

Más en: <http://goo.gl/6uFSHv>

Cuánto combustible fósil no debemos explotar (07.01.2015)

En el último número de la revista Nature se incluye un estudio sobre este tema. Si queremos tener al menos un 50% de posibilidades de alcanzar la meta, en los próximos 40 años, de no superar en más de 2° C la temperatura respecto a su nivel preindustrial, ello significaría que deberían permanecer inactivas, sin explotarse, un tercio de las reservas de petróleo, la mitad de las de gas y más del 80% de las de carbón.

Los autores del estudio, Christophe McGlade y Paul Ekins, cuantifican la distribución regional de carbón, petróleo y gas que tendrían que dejarse bajo tierra para cumplir el objetivo y alertan de que, a pesar de las promesas de los políticos, la realidad de su incumplimiento dificulta enormemente la obtención de ese aumento máximo de temperatura de 2° C.

Lo peor es que las reservas que aún tenemos de combustibles fósiles tienen el potencial de producir tres veces más dióxido de carbono que el límite permisible para el objetivo de los 2° C. Por ejemplo, el Medio Oriente, debería renunciar a la explotación de más de 260 mil millones de barriles y EEUU y Australia no deberían utilizar más del 10 por ciento de sus reservas de carbón. También habría de limitarse el uso de otros recursos de gas no convencionales, tales como el gas de esquistos bituminosos, en China, India, África y el Medio Oriente, y en menor medida en los Estados Unidos. Además, los autores indican que el desarrollo de nuevos recursos de combustibles fósiles, como los del Ártico, son incompatibles con los esfuerzos para limitar el cambio climático.

Más en: <http://goo.gl/8AiJmA>

Aire limpio (21-09-2013)

La revista **Nature Climate Change** de esta semana publica un artículo mostrando que con la reducción global de las emisiones de gases de efecto invernadero podrían ahorrarse entre 1,4 y 3 millones de muertes prematuras en el año 2100. El trabajo hace hincapié en el valor de la mejor calidad del aire, que previamente ha sido subestimado en los estudios de cómo las reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyen los contaminantes del aire emitidos

conjuntamente. El costo económico para conseguirlo sería inferior a los beneficios económicos que se producirían.

Más en: <http://goo.gl/kmQH1>

Biochar y medioambiente (12-10-2013)

El Biochar carbón biológico es una forma de carbón, un producto natural obtenido mediante ecopirólisis de biomásas seleccionadas. Investigadores de la Universidad de Tubinga han demostrado que introducido en suelos agrícolas cambia la composición y la actividad de los microorganismos, de modo que las emisiones de óxido nitroso se reducen significativamente, logrando un uso sostenible, más eficaz, de los fertilizantes nitrogenados y se ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Más en: <http://goo.gl/G6qdgM>

Andar (16-11-2013)

La revista **Stroke** publica un estudio hecho sobre 3.435 varones de 60 a 80 años, a los que se siguió durante diez años respecto al riesgo de sufrir accidentes cerebrovasculares, tras ser clasificados en varios grupos según el tiempo semanal dedicado a caminar: 0-3 horas; 4-7 horas; 8-14 horas; 15-21 horas y más de 21 horas. Los resultados han demostrado que los hombres que caminaban de 8-14 horas por semana tuvieron alrededor de un tercio menor riesgo de accidente cerebrovascular (55 por 10.000 personas-año) que los hombres del grupo de 0-3 horas (80 por 10.000 personas-año). Para el grupo de 15-21 horas la reducción del riesgo fue de dos tercios. La conclusión evidente es la de que el andar regularmente un cierto tiempo juega un papel importante en la prevención de accidentes cardiovasculares.

Más en: <http://goo.gl/tjcefw>

Peligro de los microplásticos marinos (14-07-2014)

La revista **Science** publica una investigación destacando sus peligros. Lo primero que viene a nuestra mente al respecto son las imágenes de basuras plásticas en las playas. Pero Los desechos plásticos en el medio marino son algo más que este problema desagradable. Se deben, sobre todo, a la inmensa cantidad de micropartículas de plástico existentes en las aguas, muchas incluso demasiado pequeñas para ser fácilmente detectado por la vista. Estos microplásticos son probablemente los elementos más abundantes numéricamente hoy de desechos plásticos en el océano y las cantidades aumentarán inevitablemente, en parte porque la degradación de los artículos de plástico grandes se detiene al llegar a millones de pedazos de microplásticos que, debido a su tamaño (milímetros o menores), los hace accesible a una amplia gama de organismos marinos tan pequeños como zooplancton, con un gran potencial de daño físico y toxicológico, cuando tras su ingestión se val liberando sus componentes tóxicos. La solución más viable: Conciense y evitar el vertido de plásticos al mar.

Más en: <http://goo.gl/2retlY>

Marihuana y jóvenes (30-11-2014)

El consumo de marihuana a una edad temprana puede tener consecuencias a largo plazo en el cerebro y aún más en inteligencia, según un nuevo estudio en los Proceedings de la Academia Nacional de Ciencias. Los investigadores encontraron que en comparación con las no usuarias, las personas que fumaron marihuana a partir de tan pronto como los 14 años tienen menos volumen cerebral o materia gris, en la corteza orbitofrontal. Es el área en el frente de su cerebro que le ayudará a tomar decisiones. Cuando la edad de inicio es menor los cambios son más pronunciados.

Más en: <http://goo.gl/OPXfbU>

Contaminación ambiental y autismo (24-12-2014)

La revista Environmental Health Perspectives publica un estudio de científicos de la Harvard School of Public Health mostrando que cuando las embarazadas están expuestas en la última fase de la gestación (tercer trimestre) a un alto nivel de contaminación de partículas en el aire sus hijos tendrán el doble de riesgo de desarrollar autismo respecto al caso de haber respirado aire limpio. El estudio se inició en 1989 e incluyó a los niños nacidos de 116.430 mujeres. Aunque el autismo posee una fuerte base genética se piensa que las partículas contaminantes están cubiertas de innumerables contaminantes que pueden introducirse en las células y que ello puede alterar el desarrollo cerebral del feto.

Más en: <http://goo.gl/S3f3GY>

Mejores células fotovoltaicas de perovskita (07-01-2015)

Los costes de las instalaciones eólicas y solares han caído fuertemente y se espera que lo hagan más en el futuro. Este tipo de energías ya son competitivas y rentables en algunas de sus versiones, y los avances, al respecto, son constantes.

Según indicaba en su informe del 2014 el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas el 44% de potencia eléctrica instalada en el mundo el año 2013 fue de naturaleza renovable, pese a que la inversión en este tipo de fuentes de energía cayó un 14%.

Una de las formas de energía solar que se ha abaratado mucho es la energía solar fotovoltaica. Normalmente se usan células de silicio para este fin, pero desde hace unos años se investiga con otras tecnologías, como las células fotovoltaicas de perovskita que, en unos pocos años, han pasado de un rendimiento del 4% al 16% y son una buena promesa para la energía solar.

Esta semana, una investigación publicada en la revista Nature describe una nueva forma para mejorar el rendimiento de las células solares de perovskita para que sean más eficientes y baratas. El uso del metilamonio en estas células ha impulsado enormemente su mejora.

En el trabajo publicado en Nature el equipo investigador liderado por Sang Seok demuestran que las perovskitas basadas en formamidio pueden ser estabilizadas mediante la adición de algunos perovskitas basadas en metilamonio. Estos materiales sintonizados mejoran la sinérgicamente la eficiencia de conversión de energía de las células solares hasta niveles más altos que los hasta ahora conocidos.

Más en: <http://goo.gl/aPKEp7>

Alcohol, drogas y salud mental en adolescentes (17-01-2015)

Se han dado a conocer los resultados de un gran estudio poblacional (más de 10.000 participantes) realizado sobre adolescentes noruegos, con resultados que, posiblemente, son extrapolables a la mayoría de los países europeos

La mayoría de los adolescentes de 17 a 19 años habían consumido alcohol y una quinta parte de las mujeres y una cuarta parte de los varones habían probado alguna droga ilícita. Los varones tienen un debut más temprano de consumo de alcohol y de intoxicación. Quizá, la parte más interesante del estudio fue su relación con la salud mental. A este respecto, un debut precoz en el consumo de alcohol y drogas y en problemas con las drogas se asocia de un modo consistente con la existencia de más síntomas de problemas de salud mental, lo que indica que esos factores son un indicador general importante de la salud mental en la adolescencia.

Más en: <http://goo.gl/rnzKqb>

Una hierba descontaminante (04.03.2015)

El científico mejicano Francisco Delgado Vargas, de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), está investigando el uso de la planta *Typha domingensis* en la reducción de la contaminación bacteriana del agua para uso agrícola. La planta ayuda a reducir, hasta un 98 por ciento, la contaminación por las enterobacterias, que normalmente se encuentran en los intestinos de los mamíferos. El trabajo se realiza en colaboración con el Centro Helmholtz en Alemania, que se especializa en la investigación ambiental, y con el apoyo del Cosenjo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México,

Según Vargas Delgado en las aguas residuales de los desagües “la mayor parte de la contaminación proviene de los residuos fecales” proponiendo que en las orillas de los canales por los que discurren no solo no se eliminan, como suele hacerse, las *Typha domingensis*, sino que se estimule su crecimiento por los grandes beneficios ecológicos que proporcionan

Más en:
<http://goo.gl/9ZdQz8>

Los disolventes usuales pueden afectar a nuestras hormonas (06.05.2015)

Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno son disolvente ampliamente usados tanto doméstica como industrialmente, de modo que restos de los mismos están presentes en el interior y exterior de nuestros hogares. Estos cuatro productos químicos se recuperan durante la extracción de petróleo crudo y gas natural y, después del refinado, se utilizan como aditivos de la gasolina y en una amplia variedad de productos de consumo, tales como adhesivos, detergentes, desengrasantes, colorantes, pesticidas, ceras y disolventes.

Así, el etilbenceno es uno de los diez principales productos químicos utilizados en productos para niños como juguetes y juegos infantiles y el tolueno es uno de los diez principales productos químicos utilizados en productos de consumo tales como combustibles y pinturas.

Los cuatro se liberan al aire a través de la quema de combustibles fósiles, las emisiones de vehículos o la volatilización de productos, y su uso normal es tan extendido que varios estudios han demostrado que los niveles de esos productos químicos suelen ser más altos en el aire interior de las casas que en el exterior libre, lo que sugiere que las personas pueden estar expuestas a ellos dentro de sus hogares.

Ahora, investigadores del Endocrine Disruption Exchange (TEDX) y de la Universidad de Colorado, Boulder, lanzan la advertencia, en la revista Environmental Science and Technology, de que aún en niveles considerados seguros por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, con bajas exposiciones, pueden ser la causa de problemas relacionados con los niños (reducción de crecimiento fetal), asmáticos y con los sistemas cardíacos, reproductor y respiratorio de adultos debido a su acción alteradora de nuestros sistemas hormonales, modificando las vías normales de señalización endocrinas. Usando cultivos celulares humanos los científicos han demostrado que los productos químicos pueden alterar las hormonas andrógenas y estrógenas.

Aunque directamente, en organismos humanos, no se ha demostrado que la exposición a bajos niveles de esos productos químicos alteren los niveles de las hormonas, sin embargo se sospecha que pueden afectar al desarrollo de los propios sistemas hormonales.

Más en: <http://goo.gl/l2KFzF>

La gran muralla china verde (12.05.2015)

Frecuentemente China ha sido acusada de contribuir por su actividad industrial de un modo importante al incremento del CO₂ y a su consiguiente efecto de cambio climático.

Sin embargo la situación parece diferente según una investigación publicada recientemente en la revista Nature Climate Change, donde se evidencian las grandes mejoras realizadas en China en aspectos tales como la eficiencia energética, el comercio de las emisiones de CO₂, el aumento de las energías renovables y, sobre todo, el incremento de la biomasa vegetal, a través de proyectos masivos de plantación de árboles, lo que ha hecho que esta específica contribución china haya sido esencial para incremento habido, desde 2002, de la biomasa viva vegetal de nuestro planeta en más de cuatro mil millones de toneladas. Los cambios en la biomasa vegetal se evalúan utilizando las mediciones por satélite de los cambios en la radiación de radiofrecuencia emitida por la superficie de la Tierra, una técnica llamada teledetección pasiva por microondas.

Así, en China, desde 1978, en un programa que finalizará en 2050, han sido plantados por los ciudadanos chinos al menos 100.000 millas cuadradas de bosques en el árido norte, en un esfuerzo por detener la progresión del Desierto de Gobi. Aunque desde el punto de vista ecológico hay aspectos del programa que son discutibles, se estima que estos esfuerzos de forestación de China, junto con los incrementos de bosques en Rusia y países vecinos, compensan aproximadamente la mitad de la pérdida de carbono producida por la deforestación tropical, cuya mayor intensidad se da en el borde de la selva amazónica y en las provincias indonesias de Sumatra y Kalimantan.

Más en: <http://goo.gl/i1FbfS>

Aromas para sustituir los pesticidas (12.05.2015)

Los pesticidas se utilizan ampliamente para matar, reducir o repeler insectos, malezas, roedores, hongos u otros organismos que pueden amenazar la salud pública y la economía. Pero los

pesticidas suelen tener efectos tóxicos o perjudiciales sobre los seres humanos, así como un impacto negativo sobre el medio ambiente y los ecosistemas locales.

La solución puede estar en los bioquímicos, que están desarrollando procesos enzimáticos para fabricar aromas, estructuralmente diferentes a los naturales, pero funcionalmente iguales o superiores, que sean repelentes de los insectos. Científicos de la universidad británica de Cardiff lo han logrado por primera vez, publicando su investigación en la revista Chemical Communications. Para ello, han usado una enzima, la (S)-germacreno D sintasa, capaz de transformar diversos sustratos en moléculas repelentes de los insectos muy activas y muy parecidas a las naturales, que son difíciles y caras de obtener. De modo similar han obtenido sustancias atrayentes que se pueden situar en trampas adecuadas.

Más en: <http://goo.gl/MbJl5C>

En el 2050 Australia puede funcionar con un 100% de energías renovables (12.05.2015)

Así lo indica un informe encargado por la organización conservacionista WWF. Y ello constituirá un claro ejemplo de que con la planificación y medidas adecuadas, tomadas por responsables políticos competentes, este objetivo sería alcanzable por muchos países, por ejemplo, España, sin que el esfuerzo signifique grandes repercusiones económicas negativas, tan sólo un 0,1 o 0,2 % del PIB

Australia está comprometida actualmente para conseguir el año 2020 que la reducción de las emisiones de carbono sea un 5 por ciento por debajo de las de 2000. El propósito global será favorecido por la bajada (aproximadamente un 50%) de los costos calculados tan solo hace cuatro años para las grandes centrales eléctricas fotovoltaicas.

Sin embargo, como en otros países, en Australia han aparecido recientes amenazas para este plausible propósito, en forma de decisiones políticas tomadas por responsables que no tienen en cuenta las advertencias científicas y se mueven por intereses a corto plazo

Más en: <http://goo.gl/85DzEp>

05. LA ALIMENTACIÓN

Artículos

37. LA PARADOJA DE LA OBESIDAD (01.06.2013)

Virginia Hughes es una joven francesa, graduada como neurocientífica en el año 2005 en los Estados Unidos y como periodista científica en el 2006. Hace dos años fue incluida en ese país en la lista de las diez mujeres con mayor impacto tecnológico. En Twitter se autodeclara especialista en cerebro, genes y fármacos, publicando sus colaboraciones en revistas tan señaladas como **Popular Science, National Geographic, New Scientist, Popular Mechanics, Science, Scientific American, Nature**, etc. Precisamente, en esta última prestigiosa revista se ocupaba extensamente la última semana de lo que ha comenzado a divulgarse como la paradoja de la obesidad.



Un problema mundial

Sin duda todos ustedes conocen la existencia de la denominada paradoja francesa, que es un hecho nutricional que no encaja bien con la teoría nutricional establecida, ya que en ese país la incidencia de enfermedades cardiovasculares es mucho menor que en otras naciones, aunque la dieta media francesa sea más rica en grasas saturadas. Consecuencia de ello fue la divulgación de las grandes ventajas de la dieta mediterránea.

Del mismo modo que grasas saturadas y salud cardiovascular se ofrecen como conceptos totalmente contrapuestos sucede con los conceptos de obesidad y salud. Como ejemplo, podemos considerar el consenso SEEDO'2000, es decir, el acuerdo redactado por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad para evaluar los efectos del sobrepeso y la obesidad. El primer párrafo se inicia así: «La obesidad, o excesiva acumulación de grasa en el organismo, constituye uno de los mayores problemas a los que se enfrentan las sociedades modernas».

En la web de la OMS (Organización Mundial de la Salud): «La obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y cada año mueren, como mínimo, 2,6 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. Aunque anteriormente se consideraba un problema confinado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos». Para definir sobrepeso y obesidad la OMS utiliza el Índice de masa corporal (IMC, peso en kilos dividido por el cuadrado de la talla en metros). El sobrepeso es un IMC igual o superior a 25, y la obesidad se da si el IMC es igual o superior a 30. Una buena parte de casos de diabetes, cardiopatías isquémicas e, incluso, cánceres se atribuyen a sobrepeso y obesidad. Por ello, según la OMS, es necesario poner en marcha para luchar contra la obesidad una estrategia mundial, poblacional, multisectorial, multidisciplinaria y adaptada al entorno cultural.

Todo parece claro. Pero, entonces, ¿qué sucede con las investigaciones científicas que vienen apareciendo desde hace años y que culminaron con una publicación aparecida a principios de este año en la importantísima revista médica **JAMA**, que evidencian que el sobrepeso no siempre acorta la vida sino que incluso la alarga? De ahí la expresión paradoja de la obesidad.

Muertes

El estudio, liderado por la epidemióloga Katherine Flegal, publicado en **JAMA** diseccionaba los resultados de 97 investigaciones realizadas sobre 2,88 millones de personas en las que ocurrieron 270.000 muertes. El impactante resumen global fue que las personas consideradas con sobrepeso (IMC 25-30) presentaron un 6% menos de probabilidades de morir respecto a los de peso normal, en el mismo período de tiempo. Y, para el grado 1 de obesidad (IMC 30-35) fue del 5% inferior, mientras que para los grados 2 y 3 de obesidad (IMC >35) el riesgo de muerte no disminuyó, sino que aumentó un 29%.

Y existían precedentes parecidos. La noción de que el exceso de peso acelera la muerte se originó en los estudios de la industria de seguros de Estados Unidos. En 1960, un voluminoso informe

basado en datos de 26 empresas de seguros de vida encontró que las tasas de mortalidad eran menores en las personas que pesaba unos kilos menos que la media de Estados Unidos. Se actualizaron las tablas de pesos deseables, y se desarrollaron numerosas normas médicas al respecto. Sin embargo, una veintena de años después, Reubin Andres, quien dirigió el Instituto Nacional sobre el Envejecimiento de Bethesda, en Maryland, reanalizó todos los datos que se habían usado y concluyó que los pesos recomendados por las aseguradoras podrían ser apropiados para personas de mediana edad, no para los de 50 años o más.

Otro trabajo previo realizado por Flegal en el 2005, así como los elaborados por el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos en Chile eran coincidentes en que los adultos mayores obesos vivían algo más.

En las personas con sobrepeso, si se compara en una gráfica la edad (horizontal) contra tasa de mortalidad (vertical) aparecía una gráfica en forma de U, de modo que en los extremos los valores de mortalidad supera a la de los nos obesos, pero en una amplia zona intermedia la mortalidad era menor.

Se agrandaba así la paradoja de la obesidad y se intensificaron las acaloradas discusiones al respecto, casi siempre basadas en datos discordantes obtenidos con investigaciones epidemiológicas.

¿Qué hacer?

Las posturas son encontradas. Según algunos, como Walter Willett, experto en Nutrición y epidemiólogo de Harvard, el último estudio de Katherine Flegal «es realmente un saco de basura» y considera que puede acentuar el peligro de confundir a médicos y público en la necesaria lucha contra la obesidad. Otros científicos como Samuel Klein, experto en obesidad, opinan que no se puede permanecer ciego cuando se repiten una y otra vez evidencias en el sentido apuntado por Flegal.

En lugar de posturas apriorísticas dogmáticas, la medida, el equilibrio e investigaciones rigurosas son las que se necesitan aplicar para aclarar la paradoja de la obesidad. Ya comienzan a conocerse datos reveladores. Por ejemplo, parece que en personas con enfermedades graves quienes tienen sobrepeso parecen tener tasas de mortalidad más bajas, posiblemente porque tienen más reservas de energía para luchar contra la enfermedad. También pueden colaborar factores genéticos y metabólicos. Recientemente, se ha encontrado que los adultos con diabetes tipo 2 y peso normal tienen el doble de probabilidades de morir durante un período determinado que los que tienen sobrepeso u obesidad. Posiblemente el IMC es demasiado rudimentario para que sirva bien como índice de salud personal. Y lo que sí está claro es que el excesivo sobrepeso es siempre perjudicial y que ello debe ser un motivo importante de cuidado en los jóvenes. Y todo ello nos lleva a recordar la gran sabiduría de Hipócrates cuando decía: «Si pudiéramos darle a todas las personas la cantidad adecuada de alimentos y ejercicio, ni demasiado ni poco, habríamos encontrado el camino más seguro hacia la salud».

Más en:

<http://goo.gl/yGVlrF>

38. DISMINUCIÓN DE RIESGOS CARDIOVASCULARES Y DIETAS (10.02.2014)

La salud cardiovascular es uno de los principales puntos de preocupación en la Medicina dado que es la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo sin distinción de raza, etnia o sexo en nuestro mundo. Sólo en los Estados Unidos, en el año 2010, se calculó que los costos relacionados con la enfermedad cardiovascular superaron los 300 mil millones de dólares. Es universalmente admitido que el tipo de alimentación es un factor importante en su control. Pero ¿qué tipo de alimentación es el más adecuado para conseguir los fines perseguidos? ¿Una reducción en las grasas ingeridas? ¿Una dieta mediterránea?

Antecedentes

La prestigiosa revista The American Journal of Medicine acaba de publicar dos investigaciones que analizan e investigan esta cuestión.

Las primeras investigaciones de la relación entre alimentación y enfermedad vinculaban los altos niveles de colesterol sérico a un aumento de la ingesta de grasas saturadas origen de una mayor tasa de enfermedad cardíaca coronaria. Esto condujo a la recomendación de la American Heart Association para limitar la ingesta de grasa a menos del 30% de las calorías diarias, las grasas saturadas a menos del 10% y el colesterol a menos de 300 mg al día.

Según el coautor del primero de los trabajos comentados, James E. Dalen, cuyo título es: “Diets to Prevent Coronary Heart Disease 1957 – 2013: What Have We Learned?” indica que “Los ensayos clínicos realizados en los años 60, 70 y 80 compararon las dietas habituales con las dietas bajas en grasa total, bajas en grasa saturada, de bajo colesterol dietético o de mayor contenido en de grasas poliinsaturadas”. “Estas dietas redujeron los niveles de colesterol. Sin embargo no disminuyeron ni la incidencia de infarto de miocardio ni las muertes por cardiopatía coronaria”

Sin embargo, la conclusión del estudio es evidente: una dieta centrada en el aumento de la ingesta de frutas, verduras, nueces y pescado, es más eficaz para reducir el riesgo cardiovascular que las estrategias que se centran exclusivamente en reducción de la grasa dietética, porque aunque, estrictamente, un bajo contenido en grasas tiene la capacidad de reducir el colesterol, los resultados no son los mismos en la reducción de las muertes cardíacas.

Dieta mediterránea

La dieta mediterránea es baja en productos de origen animal y grasas saturadas y recomienda la ingesta de grasas monoinsaturadas que se encuentran en nueces y aceite de oliva. En particular, la dieta hace hincapié en el consumo de verduras, frutas, legumbres, granos integrales y pescado.

Mediante un cuidadoso análisis de los estudios y ensayos realizados desde 1957 hasta la actualidad, los investigadores encontraron que el enfoque específico de la dieta mediterránea, es eficaz en la prevención de enfermedades del corazón, aunque no baje el colesterol LDL o total, produciendo una mayor reducción de muerte cardiovascular e infarto de miocardio no fatal.

Todo sugiere que, según explica el coautor del estudio Stephen Devries, “La potencia de combinar alimentos cardioprotectores individuales es sustancial – y tal vez incluso más fuerte que el uso de muchos de los medicamentos y procedimientos que han sido el foco de atención de la cardiología actual” “Los resultados de los ensayos haciendo hincapié en la reducción de grasas dietética fueron decepcionantes, y ello incitó a realizar estudios subsecuentes de dietas completas con una recomendación más matizada psrs la ingesta de grasa que su mera reducción”.

Por ello, se debe hacer más hincapié en los diferentes grupos de alimentos prefiriendo unos respecto a otros. Ello tiene un mayor efecto cardioprotector y de prevención de enfermedades del

corazón que una dieta baja en grasa. Fomentar el consumo de aceite de oliva al tiempo que aumentar la cantidad de verduras, frutas, granos enteros, nueces y pescado es lo más eficaz.

“Los últimos cincuenta años de la epidemiología y ensayos clínicos han establecido un vínculo claro entre dieta, aterosclerosis y los eventos cardiovasculares,”, concluye el Dr. Dalen. “Las intervenciones nutricionales han demostrado que es más eficaz en la prevención de las enfermedades cardiovasculares un enfoque de dieta total controlando los grupos de alimentos ingeridos que las dietas bajas en grasas y colesterol”.

Otro artículo

La misma revista, unos meses después, ha publicado otro artículo de revisión, con el título “The mediterranean diet, its components and cardiovascular disease”. ¿Y cuáles son sus conclusiones?. Exactamente las mismas que las del anterior, poniendo en valor la dieta mediterránea rica en pescado, grasas monoinsaturadas del aceite de oliva, frutas, verduras, cereales integrales, legumbres / nueces y con un moderado consumo de alcohol. Además existen datos de que sus beneficios se extienden no solo a la salud cardiovascular sino a la prevención o reducción de riesgos de otras patologías como cáncer de mama, depresión, cáncer colorrectal, diabetes, obesidad, asma, disfunción eréctil o deterioro cognitivo.

Otra conclusión es la de que, hasta ahora, no se han localizado componentes individuales de la dieta mediterránea, que ha de considerarse globalmente, que puedan ser considerados como responsables de sus efectos beneficiosos. La principal ventaja de la dieta mediterránea se deriva de la sinergia existente entre los alimentos y nutrientes cardioprotectores , que consiguen operar a través de diversos mecanismos de regulación que incluyen a presión arterial, lípidos, disfunción endotelial, glucosa, índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, biodisponibilidad de óxido nítrico, propiedades antioxidantes y efectos antiinflamatorios

Más en:

<http://goo.gl/SqIV8V>

39. ALIMENTOS Y ADITIVOS SALUDABLES (24.08.2014)

En esta ocasión nos vamos a referir a recientes investigaciones sobre los efectos saludables de algunos alimentos y/o componentes: frutas, vegetales, resveratrol y ácidos omega-3

Frutas y vegetales

Sí, claro es. Pero, ¿en qué cantidad total?, ¿en qué proporción?, ¿para qué? Recientemente la importante revista médica **BMJ** (British Medical Journal) publica un artículo cuyos autores son acreditados especialistas estadounidenses y chinos de áreas médicas diferentes con una contestación adecuada a las anteriores preguntas. Su título (traducido) es "Consumo de frutas y vegetales y mortalidad por enfermedad cardiovascular, cáncer, o cualquier causa: revisión sistemática y meta análisis dosis-respuesta de estudios prospectivos de cohortes". Está libremente disponible en:

Se puede consultar libremente en: <http://goo.gl/OPriZy>. En el mismo, los autores revisan las más de 7.000 investigaciones publicadas hasta la fecha sobre estos temas y seleccionan 16 estudios prospectivos observacionales llevados a cabo desde 1950, en todo el mundo, que reunían todos los requerimientos establecidos y que fueron analizados a fondo científica y estadísticamente. Los periodos de seguimiento de las 833.234 personas que cubrían variaron entre 4,6 y 26 años y de las 56.423 muertes ocurridas 11.512 se debieron a enfermedades cardiovasculares y 16.817 a cánceres. ¿Cuáles son las conclusiones principales?

1. Que un mayor consumo diario de frutas y verduras implica un menor riesgo por mortalidad (por cualquier causa).
2. Que lo anterior se cumple hasta alcanzar la cifra óptima aproximada de 5 porciones diarias. Por encima de este valor ya no decaen las cifras de mortalidad, que quedan estancadas. Una porción equivale a unos 80 gramos de frutas o verduras.
3. El consumo de esas cinco porciones diarias supone una disminución global de la mortalidad por cualquier causa, respecto al no consumo, de un 26%.
4. En relación con la mortalidad cardiovascular, cada porción de fruta o vegetales se asocia con una disminución de esa mortalidad superior al 4%.
5. No se encontró asociación significativa entre el consumo de frutas y verdura con la mortalidad por cáncer.
6. Los beneficios óptimos se obtienen cuando las cinco porciones diarias se combinan de modo que dos sean de frutas y tres de vegetales.

Resveratrol

El resveratrol suele ser asociado con la reducción de "colesterol malo", las enfermedades del corazón, algunos tipos de cáncer y con efectos beneficiosos para la salud en el envejecimiento, la inflamación y el metabolismo. Algunos de ellos son muy discutibles. Es un componente de la uva y del vino tinto y también se encuentra en los arándanos, las moras, los cacahuetes y los pistachos,.

Científicos del Instituto de Investigación Scripps han identificado ahora una de las vías moleculares que el resveratrol utiliza para lograr su acción beneficiosa. Han encontrado y publicado en la revista en línea **elife** que el resveratrol controla la respuesta inflamatoria del cuerpo al unirse al receptor de estrógeno.

"Los estrógenos tienen efectos beneficiosos en enfermedades como la diabetes y la obesidad, aunque pueden aumentar el riesgo de cáncer", según Kendall Nettles, director del estudio. Lo novedoso es que se pueden lograr los mismos efectos beneficiosos con el resveratrol y, posiblemente, con otras moléculas estructuralmente similares.

En la investigación, los autores encontraron que el resveratrol es un eficaz inhibidor de la interleuquina 6 (IL-6), una proteína proinflamatoria que forma parte del sistema inmunitario. Según

el estudio, el resveratrol regula la IL-6 sin estimular la proliferación celular mediante la alteración de un número de co-reguladores de los receptores de estrógenos. Los altos niveles de IL-6 también se asocian con una pobre supervivencia al cáncer de mama en los pacientes.

El artículo, completo, está disponible en: <http://goo.gl/ydCa1l>

Omega-3

Se suman nuevas noticias positivas respecto a estos ácidos. En términos prácticos, los alimentos más ricos en ácidos omega 3 son los pescados, como el salmón, atún y azules (sardinas, boquerones) y las semillas como las de lino o calabaza, etc, aparte de ingerirlos en forma de preparados específicos.

La ELA (esclerosis lateral amiotrófica) es una de las enfermedades neuromusculares más comunes (anualmente se dan unos dos casos por cada 100.000 habitantes) y afecta a personas de todas las razas y orígenes étnicos (más frecuentemente a varones entre 60 y 69 años). Es una enfermedad neurológica mortal, rápidamente progresiva, que ataca a las células nerviosas que controlan la musculatura voluntaria, las motoneuronas, que disminuyen gradualmente su funcionamiento. En su etapa avanzada los pacientes sufren una parálisis total acompañada de una exaltación de los reflejos tendinosos debido a la pérdida de los controles musculares inhibitorios. El caso más conocido de pacientes con ELA es el del físico profesor Stephen Hawking.

El nombre médico de esclerosis lateral amiotrófica se debe a dos de sus consecuencias: 1) esclerosis lateral, es decir, la pérdida de fibras nerviosas produce una esclerosis o cicatrización glial en la zona lateral de la médula espinal, una región ocupada por fibras o axones nerviosos que son responsables últimos del control de los movimientos voluntarios; 2) amiotrófica, refiriéndose a la atrofia muscular que se produce por la inactividad muscular crónica ya que los músculos dejan de recibir las adecuadas señales nerviosas. En los pacientes que sufren la enfermedad las funciones cerebrales no relacionadas con la actividad motora no se afectan, por ejemplo la sensibilidad y la inteligencia, y apenas resultan afectadas las motoneuronas que controlan los músculos extrínsecos del ojo, ni los músculos de los esfínteres que controlan la micción y defecación

La causa concreta de la ELA es desconocida. Recientemente, una prestigiosa revista médica **JAMA Neurol** publicaba una interesante investigación titulada "Dietary ω -3 Polyunsaturated Fatty Acid Intake and Risk for Amyotrophic Lateral Sclerosis", estudiando la relación entre la ingesta de alimentos ricos en ácidos omega 3 y el riesgo de sufrir ELA. En esta investigación se analizan científicamente los datos previos existentes sobre más de un millón de personas cuyo seguimiento se había realizado en un intervalo de tiempo entre 9 y 24 años

¿Cuáles son las conclusiones más importantes? La más destacable es el hecho de que el 20% de los consumidores cuya dieta era más alta en ácidos grasos omega-3 tuvieron un 33% menos de riesgo de desarrollar la enfermedad en comparación con el 20% cuya dieta era más baja en ácidos omega-3. Además, el efecto no era debido al carácter de los omega 3 de ser ácidos grasos poliinsaturados (AGP), ya que los ácidos omega 6, que también son AGP, no ejercieron ningún efecto protector.

Los autores sugieren que la composición de ácidos grasos de las membranas del plasma de la célula podría ser importante en la modulación de las respuestas de estrés oxidativo, excitotoxicidad e inflamación, factores implicados en la ELA y en otras enfermedades neurodegenerativas."

Más en:

<http://goo.gl/wOfnOV>

40. VICENTE DEL BOSQUE NO DICE TODA LA VERDAD (19.10.2013)

Indudablemente no son cuestionables su sabiduría ni su buen hacer futbolísticos sino su faceta de anunciador y, más concretamente, en el caso del anuncio de un producto comercial destinado a reducir la colesterolemia gracias a su contenido en fitoesteroles, que reducen la absorción intestinal del colesterol.



Críticas

El anuncio, que todos hemos contemplado, suscitó en su día una reclamación por parte de la Asociación de Usuarios de la Comunicación (AUC), alegando que al incluirse la expresión "El fútbol me ha enseñado que hay momentos en los que hay que reaccionar. Con el colesterol, igual. En unos análisis me salió alto. Y con el colesterol no puedes esperar", se infringía la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición que prohíbe la aportación de "pacientes reales o supuestos como medio de inducción al consumo, así como la sugerencia de un aval sanitario o científico". Sin embargo, la Asociación para la Autorregulación de la Comunicación Comercial (Autocontrol) desestimó esa reclamación.

En nuestro caso no vamos a comentar aspectos legales. Para cuidar ese punto las grandes empresas tienen asesores que controlan cuidadosamente el contenido literal de sus anuncios. Pero, a veces, se puede inducir a la confusión del consumidor, no por lo que se dice, sino por lo que no se dice. Por ello, brevemente, vamos a comentar algunos hechos científicos relacionados con el metabolismo del colesterol, su ingesta, su biosíntesis interna en nuestro organismo, su homeostasis y el papel de los fitoesteroles, destacando algunas de las más recientes investigaciones al respecto. Y quedará claro al final que el mensaje que se transmite en los anuncios comentados es incompleto y que, en muchos casos, seguirlo al pie de la letra, automáticamente no conllevará una reducción de la colesterolemia y que, incluso, en algunas ocasiones, la modificación de la homeostasis del colesterol puede llegar a ser perjudicial para la salud.

Metabolismo

Para comenzar hay que destacar que el colesterol es esencial en nuestro organismo donde desempeña acciones esenciales, por ejemplo, en las importantes funciones de las membranas celulares, en la estructura del sistema nervioso, como precursor de las sales biliares y de sustancias como las hormonas esteroideas o la vitamina D3, y un largo etcétera de acciones beneficiosas. El colesterol supone el 50% del peso seco de las glándulas suprarrenales, el 15% del cerebro o el 10% del corazón. Y sólo un 5% del colesterol corporal circula por la sangre; el resto realiza sus funciones vitales en las células.

Dentro de un amplio margen de variaciones normales, nuestro colesterol total corporal puede suponer unos 100 gramos. Es importante que los tengamos. ¿De dónde procede? De la ingesta de la dieta y de su biosíntesis en nuestras células. Como valor orientativo, la biosíntesis interna puede suponer 1,5 g/día y la ingesta 1 g/día, de los que se absorben solo unos 0,4 g/día, el resto se elimina por las heces. Normalmente esos 1,9 g diarios de colesterol adquiridos se transforman en otras sustancias metabólicas importantes (unos 0,4 g) o se metabolizan y eliminan por las heces (1,5 g). Eso sería lo normal. Por tanto, el primer hecho llamativo es que la mayor parte de nuestro colesterol corporal no procede de la ingesta sino de nuestra síntesis intracelular. Y, del que ingerimos en la dieta sólo se absorbe una parte minoritaria. La consideración obligada es evidente: los fitoesteroles sólo pueden actuar reduciendo la absorción del colesterol presente en la dieta. ¿Cuánto? Sólo entre el 10 y el 25% del ingerido.

Más aún, los sistemas normales corporales de equilibrio homeostático hacen que si uno de los dos factores (biosíntesis o ingesta) se altera, el otro tienda a compensarlo. Por ello, una reducción importante en la ingesta y absorción de colesterol puede conducir a una mayor biosíntesis del mismo. Por regla general se estima que un 80% del colesterol plasmático circulante está determinado por el genotipo de la persona, su edad y estado fisiológico (ejemplo: menopausia en la mujer) y sólo un 20% restante tendría su origen en el nivel de su ingesta.

Otro aspecto a tener en cuenta con los fitoesteroles es su efecto negativo a largo plazo, ya que al inhibir también la absorción de otros compuestos lipídicos como la provitamina A, licopeno y vitamina E, su consumo prolongado (más de 12 meses) o el consumo de cantidades superiores a 3 g/día, pueden provocar una carencia perjudicial de estas sustancias.

Investigaciones

La ciencia nos revela otros hechos importantes a tener en cuenta, tales como los siguientes: a) No siempre existe una relación rígida entre el colesterol alimentario y colesterol sanguíneo (hay casos de personas con ingestas diarias de dos docenas de huevos con un colesterol inferior a 200 mg/dl); b) Es un error fijar cifras mágicas para la colesterolemia. Sus niveles muestran un comportamiento ondulante sinusoidal y su variabilidad lleva a aumentos del 20% en otoño respecto al invierno y depende de otras muchas otras circunstancias. Más que valores estrictos de referencia se deberían usar niveles individuales; c) Niveles bajos de colesterol no son saludables en algunos casos: cáncer, enfermedades neurológicas, etc.; d) Experimentalmente, las lesiones arteriales parecen estar favorecidas por oxicolesterol (LDL oxidado) más que por colesterol y los procesos industriales modernos de los alimentos de consumo masivo usan técnicas de deshidratación y secado con chorros de aire y oxígeno que generan este oxicolesterol (huevos en polvo, leche en polvo, queso rallado, comidas preparadas, mayonesas, pastas, golosinas, chocolates, cremas heladas, etc.).

Por todo ello son comprensibles resultados como los muy recientes publicados en dos revistas internacionalmente muy prestigiosas. El primero, noruego, se publicó en junio en la revista **Atherosclerosis** y concluye que, mientras la ingesta de 2g/día de fitoesteroles presentes en alimentos reducía un 10% los niveles de LDL (“colesterol malo”), si esa ingesta de fitoesteroles era en forma de cápsulas no causaba efecto positivo alguno. El segundo, en agosto, en la revista **PharmaNutrition**, por científicos canadienses, con el sugestivo título (traducido) de “Obesidad abdominal, resistencia a insulina, síndrome metabólico y homeostasis del colesterol”. Entre muchas interesantes conclusiones, la más llamativa es que los estudios sugieren “que el síndrome metabólico se asocia con un incremento de la síntesis endógena del colesterol y con una disminución de la absorción intestinal del mismo”. Y, curiosamente, esto es lo que persigue el uso de fitoesteroles.

Las conclusiones parecen evidentes. Junto al llamamiento de seguir investigando más, el de actuar con sensatez. No se trata de anatemizar a los beneficiosos, en tantas ocasiones, fitoesteroles, sino de someterse siempre a la supervisión de profesionales médicos o nutricionales, y seguir las recomendaciones que en cada momento aconseje el conocimiento científico, sabiendo que no es inamovible y puede cambiar con el tiempo. Pero, mientras tanto, sería deseable que los intereses comerciales no lleven a que por acción u omisión no se informe al completo al consumidor de la situación real.

Más en:

<http://goo.gl/5W6RnD>

41. COLESTEROL DE LA DIETA Y FITOESTEROLES (15.02.2015)

Como hemos comentado en el artículo anterior la afirmación de que la colesterolemia, es decir, el nivel sérico de colesterol esta directamente ligada a la ingesta dietaria de colesterol, no se sostiene sobre una base científica seria, a pesar de que la insistencia al respecto de las diferentes autoridades sanitarias en los últimos años ha sido permanente. Por ello hay que aplaudir el que, junto a reconocer el error, esas recomendaciones se hayan suprimido en la guía alimentaria del presente año del Departamento de Salud de Estados Unidos, que textualmente indica: “el colesterol no se considera un nutriente preocupante por su sobreconsumo”. Las nuevas guías para 2015 se pueden obtener en: <http://goo.gl/CTRpUh>

¿Novedad?

Pero, ¿se trata en realidad de un cambio científico? En absoluto. Lo que realmente ha sucedido es que las recomendaciones de las Administraciones sanitarias no tenían en cuenta los conocimientos científicos ya sabidos.

Por ejemplo, en el artículo divulgativo anteriormente citado, publicado en el suplemento Ababol del periódico La verdad se insistía en tres puntos:

1. Que. en muchos casos, el consumo de fitoesteroles, automáticamente no conllevará a una reducción de la colesterolemia y que, incluso, en algunas ocasiones, la modificación de la homeostasis del colesterol puede llegar a ser perjudicial para la salud”
2. Que la mayor parte de nuestro colesterol corporal no procede de la ingesta sino de nuestra síntesis intracelular. Y, como del que ingerimos en la dieta sólo se absorbe una parte minoritaria ello significa que la reducción que consiguen es sólo de entre el 10 y el 25% del ingerido.
3. Que una reducción importante en la ingesta y absorción de colesterol puede conducir a una mayor biosíntesis del mismo. Por regla general se estima que un 80% del colesterol plasmático circulante está determinado por el genotipo de la persona, su edad y estado fisiológico (ejemplo: menopausia en la mujer) y sólo un 20% restante tendría su origen en el nivel de su ingesta.

En mi libro “La nutrición es con ciencia” cuya primera edición es del año 2010 (descargable por entero en pdf en la siguiente dirección, <http://goo.gl/FvoSPR>), se podía leer en aquel entonces:

1. “Los adultos probablemente absorben únicamente un 25% del colesterol que consumen, y aún menos de otros esteroides. Es muy importante tener en cuenta que aparte del colesterol de la dieta absorbible nuestras células también pueden fabricarlo a partir de los ácidos grasos de las grasas tras su conversión metabólica hasta acetilCoA. Por ello sería teóricamente posible que una persona presente una alta colesterolemia a pesar de seguir una dieta libre de colesterol”
2. “El consumo elevado de grasa saturada aumenta más los niveles de colesterol en sangre que la ingesta de alimentos ricos en colesterol”
3. “El manejo exclusivo de los niveles plasmáticos de colesterol a través de la dieta sólo producirá modificaciones en ese 20% de colesterol controlable”

Afortunadamente, en la actualidad existen excelentes actuaciones farmacológicas que permiten, en los casos frecuentes de colesterolemias metabólicas, disminuir y regularizar hasta valores normales las concentraciones del colesterol sérico.

Conclusiones:

1. No ha habido errores científicos que hagan cambiar las directrices sobre la limitación rígida hasta ahora imperante del consumo de alimentos con colesterol. Los hechos científicos son claros y

se conocen desde hace bastante años, pero no se tenían en cuenta por bastantes responsables de dar consejos dietéticos. Entre ellos, muy diversas autoridades sanitarias.

2. La colesterolemia, aún discutida y muy investigada, sigue siendo un importante factor de riesgo a evitar. Pero su causa principal suele ser metabólica, no debida a una ingesta dietaria excesiva de colesterol (cosa, que por prudencia, también debemos controlar).
3. Afortunadamente la Medicina dispone de diversas y eficaces soluciones para corregir y controlar las colesterolemias de origen metabólico.
4. En cuanto a los tan anunciados fitoesteroles, su efecto es el de disminuir la absorción de la ingesta dietaria de colesterol, sin reducir (a veces pueden aumentarla) su biosíntesis metabólica por nuestras células. No se trata de anatemizarlos. Algunos de sus efectos favorables son obvios. Pero, sería deseable que los intereses comerciales no lleven a que, por acción u omisión, no se informe al completo al consumidor de la situación real o se le informe mal, de modo intencionado.

Más en:

<http://goo.gl/CTRpUh>

42. ¿CÚRCUMA PARA LA MEMORIA? (30.11.2014)

La Universidad australiana de Monash es una joven universidad de apenas 50 años de edad y es miembro fundador del Grupo de las Ocho, las universidades más prestigiosas de Australia, reconocidas por la excelencia de su docencia e investigación. Así, Según el Times Higher Education World University Rankings, 2012-2013, la de Monash es una de las 100 mejores universidades del mundo.

Hace unos días su servicio de noticias se hacía eco de los resultados de uno de sus grupos de investigación, el liderado por el prof. Mark Wahlqvist, publicado en la revista **Asia Pac J Clin Nutr.** sobre los efectos positivos del ácido turmérico sobre la memoria. Sobre este tema el prof. Wahlqvist viene trabajando desde hace muchos años y ha publicado numerosos trabajos.

Cúrcuma

La cúrcuma (*Curcuma longa*) es una planta perenne herbácea, que alcanza una estatura de hasta 1 metro de altura. El extracto de la planta como colorante alimentario (característico del curry) de dos formas, como cúrcuma (extracto crudo), cuyo código alimentario de la Unión europea es el E-100ii, de color amarillo que se extrae de la raíz de la planta o como curcumina (ácido turmérico) que es su forma purificada, aunque ambos se suelen denominar como cúrcuma. Los componentes químicos más importantes de la cúrcuma son un grupo de compuestos llamados curcuminoides, que incluyen la curcumina (diferuloylmethane), demetoxicurcumina y bisdemetoxicurcumina. El compuesto mejor estudiado es la curcumina, que constituye 3,14% (en promedio) de la cúrcuma en polvo.

En la India la cúrcuma ya se usaba varios siglos antes de Cristo pero aparte de su interés en la Gastronomía en los últimos años han interesado mucho sus posibles usos medicinales estando registrados más de un centenar de ensayos clínicos al respecto.

Memoria

La investigación comentada en esta ocasión se refiere a los efectos beneficiosos que la especie cúrcuma ejerce sobre la memoria, uno de los más ampliamente atribuidos a la cúrcuma. Y ello interés, sobre todo a las personas de mayor edad.

Un organismo americano, la Federal Interagency Forum on Aging-Related Statistics, indica que cerca del 15% de los hombres y el 11% de las mujeres de 65 años o más padece algún grado de deterioro de la memoria moderado o severo y también es conocido por datos de la Organización Mundial de la Salud que los residentes de la India, que usan grandes cantidades de cúrcuma en su dieta, tienen los índices más bajos de alzhéimer en el mundo y ya, un estudio publicado en septiembre de 2010 en la revista **Neuroscience** explicaba que administrado un extracto de curcumina a ratas con placas beta amiloides (características del alzhéimer) se demostraba que esta especia mejoraba el aprendizaje espacial y la memoria.

Memoria de trabajo

Volvamos a la investigación del prof. Mark Wahlqvist. La diabetes en personas mayores suele derivar en fallos de memoria, sobre todo la denominada “memoria de trabajo”, de corto plazo y manipulación. La memoria de trabajo se considera esencial para las habilidades cognitivas como la planificación, resolución de problemas y razonamiento y su evaluación es simple y muy útil en la valoración de la cognición y en la predicción de la demencia y el deterioro futuro.

El estudio se realizó sobre 48 personas, hombres y mujeres, de más de 60 años recién diagnosticadas, pero sin tratamientos, de prediabetes que fueron seguidas e investigadas en el Tri-Service General Hospital, de Taiwan, desde septiembre de 2012 a julio de 2013. Al desayuno básico consistente en agua y dos rebanadas de pan blanco (119 g) se les adicionó unas cápsulas coloreadas conteniendo diversas sustancias. Al grupo I, 2g del placebo; el II, 2g de canela; el III, 1g de curcumina y al IV 2g de canela + 1g de curcumina. Todos ellos fueron sometidos a unos controles médicos continuos y meticulosos, con exámenes, análisis, cuestionarios, determinaciones genéticas, etc.

Las evaluaciones de la memoria de trabajo realizadas unas horas antes y después (6 horas) del desayuno mostraron unos claros mejores resultados para el grupo de personas que consumieron cúrcuma respecto a los controles mientras que con la canela, por si sola, no se encontró ningún efecto.

Más en:

<http://goo.gl/Dtdh6y>

05. LA ALIMENTACIÓN

Noticias

Epigenética (25.05.2013)

El genético molecular Robert A. Waterland, investigador del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, en dos recientes trabajos publicados en las revistas **PLoS Genetics** y **Agriculture Research**, ha investigado en ciertas regiones de Gambia, cómo la nutrición periconcepcional (alrededor del periodo en que ocurrió la concepción) puede afectar a la función de los genes de sus hijos e, incluso a su salud. Para ello, estudiaron la metilación epigenética de cinco genes diferentes asociando los resultados a la existencia de una mayor o menor cantidad de alimentos disponibles, encontrando asociaciones con patologías como el síndrome de Tourette (gen SLITRK1) o hipotiroidismo (gen PAX9).

Más en: <http://goo.gl/UFnyeu>

Nuevas normas FDA (12.01.2013)

Uno de cada seis estadounidenses sufre anualmente una infección alimentaria. La acreditada Food and Drug Administration (FDA) americana acaba de proponer nuevas normas de sanidad alimentaria para evitar enfermedades transmitidas por alimentos. Serán sometidas durante cuatro meses a las aportaciones de los interesados. La segunda norma propone medidas de seguridad aplicables a la producción y cosecha de productos en las explotaciones agrícolas, con estándares basados en la ciencia y en la valoración del riesgo, aplicables a la producción y cosecha seguras de frutas y verduras.

Más en: <http://goo.gl/tfEPS>

Emigraciones humanas y nutrición (21.12.2013)

¿Cómo y por qué ocurrieron las primitivas migraciones humanas? Una investigación realizada en la Universidad de Southampton ha encontrado que los seres humanos primitivos fueron impulsados, dada su necesidad de alimentos ricos en nutrientes, a seleccionar y asentarse en 'lugares especiales' en Europa del norte como su principal hábitat. Los lugares más importantes, que datan entre 500.000 a 100.000 años atrás, se situaron en el extremo inferior de los valles de los ríos, proporcionando las bases ideales para el asentamiento de los primeros homínidos que vivieron antes de *Homo sapiens*

Más en: <http://goo.gl/Nr4kL6>

Lechuga y Ác. Fólico (19.01.2013)

El folato es esencial para la formación de glóbulos rojos y blancos, y su deficiencia causa anemia, otros trastornos hematológicos y daños en el desarrollo del tubo neural durante la gestación, como la anencefalia. En Brasil, la empresa Embrapa está ultimando las investigaciones para obtener lechugas, genéticamente modificadas, enriquecidas en ácido fólico, con mayor expresión del gen codificador de la enzima GTP-ciclohidrolasa, que participa en los primeros pasos de la síntesis de folato. Ya ha logrado diversas líneas de lechuga con niveles más altos de ácido fólico (15 veces más) que los presentes en las plantas de lechuga sin modificar. Los animales alimentados con estas lechugas también incrementan sus concentraciones de folato plasmático.

Más en: <http://goo.gl/XrfNsx>

Lactancia y bacterias (16.02.2013)

Un grupo investigador español ha publicado en la revista *American Journal of Clinical Nutrition* un artículo en el que describen el mapa de la microbiota bacteriana en la leche materna, el principal alimento de los recién nacidos. El estudio revela una mayor diversidad microbiana de la inicialmente pensada, con algo más de 700 especies diferentes identificadas. Para los autores, los resultados abrirán nuevas vías para diseñar estrategias de alimentación infantil que mejoren la salud del bebé. “Si las bacterias de la leche materna descubiertas en este trabajo fueran importantes para el desarrollo del sistema inmune, su adición a la leche de fórmula podría disminuir el riesgo de alergias, asma o enfermedades autoinmunes”.

Más en: <http://goo.gl/qxzQZ5>

Dieta mediterránea (09.03.2013)

Es bien sabido que se piensa que la dieta mediterránea reduce los riesgos cardiovasculares. La revista *New England Journal of Medicine* acaba de publicar los resultados de una investigación multicéntrica que ha durado casi 5 años, realizada en España sobre 7500 personas con riesgo cardiovascular de 55 a 80 años de edad, divididas en tres grupos: 1. Control, con grasas reducidas; 2. Mediterránea, suplementada con aceite de oliva virgen; 3. Mediterránea, suplementada con nueces y otros frutos secos (30 g diarios). Resultados: una reducción del 30% de accidentes cardiovasculares en los grupos 2 y 3 respecto al 1.

Más en: <http://goo.gl/js4KT>

Los “nuevos alimentos” (23.03.2013)

José Manuel López Nicolás es Profesor Titular del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular A de la Universidad de Murcia, donde desarrolla su actividad docente e investigadora dentro del Grupo de Excelencia “Bioquímica y Biotecnología enzimática”. También realiza una excelente labor divulgadora, en especial sobre las verdades y mentiras relacionadas con los “nuevos alimentos”, alimentos ecológicos, funcionales, transgénicos, “bio”, suplementos, etc., aclarando y denunciando los excesos al respecto. La consulta a su blog Scientia es muy informativa y refrescante y su ironía y buen humor se hacen patentes de un modo inmediato

Más en: <http://scientiablog.com>

Alimentos marinos (06.04.2013)

La degradación de los océanos y el cambio climático hacen que el problema de la contaminación de peces, mariscos y demás productos marítimos sea un problema cada vez más preocupante.

Para combatirlo la Unión Europea financia el proyecto ECsafeSEAFOOD con 5 millones de euros, dentro de su Séptimo Programa Marco. El proyecto multinacional de investigación (18 instituciones, de ellas tres catalanas y una vasca) está liderado por Instituto Portugués do Mar e da Atmosfera e incluye a especialistas en ecotoxicología, bioquímica, nutrición, valoración de riesgos, calidad alimenticia y técnicos en consumo.

Más en: <http://cordis.europa.eu>

Bebidas azucaradas (20.04.2013)

Michael Bloomberg, alcalde de Nueva York, intenta prohibir en su ciudad la venta de bebidas azucaradas en envases grandes. ¿Tiene alguna base científica? Tras los datos de una gran investigación, denominada Estudio de la Carga Global de Enfermedad iniciada en 2010, para analizar las enfermedades, sus causas y mortalidad en diversas zonas del planeta, en una de las sesiones científicas del reciente American Heart Association Meeting, celebrado en Nueva Orleans, se ha vinculado la ingesta de tales bebidas azucaradas con unas 180.000 muertes anuales en el mundo. De ellas, unas 133.000 se deben a diabetes, 44.000 a enfermedades cardiovasculares y 6.000 a cáncer. El 68% de todos estos fallecimientos se producen en países en desarrollo.

Más en: <http://goo.gl/gbKSHg>

Vino (27.04.2013)

En todo el complejo conocimiento relacionado con el vino y su elaboración España cuenta con los científicos más citados (influyentes) del mundo. Entre ellos destacan expertos en aromas y coloración del vino como los del departamento de Química Analítica de la Universidad de Zaragoza, o especialistas en el análisis de la fermentación como los del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos del CSIC. Así se deduce de los datos obtenidos con Spotlight, una nueva herramienta desarrollada por Elsevier, la mayor editorial de revistas científicas del mundo, para medir la producción científica de países y centros de investigación basada no los indicadores clásicos divididos en disciplinas sino en los nichos de colaboración multidisciplinar entre campos diferentes.

Más en: <http://goo.gl/XdEdVo>

Potasio y salud cardiovascular (04.05.2013)

En la reputada revista *British Medical Journal* acaba de publicarse una revisión sistemática con metaanálisis sobre los resultados de decenas de investigaciones previas existentes relacionadas con la ingesta de potasio y sus efectos sobre la salud. De entre todas las alcanzadas, la conclusión más relevante es que una elevada y controlada ingesta de potasio se asocia con una disminución de un 24% de sufrir un infarto y a un descenso de la presión arterial en personas que posean una función renal normal.

Más en: <http://goo.gl/aD9Uob>

Cerebro y dieta mediterránea (01.06.2013)

Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry publica un trabajo realizado por investigadores de la Universidad de Navarra sobre 522 hombres y mujeres de edades comprendidas entre 50 y 80 años sin enfermedades cardiovasculares. Concluye que la dieta mediterránea rica en aceite de oliva virgen o frutos secos (nueces) mejora la actividad cerebral de las personas mayores de un modo más eficaz que la recomendación y ejecución de que sigan una dieta baja en grasas.

Más en: <http://goo.gl/82wJXc>

Consuma patatas (08.06.2013)

Existen bastantes datos de que una mayor ingesta de potasio y una menor de sodio reduce la tensión arterial. Asimismo de que el consumo de patatas blancas reduce la tensión arterial. La coincidencia de resultados se debe al alto contenido en potasio de las patatas blancas. Una patata mediana (149 gr.) cocida con piel proporciona 740 mg de potasio y solo 128 Kilocalorías, las mismas que un plátano del mismo peso, pero el plátano contiene menos potasio (487 mg).

Más en: <http://goo.gl/398cKy>

Dieta vegetariana (22.06.2013)

Las dietas vegetarianas se han asociado a una disminución del riesgo de sufrir enfermedades crónicas como hipertensión, síndrome metabólico, diabetes o isquemia cardíaca. Ahora, una investigación publicada en la importante revista médica **JAMA**, llevada a cabo sobre 70.000 personas durante seis años, muestra que (sobre todo en hombres) una dieta vegetariana se liga, en general, a una menor mortalidad. Pero las investigaciones epidemiológicas dejan siempre preguntas abiertas: ¿Es la dieta vegetariana la causa o lo son otros factores asociados como que los vegetarianos suelen tener un mayor grado de educación, ser más proclives al casamiento, consumir menos alcohol, ser menos fumadores o realizar mayor actividad física?

Más en: <http://goo.gl/WRz7u5>

Ensaladas y oscuridad (29.06.2013)

Una investigación recién publicada en Current Biology indica que 'Las verduras y las frutas no mueren en el momento de su recolección. Responden a su entorno durante días'. Usando ciclos día-noche de luz y oscuridad los científicos controlaron los relojes internos de verduras y frutas como arándanos, zanahorias, calabaza y col. Resultados: el almacenamiento de ensaladas, frutas y verduras en camiones oscuros, frigorífico o cajas afecta negativamente sus ritmos diarios, mientras que el mantenimiento del reloj interno es ventajoso, por ejemplo, para la resistencia a los insectos, y también podría producir beneficios para la salud. Conclusión: la fruta y verduras deben consumirse prontamente, sin guardarla en lugares oscuros.

Más en: <http://goo.gl/up35SJ>

Control cárnico (06.07.2013)

Hace unos días la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), a raíz de la petición realizada por la Comisión Europea, ha publicado una serie de trabajos importantes que serán la base científica para la modernización de la inspección de la carne en la Unión Europea. Siguiendo un enfoque basado en el riesgo, la EFSA ha identificado y clasificado los riesgos para la salud pública en la carne, revisando las prácticas actuales y recomendando una serie amplia de mejoras en los procedimientos de inspección de la carne para proteger a los consumidores contra dichos riesgos. Entre las decenas de recomendaciones, en el apartado de contaminantes se propone una mayor integración entre los protocolos de muestreo, pruebas e intervención, para supervisar los productos químicos de la cadena alimentaria y los contaminantes ambientales

Más en: <http://goo.gl/u24Os7>

Vino tinto y patologías cardiovasculares (13.07.2013)

Existen muchos datos de que el consumo moderado de vino tinto durante las comidas reduce los riesgos de patologías cardiovasculares. Una reciente publicación de científicos italianos en **Journal of Nutrition** apunta al mecanismo responsable, la reducción o eliminación tras las comidas del incremento normal de hidroperóxidos y productos de la oxidación del colesterol plasmático, lo que es un factor importante desencadenante de esas patologías. El estudio piloto se realizó sobre dos grupos de voluntarios que ingerían una hamburguesa doble de queso, pero mientras que el grupo control no consumía vino, el activo bebió durante la comida 300 ml de vino tinto.

Más en: <http://goo.gl/PYKNoP>

Microalgas (19.10.2013)

El recurso biológico más abundante en la naturaleza son las microalgas marinas o fitoplancton que podrían convertirse en una gran fuente futura de producción de alimentos. Los investigadores de UNI RESEARCH pertenecientes a 25 países lo están investigando a través del proyecto europeo MIRACLES. Situadas en la base de la cadena alimenticia las microalgas constituyen la "selva marina", convierten el dióxido de carbono atmosférico en biomasa y crecen tan rápidamente (50 veces más que las plantas terrestres) que 1 g de microalgas en diez días podría convertirse en 50 toneladas. El proyecto persigue su cultivo masivo entre otras razones porque son una gran fuente de ácidos omega-3.

Más en: <http://goo.gl/E0DaW3>

Grasas saturadas, ¿tan malas? (26.10.2013)

Aseem Malhotra, un conocido cardiólogo, en el último número de la prestigiosa revista **BMJ** afirma que es un error "la eliminación indiscriminada de grasas saturada para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular". Además, afirma que la obsesión con el colesterol "ha llevado a la medicación excesiva de millones de personas con estatinas", que poseen bastantes efectos

colaterales. En situaciones complejas no se pueden adoptar posturas simplistas o dogmáticas como lo puso de manifiesto otra reciente publicación en BMJ realizada sobre 450 varones con problemas coronarios en los que se eliminó su ingesta de grasas saturadas y se sustituyó por la de ácidos omega-6. Resultado: una mayor mortalidad

Más en: <http://goo.gl/MYb2IJ>

A más chocolate, menos grasa (02.11.2013)

En un artículo publicado esta semana en la revista **Nutrition**, científicos de la Universidad de Granada niegan la vieja creencia de que el chocolate engorda. En su investigación, posiblemente la más completa realizada hasta la fecha, participaron 1.458 adolescentes europeos de entre 12 y 17 años. El resultado fue que un alto consumo de chocolate se asociaba a niveles más bajos de grasa total (esto es, la acumulada en todo su cuerpo) y central (abdominal), independientemente de si el sujeto practica o no actividad física y a la dieta que siga.

Más en: <http://goo.gl/TqjFw>

Vitaminas y micronutrientes (16.11.2013)

Un grupo de investigadores del Instituto Internacional de Ciencias de la vida (ILSI Europe) ha evaluado la ingesta de 17 micronutrientes en ocho países europeos: Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, los Países Bajos, Polonia, Reino Unido y España. Los resultados, publicados en el British Journal of Nutrition, revelan que, con la vitamina D como caso más extremo, en general, los ciudadanos europeos - en todos los rangos de edad y sexo - no consumen suficiente hierro, calcio, zinc, vitamina B1 (tiamina), vitamina B2 (riboflavina), vitamina B6 y ácido fólico. En el caso de España se ha comprobado que la dieta media se aleja cada vez más de la típica mediterránea y que los consumos de vegetales, frutas y cereales son demasiado bajos

Más en: <http://goo.gl/dx748r>

Sofritos (23.11.2013)

En la revista **Food Chemistry** se publica una investigación de científicos españoles identificando con una técnica de espectrometría de masas de alta resolución los más de 40 polifenoles y carotenoides presentes en el sofrito (aceite de oliva, tomate, ajo y cebolla) que son responsables de sus efectos reductores de riesgos cardiovasculares o de la aparición de diversos cánceres. Según los autores comer una cantidad diaria de 120 gramos de sofrito, agregado a la pasta por ejemplo, significa una ingesta de polifenoles de 16 a 24 mg por porción y de 6 a 10 mg en el caso de los carotenoides.

Más en: <http://goo.gl/4zZs80>

Alcohol (28.12.2013)

La prestigiosa Universidad de Harvard dedica uno de sus portales a la información sobre temas de Nutrición. En el mismo acaba de publicar un extenso estudio investigando y comparando los beneficios y riesgos del consumo de alcohol. Parece claro que los efectos favorables solo existen en caso de ingestas moderadas (dos bebidas/día para varones; una bebida/día para mujeres; 1 bebida equivale a unos 10 g de alcohol) con la necesidad de que simultáneamente exista una ingesta global mínima de ácido fólico de 600 microgramos/día.

Más en: <http://goo.gl/cV79ON>

Flavonoides en la dieta (08.11.2014)

Las dietas ricas en flavonoides se han relacionado con menores riesgos de sufrir varias enfermedades crónicas pero no estaba claro si la ingesta de alimentos ricos en flavonoides en los adultos también ayuda a mantener una buena salud y un envejecimiento saludable. Una investigación realizada sobre 13.818 mujeres participantes en el Nurses' Health Study de una edad media de 59 años, con datos nutricionales precisos, así parece demostrarlo ya que evaluadas cuando alcanzaron los 70 años de edad hubo una clara asociación entre el consumo de flavonoides, especialmente flavonas, flavanonas, antocianinas y flavonoles, y unos parámetros Más positivos de salud y bienestar

Más en: <http://goo.gl/jlvGbh>

Riesgos cardiovasculares (30.11.2013)

Obesidad y valores altos de colesterol, glucosa o presión arterial son conocidos factores de riesgo en las enfermedades cardiovasculares e infartos. ¿En qué proporción? En la revista Lancet se acaba de publicar un estudio de 97 investigaciones realizadas sobre 1,8 millones de personas del que se deduce que las personas obesas que controlan adecuadamente su colesterol, glucosa y presión sanguínea reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares en más del 50% y en un 75% el de infartos. El factor asociado al riesgo más alto de accidente cardiovascular es el de la tensión alta que puede representar hasta el 65% del incremento de riesgo de ataques cardíacos.

Más en: <http://goo.gl/vh82B3>

Colesterol porcino (05.01.2013)

Una de las preocupaciones más populares respecto a la alimentación es su relación con la colesterolemia. Para investigar mejor sobre el tema es interesante el hallazgo, publicado en el pasado miércoles en la revista **Science Translational Medicine** de que también los cerdos pueden desarrollar hipercolesterolemia y aterosclerosis (obstrucción de arterias) al igual que los seres humanos. El trabajo, además de proporcionar un modelo de investigación con cerdos para profundizar el estudio de enfermedades humanas como la hipercolesterolemia familiar y la aterosclerosis, ha servido para encontrar que ciertas mutaciones en el gen PCSK9 causan aumento del colesterol.

Más en: <http://goo.gl/NdDPZT>

Desayuno fuerte (28.09.2013)

Comer en el momento más propicio puede ser importante para controlar la obesidad y promover un estilo de vida más sano. Hace unos meses lo anticipaba la profesora Marta Garaulet. Ahora, el equipo de la profesora Daniela Jakubowicz de la Universidad de Tel Aviv indica que un desayuno alto en calorías brinda protección contra diabetes, hipertensión, y problemas cardiovasculares. La idea es darle un alto contenido de calorías al desayuno a cambio de quitárselas a las demás comidas del día, sobre todo a la cena. Los beneficios han ido más allá de una pérdida de kilos o centímetros. Un desayuno más abundante (incluyendo un postre dulce), significó niveles diarios significativamente más bajos de insulina, glucosa y triglicéridos.

Saber más: <http://goo.gl/zyor5V>

Dieta y depresión (07.12.2013)

Anu Ruusunen, una nutricionista clínica finesa, acaba de presentar su disertación doctoral en la Universidad de Eastern Finland con un trabajo epidemiológico sobre Dieta y Depresión en el que se han investigado a más de 2.000 personas con la conclusión principal de que se reduce claramente el riesgo de depresión severa con una dieta sana a base de verdura, fruta, cereales integrales, carne de ave y pescado y queso bajo en grasa, destacando el efecto sobre ello por el aumento de la ingestión de folato y ácidos grasos omega-3.

Más en: <http://goo.gl/3l4Cfn>

Comida y diabetes (14.12.2013)

Una investigación publicada hace unos días por científicos de la universidad sueca de Linköping en la revista **PLOS ONE** estudió el efecto de tres dietas diferentes (baja en grasas, baja en carbohidratos, mediterránea) sobre pacientes con diabetes de tipo 2. Los resultados indican que es mejor (menor índice de glucemia en los pacientes) tomar una única gran comida que varias distribuidas durante el día y que los mejores resultados se obtuvieron con la dieta mediterránea, tomando un café para desayunar e incluyendo vino tinto (150 ml para mujeres y 200 ml para varones) en la comida fuerte, cuyas fuente de grasa fueron fundamentalmente pescado graso y aceitunas.

Más en: <http://goo.gl/ddtyio>

La curcumina parece eficaz para combatir el virus del papiloma humano (VPH) (12.05.2015)

La curcumina es principal colorante natural amarillo antioxidante presente en la cúrcuma, especia obtenida del rizoma de la planta de este nombre, principal constituyente del curry, ampliamente usado en la cocina india y asiática. El VPH es un virus que promueve el desarrollo de cáncer cervical

y oral. El Dr. Alok Mishra, de la Universidad de Emory, Atlanta, EE.UU observó ya el efecto de la curcumina en células VPH y sobre el cáncer de cuello de útero en 2005. Sus hallazgos actuales, publicados en colaboración con otros científicos hindúes y americanos demuestran a nivel molecular que la curcumina modula las proteínas AP-1, NF-kB y HPV16 E6 en los cánceres orales e indican que ello sugiere un potencial terapéutico de la curcumina en esas patologías.

Noticia: <http://goo.gl/6snfjl>

La investigación: <http://goo.gl/GydGo6>

La cafeína, en dosis moderadas, estimula la formación de espermatozoides (12.05.2015)

La cafeína altera el metabolismo de las células de Sertoli, que apoyan el desarrollo de los espermatozoides y puede influir en la espermatogénesis, según una investigación realizada por científicos portugueses., publicada en la revista Toxicology, de modo que en dosis bajas o moderadas la cafeína estimula el proceso, mientras que en dosis altas podría ser perjudicial. En efecto, en dosis bajas o moderadas, el compuesto favorece que estas células produzcan lactato, un metabolito esencial para que ocurra la espermatogénesis. Sin embargo, cuando la cantidad de cafeína es muy elevada el efecto puede ser el contrario por una mayor oxidación de las células.

El estudio se llevó a cabo in vitro con células de Sertoli humanas procedentes de biopsias testiculares, aplicándoles tres dosis diferentes de cafeína para imitar las concentraciones que se han observado en consumidores puntuales, moderados y compulsivos de bebidas ricas en cafeína, como el café, el té verde y el té negro. Los resultados obtenidos sugieren que la ingesta de una dosis diaria de cafeína correspondiente al consumo de tres o cuatro cafés o cinco o seis tazas de té durante días parece no tener efectos negativos sobre las células de Sertoli y que incluso parece tener efectos promotores para el funcionamiento metabólico de estas células.

El problema es que existen otros alimentos y bebidas que contienen altas dosis de cafeína, como el cacao, algunos refrescos de cola y las bebidas energéticas y que los resultados indican que las altas dosis de cafeína interfieren en el funcionamiento de las células, dando lugar a un deterioro de la fertilidad masculina. Por tanto, cafeína sí, pero controlando su ingesta total.

Más en: <http://goo.gl/Ga2FzJ>

Agua pura (26.01.2013)

El agua es un componente alimenticio imprescindible y que consumimos en cantidad. Cada vez hay más noticias sobre su contaminación, por ejemplo con residuos de herbicidas venenosos que podrían ser perjudiciales para la salud. Por ejemplo, el herbicida paraquat se ha ligado al desarrollo de la enfermedad de Parkinson. Un grupo de investigadores de la Universidad australiana de Monash, una de las cien mejores universidades del mundo, acaba de publicar en la revista **Chemistry of Materials** el desarrollo de una estructura metálica muy porosa capaz de funcionar como filtro eliminador de ese tipo de moléculas, de tamaños del orden de una décima de nanómetro.

Más en: <http://goo.gl/PRKDMH>

Selenio (02.02.2013)

En muchas ocasiones nos encontramos con la recomendación de consumir suplementos de selenio para prevenir las enfermedades cardíacas. ¿Realmente son precisos? ¿Debemos tomarlos?. Muy recientemente **The Cochrane library** publicaba una investigación-revisión sobre el tema y la conclusión es clara: los adultos bien nutridos no necesitan ingerir suplementos de selenio como protector cardiovascular.

Más en: <http://goo.gl/IDkQG4>

Sodio y potasio (09.02.2013)

Hace unos días la OMS ha publicado dos folletos con normas relativas al consumo de sodio y de potasio, respectivamente. Según la OMS, para reducir los riesgos cardiovasculares, la mayoría de la población mundial, niños, jóvenes y adultos, deberían consumir menos sodio y más potasio. Las recomendaciones de la OMS para la ingesta diaria en adultos son menos de 2 gramos de sodio (5 gramos de sal) y más de 3,5 g de potasio. Para los niños las cantidades son inferiores. Es la primera vez que la OMS da recomendaciones limitando la ingesta de sodio en niños y también la primera vez que ofrece recomendaciones dietéticas sobre el potasio.

Más en: <http://goo.gl/avqxP7>

Cafeína (23.02.2013)

La Nutrición materna es importante para el desarrollo embrionario y a la salud posterior del niño. Una investigación multicéntrica nórdica sobre 60.000 embarazadas, recién publicada en la revista on-line **BMC Medicine** muestra que el consumo materno de cafeína está relacionada con el bajo peso al nacer y con un cierto aumento de la duración de la gestación. Actualmente algunos países sugieren un límite máximo de consumo de cafeína de 200 mg/día durante el embarazo, equivalente a unos tres cafés, dos bebidas de cola o media lata de Red Bull y similares.

Más en: <http://goo.gl/Myqf7m>

Exceso de calcio peligroso (02.03.2013)

El consumo de suplementos dietéticos siempre debe ser controlado por profesionales. La revista **British Medical Journal** acaba de publicar el resultado de un estudio realizado sobre más de 60.000 mujeres suecas de entre 39 y 73 años, durante más de 20 años. Los datos muestran que la ingesta diaria de más de 1400 mg de calcio significó un incremento del 51% en las enfermedades cardiovasculares y del 41% en la mortalidad global, tomando como referencia a las mujeres cuya ingesta se situaba entre los 600 y 999 mg diarios. Conclusión: las altas dosis de calcio sólo son recomendables para las personas que presenten niveles suficientemente bajos del mismo.

Más en: <http://goo.gl/MwqRFp>

Aromas (16.03.2013)

En la presentación y consumo de alimentos los aromas juegan un importante papel. Dentro del 7º programa marco de la Unión Europea la Universidad sueca de Lund coordina desde febrero del 2011 el programa Cornucopia. Su propósito es analizar el uso potencial de levaduras no convencionales para conseguir mejores y más atractivos productos alimenticios. La empresa NIZO FOOD RESEARCH forma parte del proyecto y principalmente busca nuevos aromas. Partiendo de más de 1500 cepas diferentes localizadas han seleccionado 13 con las que están obteniendo productos interesantes que presentará, el próximo mes de abril en el 10th Warburg Symposium que se celebrará en Eisenach, Alemania.

Más en: <http://goo.gl/Kqcaqg>

Fechas de caducidad (13.04.2013)

En los países desarrollados se desecha una enorme cantidad de comida, unos 100 kilogramos de alimentos por persona y año, principalmente porque se ha rebasado la fecha de caducidad en el envase. Pero esta fecha es suele ser una estimación conservadora y no significa que esa comida haya de estar en mal estado. ¿Podría incluirse en el envase un sensor que pudiera analizar el contenido para informar de si todavía es apto y seguro para el consumo humano? Investigadores de la Universidad Tecnológica de Eindhoven en los Países Bajos, la Universidad de Catania en Italia, el Laboratorio de Innovación para las Tecnologías de Nuevas Energías y Nanomateriales (CEA-Liten) en Francia, y la compañía STMicroelectronics, han inventado un circuito que lo hace posible y podría tener un costo inferior a un céntimo de euro.

Más en: <http://goo.gl/bMkayh>

Suplementos en la degeneración macular (11.05.2013)

Para enlentecer la degeneración macular es muy habitual el suministro de suplementos antioxidantes como vitaminas C y E, betacarotenos y zinc. El estudio AREDS concluyó que ello reducía un 25% el progreso de la enfermedad en el plazo de 5 años. Otros estudios postularon el efecto favorable de adicionar también luteína, zeaxantina y ácidos omega 3. En el último número de la revista **JAMA** una revisión indica que estos últimos aditivos no ayudan a ninguna mejora adicional aunque en el caso de fumadores si sería beneficiosa la sustitución del betacaroteno por la mezcla de luteína y zeaxantina.

Más información: <http://goo.gl/ORmFzt>

Vitamina C y gota (18.05.2013)

En muchos lugares se recomienda la ingesta de vitamina C para moderar el riesgo de gota. La revista **Arthritis and Rheumatism** esta semana publica una investigación en la que la principal conclusión es que la vitamina C (ácido ascórbico), no reduce los niveles de ácido úrico (ácido úrico) en grado clínicamente significativo en los pacientes con gota establecida (más de 6 mg/100 de ácido úrico). La suplementación de vitamina C, sola o en combinación con alopurinol, tiene un efecto débil en bajar los niveles de ácido úrico en pacientes enfermos de gota.

Más en: <http://goo.gl/RH4vap>

Zanahorias contra la gripe (12.10.2013)

El Consejo Nacional de ciencia y tecnología (CONACYT) de Mexico y la industria mexicana de Coca-Cola otorgan anualmente el premio nacional en ciencia y tecnología (PNCTA). El último lo ha conseguido Daniel Alberto Jacobo Velázquez, por una patente de producción, extracción y purificación de compuestos fenólicos y ácido shikímico utilizando una tecnología específica estresante para el cultivo de zanahorias. El ácido shikímico es la materia prima que necesita la industria farmacéutica para producir Tamiflu, un medicamento utilizado en el tratamiento contra la gripe. En la actualidad, el ácido shikímico se extrae del anís estrellado, que sólo se produce en China; en contraste, la zanahoria es cultivada en muchas regiones del planeta.

Más en: <http://goo.gl/NFVA5U>

Premio mundial de alimentación (09.11.2013)

Recientemente las multinacionales Monsanto y Syngenta fueron galardonadas con el Premio Mundial de la Alimentación, por sus logros en el desarrollo de organismos genéticamente modificados (OGM). Con ese motivo la industria de semillas MG y algunos científicos, periodistas y comentaristas afirmaron que existe un “consenso científico” sobre la seguridad de los cultivos y alimentos GM para la salud humana y animal y el medio ambiente. Que ello no es cierto quedó demostrado por una declaración inmediatamente emitida por un grupo internacional de más de 90 científicos, académicos y médicos señalando que “el supuesto consenso sobre la seguridad de los OGM no existe”.

Más en: <http://goo.gl/LcF3zM>

Antioxidantes (28.12.2013)

En un reciente número la prestigiosa revista médica **JAMA** publica una investigación realizada por tres doctores daneses analizando 78 estudios sobre 300.000 personas, respecto a la pertinencia de los suplementos de antioxidantes en relación con todos los tipos de mortalidad. Los resultados indican que la suplementación con antioxidantes no se asocia a una menor mortalidad debida a todas las causas. Más aún, existe una asociación variable entre la suplementación con beta-caroteno, vitamina E y altas dosis de vitamina A con la mortalidad debida a todas las causas.

Más en: <http://goo.gl/CvIJ9d>

Omega.3 (18.07.2014)

La demanda de consumo de ácidos omega-3 sigue incrementándose. La empresa china Innobio, fundada en el 2003, se ha especializado en ofrecer al mercado productos de alta concentración (mayores al 95%) en forma de aceites y, también en forma de polvos microencapsulados, que son

solubles en agua fría y tienen aplicaciones en panadería, dulces, barras nutricionales, preparados deportivos, comprimidos y cápsulas.

Más en: <http://goo.gl/KYxFQk>

Patatas sin sulfitos (26.10.2014)

Hace unos años se descubrió que los sulfitos podían causar problemas de salud en determinados sectores de la población, por lo que se prohibió su uso en alimentos que pudieran ser consumidos directamente, como frutas y hortalizas. En el caso de la patata, que no se consume en crudo, se siguen utilizando los sulfitos, como conservante y para evitar pardeamientos. Para solucionarlo, Gloria Bobo García, licenciada en Ciencia y Tecnología de Alimentos en la Universidad del País Vasco, en su tesis doctoral ofrece otras alternativas para mantener la calidad de patatas mínimamente procesadas, almacenadas durante 14 días a 4 grados, utilizando soluciones naturales y/o sus derivados, por ejemplo una combinación de 4-hexilresorcinol con ácido ascórbico, o extractos de té verde y de ajo

Más en: <http://goo.gl/cmz8TB>

Un isómero de la anfetamina presente en algunos suplementos nutricionales (09.04.2015)

Las anfetaminas son un conjunto de fármacos que se deben prescribir médicamente. Como droga recreativa conocida popularmente como speed o anfeña y utilizada inhalada en forma de polvo, para pasar largas noches sin dormir, con efectos que van desde euforia, vista borrosa y energía no habitual a sudoración, vómitos y ataques de ansiedad. Los consumidores pueden pasar varios días consecutivos sin dormir, con el consecuente cansancio psíquico que lleva a veces a crisis de paranoia y ansiedad. La anfetamina produce un síndrome denominado psicosis anfetamínica, parecido a la psicosis cocaínica o a la esquizofrenia paranoide.

Investigadores americanos publican un artículo en la revista Drug Testing and Analysis mostrando que han encontrado presencia de beta-metilfeniletilamina (BMPEA), un isómero de la anfetamina, en los suplementos nutricionales de Acacia rigidula (chaparro prieto) que se comercializa para la pérdida de peso, el rendimiento deportivo, y la función cognitiva, complementando otros hallazgos anteriores de la FDA americana que encontraron su presencia en el 52% de las muestras comerciales de ese suplemento. La BMPEA no se ha demostrado que sea segura en humanos, y los estudios animales han demostrado que aumenta la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Los investigadores piensan que el BMPEA se produce sintéticamente y se añade a los suplementos, con lo que los consumidores podrían estar expuestos a “dosis farmacológicas de un isómero de la anfetamina.”

Más en: <http://goo.gl/gXF54o>

El orujo de las uvas blancas mejora el color del vino tinto (30.04.2015)

Investigadores de la Universidad de Sevilla bajo la dirección de la Dra. María José Jara Palacios, han publicado un artículo en la revista Journal of Agricultural and Food Chemistry mostrando que los compuestos fenólicos incoloros que se extraen del orujo de la uva blanca Zalema de Huelva provocan la estabilización de las formas de color de las antocianinas del vino tinto mejorando su

color y potenciando las propiedades antioxidantes y anticancerígenas del vino. Además, al incrementar entre un 20 y 30% la estabilidad de los vinos, los caldos jóvenes pueden pasar por barricas de madera para envejecer sin miedo a que se estropeen, lo que incrementaría también valor.

Más en: <http://goo.gl/FMU9Mu>

¿Colorantes alimenticios y déficit de atención con hiperactividad? (29.05.2015)

La controversia es antigua desde que el pediatra Benjamin Feingold publicó en la década de 1970 sus hallazgos que sugerían un vínculo entre los colores artificiales y el comportamiento hiperactivo. En el 2007 un estudio en el Reino Unido mostró que los colores artificiales y/o el conservante benzoato de sodio aumentaban la hiperactividad en los niños, la Unión. Por ello, la Unión Europea comenzó a exigir que en las etiquetas de los alimentos figurase la adición de cualquiera de los seis colorantes que habían sido investigados, indicando que el producto “puede tener un efecto adverso sobre la actividad y la atención en los niños.” Sin embargo, la Food and Drug Administration de Estados Unidos (FDA) mantiene que los colorantes alimentarios artificiales son seguros, tras convocar hace unos años una reunión del Comité Asesor de la Alimentación para revisar la investigación existente, concluyendo que no había pruebas suficientes demostrando que los alimentos con colorantes artificiales causaron hiperactividad en la población general.

En los últimos años se han seguido publicando investigaciones sugiriendo la existencia de la relación y lo cierto es que las grandes empresas comienzan a reaccionar. Así, Kraft, debido a la presión de los consumidores, ha decidido retirar de sus preparados esos colorantes, en especial el amarillo 5 y el amarillo 6, y mantendrá, por el contrario, los ingredientes naturales: pimentón, la cúrcuma y achiote. En su sitio Web Kraft dice colores sintéticos no son perjudiciales, y que su motivación para eliminarlos es porque los consumidores quieren más alimentos sin colorantes artificiales.

Más en: <http://goo.gl/gDn87U>

06. CIENCIAS BÁSICAS

Artículos

43. ACELERADOR DE PARTÍCULAS DEL TAMAÑO DE UNA LENTEJA (05.10.2013)

Este título podría ser la traducción libre vulgar del sesudo trabajo de investigación publicado la semana pasada por un equipo de 15 investigadores liderados por el profesor D. L. Byer, de la Universidad de Stanford, en la revista [Nature](#). Su título real era “Demonstration of electron acceleration in a laser-driven dielectric microstructure”, algo así como “Demostración de la aceleración de electrones impulsada por láser en una microestructura dieléctrica”.



Aceleradores

Un acelerador de partículas es definido en Wikipedia como “Un dispositivo que utiliza campos electromagnéticos para acelerar partículas cargadas hasta altas velocidades, y así, colisionarlas con otras partículas. De esta manera, se generan multitud de nuevas partículas que -generalmente- son muy inestables y duran menos de un segundo, o bien, permite estudiar más a fondo las partículas que fueron colisionadas por medio de las que fueron generadas”.

El primer acelerador de partículas fue desarrollado por Ernest Orlando Lawrence en 1929 en la Universidad de California. En los aceleradores de partículas más antiguos se usaba un generador de Cockcroft-Walton para la multiplicación del voltaje. Este instrumento ayudó al desarrollo de la bomba atómica. El construido en 1937 por Philips de Eindhoven, se encuentra actualmente en el museo de ciencias naturales de Londres (Inglaterra).

Lo que todos nosotros conocemos es la existencia de grandes aceleradores como el SLAC de Stanford, de 3 km de longitud, o el LHC de Ginebra, con cerca de 30 kms de recorrido, de gran protagonismo reciente por su búsqueda del bosón de Higgs. Para 2015-2020 se espera que se construya el ILC o Colisionador Lineal Internacional, un enorme acelerador lineal de más de 40 km de longitud, inicialmente de 500 GeV ampliables a 1 TeV, que utilizará un láser enfocado en un fotocátodo para la generación de electrones.

Pero junto a ellos existen otros aceleradores menores, con fines específicos. En realidad, de las decenas de miles de aceleradores de partículas que existen en el mundo sólo una mínima cantidad, menos del 1%, se dedica a estudios de física de partículas. La mayoría posee otros usos, fundamentalmente biomédicos e industriales. Pero, en todo caso son instrumentos muy grandes y muy caros.

Aplicaciones

Algunas de esas aplicaciones actuales de los aceleradores de partículas son en Medicina: radioterapias, obtención de isótopos radiactivos de vida media muy corta para su uso en técnicas de imagen como la tomografía PET y otras; Electrónica: en semiconductores, aceleradores de tipo Van de Graaf para estudio de defectos y densidades de dopantes; Química: posibilitan detectar concentraciones mínimas de sustancias de hasta 1 parte por millón, con aplicaciones van desde el estudio de contaminación química muestras del medio ambiente hasta el estudio de pigmentos y contaminantes en objetos de arte y restos arqueológicos; datación de isótopos, aplicables en Arqueología, Paleontología, Geología, Astrofísica o Cosmología; Industria con múltiples aplicaciones desde el procesado de materiales por radiación, a la realización de microporos en membranas o el estudio de deshomogeneidades en láminas finas.

Ahora, comentaremos brevemente con algo más de detalle algunas de las principales aplicaciones biomédicas. De una aplicación específica realizada con el acelerador del Laboratorio Nacional de Luz de Sincrotrón de Argonne, en Estados Unidos, para aclarar las causas de la muerte de

Beethoven, nos ocupamos en otro lugar. Por ejemplo, con aceleradores tipo ciclotrones se producen más del 20% de los fármacos radiactivos que se inyectan a los pacientes. Los ciclotrones aceleran protones, con energías de hasta 40 MeV. La tomografía por emisión de positrones (PET) usa isótopos radiactivos que emiten positrones que son detectados cuando se aniquilan con electrones del medio emitiendo dos fotones que vuelan en direcciones opuestas se visualizan con sistemas especiales. Los isótopos se incorporan en biomoléculas que van a los sitios de interés del cuerpo, por ejemplo un tumor. Una vez allí los isótopos radiactivos decaen emitiendo los positrones que producirán la luz que revela una imagen tridimensional del lugar. Como los isótopos tienen un tiempo de vida corto, del orden de minutos, su lugar de producción suele situarse en las inmediaciones del sitio de su utilización. En cuanto a la radioterapia clásica con agujas de radio o cobaltoterapia se sustituye por aceleradores de electrones en el rango de 15 a 20 MeV que producen rayos X, que a su vez se dirigen a los tumores. En cuanto a los aún pocos sincrotrones de protones existentes, con energías de 200 MeV, pueden alcanzar cualquier órgano interno del cuerpo humano. Otra posibilidad biomédica es que los aceleradores puedan proporcionarnos escalpelos láser de haces de electrones libres para cirugía, con precisión de una fracción de milímetro, facilitando las operaciones de eliminación de tejidos dañados que necesiten una alta precisión.

También los aceleradores de partículas pueden ayudar al medio ambiente. En el laboratorio norteamericano de Los Álamos, el Acelerador de Transmutación de Residuos (en inglés ATW) se ha usado para dividir los residuos nucleares de larga duración y transformarlos en material inocuo y, en otro orden de cosas el Rubbiatron, un Amplificador de Energía, inventado por el premio Nobel Carlo Rubbia, que trabaja en el CERN, bombardea su objetivo (consistente en combustible nuclear) con un haz de protones de alta intensidad, provocando fisión nuclear (sin posibilidad de reacción en cadena) y la liberación de energía.

Robert Byer

Este gran físico americano, profesor de la Universidad de Stanford, ha sido distinguido por sus compañeros para ocupar puestos académicos importantes como la presidencia de la Sociedad Óptica Americana o la vicepresidencia de la Sociedad de Física Americana. Es uno de mayores expertos mundiales en láseres.

El último logro de su equipo de investigación puede revolucionar el mundo de las fascinantes aplicaciones de los aceleradores de partículas: usando un láser como propulsor ha conseguido acelerar electrones, a velocidades diez veces superiores a las obtenidas con las tecnologías convencionales, en un chip de vidrio nanoestructurado. Es decir, conseguir unos 300 millones de electrón-voltios por metro, lo que es aproximadamente diez veces la aceleración proporcionada por el actual acelerador lineal SLAC. En los experimentos los electrones se aceleran primero a cerca de la velocidad de la luz en un acelerador convencional y se dirigen a un pequeño canal de media micra de un chip de vidrio de cuarzo de solo medio milímetro de longitud. Allí, la luz de láser infrarrojo interacciona con los electrones del canal para aumentar su energía. Y todo ello con un tamaño total similar al de un grano de arroz o una lenteja.

Como es lógico esto es solo un primer paso hacia la conversión del acelerador en un chip hasta un verdadero acelerador de sobremesa operativo. Lo importante es que ya está dado y varios prestigiosos grupos de investigación han comenzado a abordar las siguientes etapas que, de tener éxito, permitirían la realización cómoda y económica de aplicaciones biomédicas, industriales y científicas que por ahora está muy limitadas por la complejidad y tamaño de los aceleradores.

Más en:

<http://goo.gl/Blo4D6>

44. GRAFENO, DIEZ AÑOS DESPUÉS (27.05.2014)

En la Universidad de Manchester, en el año 2004, se descubrió el grafeno, una estructura monoatómica dimensional de átomos de carbono reticulados hexagonalmente que le hacen ser el material más delgado existente en el mundo. Por ello, es lógico que la Universidad de Manchester, con su Instituto Nacional del Grafeno, sea un referente mundial en la investigación sobre este interesante material.

Baterías

El servicio de prensa de esta Universidad acaba de hacer pública una información sobre una de las posibles aplicaciones más interesantes del grafeno, la construcción de baterías de alta capacidad de almacenado de energía, más pequeñas y de mayor duración que las actuales y perfectamente adecuadas para adaptarse a lo que parece será una próxima realidad: la obtención barata de energía renovable (fotovoltaica, eólica, etc.), con la necesidad de tener que ser almacenada y usada en las horas de mayor demanda. Otra de sus aplicaciones más inmediatas sería la de ser utilizadas en los vehículos eléctricos. Según el profesor Forsyth una combinación de baterías de grafeno y supercondensadores podría revolucionar la situación de hoy día. Actualmente los coches eléctricos precisan de pesadas baterías (de peso superior a 200 Kg, es decir, como tres pasajeros) lo que es el principal motivo de su limitada autonomía.

El grafeno es un potente conductor, extremadamente ligero, químicamente inerte, con una gran superficie y muy flexible. En los pasados años ya se ha comprobado que las baterías de litio con grafeno tenían una mayor capacidad y vida útil en sus electrodos que las baterías estándares.

Proyecto

Por ello, el nuevo proyecto universitario de la Universidad de Manchester 'Almacenamiento electroquímico de energía con materiales activados por grafeno' está explorando los modos de reducir el tamaño y el peso de las baterías y extender su vida útil mediante la adición de grafeno como material componente.

“Pero antes de construir las baterías necesitamos saber cómo interactuará el grafeno con los demás componentes químicos – específicamente los electrolitos,” según el profesor Andrew Forsyth de la Escuela de Electrónica e Ingeniería Eléctrica. A tal fin, su colega, el profesor Robert Dryfe de la Facultad de Química realiza experimentos para analizar las interacciones químicas entre los iones de litio y grafeno. También está explorando la rapidez con la que los electrones se transfieren a través de grafeno y la magnitud de la capacitancia, es decir, la cantidad de energía eléctrica que puede almacenarse en las superficies de grafeno.

Los académicos están trabajando con un buen número de socios comerciales, incluyendo Rolls-Royce, Sharp y Morgan Advanced Materials. Estas alianzas comerciales se consideran esenciales para conseguir desarrollar las futuras aplicaciones de grafeno. Así, Graphene@Manchester trabaja actualmente con más de 30 empresas de todo el mundo en proyectos de investigación y aplicaciones.

Supercondensadores

Otro objetivo del proyecto es la fabricación de supercondensadores basados en grafeno, que poseerían una mayor potencia y ciclo de vida de las baterías, pero menor capacidad de almacenamiento de energía. La sinergia entre las baterías y los supercondensadores de grafeno

promete constituir una aportación importante para conseguir un buen sistema integrado de almacenaje de energía.

Para probar si los prototipos de baterías y supercondensadores de grafeno serán de utilidad práctica, los prototipos se van a someter a las condiciones que existen en el mundo real, por ejemplo, grandes aceleraciones, diferentes perfiles de conducción o condiciones climáticas diversas.

Por supuesto, la aplicabilidad no se limita al almacenamiento de energía para su uso en vehículos eléctricos. El sistema nacional energético de Gran Bretaña es también cada vez más dependiente de las energías renovables. Las baterías y supercondensadores de grafeno serán indispensables ya que existen nubes, vientos calmados y horas sin sol.

En el campus de la Universidad de Manchester ya se está instalando un sistema de baterías y convertidores a gran escala que se espera sea de gran utilidad para conocer y controlar el flujo de electricidad y para aprender a conciliar las diferencias entre la generación de energía y la demanda local.

Más en:

www.graphene.manchester.ac.uk

45. HACIA LA CONVERSIÓN PRÁCTICA DEL CALOR EN ELECTRICIDAD (15.07.2014)

La Termodinámica nos enseña que la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma. En todas esas transformaciones una buena parte se convierte en calor, de modo que se calcula que más del 70% de toda la energía del mundo termina desperdiciándose en forma de calor. Por ello, tendría una gran potencialidad la existencia de procedimientos mediante los cuales pudiéramos recuperar, al menos en parte, la energía calorífica para transformarla en formas más útiles de energía como es la energía eléctrica.

Efecto termoeléctrico

Esa conversión se puede realizar mediante los dispositivos termoeléctricos, cuyo problema principal es que su rendimiento y optimización aún son muy deficientes, de modo que su uso práctico es muy limitado. El efecto termoeléctrico es la electricidad generada por la aplicación de calor a la unión de dos materiales diferentes. Si se unen por ambos extremos dos alambres de distinto material (este circuito se denomina termopar), y una de las uniones se mantiene a una temperatura superior a la otra, surge una diferencia de tensión que hace fluir una corriente eléctrica entre las uniones caliente y fría.

La situación del reducido uso práctico del efecto termoeléctrico para obtener energía eléctrica abundante y eficazmente podría cambiar, y a ello se refiere una reciente investigación de científicos griegos del Centro Nacional de Investigación Científica Demócrito en Atenas, Grecia, con el título "Reduction of thermal conductivity in porous "gray" materials", publicada en la revista APL Materials.

Lo que estos investigadores han descubierto es cómo ciertas sustancias porosas pueden actuar como materiales termoeléctricos, abriendo el camino futuro de posibles desarrollos de sistemas basados en tales materiales porosos, llenos de pequeños agujeros con dimensiones que van desde una micra a un nanómetro, para que pudieran aprovechar de manera práctica y rentable el calor residual y convertirlo en electricidad.

Fonones

El calor viaja a través de un material en forma de "fonones". Lo primero que se nos viene a la cabeza, con este nombre es asociarlos al sonido y, efectivamente, el nombre se deriva de una palabra griega que significa sonido, pero un fonón es un concepto físico más amplio, y se podría definir como una cuasipartícula o modo cuantizado vibratorio que tiene lugar en las redes cristalinas como la red atómica de un sólido.

En forma más vulgar, si consideramos una celosía regular de átomos en un material sólido uniforme, podemos suponer que hay una energía asociada con las vibraciones de estos átomos. Pero estos átomos están atados entre sí por medio de enlaces, de modo que no pueden vibrar independientemente. Las vibraciones por tanto toman la forma de modos colectivos, que se propagan a través del material. Pues bien, tanto el calor como el sonido son en realidad el movimiento o vibración de los átomos y las moléculas. Más aún, las vibraciones de baja frecuencia corresponden al sonido, mientras que las frecuencias más altas corresponden al calor. En cada frecuencia, los principios de la mecánica cuántica establecen que la energía de vibración debe ser un múltiplo de una cantidad básica de energía, llamada cuanto, que es proporcional a la frecuencia. Y los físicos llaman a estos niveles básicos, fonones de energía.

Uso termoeléctrico

Los fonones que en este caso nos interesan son las partículas virtuales que transportan el calor, o más concretamente las vibraciones subyacentes. Pero si un fonón se mete en un agujero o poro,

se dispersa y pierde energía. Por ello los materiales porosos poseen una conductividad térmica baja, pero pueden favorecer que esas pérdidas de energía calorífica terminen transformada en electricidad. Cuanto más poroso es el material, más baja es la conductividad térmica, y mejor es como material termoeléctrico.

Los investigadores lo que han conseguido es modelar de forma sistemática como ocurren todos esos procesos, analizando con profundidad las propiedades térmicas de las estructuras de cuatro modelos simples de materiales microporosos y nanoporosos, desarrollando las bases científicas imprescindibles para la futura elaboración de estos materiales destinados a dispositivos termoeléctricos.

En general, se ha encontrado que cuantos más pequeños son los poros del material y más cerca están unos de los otros más baja es su conductividad térmica y son más adecuados para su uso termoeléctrico.

Más en:

<http://goo.gl/1VPv9e>

46. ¿QUÉ HACER CON EL DIÓXIDO DE CARBONO? (02.03.2013)

El dióxido de carbono es el gas con mayor contribución al efecto invernadero, al cambio climático, al calentamiento global de nuestro planeta. De ahí el interés que presenta su posible captura y almacenamiento, un proceso consistente en separar este compuesto de sus fuentes industriales y energéticas y transportarlo a una localización en la que pueda ser procesado, almacenado o aislado a largo plazo. La última novedad al respecto nos la acaban de proporcionar científicos de la prestigiosa universidad australiana de MONASH.



Algunas cifras

La actividad humana es la principal responsable de que la concentración del dióxido de carbono atmosférico haya pasado desde las estables 200 ppm (partes por millón) existentes en la etapa preindustrial a las aproximadamente 400 ppm existentes en la actualidad. Por ello, la sociedad se ha de plantear ineludiblemente la necesidad de reconvertir el actual sistema energético por otro más sostenible. Son varias las opciones posibles: mejora en la eficiencia productora de la energía y su conservación, mayor uso de las fuentes renovables, pero también, desde luego, el desarrollo de tecnologías para la captura y almacenamiento del dióxido de carbono.

Aproximadamente, de los 20.000 Twh de producción de energía eléctrica a nivel mundial el 40% se obtiene del carbón, el 21% del gas natural, el 5% del petróleo y sólo una tercera parte de ese total proviene de energías nucleares, hidroeléctricas y renovables. Además, las centrales eléctricas no son las únicas productoras de dióxido de carbono ya que habríamos de sumar a cementeras, refinerías, siderurgias, petroquímicas, etc., que podrían suponer otras 4.000 Twh anuales. Todo ello supone la emisión anual de más de 15.000 millones de toneladas de dióxido de carbono. Y es realmente alarmante que desde el año 1990 las emisiones mundiales hayan aumentado un 41%. En numerosos países (entre ellos buena parte de los productores de petróleo y Estados Unidos) la emisión anual de dióxido de carbono asociada a cada habitante se acerca o supera las 20 toneladas métricas. Como las medidas para reducir la emisión de CO₂ son difíciles de tomar y lentas de poner en práctica, mientras tanto, ¿podríamos capturar e “inactivar” parte del dióxido de carbono emitido?

Captura

Ante la magnitud del problema, hace pocos años el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático (IPCC) de las Naciones Unidas, elaboró un informe especial respecto al mismo con el título de “La captación y el almacenamiento de dióxido de carbono”, analizando todos los factores técnicos y económicos relacionados con las fuentes, captación y transporte del dióxido de carbono, su almacenamiento oceánico o geológico, y su uso industrial o transformación por carbonatación. El informe destacaba el potencial de la captación y el almacenamiento de CO₂ insistiendo en que el problema del costo podría reducirse si se adoptaban políticas adecuadas y se rellenasen las lagunas de conocimiento existentes.

A pesar de sus costos, desde 1996, se han construido algunas grandes instalaciones con capacidad de captura individual superior a cien mil toneladas anuales de CO₂. Sin embargo, la mayoría de ellas se limitan a la separación del CO₂ de yacimientos de gas natural, CO₂ que debidamente transportado es inyectado posteriormente en formaciones geológicas o marinas (caso de la

instalación Snohvit, en Noruega). Aunque en los próximos cinco años se alcanzase el objetivo previsto de un almacenamiento acumulado de 10 Mt CO₂/año, ello representaría menos del uno por mil del gas emitido.

Actualmente el económico es el principal problema para la extensión de estos procesos dea contrarrestar la emisión de CO₂. El coste total de captura, compresión, transporte y almacenamiento del gas se calcula en unos 30-35 euros por tonelada de dióxido de carbono. De asumirlo, ello significaría una subida en el recibo de la luz por un importe próximo a los cinco céntimos de euro por kWh. Por ello, la Agencia Internacional de la Energía ha calculado que para propiciar la extensión de la tecnología de captura y almacenamiento del dióxido de carbono emitido habría que introducir un incentivo económico de unos 40 euros/Tm CO₂. Desgraciadamente, para los países poderosos más emisores es bastante más rentable comprar derechos de emisión de CO₂ que incorporar a sus centrales las adecuadas tecnologías de captura y almacenamiento. Debido a ello, sería muy interesante desarrollar cualquier innovación que pudiese significar un abaratamiento de costos capaz de cambiar la situación.

Monash

¿Se puede lograr? La universidad australiana de Monash fue creada en Melbourne, en 1958, y actualmente cuenta también con campus en Malasia, Suráfrica, China, India e Italia. En la reputada lista Times Higher Education, que cubre a más de 6000 universidades de todo el mundo, está situada entre el 1% de las mejores. Investigadores de esta universidad, con la colaboración de otros del CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, una especie de Consejo Superior de Investigaciones científicas de la Commonwealth), acaban de publicar en la revista 'Angewandte Chemie' el descubrimiento y desarrollo de un nuevo material muy eficiente desde el punto de vista energético, que es capaz de absorber grandes cantidades de dióxido de carbono y mantenerlo almacenado hasta que se desee liberarlo para su reciclado o transformación, operación que se realiza simplemente mediante exposición a la luz solar.

El logro ha sido posible, en buena parte, gracias al trabajo de una doctoranda, Richelle Lyndon, que ya obtuvo en el año 2010 la máxima calificación en su graduación en Química. La tecnología utilizada recibe el nombre de foto-conmutación dinámica y el resultado final es la obtención y uso de un armazón metálico orgánico, consistente en grupos de átomos metálicos conectados por moléculas orgánicas. Su extremadamente alta superficie interna permitiría poder cubrir con una lámina de un sólo gramo de este material todo un campo de fútbol. Ello se traduce en su capacidad de almacenar grandes volúmenes de gas, en concreto de dióxido de carbono, por lo que este sistema podría ser utilizado en las grandes instalaciones emisoras como las centrales eléctricas que usan combustibles fósiles.

La opinión del profesor Bradley Ladewig del Departamento de Ingeniería Química de Monash es que será posible la aplicación industrial del procedimiento. Para conseguir este objetivo ya se ocupa un equipo dirigido por el profesor Matthew Hill, del CSIRO, que intentará optimizar el proceso para que su eficiencia sea adecuada para su uso industrial en estas centrales eléctricas que usan combustibles fósiles.

Más en:

<http://goo.gl/9ic47P>

47. QUÍMICA SIN QUÍMICA (13.04.2013)



Los movimientos ecológicos y conservacionistas, así como nuestro propio instinto de supervivencia nos llevan a reclamar insistentemente que los productos que usamos o consumimos y los procesos con los que son obtenidos sean lo más respetuosos posibles con el medio ambiente y la naturaleza. Actualmente el adjetivo “natural” es uno de los reclamos comerciales más extendido, mientras que la palabra “química”, para muchos es sinónimo del mal. Por ello, hoy vamos a comentar algún ejemplo local demostrativo de la inexactitud de ese juicio y de que, por el contrario, la química puede ayudarnos a disponer de productos más “naturales”, diseñando productos y procesos que impliquen una reducción o eliminación de sustancias peligrosas para las personas o el medio ambiente

Química verde

Hace varias décadas, la incorporación a la Universidad de Murcia como catedrático de Bioquímica y Biología Molecular del profesor José Luis Iborra Pastor supuso un nuevo enfoque novedoso de la investigación sobre estos temas, canalizada a través del grupo de investigación de Biotecnología liderado por el profesor Iborra. Su labor ha sido muy fructífera en el desarrollo de diversas biotransformaciones, digestión anaerobia de residuos industriales, tecnologías enzimáticas, extracción y purificación de productos naturales, etc. Su productividad científica ha sido la máxima española a nivel de publicaciones de relevancia internacional y varias patentes y colaboraciones empresariales atestiguan la utilidad de sus hallazgos.

Fruto del trabajo realizado por el grupo de investigación de Biotecnología en la Facultad de Química de la UMU ha sido la consolidación dentro del mismo de varias líneas de investigación sobre biorreactores, fluidos supercríticos, microcentrifugación tangencial, biología de sistemas, etcétera. En relación con el tema que hoy comentamos, algunas de esas líneas abordan aspectos encuadrables dentro de lo denominable como “Química verde”, en especial sobre la biocatálisis usando solventes “verdes”, no contaminantes y respetuosos con el medio ambiente, como son los líquidos iónicos.

El inicio y desarrollo de la Química verde debe bastante al el libro “Green Chemistry: Theory and Practice” publicado por la Oxford University Press en 1998, escrito por Paul Anastas y John Warner, donde se establecían los conocidos como 12 principios de la química verde

Líquidos iónicos

Al contrario que el agua o los disolventes más comunes que forman parte usual de nuestra vida existen otros disolventes o líquidos iónicos (LI) que están constituidos exclusivamente por iones, por sales con una temperatura de fusión por debajo del punto de ebullición del agua (100 °C). La mayoría tiene una estructura compuesta por un catión orgánico y un anión inorgánico poliatómico. Debido a que existen muchos y muy conocidos cationes y aniones, el número potencial de LI es enorme, del orden de millones de combinaciones posibles. La táctica de su uso es que sirvan como disolventes para realizar una determinada transformación para que, una vez obtenido el producto deseado, enfriar a una temperatura a la que el LI se solidifica y se separa del producto, siendo totalmente reutilizable. El problema es investigar el LI idóneo y aplicable.

En el grupo de investigación de Biotecnología antes citado, desde hace años se trabaja sobre el tema, con una participación especial de los doctores J. L. Iborra, M. T. Diego y Pedro Lozano. Actualmente, el grupo dirigido por éste último trabaja sobre LI usando como catalizadores de las transformaciones a enzimas que se comportan de un modo estable y eficaz en los mismos lo que permite obtener sustancias muy diferentes usando procedimientos muy parecidos, yendo desde aromas/sabores naturales a biodiesel. Parte de sus resultados han sido publicados recientemente de un modo extremadamente destacado en diferentes revistas, incluyendo una portada en **ChemSusChem**.

Los aromas/sabores naturales disponibles comercialmente suelen ser muy caros, dada su escasez y los requisitos, bajo rendimiento y alto costo de su producción enzimática. Para poder ser denominado natural, el aroma/sabor debe ser un extracto de planta o animal (caso de los aceites esenciales) o ser preparado usando enzimas o fermentación microbianas.

El grupo investigador ha utilizado un líquido iónico formado por el catión hexadeciltrimetilamonio emparejado con el anión de bis(trifluorometilsulfonil) imida. En este líquido iónico, usado como disolvente, se situó el catalizador, una lipasa de *Candida antarctica B* inmovilizada sobre una resina porosa hecha de polimetacrilato de metilo. Esta lipasa es una de las enzimas más ampliamente utilizadas en la biotecnología debido a su versatilidad en la mediación de las síntesis orgánicas. Para realizar las síntesis, a temperaturas de 50°C, se partió de cuatro ácidos carboxílicos alifáticos y de cuatro alcoholes para obtener los respectivos ésteres (un total de 16 combinaciones).

Por ejemplo, partiendo de ácido acético y de alcohol isoamílico se preparó acetato isoamílico, un éster natural conocido como aceite de esencia de plátano por su sabor y aroma. Otro éster obtenido, el acetato de geranilo proporciona un olor de lavanda y tiene un sabor cítrico dulce. En general, las reacciones consiguieron un rendimiento práctico del 100% y la reactividad de la enzima permaneció inalterable al menos tras siete ciclos de funcionamiento consecutivos. Lo más novedoso fue la fácil separación del éster obtenido mediante simple enfriamiento a temperatura ambiente (25 °C), lo que daba lugar a un material esponjoso del que se separaba el producto mediante una simple centrifugación, con lo cual podía recuperarse todo el sistema íntegramente, quedando listo para realizar otra nueva operación.

Biodiesel

Esta característica esponjosa, la sencilla separabilidad de los productos y la gran estabilidad del catalizador enzimático hizo pensar la posibilidad de otras aplicaciones similares. Efectivamente, el mismo grupo investigador ha conseguido usar los LI como disolventes para esterificar enzimáticamente, mediante lipasas, aceites vegetales con metanol a fin de producir biodiesel.

También en este caso el sistema esponjoso y la centrifugación permiten facilitar enormemente la separación del producto (el éster metílico del ácido graso) del subproducto (glicerol), recuperándose totalmente el LI y la enzima utilizada.

¿Simples investigaciones académicas o procesos de gran potencialidad?. Thomas Schubert, doctor en química es el fundador director general de Tecnologías de Líquidos Iónicos (IoLiTec), una destacada empresa alemana que produce líquidos iónicos y desarrolla nuevas aplicaciones para ellos. Su opinión es clara y rotunda: "La investigación muestra que los líquidos iónicos tienen la capacidad de actuar como un medio conmutable a temperaturas compatibles con la catálisis enzimática". Además, los LI sirven como estabilizantes de la enzima para conservar la reactividad y mejora la reciclabilidad de todo el sistema, más aun teniendo en cuenta que las lipasas son muy caras y requieren una manipulación suave. Por todo ello el propio Schubert declaraba recientemente "Estos ejemplos demuestran cómo este tema es amplio y se abrirá la puerta a otras

aplicaciones...interesantes para la industria petroquímica farmacéutica o la industria alimentaria....su gran flexibilidad...demanda el interés de la industria”

Más en:

<http://goo.gl/PiKZn6>

48. AGUA EMBOTELLADA, ANTIMONIO Y “HOAXES” (18.11.2013)



“El veneno que suelta el plástico con el calor se llama antimonio, y se viene denunciando hace mucho tiempo. Si dejas tu botella plástica con agua en el coche durante días calurosos y te bebes el agua después de que ésta se haya calentado, corres el riesgo de desarrollar cáncer de pecho. La cantante Sheryl Crow dijo en el Show de Ellen que ella sufrió cáncer de pecho a raíz de algo similar...Este tóxico es el mismo que se ha encontrado en los tejidos de senos con cáncer. Así que por favor NO TOMES el agua de botellas de plástico que se hayan podido recalentar, y pasa esto a todas las mujeres...POR FAVOR NO TE QUEDES CON ESTA INFORMACIÓN. PÁSALA”.

Hoax

El párrafo anterior es un mero ejemplo de lo que podemos encontrar en correos electrónicos de los que recibimos diariamente. Se trata de un bulo, o como en inglés se denomina, un hoax, una noticia falsa que intenta sea considerada como real y que es divulgada masivamente por Internet. Este hoax, aún muy activo en la red, tuvo su origen en el año 2003 señalando que las botellas de plástico PET (PoliEtilen Terftalato) contenían un elemento cancerígeno liberable, DHEA (DiEtil HydroxilAmina) con la reutilización de las botellas. Otro hoax posterior, del 2004, advertía que la congelación de las botellas de plástico puede liberar dioxinas cancerígenas en el agua que contienen. La última versión, la reproducida anteriormente, comenzó en junio del 2007 y aún persiste en Internet.

Internet es una ventana informativa permanente abierta al mundo y su utilidad es inmensa. Pero, ante el cúmulo de informaciones que nos ofrece cada vez existen un mayor número de tales informaciones relacionadas con la salud y que presuntamente están asentadas en realidades científicas. Pero, frecuentemente no se trata de ciencia, sino de pseudociencia. ¿Qué puede hacer el lector normal para descubrirlo y llegar a la verdad? Sólo existe una respuesta: intentar conocer lo que nos dice la verdadera ciencia, la que se publica por investigadores profesionales en las revistas científicas especializadas. Nuestro hoax de hoy puede servirnos de ejemplo.

España es el cuarto país de la Unión europea que más agua embotellada consume por habitante. Cada español consume unos 140 litros anuales de agua embotellada. La mayor parte se expende embotellada en envases PET, en cuya fabricación se usan diversos aditivos, entre ellos trióxido de antimonio como catalizador. El antimonio puede ser tóxico e, incluso, letal en cantidades de unos 100 mg y se estima una persona ingiere unos 0,5 miligramos/día de diversas procedencias. Como algunos compuestos derivados del PET de las botellas (formaldehídos, antimonio, ftalato, acetaldehído, etc), podrían pasar al agua contenida en ellas, a fin de que no existan riesgos para la salud, existe una legislación que establece unos límites de migración para estos compuestos elaborados por comités de científicos expertos.

Para el antimonio, en Europa, ello se traduce en un límite máximo de 5 µg/L (directiva 2003/40/CE de la Comisión de las Comunidades europeas), mientras que en EEUU se fija en 6 µg/L y la de la OMS es de 20 µg/L.

Peligros

La toxicidad de dosis altas de antimonio es bien conocida, como puso de manifiesto un estudio hecho en 1998, publicado en *Food and Chemical Toxicology*, sobre ratas, a las que se les suministró durante 90 días agua conteniendo diversas cantidades de sales de antimonio.

Hace unos años surgieron algunas dudas sobre la cantidad de sustancias como el antimonio liberadas por los envases de PET en circunstancias especiales (envejecimiento, calor, múltiple rellenado) y sus implicaciones sobre la salud. Así, en 2006, William Shotik, un químico del Instituto de Geoquímica Ambiental de la Universidad alemana de Heidelberg, en un artículo publicado en el **Royal Society of Chemistry Journal**, tras estudiar 45 marcas de agua, opinaba que el fenómeno podría ser perjudicial para la salud.

Alcanzó una mayor repercusión en los medios de comunicación una investigación danesa publicada en el 2010 en la revista **JEnviron Monit** en la que se indicaba la presencia de altas cantidades de antimonio, de hasta 2,7 veces superiores a las permitidas en Europa, en diversos zumos embotellados de frutas analizados.

Es significativo de la repercusión obtenida por estas alarmas el que en varios centros docentes americanos, como la Universidad Weleyan de Illinois se haya prohibido recientemente la venta de botellas de agua mineral en envases de plástico.

Ciencia

¿Hay motivos para alarmarse? No lo parece, aunque, al igual que opinaba Syam Andra, este año, en el **Journal of Water Resources and Protection**, en su análisis de la exposición humana a los aditivos de los plásticos usados en el almacenado de materiales acuosos, es conveniente y necesario seguir investigando sobre estos temas.

Así, varios científicos criticaron diversos aspectos metodológicos relacionados con el trabajo antes citado relacionado con la presencia de altas cantidades de antimonio en los zumos embotellados de fruta, señalando que las conclusiones no estaban bien extraídas, en concordancia con datos obtenidos en 2008 sobre aguas embotelladas en Hungría, publicados en **Science Of The Total Environment** indicando que las bajas concentraciones de antimonio en el agua dejaban sin fundamento las preocupaciones sobre sus posibles efectos tóxicos sobre la salud. Ese mismo año otra investigación demostró que la práctica de la desinfección solar de las botellas PET con agua liberaba cantidades mínimas de sustancias como el antimonio, de modo que no eran un peligro para la salud.

Y muy recientemente, hace unos días, una excelente investigación de investigadores españoles del Departamento de Química Analítica de la Facultad de Química de la Universidad Complutense que se ha publicado on-line por la revista **Food Chemistry**, estudió la migración de antimonio desde los envases PET hasta los líquidos contenidos (agua destilada, ácido acético al 3%, etanol al 10 y 20%, aceites vegetales y vinagre, entre otros), siguiendo los métodos analíticos recomendados por una reciente normativa de la Unión Europea elaborada para evitar los resultados dispersos de investigaciones diferentes. El resumen, en palabras de los autores es: “Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que los valores específicos de migración para el antimonio, en disoluciones acuosas estandarizadas y con estimulantes de alimentos grasos, son mucho menores que el límite superior establecido por la UE (40 μg / kg) y en todos los casos por debajo del límite europeo de 5 μg / L para el agua potable. Estos resultados demuestran la baja tendencia del antimonio a migrar desde el PET en los alimentos en condiciones normales de utilización”. Por tanto, esto es lo que hoy nos dice la ciencia al respecto y el ejemplo analizado hoy comentado sería extrapolable a otros muchos casos, lo cual no es incompatible con que seamos cuidadosos y procuremos usar más botellas de vidrio para almacenar agua, no dejemos envejecer las botellas de plástico o no las sometamos a temperaturas altas o a la acción prolongada de la luz solar.

Más en:

<http://goo.gl/wi4SXA>

49. EN LAS MINAS PUEDEN HABER COMPETIDORES DEL GRAFENO (20.03.2014)

El disulfuro de molibdeno se encuentra naturalmente en ciertas rocas, en el mineral molibdenita. ¿Serán capaces las capas monoatómicas de disulfuro de molibdeno de igualar o superar al grafeno en aplicaciones electrónicas? Muchos indicios señalan que éste podría ser el caso. En todo caso los físicos de la Facultad de Física de la Universidad de Varsovia están estudiándolo y el servicio de prensa de la Universidad de Varsovia (Facultad de Física) ha emitido un comunicado de prensa sobre su labor, cuya transcripción aproximada sería la siguiente.

Exfoliación

El grafeno, aclamado como el futuro protagonista de la electrónica, está formado por anillos de carbono de seis átomos, dispuestos en una estructura en forma de panel, produciendo hojas extremadamente resistentes de apenas un solo átomo de espesor.

Ahora sabemos de otros materiales tienen una estructura similar, en capas. Es importante destacar que algunos de ellos, tal como el disulfuro de molibdeno, presentan propiedades tan intrigantes como los de grafeno. Los investigadores de la Facultad de Física de la Universidad de Varsovia, Facultad de Física (FUW), con otros colaboradores, han demostrado que los fenómenos que ocurren en la red cristalina de las hojas de disulfuro de molibdeno tienen características muy interesantes y su descubrimiento, logrado en colaboración con Laboratoire National des Campos Magnéticos Intenses en Grenoble, ha sido recientemente publicado en la revista *Applied Physics Letters*.

“No va a ser posible construir sistemas electrónicos complejos constituidos por láminas atómicas individuales hasta que tengamos una suficiente buena comprensión de la física implicada en los fenómenos que ocurren dentro de la red cristalina de los materiales. Nuestro trabajo muestra que la investigación aún tiene un largo camino por recorrer en este campo”, ha dicho el Prof. Adam Babiński de la Facultad de Física de la Universidad de Washington.

El método más simple de crear grafeno se llama exfoliación: un pedazo de cinta adhesiva lugar se puede pegar a un pedazo de grafito, y a continuación se separa. Entre las partículas que permanecen pegados a la cinta, se pueden encontrar capas microscópicas de grafeno. Esto es porque el grafito se compone de muchas láminas adyacentes. Los átomos de carbono dentro de cada capa están muy fuertemente ligados entre sí (mediante enlaces covalentes, a los que el grafeno debe su legendaria capacidad de resistencia), pero las capas individuales se mantienen unidas entre sí por enlaces significativamente más débiles (van der Waals). Una cinta adhesiva ordinaria (un “cello”) es lo suficientemente fuerte como para arrancar la capa de grafeno adherida y separarla del resto de las capas.

Molibdenita

Hace algunos años se descubrió que, de manera similar a como el grafeno puede obtenerse a partir de grafito, pueden obtenerse hojas de un solo átomo de espesor a partir de otros muchos otros cristales. Esto se ha hecho con éxito, por ejemplo, con metales de transición calcogenuros (sulfuros, seleniuros, y telururos). En particular, las capas de disulfuro de molibdeno (MoS₂) han demostrado ser un material muy interesante. Este compuesto existe en la naturaleza como molibdenita, un material cristalino que se encuentra en rocas en todo el mundo, mostrando frecuentemente la forma característica de placas hexagonales de color de plata. Durante años la molibdenita se ha utilizado en la fabricación de lubricantes y aleaciones de metales. Al igual que había sucedido en el caso del grafito, las propiedades de las hojas monoatómicas de MoS₂ habían pasado desapercibidas.

Brecha de energía

Desde el punto de vista de las aplicaciones de la electrónica, las hojas de disulfuro de molibdeno presentan una ventaja significativa sobre el grafeno: tienen una brecha de energía, una gama de energía dentro de la cual no pueden existir estados electrónicos. Mediante la aplicación de un campo eléctrico, el material se puede cambiar entre un estado que conduce la electricidad u otro que se comporta como un aislante. Según los cálculos hechos, un transistor de disulfuro de molibdeno desconectado consumiría cientos de miles de veces menos energía que un transistor de silicio. El grafeno, por otra parte, no tiene ninguna brecha de energía y los transistores hechos de grafeno no pueden ser desconectados completamente.

Mediante el análisis de cómo se dispersa la luz en el material se puede obtener información valiosa sobre la estructura de un cristal y los fenómenos que ocurren dentro del mismo. Los fotones de una energía dada son por lo general absorbidos por los átomos y moléculas del material, y a continuación, reemitidos en la misma energía. En el espectro obtenido de la luz dispersada se puede observar un pico distintivo, correspondiente a esa energía. Resulta, sin embargo, que uno de cada muchos millones de fotones es capaz de utilizar parte de su energía de otra manera, por ejemplo, alterando la vibración o la circulación de una molécula. La situación inversa también ocurre a veces: un fotón puede quitar algo de la energía de una molécula, y por lo tanto su propia energía aumenta ligeramente. En esta situación, conocida como dispersión Raman, se observan dos picos más pequeños a cada lado del pico principal.

Los científicos analizaron los espectros Raman del disulfuro de molibdeno en mediciones microscópicas de baja temperatura. La gran sensibilidad de los equipos y los métodos de análisis detallados les han permitido proponer un modelo muy preciso de los fenómenos que ocurren en la red cristalina del disulfuro de molibdeno.

“En el caso de materiales de una sola capa, la forma de las líneas Raman ha sido previamente explicada en términos de fenómenos que implican ciertas vibraciones características de la red cristalina. Nosotros hemos demostrado con las hojas de disulfuro de molibdeno que los efectos atribuidos a esas vibraciones se deben en realidad, al menos en parte, a otras vibraciones de la red no tomados en cuenta previamente “, explica Katarzyna Golasa, un estudiante de doctorado en la Facultad de Física de la Universidad de Washington. La presencia de este nuevo tipo de vibración en los materiales de una sola hoja tiene un impacto en la explicación de cómo se comportan los electrones. Como consecuencia de ello, estos materiales exhiben propiedades electrónicas algo diferentes de lo previsto.

“El grafeno fue el primero conocido. Sus características únicas han provocado un considerable interés creciente entre los científicos y también en la industria. Sin embargo, no hay que olvidarse de otros materiales de una sola capa. Si los estudiamos bien, pueden llegar a ser mejor que el grafeno para muchas aplicaciones “, dice el profesor Babiński.

Más en:

<http://goo.gl/yH6WPP>

50. PETRIFICACIÓN DE CÉLULAS Y ÓRGANOS, UNA NUEVA ESPERANZA (08.12.2014)

Los Laboratorios Nacionales Sandia, en Albuquerque, New Mexico, Estados Unidos tienen un gran prestigio internacional. Uno de sus equipos de investigación está desarrollando una nueva técnica cuyas primeras aplicaciones están demostrando su gran utilidad en una gran variedad de investigaciones biológicas, desde el cáncer, las células madre o la fabricación de los hilos de seda por las arañas. ¿En qué consiste?. En la obtención de un avatar, una réplica o una copia idéntica de un material biológico tal como una célula o un órgano en forma petrificada y permanente, cuyo único componente es sílice.

pH

La novedad e interés del método ha hecho que haya sido objeto de varias publicaciones en revistas tan prestigiosas como los *Proceedings of the National Academy of Sciences*, el *Journal of the American Chemical Society* y, hoy mismo en *Nature Communications*.

La idea original surgió cuando un estudiante postdoctoral, Jason Townson, trabajando bajo los órdenes de Bryan Kaehr, descubrió una propiedad inesperada en las suspensiones de sílice que estaban usando y ello era que a un pH suficientemente bajo las moléculas de sílice, en lugar de unirse entre sí, recubrían con una finísima capa las superficies sobre las que descansaban. Kaehr se preguntó: ¿Qué sucedería si la suspensión de sílice bañase una estructura biológica? Los investigadores pusieron células vivas procedentes de un cultivo celular en una solución de sílice y dejaron que la mezcla se endureciese durante la noche. Luego elevaron la temperatura lo suficiente para que se quemase todo el biomaterial existente. La gran sorpresa consistió en comprobar que lo que quedó, eran no las células originales sino otras perfectamente replicadas, con todas sus particularidades, incluso su interior, pero en las que su único material constituyente era sílice, ordenadas como hileras de pequeñas casitas de vidrio.

Asombroso fue comprobar también que eran posibles las réplicas no solo de células cultivadas sino de órganos enteros como el bazo o porciones de un animal como la pata de un pollo. Las sorpresas continuaron ya que si se rompía alguna de estas estructuras complejas y se examinaba con un microscopio electrónico se comprobaba que también se habían replicado no sólo el exterior sino los orgánulos nanoscópicos intracelulares. Se había descubierto una manera de crear una réplica casi perfecta de sílice de un organismo biológico, desde su forma general a sus nanoestructuras.

¿Para qué?

La pregunta es obvia: ¿para qué hacer copias inorgánicas, si disponemos de los originales biológicos? Existe respuesta. En primer lugar, las copias son fuertes y estables y pueden ser examinadas por períodos más largos y con herramientas más potentes. Ello ha posibilitado, por ejemplo, que científicos de Finlandia hayan creado modelos tridimensionales en diversos momentos a lo largo de la transformación de las células madre hasta su forma final, lo que permitirá saber más sobre ese proceso de transformación. Otro ejemplo diferente es el del estudio de la acción anticancerosa de nanopartículas específicas para ello. En este caso con la microscopía óptica, es muy difícil conocer esas interacciones en un contexto tridimensional. Algunos investigadores lo están haciendo ahora, mediante esta nueva técnica de bioreplicación, pues las muestras pueden ser diseccionadas e investigadas con microscopios electrónicos con una mejor resolución a nanoescala en 3-D de las interacciones. Una tercera posibilidad es la de ayudar a estudiar material biológico delicado modificable, como es el caso de algunos cánceres, usando en lugar del original la copia en sílice.

Y una aplicación industrial, curiosa, consistió en convertir células rojas sanguíneas (de desechos de mataderos), con su típica forma semejante a un donut, adicionándoles ciertas sustancias

químicas, para darles una forma de esfera con punta. Tras hacer la bioreplicación con sílice de estas esferas puntiagudas obtuvieron unas micropartículas que han sido calificadas como muy útiles por las empresas de neumáticos que rutinariamente insertan esferas de sílice en su mezcla de fabricación de neumáticos para dotarles de una fuerza adicional. En general, dada la diversidad de puntos de partida biológicos, desde microorganismos a órganos, las posibilidades de esta nueva técnica comentada para obtener aplicaciones útiles son muy grandes.

Hígado

En el artículo que hoy publica la revista Nature Communications, el equipo investigador de Kaehr parte de un hígado, sumergido en una solución de sílice que, después, se calentó anaeróbicamente para conseguir el duplicado de sílice endurecida del hígado original desde la escala de centímetros a la de nanómetros. Otra consecución estudiada es la réplica de embrión de pollo.

Más aún, los millones de años de evolución han creado estructuras vivas muy eficaces. El procedimiento ofrece la posibilidad de conocerlas con mayor exactitud para poderlas aplicar en los instrumentos de la vida corriente. Como explica Kaehr: “Pensemos en los electrodos de una batería, una estructura tridimensional que se tropieza con problemas de absorción y difusión. Pero en nuestros hígados y bazos, por ejemplo, la evolución ya ha optimizado la absorción y difusión en una organización tridimensional. El hígado es un órgano maravillosamente eficaz con gran área superficial para la absorción y una capacidad sin precedentes para liberar materiales a canales que van desde grandes arterias a capilares de unos pocos micrómetros de ancho...Si pudiésemos trasladar la estructura jerárquica de un hígado a un electrodo, en lugar de tener sólo una pieza pasiva de material sólido, tendríamos una mayor área de superficie por unidad de volumen, con mayor almacenamiento de energía optimizada”.

Más en:

<http://goo.gl/aTYbw9>

51. SILICENO, EL PRIMO HERMANO DEL GRAFENO (03.92.2015)

En tan solo siete años el siliceno ha pasado de ser un sueño teórico a constituir la realidad, anunciada esta semana, de la construcción del primer transistor de siliceno. Acsba de publicarlo la revista *Nature nanotechnology*, on-line, y se puede acceder libremente a su contenido en: <http://goo.gl/UMynL7>

Historia

En el año 2004 Andre Geim y Konstantin Novoselov anunciaron el aislamiento del grafeno, que es carbono puro, con átomos dispuestos en un patrón regular hexagonal, similar al grafito, pero en forma de hoja bidimensional de sólo un átomo de espesor, siendo tan ligero que 1 metro cuadrado de grafeno pesa únicamente 0,77 miligramos. 5 veces más ligero que el acero, sin embargo es 200 veces más fuerte. Desde entonces las posibilidades y logros del grafeno no han dejado de crecer y están impulsando un gran desarrollo industrial de sus aplicaciones.

En el 2007 Lew Lok Yan Voon, un físico teórico del Colegio Militar de Carolina del Sur en Charleston, acuñó el nombre de siliceno para una hipotética estructura similar a la del grafeno, pero con átomos de silicio en lugar de átomos de carbono. En el 2009 se obtuvieron la primeras nanocintas de siliceno.

Siliceno

Un año después, en el 2010, se les les concedió el Nobel de Física a Andre Geim y Konstantin Novoselov por su descubrimiento del grafeno.

En el año 2012 hasta seis diferentes grupos de investigación proclamaron haber obtenidos láminas de siliceno, asentadas sobre bases de plata. Sin embargo, dadas las dificultades de la obtención, hasta hace relativamente poco tiempo muchos científicos dudaban de la existencia real del siliceno.

Si hasta el año 2011 se habían publicado menos de 700 trabajos sobre el siliceno, el interés sobre el mismo ha hecho que los trabajos sobre el mismo se multipliquen y el pasado año, 2014, las investigaciones ya superaron las cifras de un millar.

La obtención de láminas de grafeno coincidió con la constatación de que el grafeno no era apto para la fabricación de transistores. El grafeno puede ser sustancia más conductora del mundo, pero le falta una característica crucial. A diferencia de los semiconductores utilizados en los chips de ordenador, carece de un boquete o “gap” de banda, el obstáculo de energía que los electrones tienen que superar antes de que puedan llevar una corriente. Los boquetes de banda son los que permiten a los dispositivos con semiconductores encender y apagar y realizar operaciones ‘lógicas’ en bits.

Transistores

Por el contrario, el siliceno posee un excelente “boquete” de banda, debido a que algunos de sus átomos permiten que algunos de sus electrones posean estados de energía ligeramente diferentes. Por ello, por el conjunto de sus propiedades permite pensar de este nuevo material que está destinado a revolucionar el mundo de los microcomponentes y el uso del siliceno en circuitos electrónicos podría ser la base de procesadores mucho más veloces que los existentes hoy día.

Sin embargo, hasta ahora, el manejo del siliceno ha sido difícil. El material no puede ser “pelado” en láminas desde un bloque sólido usando cinta adhesiva, como sucede con el grafeno a partir del grafito. Para el siliceno Los investigadores han de partir de vapor caliente de átomos de silicio que se condensan sobre un bloque cristalino de la plata en una cámara de vacío. Además, a diferencia del robusto grafeno, el siliceno aislado es muy inestable en el aire, lo que dificulta su transferencia para investigar sus aplicaciones.

Pero, recientemente, para obtener el transistor, se resolvió este problema, añadiendo al siliceno depositado sobre la plata una capa de alúmina de 5 nanómetros de espesor. Tras ello se despega este sándwich de siliceno de su base de mica, se le da la vuelta y se sitúa sobre un sustrato de silicio oxidado. Finalmente, suavemente se elimina parte de la plata superficial superior para dejar una especie de dos islas de metal plata como electrodos, con una tira de siliceno situada entre ellos.

Aunque el rendimiento del dispositivo obtenido, el transistor, es modesto, y su vida operacional es corta, el logro conceptual conseguido es inmenso y tendrá una gran repercusión en todo el mundo de los nanomateriales, por la infinidad de posibilidades futuras que se abren.

Y puede ser que la familia se amplíe en el futuro. Guy Le Lay, es un científico de materiales en la Universidad de Aix-Marseille, en Francia, y ya está planificando un abordaje similar para conseguir lo que sería un nuevo material, el germaneno, con una estructura bidimensional de átomos de germanio.

Más en:

<http://goo.gl/at1FDJ>

06. CIENCIAS BÁSICAS

Noticias

El teorema de Pitágoras ayuda a conocer si un paciente mejora (17.01.2015)

Así lo indica un artículo publicado en la revista **PLoS ONE** por el Dr. Rob Froud del Warwick Medical School de la Universidad de Warwick en colaboración con Gary Abel de la Universidad de Cambridge, ambas de Gran Bretaña. Se han basado en unas curvas denominadas ROC, acrónimo de Receiver Operating Characteristic, que se desarrollaron durante la Segunda Guerra Mundial para el análisis de señales a fin de ayudar a los operadores a decidir si un punto en la pantalla era un objetivo enemigo o se trataba de buques o aeronaves aliadas.

En la década de 1980, este tipo de curvas también fueron adoptados por los epidemiólogos para ayudarles a decidir en qué momento una persona se ha recuperado de una enfermedad. En el caso de muchas enfermedades crónicas, los epidemiólogos opinan que el punto correcto de elección es el que está más cerca de la esquina superior izquierda de la trama que contiene la curva.

Los Drs. Froud y Abel estudiando el problema de la elección de ese punto llegaron a la conclusión de que la solución estaba en una adecuada utilización del teorema de Pitágoras, enunciado hace 2500 años. Su hipótesis la han comprobado con varios experimentos utilizando datos de ensayos reales concluyendo que la aplicación del teorema de Pitágoras ayuda a identificar el punto en el que un paciente ha mejorado, con más consistencia y precisión que otros métodos comúnmente utilizados.

Más en: <http://goo.gl/MahnuJ>

El número pi (04.03.2015)

El pasado viernes se conmemoró el 136 aniversario del nacimiento de Albert Einstein. Pero ese día, 14 de marzo del 2015, (03-14-15, en la forma anglosajona de expresión más usual), las 09h 26min y 5 s. coincidieron con la cifra 3,14159265, que reflejan exactamente los 9 primeros dígitos del número pi, un número que, ¡qué casualidad!, es trascendental por su participación en la que podemos denominar ecuación fundamental de Einstein. Esta ecuación no es la archiconocida $E=mc^2$, sino la que relaciona la curvatura espacio-tiempo con la fuente de energía y que sirve de base a la teoría de la relatividad general, cuya expresión general matemática en la participa el número pi, sería:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}.$$

Más en: <http://goo.gl/CvB6X3>

Miniaceleradores (05.10.2013)

Diversos grupos de investigadores en el mundo se están afanando por conseguir instrumentos aceleradores de partículas sin los mastodónticos tamaños y costos de los actuales, cuyo tamaño va desde el rango de una habitación (aplicaciones biomédicas) a una población (física avanzada). Un ejemplo: científicos de la Universidad de Texas el pasado mes de junio utilizaron con éxito energía del plasma, el cuarto estado de la materia, en lugar de electromagnetos, para acelerar partículas. Para crear plasma disparaban un intenso y breve pulso láser sobre gas helio.

Más en: <http://goo.gl/TMWO>

Teletransporte (02.10.2014)

Los físicos de la Universidad de Ginebra han logrado teletransportar el estado cuántico de un fotón a un cristal situado a más de 25 kilómetros de distancia. El experimento, llevado a cabo en el laboratorio del profesor Nicolas Gisin, mejora el récord anterior de 6 kilómetros, alcanzado hace diez años por el mismo equipo investigador. El paso de la luz a materia, utilizando la teleportación de un fotón de un cristal, muestra que, en la física cuántica, no es la composición de una partícula lo importante, sino su estado, ya que éste puede existir y persistir a pesar de diferencias tan extremas como las que distinguen a la luz de la materia..

Más en: <http://goo.gl/ZhBXZ9>

Nuevos sensores electrónicos con microfibras ópticas (26.10.2014)

Investigadores franceses del Instituto Femto-ST (CNRS/UFC/UTBM/ENSMM), trabajando en colaboración con colegas del Charles Fabry Laboratory (CNRS/Institut d 'Optique Graduate School), acaban de descubrir un nuevo tipo de difusión de la luz usando microfibras ópticas 50 veces más delgadas que un mechón de pelo, con un espesor de una milésima de milímetro (un micrómetro), obtenidas a partir de las fibras ópticas usadas en telecomunicación que poseen un diámetro de unos 125 micrómetros. Este fenómeno, que varía según el entorno de la fibra, podría utilizarse para desarrollar sensores innovadores y altamente sensibles. El trabajo se publica en la revista **Nature Communications**. Las ondas generadas por el confinamiento de la luz que viajan a lo largo de la superficie de las microfibras son sensibles a factores ambientales tales como la temperatura, presión o gases ambientales lo que permitirá el diseño de sensores altamente sensibles y compactos de uso industrial así como investigar interacciones como las existentes entre luz y sonido, a escala infinitesimal.

Más en: <http://goo.gl/KbKGBp>

Después del bosón de Higgs, ¿qué? (19.11.2014)

El próximo año, el acelerador de partículas LHC del CERN (la Organización Europea para la Investigación Nuclear), donde se descubrió hace dos años el bosón de Higgs, volverá a funcionar tras su puesta a punto, con la posibilidad de trabajar casi el doble de energía, lo que puede abrir la puerta a descubrimientos más importantes que los que ya ha logrado. Su director general es Rolf Heuer considera que hay “una probabilidad enorme de encontrar partículas con una masa mayor que el bosón de Higgs” lo que significaría comenzar a lo que él llama “el universo oscuro”, ese 95 % del cosmos del que aún no sabemos nada. En un encuentro con periodistas en la Fundación BBVA, en Madrid, Heuer ha dicho “Cuando alcanzas el rango de mayores energías hay una mayor probabilidad de generar bosones de Higgs”, por lo que el objetivo será producir y estudiar esos higgs minuciosamente, pues cualquier pequeña desviación, cualquier diferencia con la partícula descrita por el modelo teórico vigente significaría la presencia de una ‘nueva física’. El segundo gran objetivo es la detección directa de nuevas partículas. Según Hauer “Eso llevará más tiempo y no me decepcionaría si no la encontramos en los próximos dos o tres años”.

Más en: <https://goo.gl/6vntAA>

Energía a partir de las ondas electromagnéticas (15.04.2015)

Investigadores de la Universidad de Waterloo en Canadá, en el último número de la revista *Applied Physics Letters*, de la AIP Publishing, publican un diseño novedoso para la recolección de energía electromagnética basado en lo que denominan “concepto total absorción”, que implica el uso de metamateriales que pueden adaptarse para producir medios que ni reflejan ni transmiten ninguna energía, lo que posibilita la absorción completa de las ondas incidentes en un rango específico de frecuencias y polarizaciones.

Una loseta de metamaterial comprende 13×13 células eléctricas pequeñas, cada una cargada con resistor de 82Ω que imita la impedancia de entrada de un circuito rectificador. A diferencia de los diseños anteriores de metamateriales absorbentes, la absorción de energía se disipa principalmente a través de una resistencia de carga en lugar de un sustrato dieléctrico sustrato. Esto implica que se puede lograr recolectar la energía electromagnética y la energía se canaliza a través de una vía conectada a cada celda, mostrando una eficiencia de absorción de potencia de alrededor del 95%.

Los metamateriales se forman por ataque químico de la superficie de un material consiguiendo unos patrones adecuados. Las dimensiones particulares de estos patrones y la proximidad entre sí pueden ajustarse para conseguir una absorción de energía cercana a la unidad. La importancia fundamental del descubrimiento es que demuestra por primera vez que es posible recoger esencialmente toda la energía electromagnética que incide sobre una superficie, en contraste con las antenas convencionales que pueden canalizar la energía electromagnética, pero con niveles de eficiencia de absorción de energía mucho más bajos. La tecnología se puede extender al espectro infrarrojo y visible.

Más en: <http://goo.gl/Gccl04>

Grafeno (13.04.2013)

No todas las noticias son negativas para la ciencia y tecnologías españolas. España lidera la producción europea de grafeno con varias empresas punteras. El grafeno, podría representar en el siglo XXI lo mismo que el plástico en el siglo XX. Graphenea Nanomaterials, de San Sebastián, lidera la producción de grafeno en láminas de alta calidad para prototipos. Entre sus clientes están Nokia, Philips, Nissan, Canon y otras multinacionales. Graphenano posee su planta de producción en Ciudad Real y ya ha abierto una delegación en Alemania. Avanzare, ubicada cerca de Logroño, es líder mundial en grafeno en polvo industrial y resistente al fuego. Graph Nanotech, en Burgos, oferta diversos productos de grafeno de calidad para aplicaciones de alta tecnología

Más en: <http://grafeno.com/>

Ropa que recoge y transmite datos biomédicos de la persona que la usa (08.12.2014)

Lo publican en el último número de la revista **Sensors** un grupo de siete científicos canadienses pertenecientes a cuatro importantes instituciones científicas de ese país. La tela puede monitorizar información diversa, como son niveles de glucosa, ritmo cardiaco, actividad cerebral o movimientos. Esas telas “inteligentes”, con múltiples capas de cobre, polímeros, vidrio y plata, son capaces de monitorizar y transmitir información biomédica de quien lleve ropa hecha con ellas, a través de redes wifi o de telefonía celular, lo que sería de gran utilidad para personas que sufren enfermedades crónicas, personas mayores que viven solas, e incluso a profesionales de riesgo como bomberos y policías. La tela actúa tanto como de sensor como de antena, es duradera, dúctil, y puede ser co-tejida con lana o algodón.

Más en: <http://goo.gl/vSVxRJ>

Catalizadores a medida para vehículos y procesos industriales (02.11.2014)

Un equipo dirigido por el profesor Jordi Llorca, de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), ha descubierto que los átomos reaccionan de manera diferente en función de las características del catalizador que se utilice. En el estudio, que representa un paso muy importante para el diseño de nuevos catalizadores con aplicaciones en el campo de la energía, han participado la estudiante de doctorado de la UPC Núria Jiménez Divinos, los investigadores Carlos Escudero y Virginia Pérez-Dieste, del sincrotrón ALBA, donde se ha llevado a cabo una parte del experimento, y la investigadora Inma Angurell, de la Universidad de Barcelona, que ha sintetizado las nanopartículas utilizadas.

Más en: <http://goo.gl/sUf8JA>

El papel "plasmónico" (11-10-2014)

A partir de un humilde papel de filtro de laboratorio común impregnado con nanopartículas de oro, los investigadores de la Universidad de Washington en St. Louis han creado una estructura única, conocida como “papel plasmónica”, capaz de detectar y caracterizar incluso pequeñas cantidades de productos químicos y moléculas biológicamente importantes, incluyendo explosivos, agentes de guerra química, contaminantes ambientales y marcadores de enfermedades. Los resultados se presentarán en una próxima reunión científica, el AVS 61th International Symposium and Exhibition, que se celebrará entre el 9-14 de noviembre en el Baltimore Convention Center de Baltimore, Maryland, EE.UU

Más en: <http://goo.gl/8U6eN7>

Hacia la fotosíntesis artificial (26-09-2014)

En el mundo hay muchos grupos investigadores trabajando sobre ello. Los de la Universidad de Berkeley son especialmente activos en este campo y acaban de publicar en la revista **Nature Communications** sus prometedores resultados sobre el aspecto clave del problema que es el hallazgo de catalizadores apropiados. El grupo liderado por Peidong Yang ha diseñado uno basado en nanopartículas bimetálicas de oro y cobre, revelando experimentalmente por primera vez la influencia crítica de los efectos electrónicos y geométricos en la reacción de reducción.

Más en: <http://goo.gl/0xeYwU>

Un catalizador capaz de seleccionar y controlar entre diferentes reacciones (30-08-2014)

Los científicos del Oak Ridge National Laboratory de EE.UU, según una nota de prensa que acaba de hacer pública esa institución, han descubierto que cuando a partir de unas condiciones iniciales pueden ocurrir diferentes reacciones, un mismo catalizador puede controlar y seleccionar entre las diferentes posibilidades, dependiendo simplemente de su estructura cristalina. El trabajo se acaba de publicar en la revista ACS Catal. El catalizador en cuestión es el óxido de cerio (el cerio es un elemento clasificado químicamente entre las tierras raras) que, por ejemplo, puede obtenerse en forma cristalina cúbica, octaédrica o en forma filamentosa, todas ellas de tamaños minúsculos (millonésimas de milímetros).

Partiendo del acetaldehído que es una sustancia muy utilizada para sintetizar muy diferentes productos industriales, dependiendo de la forma usada del catalizador, se obtuvieron profundas diferencias en los productos de reacción y en sus rendimientos. Por ejemplo, si el acetaldehído estaba en presencia del nanocatalizador, óxido de cerio en forma cristalina cúbica, se produce etanol preferentemente, pero si el catalizador usado está en la forma cristalina octaédrica, aumenta es la producción de metano. Estos hechos modifican profundamente la idea científica establecida existente respecto a la naturaleza y función de los catalizadores, que se pensaba podían afectar a las velocidades de las transformaciones, pero no a su naturaleza.

¿Interés práctico? Enorme, ya que la mejora de la selectividad, o capacidad de producir los productos deseados y evitar los productos secundarios indeseables es el propósito esencial de toda la industria química. El objetivo más inmediato de los investigadores es usar las formas adecuadas de catalizador para polimerizar moléculas de acetaldehído y obtener así unas moléculas de doce átomos de carbono que podrían constituir una gasolina sintética, pura y con una combustión desprovista totalmente de elementos contaminantes.

Más en: <http://goo.gl/yvm7qY>

Grafeno e Impresión 3D: un buen matrimonio (12.05.2015)

El descubrimiento del grafeno y las posibilidades de la impresión 3D han sido de los hallazgos científico-tecnológicos que más perspectivas positivas han despertado en nuestra tecnificada sociedad. Pues bien, ahora se anuncia una integración de ambos hallazgos con unas excelentes posibilidades de aplicaciones diversas.

Así lo publican en la revista **Nature Communications** investigadores del Lawrence Livermore National Laboratory, el gran centro investigador americano gestionado por una sociedad en la que participan la Universidad de California, Bechtel, Babcock & Wilcox, URS, y Battelle Memorial Institute, junto con Texas A&M University System.

Han construido micro retículos a base de aerogel de grafeno, con una arquitectura diseñada a través de una técnica de impresión en 3D conocida como la escritura de tinta directa. Un aerogel es un material sintético poroso, ultraligero derivado de un gel, en el que el componente líquido del gel se reemplaza por aire o un gas. Los aerogeles de grafeno impresos en 3D poseen gran área

superficial, excelente conductividad eléctrica, son ligeros, poseen rigidez mecánica y supercompresibilidad (hasta un 90 %), aparte de otras muchas características muy atractivas.

Se espera que este desarrollo pueda abrir un gran espacio de diseño que permita el uso de estos aerogeles en aplicaciones novedosas y creativas relacionadas con un mejor almacenamiento de energía, baterías, sensores, nanoelectrónica, catálisis y separaciones.

Más en: <https://goo.gl/3fZvai> y <http://goo.gl/kN6dmV>

07. LAS TECNOLOGÍAS

Artículos

52. 2013: LOGROS TECNOLÓGICOS (12.01.2013)

Al comenzar un año suelen revisarse los principales acontecimientos ocurridos en el anterior. En el campo científico así lo han hecho las principales revistas especializadas. En esta ocasión nosotros vamos a restringirnos al campo tecnológico, de tanta importancia en nuestras vidas cotidianas. Pero, en lugar de mirar al pasado, vamos a considerar el inmediato futuro, el de las previsibles consecuencias que pronto formarán parte de nuestro quehacer diario, en el que la fusión del mundo físico y del virtual es cada vez más intensa. De algunas de ellas nos hemos ocupado ya en estas páginas como logros de investigación. Ahora se trata de su uso práctico. La mayor parte de lo que acontecerá en materia de tecnología digital se ha dado a conocer esta semana en el



Consumer Electronics Show (CES) (que este año se celebra en Las Vegas) y en el próximo Mobile World Congress (MWC) (fines de febrero, Barcelona). Sin embargo, ya conocemos parte de la información sobre lo que este nuevo año nos deparará en tecnología.

Pantallas

La tendencia 4k irá desplazando a las siglas HD (high definition, alta definición en español), en lo relativo con la mejor calidad de imagen disponible. Esta tecnología llega a una resolución de 3.840 por 2.160 píxeles, el doble de la alcanzada por los dispositivos full HD (1.920 por 1.080 píxeles). Sony, Samsung y LG, entre otras empresas, ya cuentan con equipos de 84 y 85 pulgadas con resoluciones 4K, aunque con un precio muy elevado.

Por otra parte, las pantallas flexibles se harán cada vez más frecuentes, no fabricadas con cristal sino con una especie de material plástico flexible. Los primeros prototipos los exhibió Samsung en la última Feria Internacional de Consumo CES. También Nokia y LG están muy avanzadas en el tema. Las pantallas, aparte de su flexibilidad tendrán una muy alta definición.

Otra de las novedades más destacadas para este año tiene que ver con los receptores de televisión y los comandos por gestos y voz. Esta tecnología se incorporará cada vez más a los aparatos, y permitirá, entre otras posibilidades subir o bajar el volumen, cambiar el canal o incluso buscar contenidos a través de Internet, todo ello a través de la voz o simplemente con un gesto,

Gafas y pulseras

Se culminará el proyecto Glass de Google. Supone trasladar lo que son las funcionalidades habituales de un teléfono inteligente al sustrato físico constituido por unas gafas de realidad aumentada. En concreto, ofrecerán al usuario información contextual, permitiendo enviar y recibir mensajes a través de comandos de voz. Miembros del laboratorio de innovación de la compañía han dicho que estas gafas permitirán realizar llamadas de voz, ver el estado del tiempo, ubicar una sección de libros en una librería, o comprar las entradas para un concierto con sólo enfocar la mirada en un anuncio publicitario. También se accederá a internet mediante comandos de voz y el intercambio de información se vehiculará usando GPS y/o cámaras especiales. Se espera que en el futuro todas estas funciones sean posibles también mediante lentes de contacto. Por ahora, Sergey Brin, cofundador de Google, ya ha usado prototipos de las gafas en varias presentaciones públicas.

Microsoft también trabaja en su propia versión de las lentes, que parece se llamarán Kinect Glasses y serán usados para manejar la consola Xbox 360a. Asimismo, la empresa japonesa Sony ha registrado una patente de ciertos lentes inteligentes, entre cuyas funcionalidades estarían medir el ritmo cardíaco, la presión sanguínea y otras funciones biométricas.

Enlazando con ello, se sitúan las pulseras o relojes inteligentes que han comenzado a comercializarse por Sony y otras firmas. Así, el reloj tecnológico Pebble, diseñado por Eric Migicovsky, logró más de diez millones de dólares de ventas en un mes. Su creador explicó que la idea surgió mientras estudiaba en Delft, Holanda, ya que quería leer los mensajes de texto y atender las llamadas al teléfono móvil al mismo tiempo que paseaba en bicicleta. Su reloj es fino y pequeño, con cuatro botones, pantalla en blanco y negro y tinta electrónica. Es especialmente útil para personas en movimiento, especialmente para deportistas. En cuanto al aparato de Sony permite leer correos electrónicos y ver las actualizaciones en Facebook o Twitter. Google ha patentado un reloj de pulsera equipado con cámara y cubierta abatible capaz de mostrar información, que dispondrá de un transmisor inalámbrico para conectarse a Internet y de una interfaz táctil.

Una especie de reloj de pulsera específico es el conocido como banda base. Registra y almacena toda clase de información relativa a funciones del cuerpo y, en conjunto, brinda al usuario una descripción bastante completa acerca de su estado de salud. Puede mostrar datos de ritmo cardíaco, calorías o patrones de sueño y el dispositivo es a prueba de agua, por lo que no es necesario quitárselo en ningún momento. Su propósito es contribuir a mejorar los hábitos la calidad de vida.

Conexiones

Muchos cables y conectores desaparecerán. La recarga inalámbrica se extenderá rápidamente en el próximo año, permitiendo recargar cualquier dispositivo con batería (teléfonos móviles u ordenadores portátiles) sin necesidad de conectarlo a la corriente, a través de ondas. Existen ya prototipos de cargador inalámbrico que pueden ser ubicados en un escritorio, automóvil, bolso de mano o en cualquier mueble convirtiendo estos objetos en estaciones de carga.

Internet será el gran protagonista, el centro de todas las cosas, presente en casi todos los objetos que nos rodeen como cámaras, micrófonos, electrodomésticos, edificios o sensores incrustados por doquier. En relación con ello, algunos cambios a destacar son los de un cambio progresivo de las aplicaciones nativas a las aplicaciones Web, a medida que el HTML5 incrementa sus capacidades y que la nube personal irá sustituyendo a la noción de ordenador personal, albergando buena parte de los aspectos de nuestra vida.

En el mundo empresarial también aumentará el peso relativo de Internet. Para las empresas, se está volviendo más económico hacer frente a los proyectos de grandes datos gracias a los servidores y CPU de bajo coste. Se trata del concepto de grandes datos estratégicos. Ello facilitará los análisis viables, es decir, "realizar análisis y simulaciones para cada una de las acciones que se toman en un negocio". La mayoría de los análisis se centran hoy en realizar el análisis histórico, el siguiente paso será la predicción de lo que podría suceder. Por otra parte será muy innovador poder hacer la computación en memoria pues permite convertir largos procesos de horas de duración en otros de sólo unos minutos o segundos. La computación en memoria se convertirá en uno o dos años en una plataforma general empresarial, a medida que los usuarios demanden más consultas analíticas en tiempo real.

En cuanto a los memristores (cuyo nombre proviene de la conjunción de "memoria" y "resistor", por lo que sería mejor castellanizar su nombre a memoristores) son circuitos eléctricos pasivos capaces de almacenar mayores cantidades de información al utilizar memoria no volátil, lo que, aplicado a la industria de los ordenadores, y a dispositivos cada vez más pequeños, permitirá la fabricación

de memorias con mayor capacidad y velocidad, con menor consumo de energía. Estos circuitos o chips pueden “recordar” varios estados electrónicos de información, a diferencia de los dispositivos actuales que sólo reconocen los estados “encendido” y “apagado”.

Más en:

<http://www.cesweb.org/>

53. UNA BUENA IMAGEN (29.06.2013)

Aránzazu Jurío-Munárriz y su equipo han conseguido una buena imagen. Se veía venir. Hace once años, cuando Aránzazu aún estudiaba en el Instituto Plaza de la Cruz de Pamplona, entre un total de 87 participantes, resultó ganadora de la fase regional de la XXXIII Olimpiada Matemática Española, convocada por la Real Sociedad Matemática Española. En el 2008, junto a otros 23 compañeros, se graduó en la titulación de ingeniería informática en la Universidad Pública de Navarra y, ahora, tras diversas estancias en universidades extranjeras, como la de Nottingham, acaba de presentar su tesis doctoral internacional *Numerical measures for image processing*.



Magnification and Thresholding (Medidas numéricas de información para el procesamiento de imagen. Ampliación y umbralización). Fruto de la misma han sido seis artículos que han sido publicados en revistas muy bien valoradas y que diferentes servicios europeos (Alpha Galileo) y mundiales (NCYT Amazings, Science Daily) de noticias científicas se hayan hecho eco de la más reciente de sus publicaciones en la revista ***European Journal of Operational Research***.

Procesamiento y ampliación

¿Por qué tanto interés por esa tesis? El trabajo doctoral ha consistido en desarrollar nuevos métodos que mejoran dos de los procesos más habituales que, con diversas variantes, se utilizan millones y millones de veces diariamente en todo el mundo, en todo tipo de actividades, para el tratamiento de imágenes digitales, su ampliación y su segmentación.

El procesamiento o tratamiento de imágenes es un conjunto de técnicas que se aplica sobre las mismas para solucionar dos problemas: mejorar la calidad visual y procesar la información contenida, de tal forma que un ordenador pueda entenderla por sí sola. Un ejemplo clásico de procesamiento sería el uso de un filtro digital.

Respecto a la ampliación de imágenes, lo que intenta es incrementar la resolución espacial de la imagen (obtener una imagen mayor, que represente la misma escena, pero con más píxeles) preservando los detalles y la nitidez. Las técnicas de ampliación se usan y son muy útiles cuando enviamos imágenes de un dispositivo a otro o cuando las subimos a la web, ya que para que la transmisión sea más rápida solemos crear y enviar una versión comprimida de la imagen que, cuando llega al destino, se amplía para conseguirla en su tamaño original. También se usa la ampliación en los casos en que para ahorrar espacio de almacenamiento la imagen se obtiene con baja resolución, como ocurre con las cámaras de videovigilancia.

Segmentación

En cuanto a la segmentación persigue la localización de zonas determinadas de una imagen y su análisis particularizado. En la segmentación de una imagen se suele asignar una etiqueta a cada píxel de la misma de forma que los píxeles que compartan la misma etiqueta también tendrán ciertas características visuales similares. En palabras de Aránzazu 'Mediante la segmentación de imágenes se separa cada uno de los objetos que forman parte de la imagen. Para ello se analiza cada uno de los píxeles, de tal forma que todos los que tengan ciertas características en común consideramos que forman parte del mismo objeto'.

Algunos ejemplos de aplicación de la segmentación serían: teledetección, donde es preciso localizar en imágenes aéreas ciertos objetos como ríos, bosques o cultivos; el análisis de pruebas médicas, para estudiar diferentes estructuras (órganos, tumores, etc.), medir volúmenes de tejidos o incluso practicar una cirugía guiada por ordenador; el reconocimiento de patrones, por ejemplo para identificar una matrícula en la entrada a un aparcamiento o para la identificación personal a través de las huellas dactilares, etcétera.

Logros

Respecto al problema de la ampliación de imágenes el resultado de la investigación ha sido el desarrollo y presentación de dos nuevos métodos de ampliación, uno para imágenes en escala de grises y otro para imágenes en color. El origen fue la petición realizada por una empresa de infografía para solucionar sus problemas. La empresa se basaba en un modelo tridimensional y generaba varias imágenes para mostrar a los clientes. Como las imágenes debían ser grandes para poder apreciar todos los detalles, ello le significaba que generarlas duraba más de veinte horas por imagen. De acuerdo con la ya doctora Jurío-Munarriz 'La solución que encontramos hace posible generar imágenes en un tamaño menor y posteriormente ampliarlas, en un tiempo muy reducido (menos de una hora por imagen) y manteniendo la calidad. Es decir, nuestro algoritmo de ampliación de imágenes destaca no sólo por la calidad obtenida sino por el tiempo que tarda en ejecutarse, que es 700 veces inferior a otros métodos existentes que obtienen la misma calidad'. En cuanto al tema de la segmentación, en la tesis doctoral se desarrollan dos variantes diferentes de algoritmos de segmentación, dirigidos a destinos prácticos específicos.

El primero está adaptado para trabajar con imágenes de huellas dactilares. Ello se debe a que el grupo de investigación de la Universidad Pública de Navarra del que la nueva doctora forma parte está colaborando en un proyecto para crear un centro de identificación a través de huellas dactilares que sea capaz de trabajar con 40 millones de huellas. Según ella, 'Uno de los pasos para la identificación consiste en separar la huella del fondo de la imagen de una manera eficiente. En la tesis hemos propuesto cómo medir la homogeneidad en cada zona de una imagen, es decir, cómo de parecidos son todos los píxeles de una región. A partir de esa medida, hemos desarrollado un algoritmo que es capaz de realizar correctamente la segmentación sobre las huellas dactilares'.

Respecto al segundo, se orienta a su aplicación a imágenes del cerebro obtenidas mediante resonancias magnéticas. Este segundo algoritmo ha sido desarrollado en el marco de un proyecto de investigación en colaboración con médicos del Complejo Hospitalario de Navarra. Pretende estudiar las diferencias en formas o volúmenes de ciertas áreas del cerebro en pacientes que tienen sus primeros brotes psicóticos. Los investigadores han propuesto un método que consigue separar correctamente en la imagen las áreas que ocupan diferentes estructuras del cerebro.

El tema que hoy comentamos es un ejemplo más de los que repetidamente señalamos en esta sección. La mejor clasificación de la ciencia es entre buena y mala. Destacar e incentivar, incluso económicamente, temas por su aparente interés aplicado inmediato es una equivocación. La base investigadora del tema de hoy es matemática y básica. Sin embargo, posiblemente, sus consecuencias, pronto serán aplicadas por miles de millones de personas en actividades tan diferentes y concretas como compartir fotografías digitales, realizar una videoconferencia, detectar mediante satélites zonas de sequía, reconocer matrículas de coche, identificación de huellas dactilares o diagnósticos de patologías cerebrales.

Más información:

<http://goo.gl/BPbQgb>

54. NUEVOS CONCEPTOS TECNOLÓGICOS (18.02.2014, 08.11.2014, 10.03.2014)

La tecnología actual avanza a grandes velocidades, poniendo en práctica real lo que antes fueron meras ideas. Nos vamos a referir en esta ocasión a tres de esas novedosas ideas.

El control de los flujos de calor

El sistema de Noticias de la Universidad de Purdue, Indiana, EE.UU., nos ha informado de ello (<http://goo.gl/D6MbBy>), al recoger los resultados de una investigación publicada por científicos de esa Universidad en la revista on-line **Nano Letters**, con el especializado título de “Phonon Lateral Confinement Enables Thermal Rectification in Asymmetric Single-Material Nanostructures”.

La idea es muy atractiva. Un flujo de corriente eléctrica (energía, sus componentes son los electrones) sabemos controlarlo y regularlo mediante diversos dispositivos, de modo que la rectificación en la electricidad ha hecho posible la existencia de transistores, diodos o circuitos de memoria, componentes todos ellos fundamentales en la electrónica.

El calor también es energía. Si denominamos “fonones” a las partículas virtuales que transportan el calor, o más concretamente las vibraciones subyacentes, los investigadores han iniciado una nueva tecnología que permite controlar los fonones y con ellos los flujos de calor. La rectificación térmica de los fonones posibilitaría construir muchos nuevos y espectaculares aparatos, incluyendo interruptores o conmutadores para calor, así como transistores, puertas lógicas y hasta memorias, para procesar calor en vez de electricidad. Para conseguirlo se habrían de utilizar unas diminutas estructuras triangulares o en forma de “T”, unas nanocintas asimétricas de grafeno, que cuando son lo bastante pequeñas en anchura, son capaces de realizar “rectificación térmica”, o sea de permitir un flujo mayor de calor en una dirección que en la opuesta.

Por ahora se trata de consideraciones teóricas que ha de ser contrastadas, por lo que las aplicaciones prácticas aún no están lejos a nuestro alcance. Sin embargo, las posibilidades planteadas podrían revolucionar muchas facetas de la tecnología hasta extremos que no mucho tiempo atrás se habrían considerado exclusivos de la ciencia-ficción.

El concepto podría encontrar usos en aplicaciones de “gestión térmica” para ordenadores y electrónica, edificios e incluso ropa. Por ejemplo, en una noche invernal no queremos que un edificio pierda rápidamente calor hacia el exterior, mientras que durante el día desearemos que el edificio se caliente mediante el sol, de manera que sería bueno tener materiales de construcción que permitan el flujo de calor en una dirección, pero no en la otra.

Más en:

<http://goo.gl/AsAbHi>

Bases lunares construidas con impresoras 3D

Suponemos que el gran futuro logro espacial será la construcción de una base permanente en la Luna. Pero, ¿cómo? ¿Sería Ciencia-ficción imaginar que algún día más o menos próximo, podrán los astronautas imprimir mediante una impresora 3D una base lunar, con materiales lunares, en lugar de construirla con materiales difícilmente transportables hasta allí?

Pues parece que sí, porque la ESA (Agencia Espacial Europea) viene trabajando sobre este proyecto desde el año 2012, con la colaboración (esto es lo más interesante) de diversos socios industriales. Y la conclusión preliminar fue la de que la empresa era posible, que podría realizarse una impresión de una base lunar usando materiales lunares. Por ello, los trabajos continúan

El problema de conseguir un blindaje contra la radiación se solucionó usando para la simulación un bloque de regolito lunar impreso 3-D, que dio buenos resultados. La expresión “regolito” es el término general usado para designar la capa de materiales no consolidados, alterados, como

fragmentos de roca, granos minerales y todos los otros depósitos superficiales, que descansan sobre roca sólida inalterada. El regolito lunar es el polvo fino que recubre toda la Luna.

La ESA comenzará pronto también otra investigación para comprobar si sería posible concentrar la luz solar para poder obtener y usar regolito fundido en lugar de tener que utilizar líquidos aglomerantes.

La arquitectura

Para resolver los problemas estructurales arquitectónicos se ha acudido a Foster and Partners que es una de las firmas punteras de arquitectos del Reino Unido. Fundada por Norman Foster, empezó a funcionar en 1967 bajo el nombre Foster Associates y En 1990 adoptó el nombre actual. El módulo pensado, tubular, tiene espacio para cuatro personas y ofrece protección contra meteoritos, radiaciones gamma y altas fluctuaciones de temperatura

En cuanto a la ubicación, la más adecuada parece la del borde del cráter Shackleton en el Polo Sur lunar fue elegido donde la rotación de la luna es tal que el sol sólo roza sus polos en ángulos bajos, por lo que el resultado es que existe un casi constante 'pico de luz eterna' a lo largo del borde del cráter Shackleton, al lado de las regiones en las que la sombra es permanente. Ello ayudaría a dos propósitos: disponer de una abundante energía solar constantye así como poder mitigar los bruscos cambios de calor-frio que tienen lugar en el resto de la Luna.

Por ahora se trata de un proyecto. Pero es un proyecto en marcha. Así en octubre del 2014 se han reunido más de más de 350 expertos dos días para celebrar un workshop en el centro tecnológico ESTEC de la ESA en Noordwijk, en Holanda y abordar diferentes temas relacionados con la utilización de la impresión 3D en la industria aeroespacial.

Más en:

<http://goo.gl/plrva7>

Reutilización de residuos plásticos en impresoras 3D

El servicio de noticias de la Universidad de Michigan nos proporciona la noticia (<http://goo.gl/EZJaGg>). Fabricar nuestros propios objetos de plástico con una impresora 3D es mucho más barato que si pagamos los bienes manufacturados, incluso teniendo en cuenta el coste de comprar el filamento de plástico. Pero aún podemos disminuir aún más el coste si fabricamos nuestro propia materia prima, el filamento plástico, a partir de botellas de plástico desechables, como las que usamos en los envases de leche o el agua. Además de ahorrar dinero, se ganaría otra cosa: estaríamos ayudando a preservar el medio ambiente. Con el desarrollo vertiginoso y bajadas de precio de las impresoras 3D, en un próximo futuro ello será posible.

Un equipo investigador liderado por Joshua Pearce de la Universidad Tecnológica de Michigan (Michigan Tech), en Estados Unidos, ha demostrado que producir nuestros propios filamentos de plástico para impresoras 3D a partir de botellas desechables emplea menos energía, a menudo mucha menos, que reciclar de forma convencional esas botellas. El equipo de Pearce efectuó un análisis del ciclo de vida de una botella de leche típica, hecha con polietileno de alta densidad (HDPE). Después de limpiarla y de cortarla en pedazos, la pasaron por una trituradora de papel para oficina y por un dispositivo conocido como RecycleBot, que convierte el residuo de plástico en filamento para impresora 3D.

Comparado con un programa de reciclaje urbano ideal, en el que se recoge, se transporta y se procesa el plástico, la conversión doméstica de las botellas desechables en filamentos reduce el consumo energético al menos en un 3 por ciento, mucho más en los lugares en los que el reciclado del plástico implica desplazamientos considerables, donde el ahorro de energía se dispararía hasta un 70-80 por ciento. Además, el reciclaje en casa de las botellas de plástico por el propio usuario utiliza un 90 por ciento menos de energía que fabricar plástico virgen a partir del petróleo.

Pearce comparó también el coste de comprar filamento con el de su producción doméstica. La diferencia es abismal en Estados Unidos y probablemente en otros países. En el caso específico de Estados Unidos, el filamento se vende entre 36 y 50 dólares por kilogramo, mientras que se puede producir domésticamente por unos 10 centavos el kilogramo cuando usamos plástico reciclado, lo que hace rentable la adquisición del RecycleBot. Un variante de este aparato, como por ejemplo el Filastruder, cuesta ya menos de 300 dólares.

La Fundación Ethical Filament Foundation, que actúa ayudando a los recolectores de vertederos también piensa que algunas de esas personas podrían elevar su nivel de vida dedicándose al reciclado doméstico de plásticos cuyos filamentos podrían venderse fácilmente a 15\$ el kilo.

Más en:

<http://goo.gl/8oEApl>

55. CIENCIA TECNOLÓGICA (16.02.2014, 12.06.2014, 14.07.2014)

Personas malinformadas o malintencionadas frecuentemente se refieren a la ciencia y a los científicos como entes teóricos, alejados de los problemas o de la realidad cotidiana. Hoy comentaremos tres ejemplos de acercamiento a aplicaciones tecnológicas muy interesantes y que nos implican a todos.

Ciencia contra armas de destrucción masiva

En la historia del terrorismo, la fecha del 11S fue simbólica y numerosos países comenzaron a preocuparse por las acciones de destrucción masiva. Entre las muchas iniciativas científicas y tecnológicas que se iniciaron en los Estados Unidos, para luchar contra la nueva amenaza, ocupan un lugar destacado las desarrolladas en los Laboratorios Nacionales Sandia, de New Mexico, tras crearse el Departamento de Seguridad de EE.UU.

Jill Hruby, es la vicepresidenta de los Programas de Seguridad Internacional, Nacional y Nuclear de los laboratorios Sandia y dentro de un par de días expondrá en una de las mayores conferencias de científicos que se celebran anualmente, la de la AAAS (American Association for Advancement of Science) en Chicago, un resumen de las actividades de los laboratorios Sandia. Los Laboratorios Sandia, mediante una Nota de prensa han anticipado el contenido de la intervención (<https://goo.gl/10Jvao>)

Según Hruby, tras el 11S se contactó la necesidad de tener procedimientos para: a) detectar rápida y eficazmente las fuentes radiológicas y nucleares en los puertos de embarque, aeropuertos e incluso los cinturones de ciertas personas; b) la descontaminación de áreas grandes después de los eventos biológicos. Una espuma de descontaminación desarrollada en Sandia antes del 9/11 ya fue utilizada para limpiar los edificios de oficinas federales y oficinas de correos tras los ataques con ántrax de 2001; c) protección de la infraestructura crítica nacional y respuesta rápida a los actos naturales o terroristas; d) detección de explosivos en los sistemas de transporte, en los actos públicos o en tiempo de guerra; e) proporcionar orientación a la comunidad mundial sobre las prácticas de seguridad más efectivas para los materiales radiológicos, químicos y biológicos.

Las contribuciones tecnológicas de Sandia en el campo de la lucha científica contra las armas de destrucción masiva están permitiendo que se aborden éstas y otras amenazas cotidianas, además de proporcionar la capacidad de prevenir actos terroristas, por ejemplo, con el uso de equipos para detectar drogas ilegales que también puede detectar fuentes de radiación. Además, la tecnología de Sandia menudo es licenciada por la industria, ampliando sus usos en beneficio del público.

Dos ejemplos de ello: a) una industria ya produce una espuma de descontaminación para conseguir la descontaminación de laboratorios ilegales productores de metanfetaminas; b) La herramienta de diagnóstico Spin DX, que detecta rápidamente los agentes biológicos, como el ántrax, ricina, botulinum y otras toxinas. Algunas empresas han licenciado esta tecnología también para su uso en aplicaciones médicas para diagnosticar y tratar con mayor rapidez a los pacientes con enfermedades más comunes.

Producción económica de hidrógeno

El servicio de prensa de la Universidad de Rutgers, New Jersey, en Estados Unidos, acaba de anunciar los resultados de una investigación de sus científicos que puede potenciar el uso de energías limpias y renovables para sustituir a los combustibles fósiles costosos y perjudiciales con el medio ambiente, causantes del cambio climático.

Es bien conocido que el hidrógeno se puede producir de un modo inagotable mediante la electrolisis del agua, separando a sus dos componentes los gases oxígeno e hidrógeno. Después,

debidamente procesado, el hidrógeno se puede usar en células de combustibles para reaccionar con el agua y producir diversos tipos de energía. Desde que se intenta su uso práctico el cuello de botella de esta prometedora tecnología es que para realizar la electrolisis del agua para obtener hidrógeno hay que usar catalizadores muy caros y complejos a base de platino, lo que los convierte en casi prohibitivos. Otros catalizadores, más baratos, son poco eficientes. Por ello, actualmente el hidrógeno suele obtenerse a partir del metano que, en sí, es un combustible fósil, por lo que la afirmación de que el hidrógeno es un combustible “verde”, realmente no es cierta.

El profesor Tewodros Asefa, nacido en Etiopía, y su equipo investigador han conseguido desarrollar una nueva tecnología, con un nuevo catalizador a base de nanotubos de carbono, mucho más eficaces que los catalizadores actuales baratos investigados hasta la fecha, llegando casi a igualar los resultados obtenidos con los caros de platino. Son como láminas de un átomo de espesor de carbono enrolladas en forma de tubos, 10.000 veces más delgadas que un cabello humano. El procedimiento ya está patentado, en fase de encontrar un socio comercial industrial.

En un artículo científico publicado en la revista *Angewandte Chemie International Edition*, Asefa y sus colegas informaron de que su tecnología, además de catalizar eficazmente la reacción de producción de hidrógeno con actividades cercanas a las conseguidas usando platino, también funcionaba bien en condiciones ácidas, neutras o básicas, lo que facilitará su aplicabilidad.

Usando este sistema, la electrólisis productora de hidrógeno se podría realizar industrialmente a partir de electricidad generada por fuentes renovables, como la solar, eólica e hidráulica, o mediante fuentes neutras en carbono, como la energía nuclear. Incluso si se utilizaran combustibles fósiles para la electrólisis, la mayor eficiencia y mejores controles de emisiones de las grandes centrales eléctricas podrían dar las pilas de combustible de hidrógeno una ventaja sobre los menos eficientes y sobre los motores de gasolina y diésel más contaminantes, en millones de vehículos y otras aplicaciones.

Más en: <http://goo.gl/MSY516>

La ciencia del balón Brazuca, del Mundial de Brasil

Típicamente los balones de fútbol se construyen uniendo en forma de esfera 32 paneles pentagonales y hexagonales. Recientemente, sin embargo, se han desarrollado otras nuevas alternativas denominadas Cafusa, Teamgeist 2 y Jabulani, producidas, respectivamente a partir de 32, 14 y 8 paneles, con formas y diseños radicalmente diferentes del presente en el balón clásico. El más nuevo de ellos, el llamado Brazuca, se obtiene a partir de seis paneles y se utilizará en la Copa Mundial de 2014 en Brasil.

Curiosamente, existen pocos estudios sobre las propiedades aerodinámicas de las esferas construidas a partir de diferentes números y figuras de los paneles. Ahora, una investigación titulada “Effect of panel shape of soccer ball on its flight characteristics”, acaba de ser publicada en la revista *Scientific Reports*, con la autoría de dos científicos japoneses del Institute of Health and Sports Science, University of Tsukuba, que analizan los ensayos realizados en un túnel de viento, con un robot lanzador de una patada específica, para examinar la relación entre la forma de los paneles constituyentes del balón y sus características aerodinámicas y de vuelo, así como la orientación de estos balones de fútbol modernos, comprobando la existencia de una gran correlación entre los resultados de las pruebas realizadas en el túnel de viento y las trayectorias reales seguidas por el balón, clarificando que las características de los paneles constituyente afectan al vuelo del balón, lo que permite la predicción de su trayectoria.

Los resultados han demostrado que los balones de 6 y 32 paneles, es decir, como el Brazuca que se usará en el Mundial de Brasil o el balón clásico usado hasta ahora, fueron los que mostraron

unas trayectorias de vuelo más estables y regulares. En un estudio próximo los investigadores pretenden analizar otros factores que afectan a las fuerzas aerodinámicas que actúan sobre un balón de fútbol, como son la rugosidad de la superficie, el material, el método de unión y la simetría de los paneles.

Por tanto, para la ciencia, los balones del Mundial de Brasil son los mejores posibles para lograr un gran espectáculo.

Más en:

<http://goo.gl/kGxyL2>

07. LAS TECNOLOGÍAS

Noticias

Nanocomponentes sin suministro energético (09.02.2013)

Los grandes y recientes avances en nanotecnología ya pueden permitir el sueño de montar componentes electrónicos cuyas baterías nunca tengan que ser reemplazadas. Este es el campo de investigación de Peter Kinget, un profesor de ingeniería eléctrica de la Universidad de Columbia. Ya ha conseguido construir algunos de estos nanocomponentes que pueden funcionar autónomamente y recibir y transmitir señales inalámbricas usando una energía tan mínima que nunca será necesario reemplazar las correspondientes baterías, o será suficiente la energía solar ambiente para su recarga. La eficacia de los chips desarrollados por Kinget supera 100 veces la de los componentes estándares y normalmente se integran en redes complejas.

Más en: <http://goo.gl/KChQV>

Robot en la nube (20.04.2013)

Investigadores de cinco universidades europeas, Universidad Tecnológica de Eindhoven, Universidad de Stuttgart, Instituto Federal Suizo de Tecnología de Zurich, Universidad de Zaragoza y Technische Universität München han desarrollado una plataforma para robots "en la nube", la Robotearth Cloud Engine. En esencia, RoboEarth es un World Wide Web para robots: un depósito gigante en la red y una base de datos donde los robots pueden compartir información y aprender unos de otros sobre su comportamiento y su entorno. Dándole un nuevo significado a la frase "la experiencia es el mejor maestro", el objetivo de RoboEarth es permitir a los sistemas robóticos beneficiarse de la experiencia de otros robots, allanando el camino hacia una interacción hombre-máquina más sutil y sofisticada.

Más en: <http://goo.gl/dxJM8K>

'e-mails' (11.05.2013)

Las aplicaciones informáticas invaden nuestras vidas y afectan a nuestras costumbres. Una investigación realizada en el Departamento de Medios y Comunicación de la Alpen-Adria Universitat, en Austria, muestra que una tercera parte de las personas analizadas suelen consultar los emails relacionados con sus actividades laborales fuera del horario laboral, en concreto, inmediatamente tras levantarse y antes de acostarse.

Más datos en: <http://goo.gl/bPtAw9>

LIBELIUM (08.06.2013)

LIBELIUM s una empresa tecnológica española de vanguardia que desarrolla diversos tipos de sensores que transmiten información a través de la nube. A partir de su sensor 'Wasp mole' han desarrollado un modelo especialmente diseñado para medir niveles de radiación en las zonas afectadas por el accidente de Fukushima. Automáticamente mide la radiación y la envía en tiempo real al punto de control, sin intervención humana, usando protocolos WSN, WIFI, 3G/GRPS, Bluetooth, GPS, Ethernet, etc. Son miles de estos sensores los que ha comercializado en el área de Fukushima.

Más en: <http://goo.gl/LB9d4W>

Grafeno y materiales ferroeléctricos (29.06.2013)

Investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT) han propuesto un nuevo sistema que combina ciertos materiales ferroeléctricos (a menudo utilizados para el almacenamiento de datos) con grafeno. La tecnología híbrida resultante podría conducir al desarrollo de computadoras y chips de almacenamiento de datos más rápidos y con menos consumos energéticos que los actuales. El nuevo sistema funciona mediante el control de unas ondas llamadas plasmones de superficie.

Más en: <http://goo.gl/WRkjp2>

Dinosaurio reconstruido (02.11.2013)

Científicos de la Universidad de Manchester, junto con otros argentinos, han reconstruido digitalmente uno de los dinosaurios más grandes del mundo que vivió hace 94 millones de años. Para ello realizaron escaneos mediante láser a más de 40 metros de un gran dinosaurio Argentinosaurus del cretáceo. Para el modelado han usado una nueva técnica informática que equivale al uso de 30.000 ordenadores de escritorio. De este modo han sido capaces de recrear fielmente sus movimientos para caminar y correr comprobando su capacidad de locomoción. Lo publica esta semana la revista PloS One

Más en: <http://goo.gl/686e9t>

¿Desaparecerán los periodistas? (18.07.2014)

Así lo señala una noticia distribuida por el gabinete de prensa de Universidad Politécnica de Cataluña. Por ejemplo, se ha diseñado la tecnología, aún en fase de un proyecto de investigación CENIT, del cual forma parte la Televisió de Catalunya, para editar, automáticamente, un partido entero escogiendo una secuencia de momentos clave. El profesor Francesc Tarrés, investigador principal del proyecto, explica que la tecnología “se basa en dividir el contenido en diferentes planos

de vídeo a los que se asigna una nota de relevancia en función de la información de bajo nivel que se extrae aplicando algoritmos matemáticos a la imagen y el audio”.

Esta información incluye aspectos como el nivel de ruido ambiente y el griterío del público, la detección de los silbidos del árbitro, los movimientos de la cámara, los colores dominantes en las imágenes, la detección de personas y caras que se acumulan en una determinada parte de la imagen, etc. Dichas informaciones se valoran de forma numérica y dan una nota final a los diferentes fragmentos de vídeo que son detectados por el ordenador como signos reveladores de que alguna situación interesante se está produciendo en el terreno de juego. El sistema selecciona todos estos momentos que serán los que configurarán el resumen final del partido.

Más en: <http://goo.gl/Qfbr2K>

Ayudas a invidentes (24.08.2014)

Investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México en colaboración con un especialista del Centro de Visión por Computadora en Barcelona, España, han desarrollado tres prototipos de ayudas a invidentes: un bastón “virtual”, un cinturón vibratorio y unas gafas.

El bastón “virtual” funciona por medio de un smartphone al que se le acopla un apuntador láser. La cámara del teléfono encuentra el punto láser y calcula la distancia entre la persona y el objeto; la información se transmite al usuario por medio de vibraciones, de modo parecido a los sensores de aparcamiento de los automóviles.

El cinturón estaría en posibilidades de alertar al usuario sobre los obstáculos a nivel de la cabeza, porque los invidentes en las calles chocan con objetos, por ejemplo ramas de árboles o cajas de aires acondicionados.

Respecto a las gafas, que podrían informar al usuario de la expresión facial o de los gestos con la cabeza de su interlocutor los investigadores persiguen reducir el problema de interacción social que tienen las personas con discapacidad visual, ya que de acuerdo a sus testimonios, sufren angustia y estrés porque al interactuar con otros humanos no saben si les prestan atención.

Más en: <http://goo.gl/P5L3hv>

Satélites contra el Ébola (08.11.2014)

El UK's International Charter for Space and Major Disasters (Charter) es un acuerdo internacional entre las agencias espaciales de diversos países para proporcionar imágenes de satélites tras cualquier desastre natural o provocado por el hombre. Algunos eventos donde ha jugado un papel importante durante la última década incluyen las secuelas del huracán Katrina (2005), el Tsunami asiático (2004) y las inundaciones de 2007 en el Reino Unido. Hasta el momento ha respondido a más de 400 desastres en más de 110 países, pero para ayudar a combatir contra una enfermedad su primera activación se ha realizado hace unos días, lo que permitirá a la Organización Mundial de la Salud la adquisición de imágenes satelitales de Sierra Leona y Guinea, zonas de África occidental con un alto número de casos de Ébola. Las imágenes ayudarán en la respuesta a la epidemia con el envío de equipos internacionales provistos de mapas adecuados que les permitan una mejor caracterización para ubicarse en los lugares más adecuados. Desde la Presidencia del

Reino Unido del Charter, en 2012, se permite el libre acceso universal a las imágenes y datos obtenidos, por lo que cualquier país, independientemente de que sea o no miembro, puede usar los datos proporcionados por esta red internacional de satélites.

Más en: <https://goo.gl/d507qo>

Avión solar (27.04.2013)

La semana pasada realizó con éxito un vuelo de prueba sobre la bahía de San Francisco, en Estados Unidos, un avión, el Solar Impulse, propulsado con energía solar, usando unas 12.000 células fotovoltaicas que cubren sus enormes alas y cargan sus baterías, permitiéndole volar de día de noche a unos 80 kmh sin combustible. Tiene la envergadura de un avión comercial y el peso del vehículo familiar promedio siendo, por ahora, demasiado vulnerable a la intemperie. Los expertos lo consideran un paso preliminar, pero mítico, hacia futuras consecuciones, que permitan su uso, en el 2015, para completar una vuelta a la Tierra.

Más en: <http://goo.gl/eEQOgt>

Viento iónico (04.05.2013)

La búsqueda de nuevas formas de uso de la energía más eficaces es incesante. Ahora, investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts de Estados Unidos, han llegado a la conclusión y experimentado que los propulsores iónicos pueden ser una fuente de propulsión mucho más eficiente que los motores a reacción convencionales con que cuentan normalmente los aviones. El viento iónico produce 110 newtons de empuje por kilovatio, frente a los 2 newtons por kilovatio de un motor a reacción. El viento iónico se ocasiona cuando una corriente pasa con suficiente voltaje se aplica entre dos electrodos, uno más delgado que el otro. Resta un gran camino para pasar desde los prototipos a las aplicaciones prácticas.

Más en: <http://goo.gl/3mvuid>

Pinturas fotovoltaicas (15.06.2013)

En desarrollar estructuras fotovoltaicas aplicables a superficies diversas de modo similar a una pintura convencional consiste una interesante investigación que desarrolla un equipo de investigadores de las universidades americanas de Buffalo, Universidad Lehigh en Bethlehem, Pensilvania, y de la Fundación Nacional de Ciencia. Para ello han desarrollado materiales orgánicos fotovoltaicos especiales, que tienen un rendimiento inferior al de las células fotovoltaicas tradicionales, pero son muy baratos y como se fabrican y procesan en forma líquida, permiten su aplicación a una gama muy amplia de superficies, esperándose que en el futuro su precio sea similar al de una pintura convencional.

Más en: <http://goo.gl/MvL2E>

Resaltes energéticos (09.11.2013)

Los resaltes o “guardias tendidos” pueden convertirse en fuentes de electricidad según un proyecto mexicano en marcha- La tecnología consiste en resaltes elaborado a partir de material polimérico que se eleva a cinco centímetros sobre el nivel de la vía. Al recibir el impacto provocado por el paso

de un vehículo rampa ejerce presión sobre un fuelle que expelle aire a cierta presión a través de una manguera; posteriormente, ese elemento viaja hacia un tanque que lo comprime y lo relanza a una turbina generadora de electricidad. El sistema también se podría aplicar a zonas peatonales de alta densidad de circulación.

Más en:

<http://youtu.be/pa8nFqScufQ>

La primera impresora 3D con escáner de 360° (14.08.2014)

La han creado científicos de la Nanyang Technological University de Singapur. Bautizada como Blacksmith Génesis, dispone de una plataforma giratoria de 360° y el dispositivo permite a los usuarios sin grandes conocimientos de software escanear cualquier artículo con un volumen global de hasta 6,5 litros, modificar en el ordenador el modelo virtual digitalizado e imprimirlo en 3D con facilidad.

Su tamaño global es tan sólo un poco mayor que el de una impresora típica normal y el responsable principal del grupo diseñador ha sido el profesor Chua Chee Kai, el científico más citado del mundo en el campo de la impresión 3D según el ranking de Thomson-Reuters. Los usuarios pueden controlar el proceso de impresión en su smartphone desde cualquier lugar del mundo a través de una conexión a Internet, y serán capaces de iniciar o detener la impresión en cualquier momento. Según el prof Chua, el propósito es que este tipo de impresoras 3D serán tan comunes como las impresoras de inyección de tinta y láser de hogares y oficinas.

Más en: <http://goo.gl/VS7Vz3>

Coche solar eléctrico (02.10.2014)

Un equipo de jóvenes ingenieros de la Universidad de Nueva Gales del Sur en Australia lo ha conseguido: el automóvil eléctrico solar más rápido del mundo al cubrir una distancia de 500 kilómetros con una sola carga de batería y una velocidad media de más de 100 kilómetros por hora durante el trayecto. Se trata del Sunswift eVe, que utiliza paneles solares en la baka y el capó para recargar una batería de 60 kilogramos. Sin embargo, en el trayecto para el récord mundial se prescindió de los paneles durante el mismo, a fin de el automóvil usara únicamente una carga de batería.

Más en: <http://goo.gl/mvnHMP>

Tecnologías médicas para los Testigos de Jehová (02.10.2014)

Los médicos se encuentran ante un grave dilema cuando es necesario realizar una intervención quirúrgica a un Testigo de Jehová, dada su negativa a las transfusiones sanguíneas. En algunos de esos casos la solución podría ser desarrollar una autotransfusión muy eficiente con la propia sangre perdida del paciente. La empresa Brightwake Ltd, usando una impresora 3D Stratasy's

Dimensión 1200es, ha desarrollado una máquina, la Hemosep, que recupera eficazmente la sangre perdida durante el proceso quirúrgico y concentra las células sanguíneas para usarlas en la autotransfusión

Más en: <http://goo.gl/h2VEHE>

Técnica para obtención instantánea de imágenes de diagnóstico en 3D (03.02.2015)

Según una nota emitida por la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) sus investigadores y otros de la Academia China de las Ciencias y de otras instituciones han desarrollado una técnica que permite obtener imágenes tridimensionales de diagnóstico en tiempo real. Esto permite descubrir al instante todo tipo de procesos, desde cómo se desarrolla la mosca de la fruta hasta si se ha realizado una biopsia de forma satisfactoria.

La técnica emplea la Tomografía de Proyección Óptica, que es “como el análogo de los rayos X, pero utilizando luz”, explicó el investigador de la UC3M Jorge Ripoll, del departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la UC3M. Con esta técnica resulta posible utilizar marcadores ópticos que se emplean mucho con animales transgénicos, como la proteína fluorescente verde. Gracias a esto, se puede ver y la anatomía de organismos vivos como moscas o peces muy pequeños y las funciones que estos desempeñan. El trabajo, se ha publicado recientemente en la revista Scientific Reports.

Más en: <http://goo.gl/cqRUOt>

Nanopartículas antioxidantes inyectadas protegen contra las lesiones (10.02.2015)

Así lo indica una nota de prensa de la Universidad de Rice, precisando que científicos de la Universidad de Rice, del Colegio Baylor de Medicina y de la Facultad de Medicina de la Universidad de Texas en Houston han verificado sus anteriores descubrimientos de que racimos (“clusters”) de PEG-HCCs, es decir de carbono hidrofílico-polietilén glicol pueden frenar rápidamente el proceso de sobreoxidación que causa daños en los primeros minutos u horas después de una lesión.

Las pruebas revelaron que una única nanopartícula puede catalizar rápidamente la neutralización de miles de moléculas peligrosas de especies reactivas de oxígeno que se sobreexpresan por las células del cuerpo en respuesta a una lesión. Estas especies reactivas pueden dañar las células y causar mutaciones, pero la combinación PEG-HCC parece tener una enorme capacidad para convertirlas en sustancias menos reactivas. Los investigadores postulan que una inyección de PEG-HCC, tan pronto como sea posible después de una lesión, como una lesión cerebral traumática o un accidente cerebrovascular, podría reducir muy eficazmente el posible daño cerebral.

Más en: <http://goo.gl/SL4aU5>

Coche solar eléctrico urbano fabricado con impresora 3D (15.02.2015)

Se trata del NTU Venture y lo han diseñado y fabricado los estudiantes aun no graduados de la Universidad Tecnológica de Nanyang (NTU) de Singapur en menos de un año. Posee una

innovadora carrocería 3D-impresa, que cuenta con 150 piezas y está montado en un solo chasis o carcasa de fibra de carbono. Las células solares, hechas a mano, son de silicio y son moldeables para adaptarse a la forma del coche.

El NTU Venture correrá en la categoría Urban Concept de la eco-maratón Shell de Asia de este año, que tendrá lugar en Manila del 26 febrero al 1 marzo. La velocidad que alcanza es de 60 km/hora y su mantenimiento es prácticamente nulo. Su diseño final se asemeja a un híbrido entre un coche de carreras de F1 y un avión planeador, con un dosel envolvente para lograr un impacto visual.

Más en: <http://goo.gl/5xeBJq>

Baterías de ión.aluminio, duraderas y ultrarrápidas (09.04.2015)

Si se confirman las esperanzas este descubrimiento sería el gran avance que podría cambiar el panorama de los dispositivos móviles para los próximos años.

Científicos de la Universidad de Stanford han conseguido crear la primera batería de alto rendimiento de aluminio para una carga rápida, de gran duración y barata, lo que significaría una alternativa segura a buena parte de las baterías comerciales que se encuentran en el mercado a día de hoy. El hallazgo se publica en la revista Nature.

La batería de ión-aluminio consta de dos electrodos: un ánodo cargado negativamente hecho de aluminio, y un cátodo cargado positivamente. Hasta ahora la comunidad científica había intentado usar diferentes tipos de materiales para el cátodo, sin mucho éxito. Los investigadores descubrieron que una solución simple sería utilizar grafito, que es básicamente carbono e identificaron unos cuantos tipos de material de grafito que han demostrado un rendimiento excelente en las pruebas realizadas, lo que abre un prometedor camino hacia el desarrollo comercial de las baterías de ión-aluminio.

Según Hongjie Dai, profesor de química en Stanford, “hemos desarrollado una batería de aluminio recargable que reemplazará a las existentes en los dispositivos, tales como pueden ser las de alcalina, las cuales son perjudiciales para el entorno, y a las baterías de ion-litio, las cuales ocasionalmente arden en llamas...Nuestra nueva batería nunca se incendiará, incluso si se intenta hacerlo“.

El aluminio es un material atractivo para las baterías, por su bajo coste, bajo índice de inflamabilidad y buena capacidad de almacenamiento ultrarrápido, por lo que durante décadas, los científicos han intentado sin éxito desarrollar una batería comercialmente viable de ion-aluminio. La clave del éxito ha sido encontrar los materiales capaces de producir un voltaje suficiente después de ciclos repetidos de carga y descarga.

Una batería de ión-aluminio consta de dos electrodos: un ánodo cargado negativamente hecho de aluminio, y un cátodo cargado positivamente. Uno de los puntos más llamativos de la nueva tecnología es su capacidad de carga ultrarrápida. Un usuario de un smartphone que sabe que necesita al menos dos horas para cargar la batería de ion-litio, con la batería creada por el equipo de Stanford tardaría un minuto. Otra de sus virtudes son sus ciclos de carga que llegan a los 7500 sin ninguna pérdida de capacidad, mientras que las de ion-litio apenas tienen unos 1000 ciclos.

La comunidad científica ha intentado usar diferentes tipos de materiales para el cátodo, sin mucho éxito. Dai y sus colaboradores descubrieron que una solución simple sería utilizar grafito, que es básicamente carbono. En su reciente estudio, identificaron unos cuantos tipos de material de grafito que han demostrado un rendimiento excelente en las pruebas. Esto, junto con otros rasgos

adecuados de diseño, abre un prometedor camino hacia el desarrollo comercial de baterías de ión-aluminio.

Más en: <http://goo.gl/Flf1dK>

Implantes fabricado con impresora 3D contra una enfermedad incurable (29.05.2015)

Han conseguido ya salvar las vidas de tres niños. Se publica en la revista ***Science Translational Medicine***, por científicos del Hospital Infantil de la universidad estadounidense CS Mott. Los pacientes sufrían una enfermedad rara incurable que afecta aproximadamente a 1 de cada 2.000 niños de todo el mundo, denominada traqueobroncomalacia que hace que la tráquea se colapse periódicamente e impida la respiración normal, por lo que, en los casos graves, la esperanza de vida es bastante sombría.

La impresora 3D la usaron para para fabricar unos implantes llamados férula de las vías respiratorias, específicamente diseñado para cambiar de forma con el tiempo, con el fin de permitir el crecimiento del niño hasta que finalmente se reabsorba y se cure de la enfermedad. El primer implante se realizó hace ya tres años y los resultados han sido muy positivos. Ninguno de los dispositivos, implantados ha causado ningún tipo de complicaciones. Los resultados sugieren que el tratamiento precoz de la traqueobroncomalacia logra prevenir las complicaciones del tratamiento convencional, como una traqueotomía, la hospitalización prolongada, la ventilación mecánica, el riesgo de paro cardíaco y respiratorio, la mala absorción de alimentos y el malestar general.

Más en: <http://goo.gl/ARQTAs> y <http://goo.gl/wDHjW5>

08. BIOCIENCIAS

Artículos

56. ¿SON LAS PLANTAS MÁS INTELIGENTES DE LO QUE SUPONEMOS? (07.03.2014)

El Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ) estudia las complejas interacciones entre los seres humanos y el medio ambiente en zonas cultivadas y dañadas, intentando desarrollar conceptos y procesos que ayuden a asegurar los fundamentos naturales de la vida humana en las generaciones futuras. Este Centro de investigación fue establecido en 1991 y cuenta con más de 1.100 empleados en Leipzig, Halle/S. y Magdeburg.

Decisiones

El servicio de prensa del Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ) acaba de hacer pública una interesante investigación realizada por sus científicos sobre la posibilidad de que las plantas sean capaces de tomar decisiones complejas. Así lo creen ellos y sus colaboradores de la Universidad de Gotinga, tras sus intensas investigaciones sobre el agracejo (*Berberis vulgaris*), una planta arbustiva, que es capaz de anular o abortar sus propias semillas para prevenir la infestación de un parásito, concretamente las larvas de la mosca de la fruta de la especie *Rhagoletis meigenii*. El trabajo se publica en la revista **American Naturalist**, una importante revista de ecología

Siguiendo el contenido textual de la nota universitaria, aunque quizá no podamos hablar de la existencia de una “inteligencia vegetal” propia, los resultados obtenidos son la primera evidencia ecológica encontrada de que las plantas son capaces de mostrar un comportamiento complejo. Más aún, indican que esta especie tiene una memoria estructural, siendo capaz de diferenciar entre las condiciones internas y externas, así como de anticipar los riesgos futuros.

El agracejo europeo o simplemente agracejo *Berberis vulgaris* es una especie de arbusto que está presente por toda Europa. Se relaciona con la especie *Mahonia aquifolium*, nativa de América del norte, que durante años se ha estado extendiendo por Europa. Los científicos compararon ambas especies y encontraron una diferencia marcada respecto a la infestación parasitaria. En concreto, “una especie altamente especializada de mosca de la especie *Rhagoletis meigenii*, cuyas larvas se alimentan de las semillas de la planta de la especie *Berberis vulgaris*, resultó tener una densidad de población diez veces superior en la nueva planta anfitriona, la *Mahonia aquifolium*.” ¿Qué significa ello?

Investigación

Los científicos del equipo investigador examinaron más detenidamente las semillas del agracejo y recogieron aproximadamente unas 2.000 bayas de la planta procedentes de distintas regiones de Alemania, que fueron examinadas en busca de signos de perforación, y después abiertas para observar cualquier infestación por larvas de la *Rhagoletis meigenii* que pudieran tener.

Este parásito perfora las bayas para poder depositar sus huevos en el interior. Si la larva consigue desarrollarse, se nutrirá a menudo de todas las semillas en la baya. Una característica especial de la *Berberis vulgaris* es que cada baya tiene habitualmente dos semillas y que la planta es capaz de parar el desarrollo de éstas para poder preservar sus recursos. Este mismo mecanismo fue el usado por la planta para defenderse de la mosca *Rhagoletis meigenii*. Si una semilla se ve infestada con el parásito, más adelante la larva en desarrollo se alimentaría de ambas semillas, pero si en cambio la planta inactiva o aborta la semilla infectada, entonces el parásito de esta última morirá también al carecer de alimento y la segunda semilla queda a salvo

Al analizar las semillas, los científicos llegaron a través de un descubrimiento sorprendente: “las semillas de las frutas infestadas no siempre fueron abortadas, sino que ello dependió de cuántas semillas había en las bayas. Si la fruta infestada contiene dos semillas, entonces en un 75 por ciento de los casos, las plantas anularán las semillas infestadas, a fin de salvar intacta a la segunda

semilla. Sin embargo si la fruta infestada sólo contiene una semilla, la planta únicamente anulará un 5 por ciento de los casos de las semillas infestadas.

Inteligencia

Los datos obtenidos durante el trabajo de campo se sometieron a un modelo informático y los resultados fueron claros, demostrando que las plantas sometidas al estrés físico de la infestación por parásitos reaccionaban de manera muy diferente a como lo hacían las que no sufrían estrés físico. "Si el agracejo abortara un fruto con única semilla infestada, entonces todo el fruto estaría perdido. En vez de tomar sin más esa decisión, parece como si la planta "especulase" con la posibilidad de que la larva podría morir de forma natural y, en cualquier caso, pocas probabilidades de éxito son mejores que ninguna. "Nos sorprendió mucho este comportamiento anticipatorio, en el que se sopesan las pérdidas predichas y las condiciones externas", confesó uno de los autores, Hans-Hermann Thulke. De los resultados de este estudio se podría plantear, en palabras de Thulke, que la inteligencia vegetal es una noción ecológicamente plausible.

Pero, ¿cómo sabe la *Berberis vulgaris* lo que puede ocurrir cuando una mosca ha pinchado una de sus bayas? Aún no está claro cómo la planta procesa la información y cómo este comportamiento complejo pudo desarrollarse a lo largo del curso de la evolución. Por ejemplo, la *Mahonia aquifolium*, estrechamente relacionada con la *Berberis vulgaris*, ha estado viviendo en Europa durante unos 200 años con el mismo riesgo de ser infestada por la citada mosca de la fruta, y, sin embargo, no ha desarrollado aún ninguna estrategia de defensa parecida.

En cualquier caso esta investigación a la vez que arroja algo de luz en las habilidades subestimadas de las plantas, simultáneamente también abre muchas otras interrogantes.

Más en:

<http://goo.gl/4yfLkS> y <https://goo.gl/lxoJ2z>

57. DESCUBIERTO UN GEN REGULADOR DEL AGUA EN LAS PLANTAS (30.08.2014)

La Universidad de Duke, en Durham (Inglaterra), es la tercera más antigua de Gran Bretaña, tras Oxford y Cambridge y es una prestigiosa institución que, además de los de Gran Bretaña, cuenta con centros propios en Singapur, China, Rusia y Perú. Su servicio de noticias ha distribuido un resumen de los resultados de una interesante investigación realizada por algunos de sus científicos, que se acaba de publicar en la revista **Nature**.

Agua

Sin duda, ante el cambio climático, uno de los grandes retos a los que se enfrenta la humanidad es el de conseguir producir más alimentos con menos agua. La sequía es la causa principal de las pérdidas de cultivos en todo el mundo. Un período de sequía en una etapa crucial de la temporada de crecimiento suele reducir drásticamente los rendimientos de los cultivos. Con el cambio climático es previsible que los fenómenos de escasez de agua sean cada vez más frecuentes y severos y que los patrones de lluvia sean cada vez menos fiables. Por otra parte, las previsiones indican que para el año 2050 la población mundial habrá aumentado, respecto a la actual, en dos mil millones o tres mil millones de personas. Por ello, es un objetivo científico prioritario conseguir producir más alimentos con menos agua. ¿Es ello posible?

Aparte de la mejora de los métodos agrícolas tradicionales, la selección de plantas más resistentes a la sequía, etc., la ingeniería genética se ofrece en la actualidad como un campo propicio para poder obtener nuevas variedades más adecuadas. Pero para ello, primeramente hay que conocer los mecanismos moleculares del manejo del agua por las plantas.

El problema es complejo ya que frente a la sequía y el estrés correspondiente las plantas utilizan muy diferentes y numerosas estrategias y parecen que en el proceso están involucrados cientos de genes diferentes.

OSCA 1

Los científicos de la Universidad de Duke parecen haber dado un gran paso en la identificación de alguna de esas estrategias fundamentales. Concretamente han sido capaces de caracterizar la existencia de un gen, denominado OSCA 1, que codifica la producción de una proteína situada en la membrana celular de las células vegetales. Lo interesante es que esta proteína detecta los cambios en la disponibilidad del agua y en consecuencia ajusta, regulándola, la maquinaria de conservación de agua de la planta.

Según el profesor Zhen-Ming Pei, uno de los autores de la investigación, su función es similar a la que realiza un termostato en relación con la temperatura, consiguiendo que se establezca en un determinado nivel. En las plantas una manera en que responden a la pérdida de agua es la de aumentar los niveles de calcio dentro de sus células. El aumento de calcio actúa como una señal de alarma que activa los mecanismos de adaptación para ayudar a la planta a reequilibrar su economía del agua. ¿Pero, cómo ocurre ello? Hasta ahora, la maquinaria molecular que las plantas utilizan para enviar esta señal – y para controlar la disponibilidad del agua en general – era desconocida.

Canal de calcio

La investigación demuestra la existencia del gen OSCA 1 en las membranas celulares de las hojas de la planta o de las raíces. La proteína codificada por el gen actúa como un canal que permite que

el calcio entre a la célula en tiempos de sequía. Las plantas que poseen versiones defectuosas de este canal de calcio no pueden enviar la correspondiente señal de alarma en el estrés hídrico mientras que las plantas normales si lo hacen. Por ello, cuando los investigadores cultivaron plantas defectuosas y plantas normales respecto al gen OSCA y las expusieron a estrés por sequía, las plantas mutantes experimentaron un marchitamiento más acentuado que las normales.

El gen lo identificaron en *Arabidopsis thaliana*, una pequeña planta muy utilizada en las investigaciones de genética y biología vegetal, pero se ha podido comprobar su presencia en todas las demás especies vegetales estudiadas. Controla, pues, un mecanismo universal en las plantas.

Por tanto esto es sólo el principio para el propósito final. Investigar el gen y conseguir regular su expresión, obteniendo formas en las que esa expresión esté más acentuada. Ello sería el punto de partida para introducir en las plantas que interesen más copias del gen o copias que se sobreexpresen mediante ingeniería genética, con lo cual esa plantas serían más resistentes ante la falta de agua.

Más en:

<http://goo.gl/VgwtgT> y <http://goo.gl/0z29my>

58. ¿QUÉ LES PASA A LAS ABEJAS? (04.05.2013)



La inmensa inteligencia de Albert Einstein, el gran sabio del siglo XX, le hacía dominar amplios campos del conocimiento. Y Einstein escribió: "Si la abeja desapareciera de las superficie del globo, al hombre sólo le quedarían cuatro años de vida: sin abejas, no hay polinización, ni hierba, ni animales, ni hombres".

Problema

La realidad es que, según todos los indicios, las abejas están en serio peligro en todo el mundo. La pérdida normal en las colmenas de abejas era del 5-10% anual, pero en muchos lugares, en el último medio siglo, la población de abejas domesticadas se ha reducido en un 50 por ciento. El declive de las abejas en Estados Unidos, en el año 2012, alcanzó el 50% y, para el presente 2013, algunos grandes apicultores calculan que la cifra se elevará al 60%.

Se trata de un verdadero colapso de las colonias de abejas que, muy preocupantemente, se está extendiendo por todo el mundo, lo que puede conllevar graves consecuencias para la población mundial pues se afectaría notablemente el sistema agrícola y se agravaría la crisis alimentaria que afecta a tantos países. Adicionalmente, en todo el mundo, la demanda de polinización debida al incremento de cultivos crece a más velocidad que la oferta.

¿Por qué son tan esenciales las abejas? Según un cualificado informe reciente la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se calcula que, de unas 100 especies de cultivo que proporcionan el 90 % del alimento en el mundo, 71 se polinizan gracias a las abejas. Solo en Europa, el 84% de 264 especies de cultivo depende de la polinización intermediada por estos animales, y 4.000 variedades vegetales existen gracias a la polinización llevada a cabo por las abejas. El beneficio económico que supone la polinización realizada por las abejas recientemente se ha reevaluado y se ha concluido que supera los 265 mil millones de dólares.

Causas

Las causas del declive de las abejas pueden ser muy variadas y son muy discutidas entre científicos, ambientalista, legisladores o agricultores. El único acuerdo existente entre ellos es el de la gravedad del problema.

Las abejas pueden enfermar, pues tienen sus propios parásitos y enfermedades; pueden pasar hambre, como consecuencia, sobre todo de los métodos de la agricultura industrial y, sobre todo, pueden ser envenenadas por el uso de insecticidas, herbicidas y fungicidas. Con diverso grado de culpabilidad participan todos esos factores y otros, como el cambio climático, conduciendo a unas consecuencias indeseables.

Concretando en los plaguicidas, Greenpeace ha elaborado una lista de plaguicidas tóxicos para las abejas que deberían eliminarse del medio ambiente para evitar los daños a las polinizadoras. Son: imidacloprid, tiametoxam, clotianidina, fipronil, clorpirifos, cipermetrin y deltametrin. Algunos de ellos pertenecen a la familia de los neonicotinoides.

¿Qué son los neonicotoides? Son pesticidas sistémicos utilizados ampliamente en Europa y Estados Unidos en muchos cultivos intensivos de maíz, soja, colza, etc. Al aplicarlos, no se mantienen en el exterior de la planta, sino que penetran en su sistema y se distribuyen por el mismo. Otros neonicotinoides se utilizan para recubrir las semillas y protegerlas al plantarlas. Cuando la semilla comienza a germinar y a crecer, los neonicotinoides se distribuyen por los tallos y por las

hojas de la planta, y pueden alcanzar el agua de *gutación* (las gotitas que se exudan en el extremo de los cotiledones).

Las abejas suelen beber esta *gutación* y quedan expuestas al pesticida. Además, cuando la planta florece todavía se pueden encontrar restos de los pesticidas en el polen y en el néctar que sirven de alimento a las abejas.

Los neonicotinoides se dividen en dos subclases: nitroguanidinas y cianoamidinas. Las nitroguanidinas incluyen a imidacloprid, clotianidina, tiametoxam y dinotefuran, que son muy tóxicos para las abejas melíferas (toxicidad oral extremadamente alta, unos a 4-5 ng/abeja). Las cianoamidinas, como acetamiprid y tiacloprid, son menos tóxicas.

Recientemente, el papel potencial de los pesticidas neonicotinoides ha jugado un lugar central en una polémica que, incluso está llegando a tener carices políticos. ¿Por qué?

Discusiones

Hace un año dos investigaciones publicadas en la revista **Science** por científicos franceses y británicos, respectivamente, hicieron saltar las alarmas. Niveles incluso bajos de neonicotinoides eran suficientes para afectar fuertemente el comportamiento de las abejas, reduciendo el crecimiento de las colonias y disminuyendo en un 85% el número de reinas necesarias para fundar nuevas colonias.

Como consecuencia de ello, a comienzos del 2013, la Comisión Europea propuso una prohibición de 2 años en la Unión Europea (UE) para los neonicotinoides, una especie de embargo, para dar tiempo a realizar nuevas investigaciones. Pero nueve de los 27 Estados países votaron en contra de la propuesta, los suficientes para evitar que fuera promulgada. España votó a favor de la prohibición.

Desde entonces, la discusión ha sido continua y han participado, científicos, políticos y empresarios. Efectivamente, la Comisión apuntaba específicamente a tres plaguicidas de la familia de los neonicotinoides comercializados en Europa por Bayer y Syngenta: clotianidina, tiametoxam e imidacloprid. En febrero pasado Syngenta calificaba un informe de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) como de "fundamentalmente defectuoso", y advertía que la prohibición provocaría un "considerable daño económico a los productores y absolutamente ningún beneficio para las abejas". Por otra parte, Bayer y Syngenta financiaron un estudio en el que se estimó que la prohibición produciría a la UE anualmente unos daños de unos € 4500 millones. En cuanto a Monsanto, la gigante de los agroquímicos, recientemente compró una empresa mediana, Beelogs, dedicada hasta entonces a luchar contra la desaparición de las abejas. Cabe preguntarse, ¿cuál fue el propósito realde la compra?

Sin embargo, mientras tanto han seguido acumulándose pruebas científicas demostrando los efectos perjudiciales de los neonicotinoides. Afortunadamente, la Comisión Europea no ha cesado en sus intentos y el pasado lunes 29 de abril, nuevamente con el voto favorable de España, una mayoría países ha aprobado prohibir durante dos años el uso de los tres neonicotinoides antes citados, por los riesgos que plantean para la salud de las abejas. Un paso, posiblemente insuficiente, pero adecuado, para proteger a las abejas y, con ello, protegernos a nosotros mismos.

Más en:

<http://goo.gl/QhGU1i>

59. BETATROFINA Y DIABETES (11.05.2013)

Una búsqueda en internet de los términos betatrofina (o betatrophin, en inglés) realizada el pasado 25 de abril hubiese dado un resultado nulo. Dos semanas después la misma operación conduce a más de 50.000 páginas diferentes. Lo que ha ocurrido es que, anticipándose a su publicación en papel en el mes de mayo, la importante revista Cell adelantaba on-line el 26 de abril la publicación de la investigación titulada (traducida) "Betatrofina: una hormona que controla la proliferación de las células betapancreáticas". Los medios de comunicación se hicieron eco con titulares como Betatrofina, ¿la futura sucesora de la insulina?, Betatrofina, la hormona que podría revolucionar el tratamiento de los diabéticos, Betatrofina, ¿solución para los diabéticos?, etc. Por ello, puede valer la pena que sepamos en qué ha consistido esa investigación y el camino a recorrer que se abre.



Melton y la diabetes

En el mundo existen unos 180 millones de diabéticos (2,8% de la población) siendo una de las principales causas de preocupación de la salud pública. En algunos países del primer mundo la cifra casi se ha quintuplicado en treinta años. En los Estados Unidos los costos anuales derivados del tratamiento y complicaciones de la enfermedad superan los 216 mil millones de dólares, es decir casi un 10% del presupuesto en sanidad.

Dejando aparte otras complejidades, en la diabetes de tipo I (aproximadamente un 10% de las cifras totales) existe una baja producción de la hormona insulina, secretada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas, que son destruidas por una respuesta autoinmune, mientras que en la diabetes de tipo 2 el fallo radica en la inadecuada utilización de la insulina por parte de las células del organismo. Todo ello repercute en alteraciones metabólicas de los carbohidratos, lípidos y proteínas y en las correspondientes secuelas patológicas.

El científico Douglas Melton comenzó a interesarse por el tema hace unos 15 años cuando al nacer su primer hijo varón fue diagnosticado de la enfermedad. Lo mismo volvió a suceder con su siguiente hija. Melton actualmente es el codirector del Instituto de Células Madre y Biología Regenerativa del Howard Hughes Institute de la Universidad de Harvard (Boston) y su principal colaborador en su investigación, financiada en un 80% con fondos públicos, es su alumno de doctorado Peng Yi. Hay que destacar que esa línea de investigación, con el título (traducido) de Búsqueda de genes y compuestos que causan la replicación de las células beta era considerada como de tipo básico, lo que ratifica la importancia del apoyo financiero de la investigación básica, de la que suelen surgir inesperadamente hallazgos importantes para su aplicación clínica.

Así sucedió en este caso. Cuando en su momento Peng Yi le contó a Melton los resultados que había obtenido y confirmado varias veces, al día siguiente encontró en el poyete de su laboratorio un sobre que contenía una nota manuscrita de su jefe diciéndole que estaba tan excitado que no había podido dormir y que le transmitía el tributo a su gran trabajo e inteligencia. ¿Por qué esa excitación?

La investigación

Se trataba del descubrimiento de una nueva hormona que favorecía la replicación de las células beta pancreáticas. Éstas son las únicas capaces de producir insulina en nuestro cuerpo, pero son eliminadas por una respuesta autoinmune en la diabetes tipo 1. También se cree que en la diabetes

de tipo 2 una consecuencia de la resistencia a la insulina es su desaparición. Y lo peor es que son muy poco autorreplicantes. Su desaparición es un drama.

Durante muchos años Melton había trabajado con células madre sin obtener los resultados apetecidos. La razón es que aunque en condiciones extremas las células beta se derivan de las correspondientes células madre, sin embargo su producción mayoritaria usual es mediante simple auto-duplicación. Pero la luz vino de un hecho conocido de siempre en que se había reparado poco: la relación entre diabetes y embarazo (diabetes gestacional). En una gestante las necesidades energéticas aumentan para poder alimentar el feto para que crezca. Ello significa mayor uso de carbohidratos y una mayor producción de insulina que se favorece si hay más células beta pancreáticas. Efectivamente, en ciertas condiciones, como la gestación, las células beta pancreáticas pueden dividirse con mayor intensidad. Así ocurrió en los ensayos con ratones y la causa, tras cuatro años de investigación, la comenzaron a entender en febrero del año 2011. Se trataba de una sustancia producida en el hígado y en el tejido graso durante la gestación, de una hormona, que en el páncreas actúa estimulando la proliferación de las células pancreáticas.

Como el descubrimiento se realizó durante el año chino del conejo, y este animal se multiplica muy rápidamente, la primera idea fue denominar Rabbit (conejo) a la nueva hormona, pero finalmente se decantaron por el nombre más científico de betatrofina.

Los hallazgos los hicieron usando un ratón modelo resistente a la insulina provisto de una replicación de células beta inducible. La resistencia a la insulina la creaban administrando un antagonista (S961) del receptor de insulina, lo que evitaba la actuación de ésta. La consecuencia inmediata era una gran proliferación en las células beta pancreáticas de los ratones. Investigaron los genes implicados en diferentes tejidos. Con ello identificaron la existencia de un gen, que clonaron y que se expresaba fundamentalmente en hígado (y tejido graso), en forma de una hormona, betatrofina, causante de un aumento de hasta 30 veces de la proliferación de las células beta pancreáticas con la correspondiente mejora en el animal de la tolerancia a la glucosa.

Las esperanzas

En los humanos se ha comprobado que también existe el correspondiente gen y la hormona. ¿Sucederá en nosotros lo mismo que en los ratones? No se puede predecir. Para comprobarlo habría que disponer de suficiente hormona para poder iniciar un ensayo clínico en humanos, Ello llevará 2-3 años. Pero lo cierto, es que si se cumplen los pronósticos más optimistas ello podría servir no sólo para mejorar enormemente el tratamiento de la diabetes tipo 2 sino también para ayudar en el tratamiento de la diabetes de tipo 1, enlenteciendo el progreso de la enfermedad autoinmune tras su diagnóstico e incrementando el número de células beta operativas.

El grupo investigador tiene un acuerdo de colaboración con la empresa biotecnológica alemana Evotec, mediante el cual en la actualidad trabajan ya 15 científicos en la betatrofina. Además, la explotación del compuesto se ha concedido a Janssen Pharmaceuticals, una compañía del grupo Johnson & Johnson, lo que significa que otro nutrido grupo de científicos están encargados de diseñar el camino a recorrer por la betatrofina hasta la meta deseable de su uso clínico. En este camino pueden encontrarse respuestas a preguntas todavía sin respuesta: ¿cuál es el mecanismo molecular de actuación de la betatrofina?, ¿qué dosis se podrían administrar y cada cuánto tiempo?, ¿qué efectos laterales adversos se podrían producir?, ¿qué sucedería con la respuesta autoinmune en la diabetes tipo 1? El procedimiento a seguir: investigar, investigar e investigar.

Más en:

<http://goo.gl/r3sfpH>

60. AVANCES EN BIOLOGÍA ANIMAL (15.02.2014, 14.03.2014, 16.06.2014)

Nos vamos en esta ocasión a algunas recientes investigaciones relacionadas con la Biología animal comenzando más concretamente al interesante tema de la regeneración muscular y continuando con otros de diferente naturaleza.

Regeneración muscular

El investigador Juan Carlos Izpisúa quien, ante las dificultades encontradas en España, ha regresado permanentemente al Instituto Salk de California, opina así de una investigación recién publicada en la revista **Nature**: “Este estudio presenta otra aportación a la lista de las posibles estrategias para mejorar la capacidad de regeneración del tejido envejecido”. El título es “Geriatric muscle stem cells switch reversible quiescence into senescence”.

El servicio de Noticias de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona ha hecho público un resumen (<http://goo.gl/QSOmc8>) indicando que se ha identificado uno de los factores causantes de la degeneración muscular en el envejecimiento irreversible de las células madre musculares en organismos de edad muy avanzada.

En concreto, los investigadores han descubierto que las células madre de los músculos de ratones geriátricos (de 20 a 24 meses de edad) pierden su capacidad regenerativa debido a la activación de una vía de señalización asociada a la senescencia celular, por la cual estas células pierden su capacidad para dividirse. Procesos similares pueden participar también en la degeneración muscular asociada al envejecimiento avanzado en humanos. La regeneración del músculo esquelético depende de una población de células madre musculares (células satélite) que se encuentran en un estado latente o quiescente, una situación que puede activarse por daño o estrés para formar nuevas fibras musculares y expandirse en nuevas células madre, pero con el envejecimiento las células satélite geriátricas sufren cambios intrínsecos que son irreversibles y que llevan a estas células a transitar de un estado latente o quiescente, a un estado en el cual el crecimiento y la expansión ya no son posibles.

Los investigadores han demostrado que las células satélite en ratones viejos (de 20-24 meses de edad) mantienen el estado de quiescencia a través de la inhibición de la vía de señalización asociada a p16 INK4a (un inhibidor de la división celular), mientras que las mismas células satélite en ratones geriátricos (de más de 28 meses de edad) ya no pueden inhibir p16 INK4a y no pueden, por lo tanto, mantenerse en un estado de quiescencia reversible.

Según los investigadores: “Puesto que la misma vía de señalización está desregulada en células humanas geriátricas, estos recientes hallazgos proporcionan una base para atenuar la pérdida de capacidad regenerativa del músculo en personas de edad muy avanzada, con lo que se alargaría la longevidad de las células musculares de las personas ancianas”.

Nuestro sueño depende de un gen

¿Cómo regula el reloj circadiano el tiempo del sueño? Este es un tema poco conocido, una especie de misterio biológico, en el que comienzan a descubrirse puntos interesantes como los que aparecen en el último número de la revista **Neuron** en un artículo titulado “WIDE AWAKE Mediates the Circadian Timing of Sleep Onset”, firmado por quince científicos de la Universidad Johns Hopkins y otros centros americanos (<http://goo.gl/ey848L>).

Trabajando con un modelo biológico, la mosca de la fruta, los científicos han identificado la proteína que promueve y regula el sueño, caracterizando al gen que la produce, de modo que el gen mutante

— apodado “Wide Awake” (despertador) —es capaz de sabotear el reloj biológico, el mecanismo del organismo que regula los ciclos de sueño-vigilia, ocasionando de este modo insomnio.

Según el autor principal del trabajo, el doctor Mark N. Wu,: “Ahora hemos encontrado la primera proteína identificada que traduce la información de sincronización del reloj circadiano del cuerpo y la utiliza para regular el sueño”. Los investigadores confían en que esta es la misma proteína que desempeña un papel similar en el cuerpo humano.

La mayoría de nuestras funciones corporales y comportamientos, incluyendo el dormir o despertar, la temperatura corporal, el hambre y los ciclos hormonales, fluctúan en ciclos de 24 horas. Los científicos nos dicen que estos ciclos circadianos son influenciados y regulados por reloj central del cuerpo, que se encuentra en dos pequeñas estructuras en el cerebro: los llamado núcleos supraquiasmáticos (SCN), situados en los lados izquierdo y derecho de la base del hipotálamo. Cada SCN contiene varias decenas de miles de neuronas en un tamaño que no es más grande que la punta de un lápiz. Al recibir información de los alrededores del nervio óptico, el SCN los sincroniza con los ciclos de día y de noche y envía hacia su exterior señales moleculares, transmitidas a través de proteínas, a fin de regular el cuerpo como un todo.

Para aprender más sobre los procesos moleculares implicados en el ciclo del sueño, el equipo de Wu estudió miles de colonias de mosca de la fruta, analizando sus patrones de sueño. Los investigadores descubrieron que un grupo de moscas que tenía una mutación en el gen bautizado como Wide Awake (despertar) presentaba problemas para dormir por la noche. Las dificultades de las moscas eran similares a las de los seres humanos con insomnio.

Tras aislar el gen, el equipo descubrió que, normalmente, cuando funciona correctamente, la proteína “despertar” actúa como el mensajero del reloj circadiano al cerebro, diciéndole que es hora de dormir. “Despertar” sube y baja cíclicamente a lo largo del día. Estos patrones ayudan a controlar la actividad de ciertas neuronas en el cerebro haciéndolos más sensible a las señales del neurotransmisor inhibitorio GABA. Así vieron que, si funciona correctamente, ayuda a apagar las neuronas del reloj interno del cerebro que controlan la excitación haciéndolas más sensibles a las señales del neurotransmisor inhibitorio llamado GABA. El gen hace esto especialmente a última hora de la tarde, promoviendo así el sueño en el momento adecuado.

Por ello, las moscas que tenían el gen ‘despertador’ mutado no podían conciliar el sueño porque no estaban recibiendo suficiente señal de GABA para calmar sus circuitos de excitación durante la noche, manteniendo así a las moscas agitadas e insomnes. Y es importante que este mismo gen también se ha encontrado en todos los animales que se han estudiado: humanos, ratones, conejos, pollos e incluso gusanos.

Ello abre la esperanza es que algún día, mediante el control de la actividad de este gen o de la proteína que codifica, sea posible contar con adecuados medicamentos para tratar los trastornos del sueño.

No mojarse

Una nota de prensa del Massachusetts Institute of Technology (MIT) se refiere a una investigación de un grupo de científicos del MIT, en colaboración con otros del London’ Natural History Museum, publicado en la revista *Journal of the Royal Society Interface* (<https://goo.gl/6RdnRi>)

Es bien conocido que las plumas repelen el agua (un pato, al salir del agua está aparentemente seco) y se consideraba establecido que la causa de ello es una capa aceitosa que las impregna exteriormente y que hace que algunas aves, como los cormoranes, puedan sumergirse hasta a 30 metros de profundidad en el agua buscando una presa pero que al emerger su apariencia sea estar secos. Esa capa impermeabilizante se secreta por la glándula uropígea, también llamada la

glándula del acicalamiento, que se encuentra en la mayoría de las aves en la parte dorsal de la cola. La secreción de esa glándula consiste en una combinación de ceras ésteres, ácidos grasos, y vitamina D. Además, al efecto repelente al agua colabora la carga electrostática que recibe la pluma aceitada al ser frotada. Las aves suelen frotar su cabeza contra esa glándula y su aceite lo transfieren a sus plumas y el resto del cuerpo (La región de la cola se suele acicalar usando el pico). La glándula uropígea se halla grandemente desarrollada en muchas aves acuáticas como los patos.

Otros científicos pensaban que la estructura peculiar de las plumas debería ser un factor importante. Las plumas son la característica distintiva de las aves, realmente la única que no comparten con ningún otro grupo de animales. La estructura de las plumas ya formadas, tejido muerto, es realmente compleja, es como una lámina dividida en gran cantidad de elementos. En una pluma típica la parte central es conocida como raquis, con el aspecto de una caña hueca, pero rígida; La parte inferior del raquis es el cálamo o cañón, que se inserta en la piel. El cañón tiene en la parte inferior un orificio denominado ombligo inferior y en la superior otro orificio denominado ombligo superior. En los márgenes laterales del raquis crece el vexilo, el cuerpo visible y de mayor área de la pluma, formado por una complicada red de uñas entrelazadas llamadas bárbulas, que dan la textura de un tejido muy ligero con la capacidad de soportar una carga pesada por unidad de área, lo que permite a las aves volar. Las bárbulas parten de las barbas, que se disponen en forma paralela a lo largo del raquis. Cada bárbula lleva varios ganchillos, que se entrelazan con los de las bárbulas adyacentes y forman la intrincada red del vexilo.

¿Cómo dilucidar la participación de los efectos químicos y los estructurales en el resultado final? Para conseguirlo los investigadores trabajaron con plumas de seis tipos diferentes de aves buceadoras, las recubrieron con una capa que neutralizaba el efecto de sus aceites naturales y, a continuación, depositaron una cubierta final de material hidrófobo para prevenir que las variaciones en la composición de aceite pudieran afectar a los resultados. De ese modo las diferencias observables entre unas plumas y otras se deberían a su estructura, no a su capa impermeabilizante-

Se sabía que durante las inmersiones, se atrapa por las plumas una fina capa aislante de aire llamado “plastrón” lo que hace que el agua no entre en contacto directo con la piel situada debajo de las plumas. Pero la sorpresa del equipo de investigadores fue comprobar que a una profundidad de unos pocos metros – mucho menos que la profundidad de estas aves pueden alcanzar – el plastrón colapsa, lo que permite que el agua penetre entre las estructuras de plumas. Pero también comprobaron que existe una especie de “efecto de secado inmediato”, es decir que el aceite de la cubierta cambia la energía necesaria para mojar completamente barbas y barbillas de la pluma y, en consecuencia, cuando las aves emergen del agua, “si una pluma se moja, no hay necesidad de que se seque, en el sentido tradicional de la evaporación”, según el investigador Cohen. “Se puede secar expulsando directamente el agua de su estructura en una especie de secado espontáneo”. Y en este fenómeno juega un papel importante la microestructura de sus plumas. El análisis del MIT también mostró que este proceso sólo funciona con agua. Si una pluma se encuentra inmersa en aceite, como sucede tras una contaminación por vertido de petróleo, las plumas quedan permanentemente humedecidas.

Pero estos descubrimientos ¿podrán tener consecuencias prácticas en nuestra vida diaria? Si, cuando seamos capaces de copiar y emular adecuadamente a la Naturaleza y diseñemos superficies o tejidos artificiales con superficies hidrófobas, de modo que tras mojarse, si su diseño es correcto, baste agitarlos para quedar perfectamente secos.

Más en: <http://goo.gl/uq1x7m>

Video: <https://goo.gl/huhLkS>

61. AÑO NUEVO, ¿CUÁNTO DE CORAZÓN NUEVO? (05.01.2013)

El papel del corazón está muy enraizado en todas las religiones e ideologías. Recordemos la cita bíblica (Ezequiel 36:26-27) “Quitaré de vuestra carne el corazón de piedra, y os daré un corazón de carne y pondré dentro de vosotros mi Espíritu”. O la más práctica, del gran matemático, físico, filósofo y escritor Blaise Pascal: “No creo en las revoluciones que cambian el orden de las cosas y no cambian el corazón del hombre”.



Nosotros debemos situarnos en otro terreno, el científico. Intentaremos responder tres grandes interrogantes: ¿Puede cambiar, renovarse o regenerarse el corazón humano?, ¿con qué mecanismos puede conseguirlo?, ¿qué hay de realidad en la terapia celular cardíaca usando células madre, con la que se experimenta en tantos hospitales del mundo?

Renovación

Las respuestas a estas preguntas son complejas y científicamente son controvertidas. Empecemos con la primera. Durante mucho tiempo se ha creído firmemente que el corazón y los cardiomiocitos (sus células cardíacas musculares) no eran regenerables. La razón se exponía recientemente en un artículo de la revista **Nature**: “La interrogante de con qué frecuencia nacen nuevas células cardíacas ha sido muy difícil de resolver debido a que se necesitaban nuevas técnicas que nos ayudaran a comprender este proceso”.

Uno de los grandes retos de la investigación cardiovascular es encontrar un método que permita reemplazar las células perdidas tras un infarto. En este contexto es importante conocer la capacidad regenerativa del corazón pues, de no existir, tras una lesión destructiva del tejido cardíaco los esfuerzos médicos se limitarían a intentar preservar lo que sobrevivió después del accidente isquémico, sin pensar en otras posibilidades terapéuticas.

¿Se dividen las células cardíacas adultas? La investigación animal nos da datos, gracias al uso de la bromodeoxiuridina. En ratones, diariamente entran en mitosis, es decir, en división celular, entre el 0,25 y el 1 % de la población total de cardiomiocitos de un corazón normal. La cifra iguala al número de células que entran en apoptosis, muriendo. Ello significa que el ratón cuenta con un corazón completamente renovado celularmente cada dos años. Para el corazón humano se barajan cifras de recambio muy variables, entre el 0,0005 y 3%. Tomando como valor prudente el 0,06%, ello supone una renovación total de las células cardíacas humanas cada cinco años: una persona de 50 años ha renovado a lo largo de su vida el equivalente de diez corazones distintos.

En el caso de un infarto agudo de miocardio el parénquima cardíaco no regenera espontáneamente posiblemente porque tras el infarto la lesión es substituida por una cicatriz de tejido fibroso, con menor poder regenerativo. Todo ello nos demuestra la importancia de conocer los sistemas biológicos capaces de regenerar las células cardíacas a fin de poder estimularlos con fines terapéuticos.

Células madre

Hace más de diez años, en el 2001, aparecieron unas primeras publicaciones del grupo del Dr. Orlic demostrando que ciertas células madre procedentes de médula ósea eran capaces de reparar infartos agudos de miocardio en ratón, reponiendo *de novo* tanto el músculo como los vasos y logrando una notable recuperación morfológica y funcional en sólo diez días. Las expectativas levantadas fueron enormes, más cuando pronto se conoció la capacidad de otras células madre

para producir efectos semejantes. En cualquier caso, todas estas publicaciones fueron controvertidas desde el principio porque ninguna de ellas aclaraba los mecanismos de la diferenciación de las células trasplantadas y dejaban múltiples preguntas sin contestar. Pero la realidad mundial fue que, inmediatamente, se iniciaron los primeros ensayos clínicos de fase I sobre humanos.

Tras una década, ¿cuáles son los logros y los problemas? Los pasados 28 y 29 de noviembre se celebraron en Barcelona, organizadas por el International Center for Scientific Debate las jornadas internacionales “Unsolved Problems in Heart Repair”. Treinta excelentes expertos internacionales analizaron la situación actual de la terapia celular en la regeneración miocárdica, discutiendo problemas tales como cuáles son los tipos de células madre más adecuadas, la causa de la eliminación casi inmediata por el sistema inmune de las células trasplantadas, cuáles deben ser los objetivos prioritarios buscados, cómo reducir el actual gran desconocimiento de los mecanismos de acción, la determinación del momento óptimo para una actuación, cómo seguir la evolución de la intervención, la ética y el marco regulador de estas terapias, etcétera. La pregunta central de debate fue “¿Es seguro y deseable llevar adelante estudios clínicos sin haber demostrado cuáles son los mecanismos implicados?”. No hubo una respuesta clara.

En una revisión sobre el tema, realizada hace poco tiempo, el Dr. Nadal-Ginard, de la Mount Sinai School of Medicine de New York, indicaba que tras conocerse los resultados de varias docenas de ensayos clínicos, realizados prácticamente sin la base de una experimentación animal previa, no existen evidencias convincentes de que los protocolos utilizados sirvan para regenerar células miocárdicas contráctiles en el miocardio humano.

Autorregeneración

Un nuevo descubrimiento esperanzador ha irrumpido en el panorama de la renovación cardiaca. Muchos científicos sostenían que los cardiomiocitos adultos surgían casi exclusivamente de células madre, por el proceso de diferenciación. Otros enfoques proponían como origen de las células nuevas del corazón adulto a los propios cardiomiocitos pre-existentes, mediante la correspondiente división celular.

Hace un mes apareció el trabajo anteriormente reseñado de la revista **Nature**, con el título (traducido) de “Renovación del corazón de los mamíferos por cardiomiocitos pre-existentes”. Usando sofisticadas tecnologías de captación de imagen se aclaró el debate, concluyendo que los cardiomiocitos pre-existentes son la fuente dominante clara de sustitución de las células cardiacas en mamíferos adultos, un remplazo celular imprescindible para la renovación cardiaca durante el proceso de envejecimiento o tras una lesión en el corazón. Ello daba al traste con la teoría de que los nuevos cardiomiocitos provienen de las células madre cardiacas, cuyo papel, quedaba relegado a un segundo plano.

La autorregeneración ocurre mediante una baja tasa de división de los cardiomiocitos ya existentes durante el proceso de envejecimiento normal. Esta actividad regeneradora se incrementa en las áreas del corazón próximas a una lesión cardiaca. De esta manera, el propio ciclo de regeneración celular actúa con mayor o menor intensidad en función de las necesidades, produciendo nuevos cardiomiocitos para cubrir los déficits derivados del envejecimiento celular o suplir las pérdidas de células tras una lesión o trastorno cardiaco.

Según el investigador Dr. Lee: “Nuestros datos demuestran que los miocardiocitos adultos son los que intervienen principalmente en la generación de nuevos miocardiocitos y que a medida que envejecemos perdemos cierta capacidad para formar nuevas células cardiacas... Esto significa que estamos perdiendo nuestro potencial para reconstruir el corazón en la segunda mitad de la vida, exactamente cuando la mayor parte de las enfermedades cardiacas nos afectan. Si podemos

descubrir cómo ocurre esto, podremos desarrollar algún medio potencial para la regeneración del corazón”

Conclusión: seguir la investigación con la aplicación de las células madre en cardiología sí, pero (muy importante) investigar mucho sobre los mecanismos biológicos de la autorregeneración y cómo conseguir incrementarla.

Más en:

<http://goo.gl/TxPEBN>

62. ANTIOXIDANTES Y CÁNCER (26.01.2013)

Open Biology es una nueva revista científica, publicada on-line. El pasado 8 de enero, publicaba un artículo del premio Nobel Jim Watson, con el título (traducido) de "Oxidantes, antioxidantes y la actual incurabilidad de los cánceres metastáticos". El mundo biomédico internacional se puso en alerta y los medios de comunicación usaron titulares como "Los antioxidantes pueden causar cáncer". La polémica estaba servida teniendo en cuenta los numerosos mensajes que recibimos cotidianamente incentivando un mayor consumo de antioxidantes, lo que se traduce en que multitud de productos con reclamos saludables se ofrecen en supermercados, farmacias, parafarmacias, etc. ¿Qué hacer?



Pauling

La polémica antioxidante-cáncer-premio Nobel es antigua. La inició hace tiempo otro gran eximio Premio Nobel americano Linus Carl Pauling (1901-1991), el único Nobel laureado dos veces individualmente, en 1954 con el Nobel de Medicina y en 1962 con el de la Paz.

Las contribuciones científicas de Pauling fueron extraordinarias en campos tan diversos como la química cuántica, química inorgánica y orgánica, metalurgia, inmunología, anestesiología, psicología, decaimiento radiactivo, etcétera. Algunos ejemplos: en 1932 concebía el concepto de electronegatividad, en 1939 el de orbitales atómicos, esencial en los enlaces químicos; durante la segunda guerra mundial trabajó sobre sustitutos del plasma sanguíneo; después, descubrió la primera "enfermedad molecular", la anemia falciforme; mediante difracción de rayos X, vio el enrollamiento helicoidal alfa de las proteínas, lo que le llevó a un modelo de triple hélice del ADN muy aproximado al de doble hélice de 1953 de Watson y Crick, quienes habían accedido a las fotografías de difracción del ADN hechas por Rosalind Franklin, mientras que Pauling no pudo hacerlo porque el Departamento de Estado americano había retenido su pasaporte debido a su pacifismo; en Enzimología demostró las características de los estados de transición; en Inmunología la interacción antígeno-anticuerpo; Y, como curiosidad, incluso se ocupó de los acumuladores para el desarrollo de coches eléctricos.

Sin embargo, la fama popular de Pauling se debe a su concepto de Medicina ortomolecular (1968), como control de la concentración de los compuestos presentes en el cuerpo humano, principalmente las vitaminas antioxidantes y, más concretamente, la vitamina C. En un libro de 1971 afirmaba que la falta de vitamina C se asociaba a múltiples patologías. En 1972 comenzaron sus investigaciones sobre el uso de la vitamina C por vía intravenosa u oral en enfermos de cáncer en fase terminal y en enfermedades vasculares, publicando varios libros y trabajos sobre el tema, abogando por su uso como tratamiento complementario contra el cáncer, con megadosis de bastantes gramos diarios. La ideología de la época no era favorable al pacifismo de Pauling quien, en 1985, ya no contaba con apoyos institucionales, económicos, ni siquiera científicos. Sus ideas, sin duda, fueron controvertidas pero bastantes investigadores siguen pensando que eran un buen punto de partida para más investigaciones.

Watson

James Dewey Watson (1928-) es un célebre biólogo americano, Nobel de Medicina de 1962, junto al biofísico británico Francis Crick, por su modelo doble hélice del ADN. Su vida ha estado acompañada de polémicas al achacarle declaraciones sobre la posibilidad de abortar de las mujeres si un análisis preparto mostrara que su hijo iba a ser homosexual o sobre que los negros no poseen la misma inteligencia que los blancos.

En el reciente y extenso artículo de Watson, mencionado previamente (consultable en la referencia final de esta divulgación), reclama un cambio de estrategia en la investigación oncológica, pues "Ha llegado el momento de preguntarse en serio si el uso de antioxidantes no es más probablemente una causa de cáncer que una manera de prevenir el cáncer" ya que la radioterapia y la quimioterapia necesitan moléculas oxidantes en las células para ser eficaces. Según Watson "El principal obstáculo para avanzar viene de la naturaleza conservadora del 'establishment' investigador en oncología ... que sigue centrado en buscar cócteles de fármacos contra moléculas como HER2, RAF o mTOR", mientras que "El principal factor que impide que el cáncer metastásico sea curable en no más de una década no será la falta de conocimientos, sino la incapacidad mundial para colocar con inteligencia nuestros recursos monetarios en la dirección adecuada".

La mayoría de los oncólogos opinan que, efectivamente, el papel de los antioxidantes para prevenir el cáncer es por ahora solo una hipótesis, además muy discutida, aunque, citando a Carl Sagan, «la ausencia de evidencia no significa la evidencia de ausencia». Pero ello no demuestra que el enfoque actual del abordaje del cáncer sea erróneo por lo que la medicina personalizada parece el futuro más razonable.

Conclusión

Un brillante curriculum previo no es garantía de infalibilidad posterior. Aparte de los ya anteriores dos premios Nobel, podemos citar más ejemplos.

El Nobel de Física (1963) Eugene Paul Wigner (1902-1995) postuló a bombo y platillo el "principio de conservación de la paridad" basado en su idea de que las partículas elementales son simétricas respecto al espacio y el tiempo. Posteriormente, otros físicos demostraron que en el caso de interacciones nucleares débiles no se daba esa paridad.

Más llamativo y disparatado es lo de Luc Montagnier (1932-), médico francés, co-ganador del Nobel de Medicina (2008), por su descubrimiento del virus VIH responsable del SIDA. A sus 80 años, en un Instituto de Investigación de Shanghai, se apoya en la homeopatía para sus investigaciones. Entre sus afirmaciones defiende que el autismo está provocado por ondas electromagnéticas "almacenadas en la memoria del agua" que alcanza el cerebro tras haber estado en contacto con el ADN de ciertas bacterias intestinales. Estas ondas electromagnéticas pueden ser compensadas con las ondas electromagnéticas "almacenadas en la memoria del agua" en la que se han diluido homeopáticamente moléculas de ADN de estas bacterias intestinales.

Investigación, buen sentido y prudencia son las claves del abordaje de los problemas biológicos. Oxidantes y antioxidantes son sólo dos palabras, pero tras ellas se esconde un complejísimo mundo en el que miles de diferentes de esas sustancias actúan de modo muy poco conocido desde el nivel más bajo, el molecular, al superior, el del cuerpo humano. Por tanto, hay que repetir: por ahora, investigación, sentido y prudencia.

Más en:

<http://goo.gl/hyuEr>

63. ¿POR QUÉ ENVEJECEMOS? (22.06.2013)



En otras divulgaciones hemos comentado algunos criterios de valoración científica, entre ellos el denominado índice h o de Hirsch. Su creador Jorge E. Hirsch señala que un $h=20$ después de 20 años de actividad científica indica una carrera coronada por el éxito. Valores $h=35-45$, después de 20 años, sólo se dan entre los mejores científicos. Un factor $h=60$ se asocia a científicos realmente excepcionales. Por ejemplo, los premios Nobel de Física muestran un promedio de $h=41$.

López-Otín

El profesor Carlos López-Otín, catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Oviedo, gracias a la calidad y repercusión de sus investigaciones ha superado el extraordinario valor de $h=70$ (Nota: 85, en mayo del 2015). Su gran talla científica va acompañada por sus magníficos valores humanos y de una inusual capacidad divulgadora científica. Especialmente interesado por el cáncer y el envejecimiento la semana pasada nos deleitaba en la sede de la Real Academia de Medicina de Murcia, a un incomprensible pequeño número de asistentes, con los fascinantes resultados de sus últimos trabajos sobre envejecimiento.

En charla informal posterior con algunos amigos nos relataba el profesor López-Otín la anécdota de la sorpresa que muestran algunos de sus destacadísimos colegas científicos extranjeros cuando les cuenta que hubo una época histórica en la que España desempeñó un papel líder en el mundo en el campo de los descubrimientos y nuevos conocimientos. Efectivamente los españoles estamos bien predispuestos para cultivar esos aspectos y cuando los poderes públicos lo han apoyado (recuérdese la financiación del descubrimiento americano) los éxitos fueron notorios comenzando con el almirante almeriense musulmán Jashjash ibn Said ibn Asuad (s. X), que cruzó el Atlántico, hasta llegar a las grandes hazañas de los siglos XV-XVII. Un caso especial fue el de Juan Ponce de León y Figueroa (1460-1521), descubridor de Florida. De acuerdo con una leyenda, en aquellas tierras se encontraba ubicada la fuente de la eterna juventud y, según exploradores como Hernando de Escalante Fontaneda (en Memoria de las cosas y costa e indios de la Florida, 1575) o Antonio de Herrera y Tordesillas (en sus Décadas, 1600), Ponce de León la conocía a través de indios de Cuba y Santo Domingo. Infructuosamente se dedicó a su búsqueda. Por ello, Ponce de León puede considerarse como un primer buscador del modo de retrasar o detener el envejecimiento.

Hoy día esa búsqueda se hace científicamente. Las causas del envejecimiento han sido debatidas intensamente. Existen centenares de teorías diferentes al respecto. Pero en los últimos años las poderosas armas de la Biología y Genética moleculares permiten comenzar a entender el proceso de un modo integral. Y, a pesar de la ceguera científica de nuestros políticos que, con su falta de apoyo, están dificultando el desarrollo de la ciencia nacional, los investigadores españoles siguen realizando aportaciones notabilísimas como la que comentamos hoy.

Cell

Con un impresionante factor de impacto de 32,4 la revista científica Cell posee un gran prestigio mundial. Su número del pasado 6 de junio contenía, entre otras, dos destacadas investigaciones: por una parte, la ampliamente divulgada sobre la clonación de embriones con fines terapéuticos; por otra una gran revisión titulada "The hallmarks of Aging" que, libremente, podríamos traducir como las características o signos de identidad del envejecimiento. Con tres españoles, entre los cinco firmantes, el autor principal es el profesor Carlos López-Otín. En las 24 páginas del trabajo integran sus propias investigaciones con otras miles publicadas anteriormente en búsqueda de los

elementos unificadores, de un modo similar al que, recientemente, en la misma revista Cell los investigadores Hanahan y Weinberg actualizaban su visión previa sobre la existencia de seis capacidades afectadas en el desarrollo del cáncer: incremento de las señalizaciones proliferativas, evasión de los supresores de crecimiento, resistencia a la muerte celular, capacitación de la inmortalidad replicativa, inducción de angiogénesis y activación de la invasión y las metástasis, todo ello sustentado en los fenómenos biológicos de la inestabilidad genómica y de la inflamación.

El envejecimiento se caracteriza por una pérdida progresiva de la integridad fisiológica lo que favorece diversas disfuncionalidades y un incremento de la vulnerabilidad a la muerte. Este deterioro es el factor de riesgo primario para las principales patologías humanas, incluyendo cáncer, diabetes, desórdenes cardiovasculares y enfermedades neurodegenerativas.

A primera vista, el cáncer y el envejecimiento pueden parecer procesos opuestos ya que el cáncer es la consecuencia de un aumento aberrante de la aptitud celular, mientras que el envejecimiento se caracteriza por una pérdida de esa aptitud. Pero, si se profundiza más, el cáncer y el envejecimiento comparten orígenes comunes. La acumulación, a lo largo del tiempo, de daños celulares es la causa general del envejecimiento pero, simultáneamente, el daño celular puede proporcionar en ocasiones ventajas aberrantes a ciertas células, lo que eventualmente produce cáncer. Por lo tanto, el cáncer y el envejecimiento pueden considerarse como dos manifestaciones diferentes del mismo proceso subyacente: la acumulación de daño celular.

Factores del envejecimiento

En el trabajo comentado los autores parten de que el envejecimiento no es exclusivamente un fenómeno biológico sino que se acopla a alteraciones generales de la comunicación intercelular. El conocimiento de estos mecanismos ofrecería la posibilidad de poder modular el envejecimiento a esos niveles.

Concretamente, postulan hasta nueve candidatos diferentes para integrar el grupo de factores de identidad del envejecimiento, clasificables en tres categorías: primarios, antagónicos e integrativos.

Los primarios, causas del daño, siempre inequívocamente negativos, incluyen a:

1. Inestabilidad genómica: daños del ADN nuclear o mitocondrial, producidos endógenamente o exógenamente; fallos en los procesos biológicos de reparación del ADN.
2. Acortamiento acelerado de los telómeros.
3. Alteraciones epigenéticas por interacción del medio ambiente con el material genético.
4. Fallos en homeostasis proteínica: plegamiento inadecuado, proteólisis, etcétera.

Los antagónicos, respuestas al daño, poseen efectos opuestos dependiendo de su intensidad y son:

5. Desregulación nutritiva del adecuado funcionamiento del eje somatotrófico, hormona del crecimiento, factor IGF-1 y sus correspondientes alteraciones metabólicas.
6. Disfunción mitocondrial, integridad mitocondrial, participación de especies oxigenadas reactivas, sirtuínas, etcétera.
7. Senescencia celular producida por diversos mecanismos que conducen a una parada del ciclo celular.

Los dos integrativos, responsables del fenotipo son:

8. Agotamiento de células madre, que conduce a una menor regeneración tisular

9. Alteración de la comunicación intercelular, de muy diferentes tipos y con muchas complicaciones anexas, como las inflamatorias

En el trabajo publicado son ampliamente discutidos cada uno de estos factores. Como la ciencia no es dogmática ni rígida, en el futuro se ofrecerán otras interpretaciones más completas, pero el valor de la comentada hoy es el de que, por primera vez, disponemos de una visión actual sobre el fenómeno del envejecimiento que permitirá poder desarrollar interacciones que conduzcan a su modulación, es decir, vivir más años en mejores condiciones.

Más en: <http://goo.gl/8Sekoe>

64. GRASAS, FRIO E INFARTOS (06.07.2013)

Año 1551. En España gobernaba Carlos V. Se extendía la Reforma protestante y en Lima, Perú, se fundaba la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Ese año Konrad Gessner, un gran naturalista suizo publicaba en Zúrich su gran obra *Animalarium Historiae*, en cinco volúmenes, considerada como el inicio de la Zoología moderna. Debido a su protestantismo la Iglesia católica prohibió sus libros al considerar que las creencias de un autor contaminaban siempre el contenido de su obra. Gessner, al estudiar la anatomía de la marmota alpina (*Marmota marmota*), un gran roedor que pasa el invierno en hibernación, encontró un tejido en su zona interescapular que describió como 'ni grosura ni carne'. Se trataba del tejido adiposo marrón.



Grasa marrón

Desde entonces muchos investigadores trataron de desentrañar sus características, su funcionamiento y su relevancia en los humanos. Sólo en los últimos años hemos comenzado a conocer aspectos relevantes del mismo, incluyendo una investigación recién publicada en la revista *Cell Metabolism*, indicando que la causa del incremento de la mayor mortalidad cardíaca que se produce en los fríos meses del invierno puede relacionarse con un crecimiento acelerado de las placas ateroscleróticas de los vasos sanguíneos ocasionado por la activación debida al frío del tejido adiposo marrón (TAM).

Resumiendo la situación, el tejido adiposo puede ser un protagonista importante de la interacción entre nutrición, balance energético y salud humana. Existen dos tipos principales de tejido adiposo, el blanco, TAB, (almacenador de energía) y el marrón (disipador de energía). Ello se regula por la capacidad de mayor o menor acoplamiento en nuestras mitocondrias de dos procesos bioquímicos denominados cadena transportadora de electrones y síntesis de ATP. Cuanto mayor sea el desacoplamiento, mayor parte de la energía de un nutriente pueda disiparse en forma de calor, desde, desde un mínimo aproximado del 50% (nutrientes metabólicos como las grasas componentes del TAB) hasta un máximo de casi el 100% (nutrientes termogénicos como el TAM). La mayor disipación en calor se origina por la acción de unas proteínas desacoplantes, como la UCP1.

¿Dónde existe el TAM? En roedores y, evidentemente, en los animales hibernantes. En ellos, durante el invierno, en inmovilidad, sin consumir alimentos, sus reservas de TAM se movilizan debido a la activación de las UCP mediante el frío, con lo cual se mantienen a una temperatura corporal adecuada y sobreviven. ¿Y en humanos? Hasta hace poco se pensaba que el TAM sólo se presentaba en niños, ayudándoles a sobrevivir manteniendo su temperatura tras su nacimiento. En el 2009, por serendipia (suerte más inteligencia) también se encontró TAM en adultos, al estudiar mediante tomografía PET-CT el consumo de glucosa por tejidos tumorales. Unos resultados inesperados en zonas donde no existían tumores llevó a descubrir que se debían a la existencia de depósitos de TAM.

Una serie de artículos publicados ese año en el *N Engl J Med* han destacado la importancia del TAM. ¿Puede tener sentido fisiológico? Parece que sí. He aquí algunos datos, extraídos de una recentísima revisión publicada en *Endocrine Reviews*: el TAM existe en la parte superior de clavícula, en laterales del cuello, cerca de las vértebras, por encima de los riñones, etc.; se correlaciona negativamente con la edad, al menos un 30% de adultos y casi un 100% de jóvenes poseen cantidades significativas; abunda más en delgados que obesos y en mujeres que en hombres; en personas con obesidad mórbida su TAM aumenta cuando pierden peso; cuando los humanos adultos se exponen al frío aumenta su cantidad y metabolismo de TAM; y, lo más

importante, existe la posibilidad de que TAB se pueda transformar en TAM mediante control genético (a través de la proteína PRD16 u otros sistemas).

Obesidad

La inducción de TAM y su metabolismo por bajas temperaturas se ha calculado que podría representar en los humanos anualmente (a igualdad de otras circunstancias como ingesta y actividad física) una pérdida de 4 kilos. Sin embargo, en muchos países, en las últimas décadas los sistemas de acondicionamiento de aire han hecho que la temperatura de los espacios interiores haya aumentado 0,4º por década. Por ello, posiblemente los humanos estamos necesitados de una reaclimatación mediante una exposición periódica subtérmica para intentar conseguir reactivar nuestro sistema del TAM

La obesidad está íntimamente relacionada con muchas patologías. Las propiedades del TAM abren numerosas e interesantes actuaciones ya que se podría realizar el milagro, inexistente en la actualidad, que prometen las sustancias milagrosas 'quemadoras de grasas'. Efectivamente, si nuestros nutrientes, aun los tomados en exceso, se convirtieran en TAM, el metabolismo de este significaría perder peso y disipar la energía en forma de calor.

¿Qué posibilidades reales existen al respecto?: Varias, entre ellas las de conocer más las bases biológicas de la formación y metabolismo del TAM para poder incrementar, mediante fármacos adecuados la conversión de TAB en TAM; o usar células madre precursoras de tejido graso para estimular selectivamente su transformación en TAM en lugar de TAB. Algunos investigadores opinan, incluso, que actualmente nos sobreprotegemos demasiado del frío con lo cual reducimos nuestra producción endógena de TAM y producimos menos calor, con la consecuencia obligada de favorecer el incremento de peso. No es de extrañar que muchas compañías farmacéuticas e investigadores se están dedicando a encontrar métodos para aumentar la cantidad de TAM, o de la proteína UCP1

Corazones invernales

En relación con la relación entre TAM y frío el grupo investigador del doctor Yihai Cao, del sueco Karolinska Institutet, ha publicado on-line en ***Cell Metabolism*** sus resultados, obtenidos con roedores, en colaboración con otros investigadores suecos y chinos, indicativos de que en invierno aumenta el riesgo de accidentes isquémicos y de las muertes asociadas debido a las bajas temperaturas y que ello está mediado por el metabolismo del TAM.

Trabajaron con ratones modificados genéticamente para ser propensos a la aterosclerosis y hallaron que el frío activaba su TAM, pero que ello causaba un incremento en la formación de placas ateroscleróticas, menos estables, que al romperse liberaban a la sangre diversas moléculas como las LDL (lipoproteínas de baja densidad, es decir, 'colesterol malo') que podían bloquear los vasos sanguíneos en corazón y cerebro causando infartos de miocardio y hemorragias cerebrales.

Entonces, ¿mejor o peor el frío? Indudablemente es todavía prematuro y arriesgado extrapolar estos últimos resultados a los humanos, pero todo lo anterior demuestra que en el que se puede denominar clásico campo del metabolismo humano aún queda mucha investigación por hacer y muchas cosas por aclarar.

Más en:

<http://goo.gl/Yh4eKp>

65. EINSTEIN, LAS CÉLULAS GLIALES Y LA NEURODEGENERACIÓN (26.10.2013)

La cúpula evolutiva biológica corresponde al hombre gracias a su inteligencia, es decir, su cerebro,



es decir, ¿sus neuronas? La idea común hasta ahora era que mayor cerebro y mayor número de neuronas eran sinónimos de mayor desarrollo neuronal. Por contra, dentro del sistema nervioso, unas células curiosas, las gliales tenían asignado el papel de “patito feo”, de meros asistentes en la estructura nerviosa pero escasa función. Pero, al igual que en la vida, no es oro todo lo que reluce y, a veces, el preciado metal se encuentra escondido y hay que descubrirlo. Desde hace poco tiempo se vienen descubriendo desconocidas e importantes propiedades de las células gliales lo que obliga su reconsideración. Así lo pone de manifiesto un trabajo de científicos noruegos que aparece en el último número de la revista *Mechanism of Ageing and*

Development, con el título (traducido) de “La doctrina glía: direccionando el papel de las células gliales en el envejecimiento de cerebros sanos”.

Einstein

Posiblemente Albert Einstein sea el más merecedor del calificativo de genio de todos los hombres del siglo XX. Tras su fallecimiento a los 76 años en el año 1955 su cerebro, extraído 90 minutos tras la muerte, quedó para el estudio de la ciencia. Pero el cerebro de Einstein no resultó ser de mayor tamaño que el cerebro promedio humano. El patólogo Thomas Stolz Harvey lo pesó como parte de la autopsia, 1,22 kilos y lo diseccionó en unos 240 bloques de unos 10 centímetros cúbicos cada uno, de los que se separaron muestras que fueron enviadas a científicos de todo el mundo, investigadas durante más de 30 años, con la esperanza de identificar alguna pista que aclarase la naturaleza de la inteligencia humana.

Asombrosamente, ni siquiera se encontró que tuviese un número extraordinario de neuronas, o que éstas fuesen de dimensiones diferentes a las usuales. Pero, en 1985, la Dra. Marion Diamond, quien trabajaba en la Universidad de California en Berkeley, encontró una pista muy iluminadora. La Dra. Diamond estudiaba la plasticidad del cerebro de ratas y encontró que las ratas de entornos más enriquecedoras tenían cerebros más robustos. Concretamente, poseían una relación más alta de células gliales/neuronas. Diamond quiso comprobar el caso de Einstein y lo comparó con otras 11 muestras encontrando que en Einstein el número de células gliales, efectivamente, era elevadísimo, mientras que el de neuronas era normal. El trabajo de la Dra. Diamond fue muy criticada por sus colegas, pero poco después también descubrió en el cerebro de Einstein una gran abundancia de células gliales en la corteza de asociación, una área involucrada en la integración de información de diferentes partes del cerebro. El descubrimiento dejó perplejos a muchos, ya que la idea común era que las células gliales tienen un papel meramente de soporte, ayudando a mantener el funcionamiento de las neuronas a través del intercambio de nutrientes y la limpieza de todo tipo de “basura” celular.

Otra pista: en el cerebro la proporción de neuronas y de células gliales varía entre las diferentes especie, desde 10:1 en la mosca doméstica, 1:1 en el cocodrilo o 1:10-50 en el hombre. Es decir, que en los humanos el número de células gliales es muy superior al de neuronas.

Glía

Esta palabra es derivada de la griega bizantina γλία (pegamento) ya que, clásicamente, se considera que las gliales son células del sistema nervioso que realizan, sobre todo, una función de soporte de las neuronas, además de intervenir activamente en el procesamiento cerebral de la información en el organismo. La glía o tejido glial fue descrito por primera vez por el patólogo Rudolf Virchow en 1859, quien lo consideró como un tipo de pegamento nervioso funcional de modo que las células gliales serían más bien elementos estáticos sin una función relevante. Nuestro gran Santiago Ramón y Cajal, en 1891, las diferenció e identificó claramente como una parte del tejido nervioso.

Existen variados tipos de células gliales agrupados en dos grandes grupos: glía central (sistema nervioso central: cerebro, cerebelo, tronco cerebral y médula espinal) y glía periférica (sistema nervioso periférico: ganglios nerviosos, nervios, terminaciones nerviosas). Al primer grupo pertenecen los astrocitos, oligodendrocitos, microglía y células ependimarias, mientras que en el segundo grupo se integran las células de Schwann, células capsulares y células de Müller. Por tanto no es de extrañar que a tan elevado tipo de células diferentes correspondan misiones diversas.

A menudo, se dice que, a diferencia de las neuronas, las células gliales poseen la capacidad de dividirse, regenerarse o incluso reprogramarse, en el tejido nervioso maduro. Ello se puede visualizar por la aparición y proliferación de tejido glial reemplazando las neuronas tras lesiones o traumas que implican daños neuronales. En esa situación, es especialmente importante la proliferación de células microgliales, llamadas así por ser de pequeño tamaño, que se encargan de retirar todos los restos celulares producto de los daños, y de células oligodendrogiales y/o células de Schwann, que son las encargadas de sintetizar las vainas de mielina para recubrir y proteger las nuevas prolongaciones nerviosas que se formen en sistema nervioso central o en el periférico respectivamente.

Novedades

La denominada como doctrina glía por los autores de la reciente publicación comentada hoy parten de la realidad de que las células gliales constituyen la mayor parte de la masa cerebral y de que son críticamente importantes para la funcionalidad cerebral normal y en la modulación del envejecimiento y las patologías asociadas como el alzhéimer. Aparte de sus misiones de sostén, están suministrando datos muy interesantes sobre la biología de las células gliales y, en particular, las más importantes los astrocitos, en disciplinas tan variadas como la neuropsicología, las técnicas de análisis cerebral, optogenética, microbiología, nanobiología, neuroinformática o biología estructural. El concepto emergente es el de un papel prominente de las células gliales (astrocitos) como mediadores de la función neuronal-vascular. Por ejemplo, los astrocitos están perfectamente equipados para actuar como sensores intracerebrales, midiendo cambios en los niveles de gases en el sistema vascular, que es una de las funciones sensoriales más elementales en los vertebrados. Pero, ¿cómo ocurre éste proceso? No lo sabemos, como tampoco sabemos los mecanismos por los cuales algunos astrocitos, situados cerca de los capilares cerebrales, pueden en determinadas condiciones diferenciarse a neuronas, y constituir un depósito latente de células madre para nuestras neuronas.

Mientras se descubren funciones tan importantes de los astrocitos, ¿podemos hacer algo para mejorar nuestras células gliales? Sí. Es bien sabido que el ejercicio físico aumenta la función del cerebro en la vejez y se cree, desde hace un par de años, que protege contra las enfermedades cerebrovasculares, el deterioro cognitivo moderado y el alzhéimer. El ejercicio moderado es una medida de bajo costo y de bajo riesgo; se desconocen sus mecanismos precisos de acción, pero

también parecen implicar a los astrocitos. Este mismo año se ha identificado como mediador de su acción a la eritropoyetina (Epo), que no es solamente un estimulador de la proliferación de los eritrocitos sanguíneos, sino también un importante neurotrófico y agente neuroprotector en cerebro que, por ejemplo, mejora la recuperación de la de memoria tras la isquemia cerebral.

En resumen, que las células gliales, que han estado postergadas muchos años frente al papel estelar de las neuronas, adquieren cada vez más protagonismo y las investigaciones sobre las mismas pueden ayudarnos combatir muchos tipos de deterioro o envejeciendo cerebral.

Más en: <http://goo.gl/C3C6XM>

66. LA SUPERMEMORIA HIPERTIMÉSICA (30.11.2013)

El gran escritor Jorge Luis Borges, en el año 1944, publicó el cuento 'Funes el memorioso'. El



protagonista, Ireneo Funes, era un joven uruguayo que había sufrido un accidente, cayendo de un caballo a los 19 años y que, tras recobrar el conocimiento, era capaz de recordar todo objeto y todo fenómeno con una memoria prodigiosa y detallada, cualquiera que fuese su antigüedad. Hasta años después, en 2006, no apareció, en la revista **Neurocase**, la primera referencia de la ciencia sobre la posible existencia de casos parecidos a los de Funes, denominados como hipertimesia, cuyo nombre deriva de la palabra griega thymesis, memoria), es decir, que poseen una hipermemoria. Borges se había anticipado 62 años a la descripción

de esta realidad médica.

Jill Price

Existen casos excepcionales de personas que recuerdan exacta y ordenadamente, apenas sin margen de error, todos y cada uno de los acontecimientos, minuto a minuto, a lo largo de su vida: lo que pasó un día determinado que se les indique, lo que hizo, comió, leyó, o sucedió, con todo tipo de detalles complementarios de olores sabores o colores.

Uno de ellos es Jill Price, una mujer de Los Ángeles nacida en 1965. Fue el primer caso conocido de hipertimesia. Posee una memoria autobiográfica extraordinaria que le permite recordar cada uno sus días de vida desde que tenía 14 años de edad. En junio del 2000, Jill buscaba en Internet información sobre otras personas a las que les sucediera lo mismo que a ella y encontró el portal de James McGaugh (<http://goo.gl/k9T2Sr>), un reputado científico experto en la neurobiología del aprendizaje y la memoria. Jill le envió un email explicándole su situación y, de forma inmediata, recibió respuesta invitándola a tener una entrevista. Comenzó la investigación del caso y en el año 2006 aparecía en **Neurocase** un artículo científico que sirvió para que otras personas en condiciones similares se pusiesen en contacto con el prof. McGaugh. Además, la propia Jill Price escribió un libro narrando sus experiencias, titulado (traducido) 'La mujer que no puede olvidar', en el que indicaba que ella comenzó a notar los cambios a los 8 años, con la mudanza de su familia a Los Ángeles, lo que le supuso un trauma y que fue a partir de los 14 años cuando su memoria se convirtió en extraordinaria, comenzando a recordar con gran precisión todos los detalles de su vida, aunque en la escuela no destacara especialmente. Según ella, no puede controlar su propia memoria, que funciona de manera autónoma, como si fuese una segunda pantalla que se enciende automáticamente en su cerebro ante un estímulo externo o interno. .

Cuarenta casos

Hasta la fecha se han localizados y estudiado alrededor de cuarenta casos de memoria hipertimésica, que han sido identificados tras una serie de pruebas de recuerdos en las que las personas normales suelen responder acertadamente entre el 0 y el 15% mientras que los que poseen una hipertemesia o memoria autobiográfica superior lo hacen en un 99%.

Así, Brad Williams, nacido en Wisconsin, es uno de los casos más famosos. Fue bautizado como «el hombre Google», porque en un programa de televisión fue retado a recordar diversos acontecimientos, por ejemplo, qué día de la semana fue el 3 de enero de 1967. No erró en ninguna respuesta, pero para dar la contestación siempre se apoyaba en algún recuerdo personal por el que rememoraba exactamente esa fecha. «Ese fue el día que fui con mi familia por primera vez a una hamburguesería de Michigan». Compitiendo con el buscador Google para el documental

titulado 'Unforgettable' (Inolvidable,) contestó 18 respuestas correctas en 11 minutos menos que el buscador.

A medida que la hipertimesia se va conociendo, más personas revelan que poseen esta característica. Por ejemplo, Marilu Henner, la estrella de la serie televisiva estadounidense "Taxi", que confesó su condición en uno de los programas 60 minutos de la cadena CBS e indicó que recordaba casi todos los días de su vida desde que tenía 11 años de edad.

Un caso diferente de exceso de memoria, fue el de Solomón Veniamínovich Shereshevski (1886 - 1958), periodista mnemotécnico ruso que se hizo famoso en los años 1920, cuando sin tomar ningún apunte mientras escuchaba un discurso, posteriormente lo reprodujo por entero, palabra por palabra. Durante más de 30 años fue estudiado por el neuropsicólogo Alejandro Luria quien le diagnosticó una inteligencia normal pero que sufría de una forma de exceso de memoria en la que el estímulo de uno de sus sentidos produce una reacción en el resto.

Hipertimesia

Tener una buena memoria es una facultad positiva y deseable, una gran ayuda en el estudio, en el trabajo y en el transcurso normal de la vida. Para poder mejorarla necesitaríamos conocer los mecanismos de adquisición y consolidación de la memoria. Para conseguirlo, hasta ahora, se había puesto más énfasis en intentar aclarar las enfermedades relacionadas con los procesos de su pérdida, pero posiblemente sea igual de valioso conocer los mecanismos que conducen a la existencia de supermemorias.

El equipo del profesor McGaugh así lo hace. En un trabajo, publicado recientemente en la revista ***Neurobiology of Learning and Memory***, investigaron los cerebros de once personas con hipertimesia usando avanzadas técnicas de resonancia, encontrando diferencias significativas entre las personas normales y las dotadas con supermemorias autobiográficas en nueve estructuras cerebrales. ¿Son de origen genético? En caso contrario, ¿cuál es su causa? No sabemos la respuesta, por ahora. Por ejemplo, todas las personas hipertímicas poseían lóbulos temporales mayores. También se encontraron diferencias en el fascículo unciforme izquierdo, una vía que conecta el hipocampo y la amígdala con la corteza frontal y cuyo daño está ligado al deterioro de la memoria autobiográfica.

Asimismo fueron evidentes otras modificaciones como que el núcleo caudado y otras áreas implicadas en trastornos obsesivos compulsivos fuesen de mayor tamaño que el promedio, lo que guardaría relación con las tendencia obsesivas de los pacientes hipertímicos.

Hace días, se ha publicado en los ***PNAS*** otro trabajo del equipo de McGaugh, analizando la relación de la hipertimesia con el proceso que todos sufrimos de distorsión de la memoria y la posibilidad de que las personas con memoria autobiográfica muy superior sean inmunes a ello.

En todo caso, partiendo de la gran insuficiencia que actualmente tenemos para explicar adecuadamente los mecanismos de nuestra memoria y, sobre todo, de nuestra casi total incapacidad para modificarla o mejorarla, lo que es evidente es que el estudio e investigación de las personas con hipertimesia abre un nuevo e interesante camino al respecto.

Más en: <http://goo.gl/CZA1x6>

67. EL VELLO HUMANO (13.02.2014, 14.02.2014)

Nuestros ancestros sufrieron un proceso de pérdida de pelo corporal que nos convirtió en el único mono desnudo del planeta. Sin embargo, somos cubrimos nuestro cuerpo y, especialmente, nuestras partes púbicas con una clara mata de vello. Dos preguntas al respecto: ¿Tienen más vello los hombres que las mujeres?; ¿por qué tenemos vello púbico?

Igual

Respecto a la primera pregunta, la respuesta la encontramos en la revista **Metode**, y la proporciona el Dr. Pau Carazo, investigador Marie Curie en el Departamento de Zoología de la Universidad de Oxford. La resumimos:

Lo que ocurre es que el cuerpo humano posee dos tipos muy distintos de pelo: el vello grueso y pigmentado que cubre nuestra cabeza, pubis y (en muchos hombres y algunas mujeres) partes de nuestro abdomen y rostro, y el vello fino y despigmentado que, apenas visible, tapiza el resto de nuestro cuerpo. Si contabilizáramos ambas clases de pelo los humanos no seríamos menos velludos que nuestros primos más cercanos, los chimpancés, pero que en algún momento de nuestro pasado evolutivo nuestros ancestros del género *Homo* iniciaron un proceso de miniaturización del pelo corporal. Un proceso por el cual transformamos gran parte de nuestro original vello hirsuto en una imperceptible alfombra de vello que nos ha granjeado el calificativo de «el mono desnudo».

En el caso de hombres y mujeres también poseemos una cantidad semejante de vello, pero en lo que diferimos es en la cantidad de cada uno de los dos tipos.

¿Por qué transformamos los humanos nuestro robusto vello corporal? Las hipótesis apuntan a las ventajas evolutivas relacionadas con las circunstancias térmicas. Cuando abandonamos los frondosos bosques selváticos para caminar erguidos por la sabana transitamos hacia un ambiente mucho más expuesto con una nueva forma de locomoción, la bípeda, que expone una parte mayor de nuestro cuerpo al sol. El resultado fue un brusco incremento en el grado de insolación, un contexto en el que la «pérdida» de pelo nos habría permitido regular mucho mejor nuestra temperatura. El proceso contaba con la ventaja añadida de evitar la infección por muchos de los parásitos que son comunes a nuestros familiares más peludos.

¿Por qué el proceso de miniaturización del pelo fue más acusado en las mujeres que en los hombres?. Algunos estudios indican que muchos de los rasgos que los hombres generalmente consideran atractivos en las mujeres suelen ir asociados a fertilidad y buena salud: labios carnosos, tez inmaculada de manchas y arrugas, senos firmes y simétricos, cadera en forma de reloj de arena. La evolución podría haber favorecido una mayor «pérdida» de vello en el rostro y abdomen de nuestros antepasados femeninos simplemente para dejar más a la vista aquellos atributos que les permitían conseguir las mejores parejas y, por otra parte, aquellos cerebros masculinos que se vieron atraídos por estos caracteres. De ese modo las mujeres más atractivas habrían sido capaces de aparearse con los hombres de mayor calidad, y tener más y mejores descendientes.

Vello púbico

Respecto a la segunda pregunta del porqué del vello púbico humano, la respuesta también nos la proporciona el Dr. Carazo en la misma revista **Metode**. Resumimos nuevamente:

Somos el único mono que cubre sus partes púbicas con una ostentosa y casi excesiva mata de grueso vello ¿Por qué no perdimos también el vello púbico en el transcurso de la evolución? La razón parece radicar en los piojos.

“Como todos los parásitos, los piojos que hoy corretean por nuestro vello corporal han ido evolucionado junto con sus huéspedes, nuestros antepasados, a lo largo de nuestra historia evolutiva. Por ejemplo, los gorilas y el ancestro común a chimpancés y humanos se separasen, también lo hicieron los piojos. Los del género *Pthirus*, permanecieron en los gorilas, mientras que los del género *Pediculus* colonizaron a humanos y chimpancés. Similarmente, al divergir evolutivamente humanos y chimpancés, los piojos humanos pasaron a ser *Pediculus humanus capitis* y cuando hace entre 80.000 y 170.000 años, los humanos comenzamos a cubrir nuestro cuerpo con ropa los piojos del cabello comenzaron a recolonizar nuestro cuerpo convirtiéndose en los piojos del cuerpo humano (*Pediculus humanus corporis*).

¿Y qué tiene que ver con ello el vello púbico? Existe un género de piojo el *Pthirus pubis* que se refugia en el vello púbico. No es del tipo *Pediculus* (el que evolucionó con chimpancés y humanos) sino del género *Pthirus*, el de los gorilas. Ello que esto sugiere que el piojillo del vello púbico habría recolonizado nuestro cuerpo directamente desde los gorilas, bastante después de que gorilas y humanos tomásemos caminos evolutivos distintos, aprovechando la presencia de una nueva clase de pelo, convenientemente grueso, el vello púbico.

Y ello conduce a la siguiente pregunta. ¿Cuál sería la razón evolutiva ventajosa de poseer vello púbico? Entramos en el terreno de la especulación, hecho de que este aparezca durante la pubertad han llevado a algunos antropólogos a sugerir que se trata de un ornamento sexual que podría estar relacionado con la transmisión de feromonas sexuales (sustancias químicas atractivas para el sexo opuesto), lo que encaja bien con la presencia de glándulas apocrinas en la región del perineo (entre el ano y los genitales), que están relacionadas con la secreción de feromonas sexuales en muchos mamíferos y con su retención favoreciendo así su detección por parte de otros individuos.

Un comentario práctico final. Está de moda la depilación del vello púbico, lo que efectivamente reduce las posibles infecciones con los piojillos *Pthirus*, pero la contrapartida es que ello aumenta el contacto entre las superficies corporales durante las relaciones sexuales lo que parece favorecer las enfermedades de transmisión sexual.

Más en;

<http://goo.gl/4LTYcu> y <http://goo.gl/B2ugqg>

68. NOVEDADES AUDITIVAS (18.03.2014, 11.03.2014)

Nuestros ojos y oídos nos comunican con nuestro entorno. Comentaremos dos recientes noticias sobre la maravillosa capacidad de discriminación de nuestro interno y las posibilidades de que las personas ciegas puedan “oir” los colores y las formas.

Oído interno

La primera cuestión se recoge en una noticia distribuida por el Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT), tras la correspondiente investigación realizada por un grupo de científicos de esa institución, publicada en la revista *Biophysical Journal*.

La selectividad de nuestro sentido auditivo es tan asombrosa que, incluso en un salón lleno gente, el oído humano es capaz de discriminar una sola voz, una tarea que es prácticamente imposible de alcanzar, incluso por los sofisticados y más modernos equipos electrónicos. Ahora parece claro que era errónea la suposición de que nuestra capacidad para diferenciar entre los sonidos se basada fundamentalmente en las frecuencias de los mismos, de modo que cuanto mejor pudiésemos resolver las frecuencias, mejor sería nuestra audición

Gracias al trabajo del Dr. Freeman y sus colegas, ahora sabemos que la capacidad de sintonización y discriminación de nuestros oídos es el resultado de la evolución de una pequeña membrana en el interior del oído interno, la membrana tectorial, cuya viscosidad y firmeza depende del tamaño y distribución de unos unos nanoporos minúsculos, de apenas unas pocas decenas de nanómetros de ancho, que realizan un filtrado mecánico a una velocidad específica, lo que ayuda a conseguir la discriminación de los sonidos. Corroborar el hecho ya conocido previamente de que las membranas tectoriales con un defecto genético determinado son extremadamente sensibles a las variaciones de la frecuencia pero, sin embargo, la audición es peor, no mejor

Lo que ha encontrado el equipo del MIT encontró es que lo importante es la existencia de “un compromiso o equilibrio entre lo bien que se pueden resolver las diferentes frecuencias y el tiempo que se necesita para hacerlo”. Ello significa que no todo depende de los receptores sino también del tamaño de los nanoporos, y que éstos inciden de modo importante en el factor velocidad.

La naturaleza, en el transcurso de la evolución, parece haber producido un sistema electromecánico muy eficaz, consiguiendo el equilibrio más adecuado en el que la estructura de la membrana determina lo bien que se filtra el sonido. La membrana tectorial es como una esponja, plagada de pequeños poros y el tamaño de poro afectaba a la viscosidad de la membrana y a su sensibilidad a diferentes frecuencias. Ha sido posible investigar variantes genéticas que causan que esos nanoporos sean menores o mayores de lo normal y se ha comprobado como el tamaño de los nanoporos afecta la viscosidad de la membrana y, con ello, la calidad de la audición, lo que podría aclarar las razones de ciertos problemas de audición específicos.

En el futuro, a través de manipulaciones bioquímicas o por otros medios los cambios de los tamaños de los nanoporos de la membrana tectorial, seremos capaces de modificar la sensibilidad y la discriminación de las frecuencias auditivas.

Más en: <http://goo.gl/wfaUyc>

Oír colores y formas

En esta ocasión la información procede de investigadores de la Universidad Hebrea de Jerusalén, que han patentado sistemas de dispositivos de sustitución sensorial (DSS) que puedan transmitir las formas al cerebro a través de otros sentidos, como el oído.

Por ejemplo usando un sistema DSS visual-auditivo los usuarios llevan una cámara miniatura conectada a un pequeño ordenador (o teléfono inteligente) y a unos auriculares estereofónicos. El sistema traduce las imágenes en “paisajes sonoros” usando un complejo algoritmo, lo que permite al usuario escuchar e interpretar la información visual procedente de la cámara. A un nivel mucho más elemental, ya existe una aplicación disponible gratis (Eye Music SSD) en la tienda Apple (<http://tinyurl.com/oe8d4p4>), con la que se escuchan agradables notas musicales para transmitir la información sobre colores, formas y ubicación de los objetos del entorno, con el que las personas ciegas entrenadas son capaces de dominar diversas habilidades complejas ligadas al mundo visual. Se puede observar una demostración en vivo en <https://goo.gl/dp1XAa> y en estudios publicados en dos prestigiosas revistas científicas, **Neuron** y **Current Biology**, se demostró que los ciegos pueden caracterizar imágenes transmitidas mediante sonido en forma de objetos complejos (por ejemplo, rostros, casas y escenas al aire libre, además de objetos de uso cotidiano) y que también son capaces de poder localizar las posiciones de personas, identificar expresiones faciales y leer las letras y palabras (videos: <https://goo.gl/ktULgv>)

Aunque los DSS no se usan actualmente de un modo habitual por la población ciega, una reciente revisión publicada en **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, señala que la situación esté mejorando rápidamente. Los nuevos avances tecnológicos permiten que los dispositivos DSS sean mucho más baratos, pequeños y ligeros, y que se puedan ejecutar utilizando un teléfono inteligente normal. Además, los nuevos métodos de entrenamiento y ambientes computarizados favorecen la capacitación y el rendimiento con los mismos.

Lo más interesante es que las investigaciones han demostrado que, contrariamente al concepto clásico de que el cortex cerebral se divide en zonas separadas de procesamiento de visión, auditivas, etc., lo que sucede es que muchas áreas del cerebro se caracterizan por su tarea computacional y pueden ser activadas usando sentidos distintos del normalmente utilizado para la activación, incluso para las personas que nunca fueron expuestas a la información sensorial “original” en absoluto (por ejemplo, una persona ciega de nacimiento). Así, cuando se procesa “información visual” transmitida por DSS, las personas congénitamente ciegas que aprendieron a leer por el tacto usando la escritura Braille o a través de sus oídos con dispositivos DSS, usan en ambos caso las mismas áreas en la corteza visual que las utilizadas por los lectores con visión normal. Un ejemplo reciente de este enfoque fue publicado en **Current Biology**, mostrando que las personas ciegas pueden “ver” las formas del cuerpo con sus oídos usando entrenamiento y equipos de DDS.

“El cerebro humano es más flexible de lo que pensamos,” dice el Prof. Amedi, uno de los investigadores “Estos resultados nos dan muchas esperanzas para la recuperación exitosa de las funciones visuales utilizando baratos DSS no invasivos u otros enfoques invasivos visuales. Sugieren que en el ciego, las áreas cerebrales poseen el potencial de ser ‘despertadas’ para procesar propiedades visuales, incluso después de años de ceguera, quizá incluso permanente, si se utilizan las adecuadas tecnologías adecuadas y enfoques de capacitación.

Más en: <http://goo.gl/DalacP>

69. YO SOY YO Y MIS BACTERIAS (19.06.2015, 21.05.2014, 12.09.2014)

Afortunadamente así es. El número de microorganismos que conviven con nuestro cuerpo (microbioma) supera los 100 billones, más de 10 veces el número de células propias humanas. Nuestro cromosoma posee unos 22.000 genes. El microbioma contribuye con unos 8.000.000 de genes. En gran parte, este microbioma colabora de un modo importante en nuestra fisiología, mantenimiento de nuestra salud o aparición de enfermedades.

Microbiomas

Pero no existe un único microbioma en nuestro cuerpo, sino múltiples microbiomas, que son personales y únicos: intestinal, epidérmico, pulmonar, bucal, vaginal, etc. de modo que según Curtis Huttenhower, uno de los investigadores del Proyecto Microbioma Humano “la firma microbiana de cada persona es única, de manera muy semejante a cómo el genoma de un individuo es único”.

Nuestro cuerpo no podemos considerarlo ya separado de los microbios que lo habitan; sino más bien como un conjunto dinámico de ecosistemas. Hoy se piensa que la salud depende en buena medida del equilibrio de esos ecosistemas y, por ende, de la diversidad de nuestros microbios, por lo que los laboratorios farmacéuticos y los médicos empiezan a confiar más en las terapias dirigidas a la microbiota y su ecología para entender los resultados de los tratamientos.

Un buen artículo de revisión sobre el microbioma cuya lectura resulta muy interesante es el del periodista Guillermo Cárdenas, en la web de la Universidad Nacional de México: <http://goo.gl/ptqs4S>.

El papel primordial del microbioma bacteriano intestinal, al que, justamente, se le denomina “nuestro segundo cerebro”, por sus implicaciones, quedó patente en una divulgación científica de esta serie, publicada en el 2012 bajo el título de “Los secretos de nuestro segundo cerebro”, que se puede consultar en <http://goo.gl/foA4tA>, o la relación entre microbioma y obesidad: <http://goo.gl/QRK4O7> e, incluso, las peculiaridades del microbioma de nuestros ombligos: <http://goo.gl/0dx6lB>

Un comentario sobre un trasplante de microbioma insólito: el fecal. En Estados Unidos se ha comenzado a usar para combatir los graves trastornos gastrointestinales que produce la bacteria *Clostridium difficile*, que coloniza los intestinos de algunas personas que han recibido tratamientos con antibióticos a los que es resistente esa bacteria. Con el trasplante (por medio de supositorios) de materia fecal de individuos saludables, expertos como Alexander Khoruts, de la Universidad de Minnesota —quien ya prepara ensayos clínicos adecuados— han logrado restablecer la población microbiana capaz de desalojar al inquilino indeseable. El paso siguiente será usar para el trasplante no las heces globales, sino sólo las bacterias beneficiosas que contienen.

Otro hecho que cada vez parece más claro que un exceso de asepsia, sobre todo en neonatos y niños, puede aumentar el peligro futuro de asma o inflamaciones intestinales.

Neonatos, boca y placenta

Hasta ahora era una creencia común que en el vientre materno los fetos se encontraban muy bien protegidos en una placenta estéril y que era tras su nacimiento cuando desarrollaría su propio microbioma. Es erróneo. ¿Cuál es el propio microbioma de los neonatos?

Con el título “The Placenta Harbors a Unique Microbiome” la revista *Science Translational Medicine*, publica un artículo muy interesante sobre las estrechas relaciones entre esos tres microbiomas. El grupo investigador liderado por Kjersti Aagaard, del Hospital Infantil de Texas en Houston, ha caracterizado las bacterias de 320 placentas que fueron analizadas genéticamente. Sus deducciones indican varios hechos hasta ahora desconocidos. Los bebés en el vientre materno no están tan protegidos del mundo exterior como se podría pensar y la placenta alberga un ecosistema único de bacterias que parecen tener un sorprendente origen, ya que son muy parecidas a las

existentes en la boca de la madre. Los autores sospechan que los microbios orales podrían deslizarse en el torrente sanguíneo y anidar en la placenta. Las bacterias no patógenas que viven en la placenta tienen importantísimas funciones cotidianas, como las de metabolizar vitaminas y cofactores (por ejemplo, biotina y ácido fólico) en niveles saludables para el feto en desarrollo.

Otro punto novedoso es la existencia de una estrecha asociación entre la composición del microbioma placentario y el que se produzca un parto prematuro (nacimiento de un bebé de menos de 37 semanas de edad gestacional). Al examinar con más detalle la diversidad bacteriana en especímenes de las placentas de las mujeres que habían sufrido nacimientos prematuros, los investigadores comprobaron una asociación entre la composición bacteriana de la placenta y el microbioma de los recién nacidos prematuros, lo que aclara que éstos nacen ya con un microbioma, que depende del existente en la placenta, que a su vez está muy relacionado con el bucal materno.

Las alteraciones de la comunidad bacteriana de la placenta podrían explicar por qué algunas mujeres dan a luz antes de tiempo, y también podría guardar relación con el modo en que la dieta de una mujer embarazada afecta al microbioma de su placenta y al de su descendencia, y como resultado, afectar el riesgo de enfermedades diversas del niño, desde la obesidad al autismo. Según el Dr. Aagaard “Los diferentes nutrientes [en la dieta de la madre] son un gran factor determinante de cómo se instalan los microbios en la placenta”.

Entre la amplia gama de bacterias presentes en la placenta se encuentran varias necesarias para la metabolización de algunas de las vitaminas y nutrientes que necesita el feto. La sorpresa fue que las especies bacterianas placentarias son más similares a las encontradas normalmente en la boca de un adulto, que las de la vagina o el intestino. “La placenta tiene su propia ecología y estas no eran las bacterias que esperábamos”, dice James Kinross, un cirujano de colon en el Imperial College de Londres que investiga las bacterias intestinales. “La mayoría de la gente habría esperado que se pareciesen a la flora vaginal, a causa de su proximidad”.

Microbioma y alergias alimentarias

Es bien sabido que la prevalencia de incidencia de las alergias alimentarias en los niños ha aumentado de manera espectacular en los últimos años. Así, en los EE.UU., se estima que el 7% de los niños y el 5% de los adultos ya se ven afectados. Los cambios en la composición de los microbios intestinales provocados por el abuso de los antibióticos o por una dieta inadecuada podrían explicar en parte el aumento de la prevalencia de las alergias alimentarias, pero aún se sabe poco al respecto, aunque ya aparecen indicios al respecto como el reciente artículo titulado “Commensal bacteria protect against food allergen sensitization”, publicado en la revista ***Proc Natl Acad Sci U S A***.

Lo que han encontrado investigadores de la University of Chicago Medical Center, trabajando sobre ratones, es que una bacteria Clostridia protege contra las alergias alimentarias, lo que abre el camino a la posibilidad de usar tratamientos probióticos para prevenir o curar las alergias alimentarias infantiles. Los autores, piensan que sus hallazgos pueden ser extrapolables a los seres humanos, lo que ayudará a buscar nuevos enfoques terapéuticos, mediante el cambio de la composición de los microbios intestinales. Según el Dr. Andrew Stefka, director de la investigación “Hemos encontrado un apoyo sólido a la idea de que nuestros microbios residentes proporcionan señales beneficiosas que educan adecuadamente a nuestro sistema inmune... Esperamos que estas observaciones sirvan para fomentar el debate acerca de cómo el uso excesivo de antibióticos, especialmente en la infancia, puede desempeñar un papel negativo en el rápido aumento de la incidencia de alergias infantiles a los alimentos.”

En la investigación, Stefka y sus colaboradores expusieron a ratones a los alérgenos de cacahuets y de la toxina del cólera para inducir respuestas alérgicas y, concretamente, encontraron que la sensibilización a los alérgenos alimentarios era mayor tanto en los ratones tratados con antibióticos, como en los ratones que carecían de los microbios del intestino porque habían sido criados en un

ambiente libre de gérmenes. Sin embargo, cuando los científicos colonizaron con Clostridia selectivamente a estos ratones criados en el ambiente libre de gérmenes, encontraron que las bacterias Clostridia provocaban una protección contra la sensibilización a los alérgenos de cacahuets. De modo semejante, en los ratones tratados con antibióticos, la reintroducción en su microbiota de Clostridia también hizo recuperar la protección contra los alérgenos alimentarios.

Se ha sugerido que la causa de las respuestas alérgicas a los alimentos puede deberse, en parte, a defectos en la permeabilidad intestinal, aunque lo cierto es que desconocemos los mecanismos implicados en la absorción de los antígenos de la dieta hasta la circulación sistémica. Al respecto, este equipo investigador ha dado un buen paso positivo. Utilizando análisis de “microarrays” de células epiteliales intestinales de los ratones, encontraron la existencia de un mecanismo hasta ahora desconocido por el cual las Clostridias regulan la permeabilidad del epitelio intestinal y protegen contra la sensibilización a alérgenos. Se trata de que estas bacterias inducen la producción de una proteína, la interleucina-22 (IL-22), que protege la barrera epitelial intestinal, constituyendo la primera investigación publicada sobre la relación entre IL-22 y las alergias alimentarias. Más aún, comprobaron analítica y cuantitativamente que el efecto de Clostridia a través de la IL-22 reducía, de un modo considerable, la absorción del antígeno de la dieta hasta la circulación sistémica, protegiendo con ello contra su sensibilización.

En el próximo futuro investigaran más a fondo el camino molecular de la activación de la producción de IL-22 así como el de sus efectos a fin de encontrar otras nuevas dianas terapéuticas potenciales.

Más en:

Proyecto Microbioma Humano: <http://goo.gl/QfOSE>

Revisión (salud y enfermedad): <http://goo.gl/>

Placenta: <http://goo.gl/cWZIBp>

Alergias alimentarias: <http://goo.gl/yBvupO>

70. NUESTRO FASCINANTE MICROBIOMA BUCAL (02.03.2015)

El término microbioma fue acuñado hace unos años por el científico Joshua Lederberg “para significar la comunidad ecológica de microorganismos comensales, simbióticos, y patógenos que literalmente comparten nuestro espacio corporal y que han sido ignorados como determinantes de la salud y la enfermedad”. El interés científico por conocer el microbioma o microbiota humano es exponencial de modo que en los últimos 5 años se han publicado más del 90% de las más de 4.000 investigaciones publicadas sobre el tema, en revistas indexadas por PubMed.

La microbiota humana contribuye al estado de salud y enfermedad del ser humano de un modo aún poco conocido pero que tiene una gran importancia. Hoy comentaremos algunas particularidades del microbioma bucal.

Bucal

Alex Mira es un científico español, premio extraordinario en licenciatura en Biología en la Universidad de Alicante, en 1994. Amplió estudios en la Universidad de Oxford (Reino Unido), y fue el primer estudiante español que logró una beca Rhodes, que le permitió finalizar su doctorado en Oxford en genética bacteriana, en 1999. Su carrera científica continuó con éxito, primero con una beca Fulbright para llevar a cabo una investigación post-doctoral en EE.UU. en el campo de la genómica bacteriana durante dos años y medio y, después, con otra larga estancia en la Universidad de Uppsala (Suecia) para trabajar en la tecnología de microarrays y bioinformática.

El programa Ramón y Cajal de recaptación de científicos españoles permitió su regreso a España en el 2003, y la creación de su propio grupo de investigación que investiga en la genómica y metagenómica de bacterias orales. En 2009, fue galardonado con el Premio Nacional de Investigación en Microbiología “Jaime Ferran” y, actualmente, es el investigador principal del Laboratorio de Microbioma oral del CSISP, en España, donde aplica la metagenómica y las más modernas tecnologías de secuenciación para el estudio del microbioma oral, del tracto respiratorio o de la leche materna, en relación con la prevención y tratamiento de diferentes patologías. También es el coordinador de la Red Española de Genómica Bacteriana.

Hace unos días impartió una excelente charla en la Facultad de Biología de Murcia, dentro de las celebraciones de la Semana de la Biología. Utilizando las notas recogidas por el profesor Juan Carlos Argüelles expondremos algo más sobre el tema desarrollado, el del fascinante mundo de nuestro microbioma bacteriano bucal.

Microbiota oral

El microbioma oral representa un 26% del microbioma total humano, que es diferente para cada órgano y/o tejido y el conocimiento de su naturaleza y función son esenciales para el conocimiento, prevención y tratamiento de muchas enfermedades, comenzando con la casi universal caries. Pero no sólo las enfermedades bucales. Por ejemplo, la enfermedad periodontal avanzada puede aumentar el riesgo de ataque cardíaco fatal más de 10 veces y también hay una incidencia 700 por ciento mayor de diabetes tipo 2 entre las personas con enfermedad de las encías.

De ahí, que además del Proyecto Microbioma Humano, exista otro gran proyecto científico, la base de datos del microbioma humano oral (HOMD) para almacenar y proporcionar la mayor información completa posible sobre las casi 600-700 especies de procariontes que están presentes en la cavidad oral humana. De ellas se conocen bien un 49%, otro 17% se han cultivado, pero aún no tienen nombre, y el 34% restante ni siquiera se han cultivado (<http://www.homd.org/>). La cavidad oral humana contiene un número de diferentes hábitats, incluyendo dientes, surco gingival, lengua, mejillas, paladar duro y blando, amígdalas, etc., todos ellos los cuales colonizados por bacterias características diferentes, que se suelen presentar como películas bacterianas más que como entes aislados.

La microbiota bucal puede verse alterada con la incorporación de diversas bacterias oportunistas que modifican sus características iniciales y pueden ayudar a la formación de diferentes placas bacterianas o masa de microorganismos que, en una organización compleja, se suelen adherir a los dientes integrando colonias en forma de biofilm. Así, un biofilm cariogénico, puede metabolizar los azúcares de la dieta, producir ácidos orgánicos que desmineralizan la superficie dental y favorecer la caries. Otro tipo de biofilm, caracterizado por microorganismos periodontopatógenos, puede provocar una gingivitis o algún tipo de periodontitis.

La boca humana alberga uno de los microbiomas más diversos del cuerpo humano, incluyendo virus, hongos, protozoos, bacterias y arqueas, admitiéndose usualmente que las bacterias son responsables de dos enfermedades muy comunes: la caries y la periodontitis.

En una boca sana suelen estar presentes un gran número de bacterias y microorganismos diferentes (unos 600), aparte del archiconocido *Streptococcus mutans*. Cuando se da una patología suele disminuir drásticamente ese número. Por ejemplo, en el caso de la caries, la disminución es de 600 a 160, desapareciendo sobre todo las más resistentes a la acidez, lo que induce a pensar, en general, dos cosas: a) las especies que desaparecen pueden tener un papel protector; b) la adición de probióticos podría ser útil para la prevención o el tratamiento de las correspondientes patologías.

Caries

En el caso de caries se aíslan diversas cepas de *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Fusobacterium*, *Veillonella*, *Schelegella*, etc., o de la levadura patógena oportunista *Candida albicans*, que juega un papel principal sobre todo en pacientes sometidos a intensa terapia antibiótica que haya destruido previamente la flora bucal. Los ensayos de interacción de la levadura *C. albicans* con la bacteria *S. mutans* y macrófagos revelan que la bacteria se adhiere a las hifas de *C. albicans* y actúa como señal de fagocitosis detectable por los macrófagos circulantes.

En todo caso, en la caries, las bacterias presentes en la saliva no son buenos marcadores de esta patología. Sin embargo, se han identificado una serie de metabolitos que cuando se miden en este fluido, nos indican con gran precisión si la persona tiene caries. Este descubrimiento del Dr. Mira ha sido patentado como test de diagnóstico del riesgo de caries, y al indicar la causa del riesgo, permitirá dar un tratamiento preventivo personalizado a cada paciente.

La idea predominante sobre la caries dental describe esta enfermedad como una desmineralización de los tejidos dentales debido al ácido producido por la fermentación de azúcares por los microorganismos, es decir un proceso dependiente de la dieta y del pH.

El equipo del Dr. Alex Mira ha obtenido el primer metagenoma a nivel mundial de la placa dental humana en voluntarios sanos y con distintos grados de afectación por caries, lo que les valió el Premio Biomedal 2012. Posteriormente, lograron el primer metatranscriptoma de la placa dental humana y el primer metaproteoma. Sus datos muestran que en la caries la composición microbiana en la etapa inicial del esmalte es significativamente diferente de la que se encuentra en las etapas posteriores, así como del de la placa dental de las superficies dentales. Los resultados apoyan un escenario en el que el pH y la dieta son factores determinantes de la enfermedad durante la degradación del esmalte, y que en las lesiones de caries de la dentina están implicadas bacterias no sólo acidogénicas sino también proteolíticas, es decir que las bacterias productoras de ácido son el vehículo para penetrar en el esmalte y ello permite a los microorganismos destructores expandir la cavidad.

Estas investigaciones, además han permitido descubrir una nueva especie bacteriana de la cavidad oral, bautizada como *Streptococcus dentisani* que produce bacteriocinas (unos péptidos) que aniquilan a las bacterias causantes de la caries. Este trabajo ha dado lugar a una patente que protege el uso de esta bacteria como probiótico anticaries en todo el mundo, prosiguiendo diversas líneas de trabajo para su utilización contra la caries: a) como probiótico, b) como antimicrobiano en

pastas y colutorios, c) incorporado a yogures. Por ello, el grupo del Dr. Alex Mira no es partidario del uso de antibióticos que destruyen la flora bacteriana oral, sino de favorecer la colonización bucal mediante bacterias beneficiosas.

La conclusión final es que la salud bucal está íntimamente relacionada con la naturaleza de nuestro microbioma, que puede ser afectado y modificado de muy diversos modos, entre ellos el posible intercambio con el microbioma bucal de otras personas. Por ello, no es extraño que el equipo del Dr. Remco Scort, recientemente, en la revista *Microbiome*, publicase una investigación indicando que con cada beso se intercambian 80 millones de bacterias, que cuanto más se besa una pareja, más similares se hacen entre ellos y que las parejas que se besan en la boca al menos nueve veces al día comparten comunidades similares de bacterias. Quizás deberíamos vigilar más el microbioma bucal de la persona a quien besamos o nos besa...

Más en: <http://goo.gl/lxQ589>

71. REGENERACIÓN NEURONAL EN HUMANOS ADULTOS (22.02.2015)

La existencia de neurogénesis, es decir, formación de nuevas neuronas en los seres adultos era negada hasta fechas relativamente recientes, aunque en los años 60 del pasado siglo el neurobiólogo norteamericano Joseph Altman, siendo investigador del Instituto Tecnológico de Massachussetts, descubrió que algunos seres adultos (ratas) poseían cierta capacidad de creación de nuevas células neuronales, descartando que el proceso de neurogénesis desapareciera totalmente tras el nacimiento. Sin embargo, su teoría no fue bien aceptada hasta que, ya en la década de los 90, fue confirmada por diversos investigadores, aunque aún seguían las reticencias sobre la posibilidad de que ello también ocurriera en el cerebro humano.

El Dr. Altman se jubiló en la Universidad de Purdue y, en el 2011, fue galardonado junto a Arturo Álvarez-Buylla y Giacomo Rizzolatti con el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica.

Zonas neurogénicas

En noviembre del año 1998 se confirmó la presencia de zonas neurogénicas en el cerebro humano adulto gracias a las investigaciones del Dr. Fred H. Gage, profesor de Genética en el Salk Institute. La primera de tales investigaciones se publicó en la revista **Nature Medicine**.

Por ello una línea interesantísima de investigación del Dr Gage y de otros muchos científicos en todo el mundo es intentar conocer cómo, desde las células madre, mediante la neurogénesis, estas células pueden ser inducidas hasta convertirse en células nerviosas funcionales y maduras en el cerebro adulto y la médula espinal. Ya se ha demostrado que el enriquecimiento ambiental y el ejercicio físico pueden mejorar el crecimiento de las nuevas células cerebrales pero se están estudiando los mecanismos celulares y moleculares subyacentes de la neurogénesis.

Hoy día ya sabemos que tanto las neuronas como las células gliales se siguen produciendo por la diferenciación de células madre, al menos en dos zonas del cerebro: el hipocampo y la zona subventricular, durante toda la vida de los organismos.

En España, la neurogénesis fue detectada por primera vez en lagartos por el científico y biólogo español José Manuel García Verdugo, catedrático de la Universidad de Valencia. Usando una técnica con unos marcadores que tenían afinidad por las neuronas originadas recientemente demostraron que en el hipocampo de rata adulta se produce neurogénesis. Posteriormente su trabajo lo extendió a otros cerebros de mamíferos y a humanos.

Entre otras zonas, también se ha descrito neurogénesis en la región prefrontal, que controla el proceso de ejecución de decisiones y que está involucrada en la memoria a corto plazo; en la región temporal inferior, que actúa en el reconocimiento de caras u objetos y en la región parietal posterior, importante para la percepción de relaciones espaciales y de la imagen corporal. En aves, la neurogénesis es más amplia y regenera zonas enteras del cerebro cada año, especialmente las implicadas en el canto; en otros animales no mamíferos, la formación de neuronas nuevas es también muy común y extendida.

Además, se conoce la existencia de procesos de migración o desplazamiento neuronal y que sus flujos se pueden modificar por la presencia de tumores cerebrales o ciertas dolencias. Por ello, este es un campo muy interesante en relación con el posible tratamiento de las patologías neuronales.

Novedades

¿Cuáles son las últimas novedades conocidas dentro de este fascinante y prometedor campo de la neurogénesis en el cerebro adulto humano? Un ejemplo puede ser el trabajo que se incluye en el número del 24 de febrero del 2014 de la revista **Cell Reports**, cuyo título original es “Vascular Endothelial Growth Factor Receptor 3 Controls Neural Stem Cell Activation in Mice and Humans”,

una colaboración internacional, liderada por el Dr Jinah Jan, firmada por 16 científicos, de Estados Unidos, Francia y Finlandia.

Lo que los investigadores muestran es que factores de desarrollo clave que usualmente controlan la formación de vasos sanguíneos también son necesarios para la activación de las células madre del cerebro.

Los factores de crecimiento endoteliales vasculares (VEGF) son proteínas señalizadoras implicadas usualmente en la vasculogénesis (formación de novo del sistema circulatorio embrionario) y en la angiogénesis (crecimiento de vasos sanguíneos provenientes de vasos preexistentes). Los miembros de la familia VEGF realizan su función en las células diana a través de tres receptores: VEGFR1, VEGFR2 y VEGFR3, localizados en células endoteliales y en otros tipos celulares. El más importante en la angiogénesis es el VEGFR2.

Pero lo que han encontrado los investigadores antes citados es que existe una relación estrecha entre el factor de crecimiento VEGFR3 y la neurogénesis:

Así, las células madre neurales que carecen del receptor del factor de crecimiento endotelial vascular VEGFR3 producen menos nuevas células cerebrales en el hipocampo de los ratones que las que poseen cantidades normales del receptor. Además, los ratones que carecen de receptores VEGFR3 presentan más ansiedad que los ratones con una cantidad normal de receptores.

Por el contrario una sobreexpresión de receptores VEGFR3 provoca un incremento considerable de la neurogénesis, muy por encima de las cifras normales. Asimismo lo que han encontrado los investigadores es que las moléculas tipo VEGF no estimulan los vasos sanguíneos del cerebro a dosis que si activan las células madre del cerebro, lo que abre la posibilidad de que este factor pudiera ser utilizado específicamente en el tratamiento de enfermedades neurológicas, para conseguir sustituir con nuevas neuronas a las neuronas previamente dañadas por la patología.

Más en: <http://goo.gl/8TQ9cO>

72. ¿AYUDA LA MEDITACIÓN A CAMBIAR NUESTROS GENES? (24.12.2014)

El “pienso, luego existo” de Descartes en cierto modo relacionaba cuerpo y mente, pero siempre considerándolos de modo independiente, sin interacción. Sin embargo, cada vez se acumulan más datos de que tal interacción existe, y lo que es más asombroso, que nuestra actividad mental puede incluso afectar a la esencia última de nuestro ser biológico, nuestro ADN.

Telómeros

El ADN de cada cromosoma posee uno extremos o “capuchones”, conocidos como telómeros. La longitud de esos extremos, los telómeros, posee una importancia crucial. Con cada división celular existe una disminución de su longitud, por lo que esa magnitud en cierto modo es un indicador del envejecimiento. Cuando los telómeros alcanzan un tamaño mínimo ello hace que la célula muera o que, para evitar la muerte, se malignice. La enzima telomerasa, cuando es funcional, es nuestro sistema biológico que produce alargamiento de los telómeros. Pero usualmente es muy poco activa salvo en los estados iniciales del desarrollo o en las células malignizadas.

En cualquier caso, la longitud telomérica es un marcador de la longevidad celular y está íntimamente relacionada no solo con el envejecimiento o la previsión de vida restante, sino con las malignizaciones como el cáncer y con patologías muy variadas, desde la diabetes a las cardiovasculares. ¿Puede existir alguna relación o adaptación entre la longitud de los telómeros y los estímulos ambientales? Si el estrés crónico, la depresión u otros estados negativos psicológicos parecen acortar los telómeros ¿podrían alargarlos circunstancias tales como la meditación o la adecuada disposición anímica? Estas preguntas comenzaron a plantearse algunos científicos hacia el año 2009 y, desde entonces, se han obtenido algunas respuestas interesantes.

La última, muy destacable, es una investigación realizada por científicos canadienses y recién publicada en la revista **Cancer**, liderada por la investigadora Linda E. Carlson, que muestra que nuestra actividad mental puede influir en la conservación de la longitud de los telómeros.

Meditación

El estudio se ha realizado sobre 88 mujeres supervivientes de cáncer de mama, con una media de edad de 55 años, que habían superado el cáncer hacía más o menos un año, pero que aún sufrían diversos problemas emocionales derivados del largo proceso de su enfermedad. El total de participantes se separó al azar en tres grupos, y se les tomó una muestra de sangre antes y después de 12 semanas que fue lo que duró el experimento.

Uno de los grupos fue escogido para asistir 90 minutos a la semana a unas clases de meditación consciente y de Hatha Yoga, y además se les pidió que practicasen después en casa durante al menos 45 minutos todos los días. El segundo grupo acudía a una reunión semanal de 90 minutos donde hablaban sobre cómo se sentían. Finalmente, el tercer grupo control solo acudió a una reunión de 6 horas sobre técnicas para sobrellevar el estrés.

Medidos los telómeros al inicio y final (12 semanas) de los programas, sólo mostraron acortamiento los del grupo control mientras que en los otros dos grupos, con actividades de meditación y apoyo, la longitud permaneció constante.

Estos datos apoyan otros anteriores parecidos. En el año 2008 se publicó un trabajo en el que se mostraba que la combinación de una dieta vegetariana, manejo del estrés, ejercicio aeróbico y participación en un grupo de apoyo durante 3 meses daba como resultado una mayor actividad de la enzima telomerasa.

Otro trabajo posterior, usando meditación, produjo resultados semejantes. En concreto, se publicó en el año 2010, dirigido por B. Alan Wallace, un reconocido estudioso del budismo tibetano que fue ordenado por el Dalai Lama, y en el mismo colaboraron científicos y meditadores, entre ellos, y como coautora, Elizabeth Blackburn, quien compartió el Premio Nobel 2009 por sus trabajos sobre

la fisiología de los telómeros y la telomerasa. Se constató en 30 participantes en un retiro de meditación de 3 meses, que la actividad de la telomerasa fue significativamente mayor en los meditadores. Además, aquellos meditadores que desarrollaron un creciente sentido del “propósito en la vida”, organizado alrededor de objetivos claros, fueron los que mostraron el mayor incremento en la longitud de los telómeros.

En el año 2013 aparecieron otros tres trabajos interesantes sobre la relación existente entre meditación y genes ya que Elizabeth Hoge y sus colegas de Harvard estudiaron la longitud telomérica entre personas que experimentaron en su práctica de meditación la bondad, la desinteresada amabilidad y la calidez hacia todas las personas. Tras comparar la longitud de los telómeros de 15 meditadores con la de 22 no-meditadores, los científicos encontraron que los meditadores tenían telómeros más largos después de su práctica.

También en el 2013, en mayo, científicos del Benson Henry Institute compararon los perfiles genéticos de 26 meditadores que lo hacían por primera vez, durante 8 semanas, con los de otros 26 experimentados meditadores que tenían años de experiencia al respecto, encontrando importantes diferencias en la expresión de sus correspondientes genes y que, en los experimentados, los telómeros eran más estables y fuertes. Más aún, en el caso de los meditadores experimentados una sola sesión de meditación era capaz de modificar su actividad celular.

La tercera referencia a trabajos científicos publicados en el año 2013 es la de investigadores del Massachusetts General Hospital y del Harvard Medical Center que investigaron a 37 adultos cuidadores de sus seres queridos, que mostraban signos de depresión y demencia. 15 de los participantes eran meditadores experimentados y practicaron una meditación diaria con mantras durante 12 minutos al día, mientras que los otros 22 participantes escucharon música relajante durante ese mismo periodo de tiempo de 12 minutos. Tras ocho semanas de experimento, solamente el grupo de meditación mostró mejorías significativas en la actividad de la telomerasa.

Para Corrine Stoewsand directora del Foro Mindfulness “la meditación es fuente de longevidad, pero si se asocia con un propósito y con la práctica de la bondad, es capaz de mejorar la calidad de vida del meditador y de quienes lo rodean”.

Por otra parte, es bien sabido que los beneficios biológicos de la meditación, van más allá de la preservación de los telómeros, afectando a aspectos como los niveles de cortisol, la hormona del estrés, concentraciones de sustancias antiinflamatorias, producción de anticuerpos, control de la diabetes, etc.

En todo caso, hay que ser precavidos y son necesarias muchas más investigaciones sobre estos temas para aclarar por ejemplo el significado real práctico del mantenimiento de la longitud de los telómeros en cuanto a la supervivencia de los pacientes o a la prevención de las recaídas de las malignizaciones.

Investigaciones

Pero, lo cierto es que la relación entre meditación (yoga)-telómeros-patologías es ya un tema científico a investigar como lo demuestra que en el presente año 2014 se hayan publicado cerca de un centenar de investigaciones al respecto en revistas científicas relevantes. Ejemplos diversos aislados: a) En la revista ***Biological Research for Nursing***, uno sobre 142 mujeres supervivientes de cáncer de mama, con evidencias de aumento de la telomerasa en las sometidas a tratamientos mentales de reducción de estrés; b) en la revista ***Frontiers of Psychiatry***, sobre el efecto de las terapias de meditación en adultos con riesgo de alzhéimer, explicando sus beneficios no solo por sus efectos sobre el sistema telómeros/telomerasa sino sobre diversos mecanismos del sistema simpático-adrenal y del eje hipófisis hipotálamo; c) en la revista ***Complementary Therapies in Clinical Practice***, una revisión sobre los efectos positivos de la meditación sobre las anomalías fisiológicas encontradas en las depresiones mediadas por citoquinas o estrés; en la revista ***Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation***, una investigación brasileña sobre los

efectos beneficiosos de la meditación en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Y así, un largo etcétera.

Más en: <https://goo.gl/Rpjvdg>

73.LAS MARCAS EPIGENÉTICAS EN EL RECIÉN NACIDO PUEDEN MOLDEAR SUS FUTURAS CAPACIDADES (06.05.2015)

Tal como ha quedado expuesto en diversas ocasiones en este volumen, la epigenética es el conjunto de procesos, fundamentalmente químicos, que modifican la actividad de nuestros genes, de nuestro ADN, sin alterar su secuencia, es decir, la sucesión de bases o unidades (4) que constituyen nuestro material genético. La epigenética liga medio ambiente y modos de vida con los genes. Por ejemplo, si en un lugar determinado existe una base Adenina y esta es metilada, la base sigue siendo la misma, Adenina, pero la metilación puede modular la expresión del gen al que pertenece esa base.

Características

Hay tres puntos que son importantes y debemos tener presentes en los procesos epigenéticos

- Se trata de un proceso reversible
- La transformación epigenética puede transmitirse mediante la división celular o la reproducción sexual, afectando al futuro del individuo que la sufre o, incluso, a su descendencia
- Las modificaciones epigenéticas posibles de nuestro material hereditario son múltiples, afectando al ADN y/o las histonas (proteínas de nuestra cromatina) y/o la interacción ADN-histona.

Lo realmente trascendente e interesante es que como resultado de la acción epigenética puede afectarse la expresión del gen correspondiente y la función de la proteína que codifica.

La epigenética ha puesto de manifiesto que la calidad del ambiente o los hábitos de vida antes, después del nacimiento y en las primeras etapas de la vida puede afectar a la susceptibilidad a la obesidad o a sufrir diversas enfermedades metabólicas en la edad adulta.

La regulación epigenética de los genes por factores relacionados con el ambiente es un mecanismo por el que los factores ambientales pueden inducir cambios fenotípicos persistentes e intervenir en la plasticidad del desarrollo.

Por todo ello la identificación de marcadores epigenéticos en los recién nacidos puede ser extremadamente valiosa para evaluar los riesgos de enfermedades no transmisibles en el futuro y puede permitir la identificación de nuevas vías que influyen en el desarrollo posterior del niño.

Marcadores

Entre los muchos investigadores que trabajan en el mundo sobre este campo en el Centre for Biological Sciences de la Universidad inglesa de Southampton existe un grupo muy destacado que investiga la identificación de marcadores epigenéticos perinatales que afectan posteriormente al fenotipo, ya que la regulación epigenética de la función de genes se ha sugerido como un mecanismo por el que los factores ambientales durante la vida temprana pueden inducir cambios fenotípicos persistentes.

Así, la regulación epigenética es central para el control de la expresión génica, la regulación de la impronta genómica, la inactivación del cromosoma X, o la especificación celular. Los procesos epigenéticos también han sido implicados en el proceso de plasticidad de desarrollo, el mecanismo por el cual un organismo ajusta su trayectoria de desarrollo en respuesta a señales ambientales, con efectos a largo plazo sobre la expresión génica y el fenotipo.

Se ha comprobado que circunstancias tales como la restricción dietética global materna, los suplementos de ácido fólico, la sobrealimentación neonatal, el suministro insuficiente de sangre

intrauterina o el comportamiento maternal inducen cambios epigenéticos persistentes y cambios fenotípicos en la descendencia tanto en animales como en humanos.

El equipo investigador de la Universidad de Southampton también ha demostrado que la existencia en el cordón umbilical, al nacer, de una metilación de un sitio CpG en la porción promotora del gen RXRA predijo que se produciría más de un 25% de variación en la masa grasa de los niños afectados cuando tuviesen entre 6 y 9 años.

Estos hallazgos apoyan el paradigma de que las marcas epigenéticas pueden modular el fenotipo posterior por lo que la detección de estas modificaciones puede proporcionar marcadores predictivos útiles de fenotipo posterior, lo que evaluar los individuos en riesgo de enfermedades futuras no transmisibles y puede permitir actuaciones correctivas adecuadas.

Cerebro

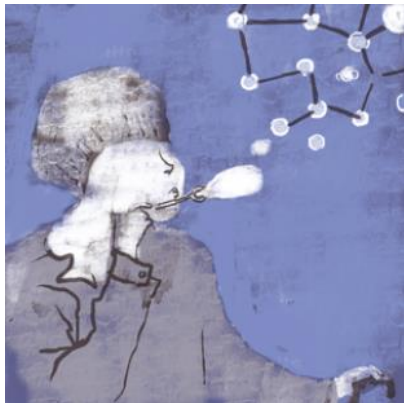
Estos investigadores, en un reciente artículo, publicado en la revista *International Journal of Epidemiology* han evidenciado que los llamados “procesos epigenéticos” influyen en el desarrollo del cerebro y tienen una influencia importante en la capacidad posterior del niño para aprender y en su rendimiento cognitivo.

En la investigación se partió de muestras del tejido del cordón umbilical al nacer y se investigaron ciertas marcas epigenéticas en un gen clave para el desarrollo del cerebro, el HES1, que estaban vinculados a la capacidad del niño para aprender y su rendimiento cognitivo en edades de 4 y 7 años. Los estudios se realizaron sobre dos grupos de niños en Southampton, Reino Unido y en niños de Singapur y se asociaron con aspectos de comportamiento socialmente perturbador que clásicamente se han relacionado con un rendimiento escolar reducida. Según el Profesor Keith Godfrey, un miembro del equipo de investigación “Hasta la fecha, el foco principal de la investigación para identificar lo que determina la capacidad de un niño para aprender habían sido las influencias que actúan después del nacimiento. Los fuertes vínculos entre las marcas epigenéticas en el nacimiento y la capacidad del niño para aprender apuntan a una influencia mucho mayor del desarrollo del cerebro antes del nacimiento que lo reconocido previamente. La investigación está ahora avanzando en la definición de cómo el estilo de vida de la madre y el bienestar emocional durante el embarazo pueden alterar los procesos epigenéticos en el bebé antes de nacer y ello podría conducir a nuevos enfoques para disminuir las disparidades en el rendimiento escolar más tarde”.

Más en: <http://goo.gl/xaVcfz>

74. PROGERIA Y MOLÉCULAS (25.05.2013)

En otro lugar de este mismo volumen nos hemos referido a la excelente labor científica profesor Carlos López Otín, catedrático de Bioquímica y Biología Molecular en la Universidad de Oviedo y es un ejemplo claro y significativo internacional de los grandes científicos que investigan en el fascinante campo de la Patología Molecular, intentando aclarar las causas y soluciones para las enfermedades relacionadas con modificaciones en los genes y en las correspondientes proteínas que los genes codifican.



Poco frecuente

El profesor López-Otín es un experto mundialmente reconocido en progeria. Esta enfermedad es un ejemplo (similar al del cáncer) de enfermedad genética, pero no hereditaria. La progeria es muy poco frecuente (menos de un caso por cuatro millones de niños) y se caracteriza por una gran aceleración del proceso fisiológico normal del envejecimiento, comenzando a manifestarse los síntomas hacia los dos primeros años, con solo un promedio de vida de unos 13 años. En más del 80% de los casos la muerte se debe a complicaciones como la aterosclerosis, fallos e infartos cardíacos y trombosis coronaria. La razón de su interés, a pesar de su poca incidencia, es la de constituir un modelo único para poder comprender el proceso del envejecimiento y encontrar soluciones a las complicaciones que este proceso lleva consigo.

En una reciente conferencia patrocinada por la FEM en Molina de Segura el profesor López-Otín sirvió para que nos relataba cómo muy recientemente se habían publicado en la revista **PNAS** los resultados esperanzadores del primer ensayo clínico realizado sobre niños con progeria utilizando una molécula (lonafarnib) inhibidora de la enzima farnesiltransferasa, con mejoras en peso, audición, estructura ósea, flexibilidad de los vasos sanguíneos, etc.

Con motivo del interesante ciclo de conferencias científico divulgativas titulado 'Ciencia para todos' que se está impartiendo en la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia, el profesor López-Otín volverá a visitar Murcia próximamente, el 13 de junio, para impartir una charla titulada 'El genoma, la vida y las enfermedades'. Y será posible que, con ese motivo, pueda ilustrarnos acerca de un reciente descubrimiento molecular sobre la progeria, cuya publicación, por su interés, ha sido adelantado on-line por la revista **Science**. Su autoría corresponde al grupo del profesor Martin Bergö, del Sahlgrenska Center for Cardiovascular and Metabolic Research de la Universidad de Gothenburg, donde además de sus importantes hallazgos en materias, que algunos ignorantes califican despectivamente como básicas (transducción de señales, genética de roedores), también se ocupa de temas con interés potencial clínico. Por cierto, el Dr. Bergö, obtuvo en 2007-2008 la beca bianual que financia la Fundación José Carreras y concede la European Hematology Society, destinada a jóvenes investigadores, por sus investigaciones (traducido) sobre "El papel de cuatro enzimas que modifican post-traduccionalmente las proteínas CAAX en el desarrollo de dos diferentes malignidades hematológicas inducidas por Ras". Es decir, Patología molecular realizada en un laboratorio de investigación lo que, por otra parte, es una situación normal internacional.

Caja CAAX

En una proteína, una caja CAAX es una zona situada en el extremo carboxílico terminal, es decir, en uno de los extremos de la cadena que contiene esa secuencia en la que C significa un aminoácido prenilizado (con un grupo químico del tipo farnesilo o geranilo unido); A puede ser cualquier aminoácido alifático (usualmente, de cadena química abierta); y X varía, determinando su propia identidad la del enzima que puede actuar sobre la proteína. Entre tales enzimas están las farnesil transferasas y las geraniltransferasas que, respectivamente, catalizan la transferencia de grupos farnesilo y geranilo respectivamente.

Por otra parte, las proteínas Ras y Rab están íntimamente relacionadas con los procesos de señalización, división celular y proliferación, por lo que sus alteraciones (determinadas por las de sus genes) están estrechamente conectadas a diversas patologías y malignizaciones. Teniendo en cuenta el título de la investigación galardonada con el premio antes citado de la Fundación José Carreras, no es extraño que el proyecto estrella de investigación del profesor Bergö durante el trienio 2009-2012 haya tenido por título (traducido) 'Las enzimas procesadoras de las proteínas CAAX como blanco en el tratamiento del cáncer y de la progeria'. Y, permitiendo un fácil juego de palabras, el Dr Bergö ha dado en el blanco, a través de la regulación de la actividad de la enzima ICMT (acrónimo de isoprenilcisteína carboxil metiltransferasa).

Investigación

La prelamina A es otra proteína CAAX y tiene mucho que ver con ciertas progerias. Es fácilmente enlazable a las membranas celulares. Se conocía que una mutación en el gen que la codifica origina una modificación que es la causa de ciertas progerias, como la Hutchinson-Gilford, donde lo que ocurre es que formas farnesiladas y metiladas de la prelamina A se acumulan de un modo inadecuado sobre la membrana nuclear. Y aquí es donde interviene la enzima ICMT, que cataliza el proceso de metilación y es especialmente activo en la progeria, por lo que el punto de partida podría ser intentar disminuir o bloquear la actividad ICMT. ¿Valdría esta hipótesis?

Las investigaciones del Dr. Bergö se han realizado con ratones modelo y cultivos celulares, entre ellos los de células cultivadas de niños con progeria. Y, efectivamente, con una forma alélica hipofuncional de la ICMT ha encontrado que, como esperaba, se abolió la senescencia prematura en ciertos cultivos de fibroblastos (Zmpste24 deficientes) y en los cultivos de fibroblastos humanos de niños con progeria

El profesor Bergö ya está colaborando con un excelente grupo científico e industrial de Singapur para desarrollar sustancias químicas que puedan funcionar como fármacos bloqueantes de la ICMT para de ese modo evitar el desarrollo de la progeria y, posiblemente, también, enlentecer el envejecimiento normal humano. Hay que recordar que una buena parte de los fármacos que usamos habitualmente son también sustancias que afectan, activando o inhibiendo, las actividades de determinadas enzimas relacionadas con el proceso patológico que se trate. Y como siempre, repetir que estos hallazgos resaltan la necesidad de investigar, y hacer buena ciencia (la ciencia, más que otras divisiones, se puede calificar solo de buena y mala), no obsesionarse por los resultados prácticos inmediatos y no levantar esperanzas prematuras.

Más en:

<http://goo.gl/y7cWfw>

75. HOMBRES Y PRIMATES. UN 1% SÍ IMPORTA (04.03.2015)

En 1871 Charles Darwin conjeturó que los humanos estábamos evolutivamente más cerca de los simios africanos que de cualquier otra especie viva. Nuestro ancestro común vivió hace 5-7 millones de años. La reciente secuenciación de los genomas de gorilas, chimpancés y bonobos ha confirmado esa suposición. En los últimos años hemos descubierto que los seres humanos poseemos unos 20.500 genes, un número muy similar al de los ratones y que el 98,7% de los genes los compartimos con los chimpancés y los bonobos y un 98% con los gorilas.

Homologías y diferencias

En general, el grado de conservación genética es muy alto a lo largo de la evolución, de modo que entre la mosca de la fruta y el ser humano existe alrededor de un 60% de conservación. Este último hecho se corrobora al conocer que dos tercios de los genes humanos involucrados en el cáncer también poseen homólogos en la mosca de la fruta. Ello abre inmensas posibilidades para la investigación. Por ejemplo, cuando los científicos insertaron un gen humano asociado con la enfermedad de Parkinson de aparición temprana en moscas de la fruta, éstas mostraron síntomas similares a los observados en los seres humanos con la enfermedad, abriendo la posibilidad de que unos diminutos insectos pudieran servir como un nuevo modelo para probar terapias encaminadas en el Parkinson.

Pero volvamos a la comparación entre humanos y chimpancés. ¿Son realmente casi semejantes nuestros genomas? El valor del 98,7% de identidad se extendió tras una investigación realizada hace unos años por el grupo del Dr. Britten en la prestigiosa revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*, basándose en datos de secuenciación. Esta coincidencia contrasta con realidades como nuestro bipedalismo o nuestra capacidad de crear una gran obra artística o explorar el espacio.

Es un problema intrigante pero la Ciencia comienza a conocer sus causas que se pueden resumir en la idea general de que aunque nuestras diferencias genéticas sean pequeñas, sus consecuencias afectan a buena parte de nuestro genoma e incluso a nuestros cromosomas de muy diferentes modos.

Para comenzar pensemos que en nuestros tres mil millones de bases que forman nuestro ADN, una variación del 1% ya supone 30 millones de cambios que pueden ocasionar numerosos cambios en la expresión del material genético. Más aún:

Los seres humanos tenemos 23 pares de cromosomas y los chimpancés 24, posiblemente porque uno de los cromosomas humanos se ha formado a través de la fusión de dos cromosomas pequeños del chimpancé.

Al final de cada cromosoma están los telómeros, que juegan un papel crucial en la biología celular, división celular, envejecimiento o cáncer. Los de los chimpancés y otros simios tienen una extensión de 23 kilobases (1 kilobase equivale a 1.000 pares de bases de ADN). Los seres humanos poseemos unos telómeros mucho más cortos de solo 10 kilobases. Quizá este es un motivo de nuestra mayor susceptibilidad hacia el cáncer, mientras que los simios raramente lo padecen.

Mientras que 18 pares de cromosomas son “prácticamente idénticos», en los cromosomas 4, 9 y 12 los genes y marcadores en estos cromosomas no están en el mismo orden en el ser humano y el chimpancé. El cromosoma Y, en particular, es de un tamaño diferente y tiene muchos marcadores que no se alinean entre el humano y el chimpancé.

Cuando se dan cifras de homologías/diferencias usualmente se consideran las sustituciones de una base de la secuencia del ADN por otra base diferente, pero no la inserción o la eliminación de una o más bases de la secuencia. En este último caso la “lectura” del mensaje genético (y su expresión en forma de síntesis de proteína) queda modificada a partir de esa inserción/eliminación ya que es bien sabido que el mensaje genético se “lee” en fracciones de tres letras consecutivas (codón) y el fenómeno anterior modificará desde ese punto la “nomenclatura” de los codones, es decir, la naturaleza de los aminoácidos de la proteína resultante. Este fenómeno puede afectar al 3-4% del genoma

Epigenética

La Epigenética de los seres humanos parece diferir de la de los simios, como se demostró en agosto del 2012 en un artículo publicado en el American Journal of Human Genetics. La metilación epigenética del ADN debida a factores ambientales o hábitos de vida modifica la expresión de genes, pero no cambia la información genética de una célula. El Dr. Yi y su equipo de investigación generaron mapas de metilación en todo el genoma de la corteza prefrontal de múltiples seres humanos y de chimpancés. Ellos encontraron cientos de genes que exhiben niveles significativamente más bajos de metilación en el cerebro humano que en el cerebro de chimpancé. La mayoría de ellos eran “promotores”, es decir, secuencias génicas implicadas en los procesos metabólicos celulares

Recientemente, varias investigaciones se han ocupado de las razones genéticas por las que el cerebro humano es mayor que el cerebro de los primates, aunque todavía no se hayan aclarado las bases científicas entre tamaño de cerebro e inteligencia.

Los pliegues cerebrales aumentan la superficie del cerebro, obteniendo más espacio para que las neuronas puedan procesar y almacenar información. Los investigadores del Instituto Max Planck de Biología Celular Molecular y Genética en Dresde, Alemania, fueron a buscar un gen que fuese especialmente activo durante el desarrollo de la corteza cerebral, que ocurre muy temprano en la vida. La corteza es la capa externa delgada de tejido cerebral se cree que es esencial para la memoria, la atención, la conciencia y, en los seres humanos, el pensamiento, el lenguaje y la conciencia. Mediante el examen genético en tejidos fetales humanos de abortos, comparándolos con el tejido de embriones de ratón, identificaron 56 genes humanos inexistentes en el ratón. El más activo y llamativo fue el gen ARHGAP11B, que es una duplicación parcial de otro gen existente. La duplicación surgió en algún momento, posiblemente cuando la evolución humana se separó de la de los chimpancés hace unos 5 o 6 millones de años. Este gen es exclusivamente humano, y está presente en los neandertales y en los homínidos de Denisova, nuestros parientes, desaparecidos hace tiempo, al igual que los humanos actuales.

Cuando los investigadores introdujeron el gen humano ARHGAP11B en ratones transgénicos la consecuencia fue un aumento del tamaño del cerebro y la aparición de ciertas ondas parecidas a circunvoluciones cerebrales de las que los ratones carecen. En todo caso, como indicó Marta Florio, la autora principal del artículo, posiblemente el gen ARHGAP11B es sólo uno de muchos cambios genéticos que hacen a la cognición humana especial. No es el gen mágico que transforma un cerebro primitivo en uno complejo.

ADN no codificante

Otro abordaje diferente del problema se focaliza en el ADN no codificante, erróneamente denominado durante cierto tiempo “ADN basura”. Nuestro ADN codificante solo representa el 1% de nuestro ADN total, de nuestro genoma. El resto es ADN no codificante, es decir, su información

no se traduce en forma de proteínas. Pero su papel puede ser igual o más importante, participando en procesos controladores y reguladores de la expresión de los genes codificantes.

Los investigadores encontraron que muchas regiones de ADN no codificante se han mantenido invariables durante la evolución de los mamíferos, incluyendo la mayoría de los primates, pero observaron otras regiones que si lo hicieron y las denominaron HAR, iniciales de Human Accelerated Regions, que están presentes en nuestros lejanos parientes los neandertales, en los homínidos de Denisova, así como en nosotros. Las HAR en su mayoría son ADN no codificante y no están dispersos al azar en el genoma, sino cerca de conjuntos de genes muy importantes para las funciones del sistema nervioso central, el cerebro o la médula espinal. Un trabajo reciente de investigadores de la Universidad Duke ha respaldado que el HARE5 la expresión de otro gen que participa en el desarrollo del cerebro y el tamaño (El E de HARE indica que esta región de ADN, acelerada en la evolución humana, actúa como un potenciador, es decir, aumenta la transcripción de un gen asociado). El HARE5 humano difiere poco de la versión presente en chimpancé, pero las consecuencias son enormes. Se comprobó en ratones transgénicos con la versión HARE5 de chimpancé o humana. Los embriones de ratón con el HARE5 humana alcanzaron cerebros 12% más grandes que los ratones con HARE5 de chimpancé. La HARE5 humana parece hacer que las células madre que se convertirán en las neuronas se dividan más rápidamente y por lo tanto se producen más neuronas.

Los científicos creen que tan sólo están al inicio de otros grandes descubrimientos que explicaran las grandes diferencias entre seres cuyos genomas son parecidos. No conocemos todavía si genes como ARHGAP11B y HARE5 humanos hacen algo más que ampliar cerebros. ¿Producen cambios en el comportamiento y la cognición así? ¿Los cerebros más grandes hacen que los ratones transgénicos más inteligente?

Como es lógico, todo ello plantea cuestiones éticas. ¿Podrían o deberían permitirse descubrimientos de este tipo para crear eventualmente animales transgénicos más inteligentes? La cuestión está servida

Más en:

<http://goo.gl/Twvc4y>

8. BIOCIENCIAS

Noticias

Fotosíntesis artificial (30-04-2015)

Las plantas utilizan la fotosíntesis para convertir la luz solar, el agua y el dióxido de carbono en su propio combustible, en forma de hidratos de carbono. A nivel mundial, este proceso natural cosecha 130 teravatios de energía solar. Si los científicos pudieran encontrar la manera de aprovechar sólo una fracción de esa cantidad para hacer combustibles y procesos industriales, podría reducirse drásticamente nuestra dependencia de los combustibles fósiles.

En la revista ACS Journal Nano Letters, un grupo de investigadores procedentes del U.S. Department of Energy, el Lawrence Berkeley National Laboratory, el Howard Hughes Medical Institute, la National Science Foundation y los National Institutes of Health describen su desarrollo de un nuevo sistema de fotosíntesis artificial que convierte la luz y dióxido de carbono en bloques de construcción para plásticos, productos farmacéuticos y combustibles, todo sin electricidad.

Los investigadores han desarrollado un conjunto consistente en una matriz de nanocables que captura la luz y con la ayuda de bacterias, convierte el dióxido de carbono en acetato. Unas primeras bacterias interactúan directamente con materiales que absorben la luz, por lo que los investigadores dicen que es el primer ejemplo de "fotoelectrosíntesis microbiana". Otro tipo de bacterias transforman el acetato en precursores químicos que se pueden utilizar para hacer una amplia gama de productos de uso diario, desde antibióticos hasta pinturas.

Más en: <http://goo.gl/46rZ86>

Sexo en los dinosaurios (13.07.2013)

Los dinosaurios se extendieron, multiplicaron y dominaron el planeta durante millones de años. ¿Cómo hacían el amor? Las dificultades de explicación provienen de la falta de registros fósiles y de las consideraciones de tamaño (hasta 50 toneladas de peso), estructuras punzantes que recubrían el cuerpo de algunos, la existencia o no de órganos genitales, etcétera. Los paleontólogos se lo preguntan y realizan investigaciones al respecto utilizando simulaciones tridimensionales en ordenador. En Scientific American (Investigación y Ciencia) se publicó recientemente una revisión sobre el tema.

Más en: <http://goo.gl/h6tvXR>

La inteligencia de los cuervos es muy superior a la esperada (19.12.2014)

Ya se sabía que recordaban rostros y podían usar algunos instrumentos y comunicarse, pero una nueva investigación publicada ayer en la revista Current Biology demuestra que también poseen una destacada capacidad de razonamiento analítico. Los cuervos tienen el poder cerebral suficiente para resolver tareas de orden superior y de emparejamientos relacionales y ello pueden hacerlo espontáneamente.

Eso significa que los cuervos pueden unirse en cuanto a la exhibición de pensamiento relacional a los seres humanos, los simios y los monos. La investigación se ha llevado a cabo por Ed Wasserman, Anna Smirnova, Zoya Zorina and Tanya Obozova, investigadores del Departamento de Biología de la Lomonosov Moscow State University de Moscú, Rusia

Más en: <http://goo.gl/WG1KUw>

Los cuervos no son tan malos (26.01.2015)

Los córvidos, el grupo de aves que incluye cuervos, cornejas y urracas, tienen mala fama, como lo atestigua el dicho de “cría cuervos y te sacarán los ojos”. La realidad científica no es esa como lo demuestra un artículo recientemente publicado en la revista *Ibis*, investigando el impacto de los córvidos en sus presas y compilando la información de otras 42 publicaciones científicas y el análisis de 326 interacciones entre los córvidos y sus presas. Se analizó el impacto de seis especies de córvido en una variedad de presas potenciales (incluyendo galliformes, passeriformes, o limícolas entre otros),. Los impactos se evaluaban comparando abundancias o productividad de las presas antes y después de controlar los córvidos (en estudios experimentales), o bien correlacionando estos parámetros con la abundancia de los córvidos. Los investigadores son una científica española del IREC, el Instituto de Investigaciones de Recursos Cinegéticos, un centro mixto del CSIC y de la Universidad de Castilla-La Mancha y dos de la Universidad de Cape Town (Sudáfrica).

El estudio encontró que en el 81% de los casos estudiados los córvidos no tenían un impacto detectable en sus presas potenciales. Esto sugiere que los córvidos tienen menos impacto en sus presas que otros depredadores.

Más en: <http://goo.gl/Zyxp0m>

Regeneración capilar e interacciones celulares (15.04.2015)

Sabemos que las bacterias “charlan” entre sí, de modo que cuando se multiplican hasta un determinado nivel son capaces de coordinar ciertas acciones. ¿Podría ocurrir lo mismo en las células animales? Existen indicios de ello. Recientemente, en un experimento, unos investigadores de la Universidad de California del Sur arrancaron 200 pelos en ratones, con anestesia, en una superficie específica confinada de su piel. Posteriormente crecieron más de 1000 pelos en su lugar.

¿Por qué 1000 en lugar de 200? Parece que los folículos pilosos afectados tras la extracción emiten señales químicas de socorro que las células vecinas reconocen reenviándoles los correspondientes mensajes químicos que consiguen la regeneración de hasta cinco veces la cantidad de pelo extirpado. Más aún, el fenómeno no se produjo cuando se extirpaba el mismo número de pelos, pero en una superficie mayor, de modo que si la extirpación era en una zona de 6 mm de diámetro no existe regeneración en absoluto, mientras que si el diámetro era entre 3 y 5 mm la regeneración respectiva variaba entre los 450 y los 1300 pelos. Los investigadores también detectaron la presencia específica de niveles elevados de ciertas sustancias químicas que sugieren que las células de la piel se “hablan” entre sí.

Más en: <http://goo.gl/00OmnR>

Grafeno y cultivos celulares (12.05.2015)

La realización de cultivos celulares es una de las prácticas más usuales en todos los laboratorios biológicos para realizar todo tipo de investigaciones antes de poder como un paso previo a la investigación con órganos, tejidos o seres completos. Sin embargo, muchas veces los resultados difieren de los conseguidos in vivo.

Tradicionalmente, los cultivos celulares en el laboratorio se realizan en las conocidas como placas Petri u otras superficies planas similares. Sin embargo en la naturaleza, en el cuerpo, las células crecen en entornos considerablemente más complejos y los científicos saben que el entorno físico

de una célula puede influir en su forma, su fisiología, e incluso la expresión de sus genes. Eso ha llevado a los científicos a intentar buscar formas de cultivo de células en el laboratorio que sean más complejas que la de la típica placa Petri.

Lo han conseguido investigadores de la universidad americana de Brown utilizando hojas especiales texturizadas, arrugadas, de grafeno que imitan bien el complejo entorno 3-D corporal. Para obtenerlas utilizaron óxido de grafeno dispersado en una solución y se secó sobre un sustrato hecho de un material de silicio gomoso. Antes de aplicar el grafeno, se aplica tensión al sustrato para estirarlo como si fuera una banda de goma. Cuando el grafeno se seca, la tensión se libera y el sustrato vuelve a su tamaño normal y aparecen diminutas arrugas de unos pocos micrones de alto y espaciadas unas pocas micras entre sí.

En una investigación que han publicado recientemente en la revista Carbon muestran los resultados obtenidos usando para los cultivos celulares bien fibroblastos de ratones o humanos tanto en placas tradicionales como con el nuevo material, comprobando que, efectivamente, existían bastantes diferencias en su comportamiento, de modo que en el cultivo sobre superficie plana las células estaban desorganizadas, no alineadas y multipolares, mientras que en la superficie arrugada, las células se alargaron y alinearon a lo largo de las arrugas. Estas características morfológicas son indicativas de un fenotipo biológicamente relevante, ya que en el cuerpo los fibroblastos crecen en los recovecos de tejido conectivo y tienden a tener una apariencia muy similar a las células crecidas sobre las superficies de grafeno arrugado.

Más en: <http://goo.gl/Xy2uKc>

Post infarto e insuficiencia cardíaca (05.01.2013)

Las cifras son elocuentes. Sólo en Estados Unidos hay más de cinco millones de pacientes post-infarto de miocardio con insuficiencia cardíaca crónica. Cada año se añaden más de medio millón de nuevos enfermos. Su mortalidad aproximada: 18% anual. El problema general de estos enfermos es un déficit de células contráctiles miocárdicas funcionales y una circulación coronaria inadecuada para nutrirlas. En infartos de miocardio con afectación muy importante del músculo cardíaco la única manera de recuperar la salud del paciente es mediante un trasplante de corazón. Pero, aunque se conoce bien la técnica, el 50% de los pacientes trasplantados mueren antes de los diez años y sólo un 20% de los pacientes sobreviven veinte años.

Más en: <http://goo.gl/djkNDy>

Longitud de ADN y expectativa de vida (16.03.2013)

La longitud de los filamentos de ADN de los telómeros de pacientes con cardiopatías puede predecir sus expectativas de vida. Así lo indica una investigación realizada en el Instituto del Corazón del Intermountain Medical Center en Salt Lake City, realizado sobre más de 3.500 pacientes con enfermedades del corazón, que se ha presentado en el transcurso de las sesiones científicas que esta semana han tenido lugar en San Francisco, donde se celebra el Congreso anual del American College of Cardiology. Según uno de los autores, el Dr. Carlquist, "la longitud de los telómeros podría utilizarse en el futuro como una manera de medir la efectividad del tratamiento de cuidado del corazón"

Más en: <http://goo.gl/nGwOmW>

Hemisferios cerebrales y uso de teléfonos móviles (18.05.2013)

¿Existe alguna relación entre cómo se usan los teléfonos móviles y la actividad de los hemisferios cerebrales, más específicamente la dominancia hemisférica auditiva y la dominancia hemisférica oral? El equipo del doctor Michael Seidman, del Henry Ford Health System, de West Bloomfield, en Michigan, examinó los datos obtenidos con más de 700 personas, encontrando que, efectivamente, existe una relación entre la dominancia lateral del uso del teléfono y la dominancia del hemisferio cerebral. Por ello, la mayoría de los zurdos también usan el teléfono en su oído izquierdo. El trabajo lo publica esta semana la revista JAMA.

Más en: <https://goo.gl/N2VfEb>

Luz y comportamiento (25.05.2013)

Se desconocía si los estímulos sensoriales pueden alterar relevantemente el comportamiento debido a algún cambio en los neurotransmisores cerebrales. En otras palabras, ¿las alteraciones ambientales pueden modificar el fenotipo? Así lo parece. La revista **Science** ha publicado recientemente una investigación liderada por Davide Dulcis, de la Universidad de California. Utilizando ratas sometidas a fotoperiodos diferentes de luz, de corta y larga duración, han comprobado que en el hipotálamo se cambiaba entre dopamina (corto) y somatostatina (largo). Y es bien sabido que el comportamiento depende del perfil de los neurotransmisores. Por ello, con estos hallazgos se abre una nueva vía demostrativa de la existencia de neuroplasticidad en el sistema nervioso adulto y que esa neuroplasticidad puede ser modulada ambientalmente.

Más en: <http://goo.gl/kSI0VK>

Agudeza auditiva (22.06.2013)

Un oído humano sano y joven suele percibir frecuencias comprendidas entre los 20 Hz y los 20 kHz. Frecuencias más graves incluso de hasta 4 ciclos por segundo pueden ser perceptibles mediante el tacto, mientras que por encima se sitúan los ultrasonidos (frecuencias superiores a los 20 kHz), inaudibles. Un grupo de investigadores británicos acaba de publicar en la revista **Biology Letter** de la Royal Society su hallazgo de que una polilla de la especie *Galleria mellonella* es capaz de reconocer sonidos muy agudos, con frecuencias superiores a los 300 kHz, mayores a las percibidas por los delfines (hasta 160 kHz) o murciélagos (hasta 130 kHz). ¿Causa? Posiblemente una ventaja evolutiva, frente a sus depredadores naturales, los murciélagos, permitiendo la comunicación ultrasónica entre las polillas, no perceptible por los murciélagos.

Más en: <http://goo.gl/Kbu3xt>

Dormir (26.10.2013)

Investigadores del University College de Londres han encontrado que los niños con tiempos irregulares para irse a la cama son más propensos a tener dificultades del comportamiento. El estudio, que se publica en la revista *Pediatrics*, encontró que acostarse en horarios irregulares hace que se alteren los ritmos naturales del cuerpo y causan la privación del sueño, afectando

negativamente la maduración cerebral de los niños y su la capacidad de regular ciertos comportamientos.

Más en: <http://goo.gl/H5kcpP>

Las actividades de nuestra vida afectan a nuestro microbioma (14.08.2014)

La perturbación de la microbiota humana se relaciona con diversas patologías, pero no conocemos bien cómo nuestras formas de vida afectan al microbioma. La revista **Genome Biology** ha publicado una investigación al respecto, resultado de más de 10.000 determinaciones realizadas sobre dos personas durante un año con muestras intestinales y salivares. Aunque nuestro microbioma es relativamente estable se modifica rápida e intensamente por acontecimientos tales como viajes desde países desarrollados a países del tercer mundo o infecciones intestinales. Otros estudios en ratones y humanos sugieren que aspectos comunes del estilo moderno de vida occidental, incluyendo antibióticos y las dietas altas en grasas alteran el microbioma. A su vez, estos disturbios microbianas pueden aumentar la susceptibilidad a patógenos, la obesidad y las enfermedades autoinflamatorias.

Más en: <http://goo.gl/qUz5N2>

Alergia a las proteínas lácteas (24.08.2014)

Es un problema diferente a la intolerancia a la lactosa, un hidrato de carbono lácteo. Se trata de la alergia a la leche de vaca que sufren entre el 2 y el 3% de los niños europeos debido a que alguna proteína láctea es alergénica. La causa la han descubierto científicos de la Universidad de Viena. La causa es la proteína beta lactoglobulina, de la familia de las lipocalinas, que cuando está normalmente enlazada a átomos de hierro no es alergénica ni causa problemas, pero si carece de los átomos metálicos se convierte en alergénica. Posiblemente este hallazgo hará descubrir la causa del fenómeno de la ausencia de hierro y conducirá a descubrir el mejor modo de alimentar las vacas para evitar que ello ocurra en su leche.

Más en: <http://goo.gl/8j6uhv>

Cordón umbilical (18.09.2014)

El tiempo de corte del cordón umbilical, también llamado clampaje del cordón, influye en la resistencia al estrés oxidativo de los neonatos. Investigadores de la Universidad de Granada y del Hospital Clínico San Cecilio de Granada publican su investigación en la revista **Pediatrics**, demostrando que si se retrasa dos minutos el corte del cordón umbilical en los recién nacidos durante dos minutos ello se traduce en un mejor desarrollo del bebé durante los primeros días de su vida, debido a que se origina un aumento en la capacidad antioxidante de los recién nacidos a término y la moderación de los efectos inflamatorios en el caso de los partos inducidos.

Más en: <http://goo.gl/QuS1NC>

HDL. ¿Cantidad o calidad? (19.11.2014)

Popularmente es conocido como el “colesterol bueno” y tradicionalmente se pensaba que cuando mayor fuese su concentración ello derivaría en una mejor salud cardiovascular. Ahora una

investigación presentada en las AHA Scientific Sessions aclara mejor la situación. Un factor más importante que la cantidad es la capacidad de "eflujo de colesterol del HD", es decir, la capacidad de las HDL para aceptar colesterol de los macrófagos, lo que es un paso clave en el transporte inverso del colesterol. Para llegar a esa conclusión se midió el nivel de HDL colesterol, la concentración de partículas de HDL, y la capacidad de salida de colesterol al iniciarse el estudio sobre 2924 adultos sin enfermedad cardiovascular. El período de seguimiento medio fue de 9,4 años y la referencia principal la enfermedad cardiovascular aterosclerótica, que se define como un primer infarto de miocardio no fatal, un accidente cerebrovascular no fatal o la revascularización coronaria o muerte por causas cardiovasculares

Más en: <http://goo.gl/5BSwBo>

Los neurocientíficos identifican algunos mecanismos cerebrales que predicen la generosidad en los niños (19.12.2014)

Neurocientíficos del desarrollo de la Universidad de Chicago han encontrado marcadores específicos en el cerebro de los niños relacionados con su generosidad. La investigación se publicará on-line en la revista Current Biology el próximo 5 de enero y se realizó sobre 57 niños con edades comprendidas entre 3 y 5 años, con unas pruebas y juegos posteriores relacionados con comportamientos antisociales y prosociales, examinando simultáneamente sus electroencefalogramas y los movimientos oculares. Los resultados obtenidos permitían evaluar la participación relativa de los procesos neuronales y cognitivos que sustentan el comportamiento moral de los niños.

Más en: <http://goo.gl/ejuso9>

¿Libros electrónicos o impresos? (24.12.2014)

Un estudio recién publicado en la prestigiosa revista **PNAS** ha comparado los resultados sobre el sueño de leer antes de dormir bien unas páginas de un libro impreso o las de un libro electrónico en la pantalla (de un Ipad). El ensayo se realizó sobre 12 adultos jóvenes sanos leyendo un libro impreso o un iPad durante cuatro horas antes de acostarse durante cinco noches consecutivas. Tras ello se realizaron las pruebas analíticas correspondientes para evaluar el tiempo de sueño, los ciclos REM y el grado de alerta al despertar por la mañana. El equipo investigador, dirigido por Anne-Marie Chang, neurocientífica del Brigham and Women's Hospital de Boston concluye que uso de lectores retroiluminados de libros electrónicos afecta negativamente al sueño, a la sincronización circadiana y al grado de alerta al despertar por la mañana.

Más en: <http://goo.gl/fOP2EH>

La siesta mejora la memoria (21.03.2015)

Lo han comprobado investigadores de la Universidad de Saarland, dirigidos por el neuropsicólogo Axel Mecklinger demostrando que incluso un corto sueño de 45 a 60 minutos puede aumentar la capacidad de memoria de manera significativa. En el estudio los investigadores estudiaron a 41 sujetos. Los voluntarios tuvieron que aprender palabras y pares de palabras. A continuación, se examinó el contenido de aprendizaje. Tras el examen inicial cerca de la mitad de los participantes durmieron y la otra mitad vio un DVD. Después se evaluó la capacidad de memoria de los participantes. La mitad de los participantes que habían disfrutado de la siesta conservaban prácticamente intacta toda la memoria anterior, sobre todo la relacionada con el apareamiento de palabras, mientras que la otra mitad del grupo había sufrido pérdidas notables.

Los investigadores están investigando el papel del hipocampo – una región del cerebro en la que los recuerdos se “consolidan” – en el proceso por el cual información aprendida previamente se transfiere a la memoria de almacenamiento a largo plazo. La coordinadora de la investigación Sara Studte indica que “Hemos examinado un determinado tipo de actividad cerebral, conocido como “husos de sueño”, que juega un papel importante en la consolidación de la memoria durante el sueño. Un “huso del sueño es una corta ráfaga de oscilaciones rápidas en el electroencefalograma (EEG). “Tenemos la sospecha de que ciertos tipos de contenido de la memoria se consolida preferentemente durante este tipo de actividad cerebral”, afirma Mecklinger. En resumen, la memoria de algo de una persona es más fuerte, cuanto mayor sea el número de husos de sueño que aparecen en el EEG.

El equipo de investigación llega a una conclusión clara de su estudio: “Una siesta corta en la oficina o en la escuela es suficiente para mejorar significativamente el éxito del aprendizaje. Dondequiera que la gente esté en un ambiente de aprendizaje, debemos pensar seriamente en la opción de los efectos positivos del sueño”. Lo mejor para aprender es pues un período concentrado de aprendizaje seguido por un sueño corto relajante. El estudio se ha publicado en la revista ***Neurobiology of Learning and Memory***.

Más en: <http://goo.gl/9RIR1D>

Bolas magnéticas que inalámbricamente estimulan al cerebro (21.03.2015)

La técnica es una derivación de la conocida como estimulación cerebral profunda, que consiste en insertar unos electrodos de fricción en el cerebro y someterlos a unos pulsos rápidos y débiles eléctricos. Tal estímulo se ha mostrado prometedor para el tratamiento de una serie de trastornos como el Parkinson, la enfermedad de Alzheimer, trastorno obsesivo compulsivo y la depresión. Pero la necesidad de actuar quirúrgicamente hace menos atractiva esta opción de tratamiento.

Polina Anikeeva, científica de materiales en el Instituto de Tecnología de Massachusetts en Cambridge, ha desarrollado una alternativa muy interesante. Nuestro sistema nervioso está poseer receptores celulares, llamados receptores TRPV1, que son sensibles al calor y el dolor. Anikeeva se preguntó sobre el modo de estimularlos. “Imagínese comer una guindilla y la sensación de ardor en la lengua. Es la misma sensación que al poner la lengua en una superficie caliente y la misma proteína es responsable de esa sensación.”

En lugar de usar los electrodos, el equipo de Anikeeva inyectó nanopartículas magnéticas en una región particular en los cerebros de tres ratones. Luego sometieron los cerebros de los ratones a campos magnéticos de baja frecuencia de radio, por primera vez en una dirección y luego en otra, haciendo que las nanopartículas liberen calor cuando intentan volver a alinearse con el campo. El calor fue recogido por los receptores TRPV1 de las neuronas cercanas dando lugar a la transmisión de señales eléctricas. Al cabo de un mes las partículas permanecían funcionales. El equipo pretende perfeccionar el método mediante la inyección de partículas diferentes en distintas regiones del cerebro. Así, cada partícula respondería a una amplitud y frecuencia de la oscilación independientes del campo magnético. Ello permitiría estimular primero un área del cerebro y a continuación, cambiar la configuración para estimular a otras zonas y explorar los efectos.

Más en: <http://goo.gl/Nva79D>

Escuchar música clásica modula nuestros genes cerebrales (09.04.2015)

Una nota de prensa se hace eco del descubrimiento de científicos de la Universidad de Helsinki de que escuchar música clásica modula de manera positiva los genes que son responsables de la función cerebral. Escuchar música representa una función cognitiva compleja del cerebro humano, que es conocida por inducir cambios positivos en la capacidad de aprendizaje y comprensión. Sin embargo, el mecanismo molecular subyacente a estos efectos es poco conocido. Un equipo finlandés ha investigado cómo escuchar música clásica afecta los perfiles de expresión genética de los escuchantes. Todos los participantes en las pruebas del estudio escucharon el concierto para violín Nro 3, G mayor, K.216, de W.A. Mozart, que dura 20 minutos.

Aunque escuchar música es común en todas las sociedades, poco se sabe sobre sus determinantes biológicos. De acuerdo a este estudio finlandés escuchar música clásica podría tener un efecto positivo sobre la salud del cerebro, al estimular la actividad beneficiosa de ciertos genes e inhibir la influencia perjudicial de otros.

Escuchar la música fortaleció la actividad de los genes implicados en la producción y transporte de dopamina y la neurotransmisión sináptica mientras que, por otro lado, inhibió la actividad de los genes que median la neurodegeneración, lo que otorgaría a la música un papel neuroprotector.

Algunos de los genes activados fueron los mismos que son conocidos como determinantes de la capacidad de cantar en las aves canoras. Esto, según la Dra. Irma Järvelä, del equipo de investigadores, podría sugerir algún antecedente evolutivo común, entre aves y humanos, para la percepción de sonidos.

Los hallazgos dan nueva información sobre el sustento genético molecular de la percepción de la música dentro del proceso evolutivo y podrían llevar a una mejor comprensión de los procesos que operan detrás de la musicoterapia.

Más en: <http://goo.gl/zvFbSI>

Pastillas adelgazantes peligrosas (06.05.2015)

El último episodio conocido ha sido el anuncio público de la Policía británica tras la muerte de Eloise Aimee Party, una estudiante universitaria de Shrewsbury después de ingerir 8 comprimidos de unas pastillas adquiridas on-line que contenían 2, 4-dinitrofenol (DNP) (2 tabletas hubieran sido ya una dosis letal)

El DNP es un componente ilegal de algunas pastillas usadas para adelgazar o para “quemar grasas” por los culturistas. En Europa, en los últimos tres años han aumentado los casos de envenenamiento por DNP en los últimos años, pasando los incidentes registrados desde 6 en el 2011 a 35 en el 2012 y 331 en el 2013.

El DNP es una sustancia que bioquímicamente se califica como un “desacoplador de la fosforilación oxidativa”, desacoplando el proceso redox de la cadena electrónica respiratoria mitocondrial, de modo que la energía que proporciona se dirija menos hacia la síntesis de ATP, nuestro mediador biológico energético y, alternativamente esa energía se disipe como calor.

Más en: <http://goo.gl/zdlzG8>

Comer insectos ayudó a desarrollar el cerebro humano (14.07.2014)

Es la conclusión del equipo investigador liderado por la antropóloga Dra. Amanda D. Melin, de la Universidad de Washington, en un artículo que publica la revista ***Journal of Human Evolution***,

tras cinco años de trabajo con monos capuchinos de Costa Rica, que son excelentes modelos para examinar la evolución del tamaño del cerebro y la inteligencia, ya que para su pequeño tamaño corporal, poseen cerebros impresionantemente grandes. Los monos capuchinos comen insectos difíciles de encontrar todo el año, pero intensifican su consumo estacionalmente, durante la temporada en que su comida preferida, la fruta madura, es menos abundante. En los ancestros de los humanos actuales y de otros primates, la necesidad de subsistir durante largas temporadas con una dieta rica en hormigas, otros insectos y animales diminutos podría haber espoleado el desarrollo de cerebros más grandes y funciones cognitivas de más alto nivel

Más en: <http://goo.gl/W4QrIP>

Procedencia de los europeos (18.09.2014)

Según se recoge en una investigación publicada por la revista **Nature**, en Europa hubo grandes movimientos de personas más tarde de lo que se pensaba. Investigadores de la Universidad de Tübingen (Alemania), la de Harvard (EEUU) y del Instituto de Biología Evolutiva de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, han concluido que los europeos modernos derivan de al menos tres poblaciones ancestrales diferenciadas: a) cazadores-recolectores indígenas de la Europa occidental; b) los agricultores, que llegaron desde Oriente Próximo hace unos 8.500 años y, c) un nuevo tercer grupo de antiguos eurasiáticos siberianos que llegaron después de la introducción de la agricultura. En las investigaciones se han analizado y secuenciado ADN de los huesos de un esqueleto de 7.000 años de edad hallado en Alemania y de ocho esqueletos de cazadores-recolectores en Luxemburgo y Suecia hace unos 8.000 años, comparándolos con los genomas de 2.345 personas de 203 poblaciones en todo el mundo.

Más en: <http://goo.gl/qOxiMK>

La menor microbacteria viva posible (02.03.2015)

Científicos del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley de Energía de Estados Unidos y la Universidad de California, Berkeley acaban de anunciarlo en la revista Nature Communications. Han captado con técnicas de microscopía las primeras imágenes detalladas de unas bacterias ultra-pequeñas que se cree que son casi tan pequeñas como puede ser el menor organismo vivo posible. La existencia de bacterias ultra-pequeñas se ha debatido durante dos décadas, pero hasta ahora no ha habido una descripción completa de ellas por microscopía electrónica y descripción de su ADN.

Las bacterias poseen un volumen promedio de 0,009 micras cúbicas (una micra es una millonésima parte de un metro). Hasta 150 de estas bacterias podrían caber dentro de una célula de la popular bacteria *Escherichia coli* y más de 150.000 podrían situarse en la punta de un cabello humano.

Las bacterias se encontraron en las aguas subterráneas y se cree que son bastante comunes. Poseen el tamaño más pequeño posible para ser una célula y mantener la vida. Contienen espirales muy densas que, probablemente, son de ADN, un número muy pequeño de los ribosomas, apéndices densamente poblado similares a pelos, y un metabolismo mínimo que probablemente les obliga a depender de otras bacterias para muchas de las necesidades de sus vidas. Pertenecen a tres filos microbianos que son poco conocidos.

Más en: <http://goo.gl/jTvS50>

¿Cuánto de azar tiene la evolución? (04.03.2015)

Mientras algunos biólogos creen que la evolución es un proceso determinista, de modo que ambientes similares finalizarán con producir resultados similares, otros defienden que su curso puede seguir caminos impredecibles de modo que partiendo del mismo punto de partida se pueden llegar a resultados muy diferentes. Stephen Jay Gould es el científico más conocido defensor de esta última postura. Recientemente un conocido biólogo, John Tyler Bonner publicó un libro muy interesante *Randomness in Evolution* (El azar en la evolución) se hace la afirmación audaz y provocativa que cierta diversidad biológica puede ser explicado por algo más que la selección natural donde atribuye a la enorme y perdurable influencia de la selección natural de Darwin, el que haya sido ensombrecida en cierta medida la importancia del azar. Bonner muestra con múltiples ejemplos que los efectos de la aleatoriedad difieren en los organismos de diferentes tamaños, y que ello es tanto más importante en cuanto los organismos son de menor tamaño.

Otra inteligente aproximación al tema la plasmó el gran biólogo español, residente en Estados Unidos, Francisco J. Ayala en un libro apasionante *Darwin y el diseño inteligente*. En palabras suyas “en la evolución hay algunos procesos en los que el azar juega un importante papel. La mutación se da al azar, en el sentido que las mutaciones ocurren independientemente de su resultado sobre el rendimiento del organismo – es por eso por lo que la mayoría de las mutaciones son perjudiciales (y eventualmente eliminadas por la selección natural)... La selección natural no es un proceso azaroso, y es el principal proceso que explica la adaptación de los organismos y su diversidad”. Por ello Ayala opina que la evolución y las creencias religiosas son perfectamente compatibles, pero no así el creacionismo, que haría de Dios el primero y mayor abortista. También critica duramente al Diseño Inteligente, al que no considera ciencia, ya que desde el punto de vista teológico sería cercano a una blasfemia, al poner en manos de Dios una creación llena de imperfecciones.

Más en: John Tyler Bonner “*Randomness in evolution*”, 2013. En Amazon: <http://goo.gl/3t6uJL>

9. LA MEDICINA

Artículos

76. GRIPE AVIAR H7N9: ¿SERÁ UNA NUEVA PANDEMIA? (27.04.2013)

En un solo año la epidemia de la mal llamada gripe española de 1918 posiblemente causó la muerte de más de 50 millones de personas. Su causante fue un virus A del subtipo H1N1. Todos recordamos la relativamente reciente (año 2003) pandemia del Síndrome Respiratorio Severo Agudo (SARS) que mató, a pesar del alto nivel actual de la Medicina, a uno de cada diez de los ocho mil infectados. Y, las previsiones agoreras, afortunadamente incumplidas, sobre el virus H5N1 de la gripe aviar, en el año 2006.



Pandemias

Realmente de los nuevos virus que continuamente emergen, sólo unos pocos son capaces de dañar nuestra salud y producir alarma. Este parece ser el caso de la nueva gripe aviar H7N9 que está causando estos últimos días infecciones humanas letales en China.

Las epidemias y pandemias de enfermedades infecciosas han ocurrido en toda la historia de la Humanidad, aunque hace unos pocos años nos parecía que los avances médicos acabarían con ellas. Sin embargo, la triste experiencia del virus inductor del SIDA es un recordatorio de que los peligros, sobre todo los de los virus, todavía existen y de que no siempre podemos responder adecuadamente a los mismos.

Al contrario de lo que sucede con muchas bacterias y microorganismos, contra los virus no existen suficientes medicamentos eficaces. No los podemos clasificar realmente como organismos vivos y su pequeño tamaño y la alta tasa de mutación de su genoma les hace ser especialmente esquivos hacia un ataque quimioterápico directo. Por ello, la aparición de nuevos virus es una amenaza preocupante ante la que debemos permanecer en alerta.

El 31 de marzo pasado la Agencia Reuters anunció, en China, la primera muerte de un paciente aquejado de un nuevo tipo de gripe ocasionada por un virus desconocido. El pasado lunes la cifra conocida de afectados superaba el centenar y el de fallecidos la veintena y los días siguientes fueron peores. ¿Existe un peligro real una pandemia o, incluso, de una epidemia? La semana pasada un equipo de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) comenzó las investigaciones sobre el origen y características de la nueva enfermedad, que no se había detectado previamente en humanos hasta finales del pasado mes de marzo. Los afectados se están aislando y tratando en hospitales, se han cerrado los mercados de aves vivas de corral en muchas ciudades, se ha ordenado la suspensión de la venta de aves salvajes para evitar la propagación del virus y se ha prohibido el contacto directo entre humanos y animales en los zoológicos.

La preocupación respecto al tema es evidente pero la experiencia de casos anteriores hacen aparecer ciertas notas positivas: Para evitar una repetición del pánico de 2003, las autoridades chinas han prometido una transparencia total; rápidamente han iniciado medidas de prevención como las antes señaladas; los avances científicos han posibilitado en muy pocos días la caracterización del virus H7N9 responsable y la secuenciación completa de su genoma, disponible libremente.

Como no se han confirmado casos de transmisión entre humanos (sólo desde animales a humanos) se descarta la posibilidad, por ahora, de una pandemia. Respecto a las características de las pandemias, las graves son aquellas en las que se producen transmisiones sostenidas de humano a humano y fallecen al menos 1-2% de las personas afectadas. Aunque el H7N9 sea más patogénico que el N1H1 usual de la gripe A humana, su peligro sería menor siempre que no se transmita de humano a humano. Y, otra buena noticia, es que China ya ha comenzado a intentar fabricar una vacuna contra el virus H7N9, aunque no podría estar disponible antes de seis meses.

Virus

Hay tres tipos de virus de la gripe: A, B y C. Los virus A y B causan epidemias de temporada de la enfermedad, generalmente entre octubre y mayo. Las aves acuáticas son los huéspedes naturales de todos los tipos conocidos de virus gripales tipo A, en particular los patos silvestres, gansos, cisnes, gaviotas, aves costeras y golondrinas de mar. Algunos virus A también pueden infectar a personas, aves, cerdos, caballos, mamíferos marinos y otros animales.

¿De dónde procede el nombre o clasificación de estos virus? A que el material genético de los virus está envuelto por una membrana compuesta de proteínas. Una de ellas es la hemaglutinina (H), otra es la neuraminidasa (N), que pueden ser reconocidas por nuestro sistema inmune con lo que se generan anticuerpos. De ahí las letras H y N. Por ejemplo, un virus H7N2 designa un subtipo de virus de gripe A que tiene una H7 y una N2. Se conocen 17 distintas hemaglutininas y 10 diferentes neuraminidasas, por lo que, con todas las combinaciones, se podrían dar más de 150 variantes. Precisamente, la causa del uso del antivírico tamiflu se basa en que es un inhibidor de la enzima neuraminidasa, y por tanto impide que el virus hidrolice el ácido neuramínico de la cubierta celular evitando que el virus infecte las células.

Todas las variantes HxNy son capaces de infectar las aves, salvo el subtipo H17N10 que solo ha sido encontrado en murciélagos. Los reservorios naturales de los virus A de la gripe son las aves, mientras que sólo tres subtipos H1N1, H1N2 y H3N2 suelen infectar a humanos y sobre ellos actúan las vacunas existentes. Algunos subtipos se pueden hallar en otras especies animales infectadas. Por ejemplo, los virus H7N7 y H3N8 pueden provocar enfermedades en los caballos y el virus H3N8 también puede causar enfermedades en los perros.

Situación

Ocasionalmente, algunas variantes son capaces de dar el “salto” de especie desde aves a humanos, directamente o con el paso intermedio de los cerdos. Los nueve subtipos potenciales de H7 (desde H7N1 a H7N9) se habían detectado previamente, la mayoría de ellos en aves silvestres y de corral considerándolos virus gripales aviarios tipo A de baja incidencia patógena. En cuanto a las infecciones de virus H7 en humanos son poco comunes, sólo encontradas en personas en contacto directo con aves infectadas. Sus consecuencias suelen incluir conjuntivitis y/o síntomas respiratorios de las vías superiores, pero raramente problemas graves, salvo el caso actual del H7N9.

En realidad, los análisis genéticos parecen mostrar que el H7N9 es un nuevo virus recombinado, es decir, que la proteína H7 procede de un virus aviar mientras que la proteína N9 es de otro origen. Esa novedad hace que para el ser humano no presente respuesta inmunitaria y como cada virus necesita una vacuna específica, las actualmente existentes no seann efectivas contra el H7N9.

La situación actual es de alerta y examen pero no alarmante. En todo caso, la identificación del virus de H7N9 es sólo el comienzo de un largo viaje científico dirigido hacia la elucidación de la epidemiología, la gama de huéspedes, la patogenicidad del virus y el desarrollo de vacunas eficientes y terapias antivirales. Mientras tanto, otra noticia esperanzadora es que el nuevo virus es susceptible al medicamento antiviral oseltamivir, por lo que tras el diagnóstico el tratamiento con esta esta droga debe iniciarse tan pronto como sea posible.

Más en:

<http://goo.gl/gmNC20>

77. UNA VACUNA UNIVERSAL CONTRA LA GRIPE (28.09.2013)

La prensa, radio y televisiones mundiales se hacen eco de la proximidad de una vacuna universal contra todos los tipos de gripe, según una investigación protagonizada por diez científicos del prestigioso Imperial College de Londres y otros centros británicos. Se publicaba on-line en la revista *Nature Medicine*, con el título (traducido) de "Correlación inmunitaria celular de protección contra la pandemia de gripe sintomática". Desde hace tiempo he defendido la necesidad de conocer y divulgar la ciencia pero, simultáneamente, he albergado profundos reparos hacia la publicidad en la ciencia (grandes titulares, multitudinarias ruedas de prensa, etcétera), que con la buena intención de resaltar su importancia, levanta esperanzas que pueden ser lesivas para la propia ciencia. De ahí esta divulgación-reflexión.



Cifras

La influenza o gripe viral es una enfermedad, sistémica, común y permanente en la Tierra. Anualmente la padecen aproximadamente un 10-15% de la población mundial, es decir, más de 600 millones de personas, de las que fallecen unas 500.000. Es, pues, una grave enfermedad, que ocasiona gran morbilidad y mortalidad, capaz en algunas ocasiones de deprimir nuestro sistema inmunológico afectando directa o indirectamente diferentes órganos y tejidos. La gripe puede ser prevenible mediante la vacunación y puede ser tratada. El problema consiste en mejorar tanto las vacunas como los tratamientos frente a la gripe, sea estacional, zoonótica o pandémica.

Las vacunas antigripales actuales se basan en que el sistema inmunitario humano produzca anticuerpos que reconozcan las estructuras superficiales del virus, a fin de prevenir la infección con las cepas circulantes más prevalentes. Pero las vacunas deben cambiarse anualmente ya que constantemente evolucionan nuevos virus con diferentes estructuras superficiales. La importancia de obtener una vacuna única contra todos los tipos de gripe la resume el Profesor Ajit Lalvani del National Heart and Lung Institute en el Imperial College de Londres, quien dirigió el estudio que comentamos: "continuamente surgen nuevas cepas de la gripe, algunas de las cuales son mortales, y el Santo Grial es crear una vacuna universal que fuera eficaz contra todas las cepas de gripe".

Lógicamente, de lograrse, esa vacuna universal no podría basarse en el reconocimiento de las proteínas superficiales variables del virus sino en sus componentes más permanentes (por ejemplo el material de su núcleo). Desde hace años se avanza en este camino. Hace cuatro años un equipo belga centró su trabajo en la proteína M2, una de las proteínas víricas menos mutables, y el año pasado otro equipo investigador británico identificó un grupo de péptidos que se encuentra en las estructuras internas del virus de gripe y que parece activar los mecanismos de respuesta del sistema inmune. Esos péptidos existen en todas las cepas del virus y casi no cambian a lo largo del tiempo, por lo que una vacuna que pudiera atacarlos ofrecería inmunidad contra todas las variantes de la enfermedad. También el año pasado científicos de Estados Unidos mostraron sus prometedores resultados en ratones con un tratamiento usando ADN del virus de la gripe reforzado con una vacuna con anticuerpos, con capacidad para neutralizar a una amplia variedad de virus tanto animales como humanos.

Experimento natural

Que las células inmunitarias T pueden proteger contra los síntomas de la gripe se sabía ya por muchos datos previos y modelos experimentales pero, hasta ahora, esta idea no había podido ser probada en seres humanos durante una pandemia.

La pandemia de gripe del año 2009, la gripe A (H1N1), sirvió providencialmente para desarrollar un gran experimento natural. En otoño del 2009 el equipo del profesor Lalvani, que es un Wellcome Trust Senior Research Fellow, reclutó a 342 estudiantes y personal del Imperial College londinense

para tomar parte en un estudio que se extendería para cubrir también las dos temporadas siguientes de gripe. Los voluntarios suministraron a los investigadores muestras de sangre y recibieron torundas nasales. A lo largo del experimento, cada tres semanas, cada uno de ellos recibió un correo electrónico con una encuesta acerca de su salud. Si experimentaban síntomas de gripe, se extraían muestras con un hisopo nasal y las enviaban al laboratorio.

Con los datos elaborados de todos los participantes y el análisis de las diferentes muestras obtenidas se ha confirmado el hecho de que las células inmunitarias conocidas como linfocitos T CD8 ejercen un efecto protector ante los virus de la gripe, de modo que aquellas personas que poseían al inicio del experimento, tasas más altas de linfocitos T CD8 fueron las más resistentes ante la gripe, mientras que las que poseían valores más bajos de tales células fueron las que sufrieron la enfermedad de forma más grave.

Estrategias

Ello tiende a establecer una relación causa-efecto entre niveles de linfocitos T CD8 y protección ante los virus gripales. Por ello, el `quid´ de la cuestión sería desarrollar vacunas capaces de estimular las tasas de tales linfocitos. En palabras del profesor Lalvani "el sistema inmunológico produce estos linfocitos T CD8 en respuesta a la gripe estacional habitual. A diferencia de los anticuerpos, su diana es el núcleo del virus, que no cambia, ni siquiera en las nuevas cepas pandémicas... Nuestros hallazgos sugieren que hacer que el cuerpo produzca más cantidad de este tipo específico de células T CD8, puede proteger contra la enfermedad sintomática. Esto proporciona el plan de acción para el desarrollo de una vacuna universal... Por otra parte, ya sabemos cómo estimular el sistema inmunitario mediante vacunación para estimular la cantidad de células T CD8. Ahora sabemos que estas células T pueden proteger y podemos diseñar una vacuna para evitar que la gente sufra la enfermedad y transmita la infección a otros. Esto podría frenar la gripe estacional anual y proteger a las personas contra las pandemias futuras.... Lo cierto es que estamos a unos cinco años de lograr una vacuna. Conocemos cómo y qué debe tener la vacuna, así que ahora tenemos que seguir trabajando para lograrlo".

¿Qué sucederá? ¿Todo de color de rosa? En ciencia no valen las predicciones. Lo valioso e importante es el hallazgo de una nueva estrategia, que se conozca mejor las características del sistema inmune involucrado en la lucha contra los virus gripales y que se estén identificando los fragmentos clave del núcleo interno de tales virus. ¿Cuándo fructificará todo ello? Los procesos biológicos son muy complejos y surgirán numerosas e importantes dificultades. En opinión del profesor de virología John Oxford, de la Queen Mary University de Londres, aunque el descubrimiento es un "paso importante" requerirá de un "largo camino" hasta que se pueda obtener una vacuna universal que funcione. Por ello, lo importante es seguir avanzando en el conocimiento por medio de la ciencia. Lo demás, llegará, antes o después.

Más en:

<http://goo.gl/OfwfX8>

78. ESTRÉS CRÓNICO y ENFERMEDADES MENTALES (12.02.2014)

Investigadores de la Universidad de California, Berkeley, acaban de publicar una investigación relacionando ambos hechos sobre este tema en la revista *Molecular Psychiatry*, demostrando que el estrés crónico genera cambios a largo plazo en el cerebro que pueden explicar por qué las personas que sufren estrés crónico son propensas a sufrir posteriores problemas mentales como la ansiedad y los trastornos del humor en la vida adulta.

El responsable de Medios de comunicación de la Universidad, Robert Sanders, ha redactado una noticia al respecto indicando que este conocimiento puede ser el punto de partida para desarrollar nuevos tratamientos con los que reducir el riesgo de desarrollar enfermedades mentales después de eventos estresantes (<http://goo.gl/LYLDHH>)

Hipocampo

Asimismo indica que los médicos saben que las personas con enfermedades relacionadas con el estrés, como el trastorno de estrés postraumático (TEPT), tienen anomalías en el cerebro, incluyendo diferencias en la cantidad de materia gris en comparación con la sustancia blanca. La materia gris está compuesta principalmente por células – neuronas, que almacenan y procesan información, y células de apoyo llamadas glia – mientras que la materia blanca está formada por los axones, que crean una red de fibras que interconectan las neuronas. La materia blanca recibe su nombre de la vaina blanca, grasa de mielina que rodea a los axones y acelera el flujo de las señales eléctricas de una célula a otra. Pero hasta ahora se desconocían los mecanismos de cómo el estrés crónico crea estos cambios duraderos en la estructura del cerebro. Ahora comienzan a saberse.

La investigadora principal del estudio ha sido Daniela Kaufer, profesora asociada de Biología Integrativa en la UC Berkeley, y en el mismo han participado otros colegas, incluyendo a los estudiantes de posgrado Sundari Chetty y Aarón Freidman, que estudiaron sólo una parte del cerebro, el hipocampo, pero con la idea de descubrir cómo la materia blanca sufre cambios en condiciones como la esquizofrenia, el autismo, la depresión, el suicidio, el TDAH y el trastorno de estrés postraumático, ya que el hipocampo regula la memoria y las emociones, y desempeña un papel en diversos trastornos emocionales.

Hallazgos

Encontraron que el estrés crónico generaba más células productoras de mielina y menos neuronas de lo normal. Esto se traduce en un exceso de mielina – y por lo tanto, de materia blanca – en algunas áreas del cerebro, lo que modifica el delicado equilibrio existente entre las neuronas y su comunicación interna dentro del cerebro, su conectividad cerebral.

Según la Dra. Kaufer los hallazgos sugieren un mecanismo que, por ejemplo, podría explicar algunos cambios en la conectividad cerebral en las personas con trastorno de estrés postraumático. Ello significaría que, por ejemplo, los pacientes con TEPT desarrollan una mayor conectividad entre el hipocampo y la amígdala – el asiento de la respuesta de lucha o huida del cerebro –pero simultáneamente presentan una conectividad más baja que la normal entre el hipocampo y la corteza prefrontal, que modera nuestras respuestas.

“Podemos imaginar que si su amígdala y el hipocampo están mejor conectados, eso podría significar que sus respuestas de miedo son mucho más rápidas, lo que es algo que se da en las víctimas de estrés pero, por otro lado, si las conexiones no son tan buenas en la corteza prefrontal, la capacidad de finalizar las respuestas se ve afectada. Por lo tanto, cuando se está en una situación de estrés, las vías inhibitorias de la corteza prefrontal que le dirían no a estresarse no

funcionan tan bien como la amígdala que le comunica al hipocampo, ‘¡Esto es terrible!’ Por ello, lo que se provoca es una respuesta mucho más grande de lo que debería ser “.

Células madre

El laboratorio de Kaufer, en sus investigaciones sobre los efectos moleculares y celulares de estrés agudo y crónico, se ha centrado en el estudio de las células madre neuronales en el hipocampo de los cerebros de ratas adultas. Estas células madre se pensaba anteriormente que únicamente maduraban hasta neuronas o hasta un tipo de célula glial llamada astrocito. Los investigadores liderados por Kaufer, sin embargo, han encontrado que el estrés crónico también hizo que las células madre en el hipocampo madurasen y se convirtieran en otro tipo de célula glial llamada oligodendrocitos, que producen la mielina que enfunda las células nerviosas.

Los oligodendrocitos también ayudan a formar sinapsis – los sitios en los una neurona se comunica con otra – y ayudan a controlar el crecimiento de los axones, que protagonizan esas conexiones sinápticas. Su hallazgo, que han demostrado en ratas y células de cerebro de rata cultivadas, sugiere un papel clave en el largo plazo para los oligodendrocitos y tal vez también cambios permanentes en el cerebro que podrían establecer el escenario propicio para la aparición de posteriores problemas mentales..

El hecho de que el estrés crónico también disminuye el número de células madre que maduran en las neuronas podría proporcionar una explicación de por qué el estrés crónico también afecta el aprendizaje y la memoria.

Kaufer también está llevando a cabo experimentos para determinar cómo el estrés en la infancia afecta la materia blanca del cerebro, así como si el estrés crónico en la infancia disminuye la capacidad de recuperación en el futuro. Asimismo está estudiando los efectos de diversos tratamientos, que van desde el ejercicio a los fármacos antidepresivos, que reducen el impacto de las hormonas del estrés y la tensión.

Más en:

<http://goo.gl/xx3IPs>

79. DESCUBRIMIENTOS CEREBRALES (05.05.2014, 11.07.2014)

Nos vamos a referir a dos patologías cerebrales muy extendidas que afectan a los humanos en diferentes etapas de su vida, el autismo (en los niños) y el alzhéimer (en los ancianos). En ambos casos es mucho lo que no se sabe pero recientemente se han conocido datos de interés.

Autismo

El autismo fue definido en 1943, y hasta 1966 no se hizo el primer estudio epidemiológico en Estados Unidos, cifrándose la prevalencia de la enfermedad en 5 casos por cada 10.000 habitantes. Se caracteriza por un grave déficit del desarrollo, con carácter permanente y profundo. Afecta la socialización, la comunicación, la imaginación, la planificación y la reciprocidad emocional. Entre los síntomas, la falta de interacción social (la dificultad para relacionarse con otros niños de la misma edad, un reducido o nulo contacto visual, evitar el contacto físico, no responder al ser llamados por su nombre, alteraciones graves del lenguaje, estereotipias (movimientos repetitivos), etc. Buena parte de los síntomas aparecen hacia el año y medio de edad. Los cálculos actuales indican que afecta en el mundo a casi uno de cada cien nacidos. Algunos estudios previos preliminares estimaban en un 80-90% el peso de los factores hereditarios. ¿Es ello cierto?

La importante revista médica **JAMA** publica esta semana una investigación titulada (traducida) “El Riesgo Familiar de Autismo” desarrollada por un equipo médico internacional de especialistas suecos, ingleses y americanos con el propósito de responder a la pregunta planteada desde hace mucho tiempo sobre la importancia relativa de los genes o del medio ambiente/hábitos de vida en la aparición de este desorden.

Sven Sandin, uno de los investigadores que ha trabajado en el King’s College de Londres y en el instituto sueco Karolinska, dijo que le motivaba una pregunta muy básica que a menudo preguntan los padres: “Si tengo un hijo con autismo, ¿Cuál es el riesgo de que mi próximo hijo también lo sea?”.

Ello se puede cuantificar con un parámetro, RRR (Riesgo de Recurrencia Relativa). En la investigación comentada se siguió la trayectoria de 2.049.973 niños suecos nacidos desde 1982 a 2006, identificando entre ellos a 37.570 parejas de gemelos, 432.281 parejas de niños con padre común y 445.531 con madre común. 14.516 niños fueron diagnosticados como autistas.

Los resultados obtenidos han sorprendido a los investigadores ya que los factores ambientales son más importantes de lo que se pensaba en el autismo, igual de relevantes que los genéticos, aproximadamente un 50% para cada grupo. Ello hará que a partir de ahora se investiguen con más dedicación la localización de esos factores ambientales que pueden actuar epigenéticamente, entre los que podrían encontrarse complicaciones en el parto, el estatus socioeconómico, el consumo de drogas antes y durante el embarazo y, en general, el estilo de vida y la salud de los padres.

A nivel individual, el riesgo de autismo se incrementa dependiendo lo cerca que se esté genéticamente de otros parientes con autismo. Así, los niños con un hermano con autismo son diez veces más propensos a desarrollar el trastorno, tres veces si es medio hermano y el doble si tienen un primo con la dolencia. Por cada 100.000 niños el valor RRR de los gemelos monocigóticos se estimó en 153; para los gemelos dicigóticos en 8,2; para los hermanos normales de padre y madre 10,3; para los medio hermanos maternos 3,3; para los medio hermanos paternos 2,9 y para los primos 2,0, deduciéndose del análisis de todos los datos que la heredabilidad del autismo representaba un porcentaje del 54%. Estos hallazgos pueden informar a la orientación de las familias con niños afectados y son muy válidos como punto de partida para nuevas investigaciones, tanto de factores genéticos como de ambientales.

Más en:

<http://goo.gl/MP16mb>

Alzhéimer. Detección precoz

La enfermedad de alzhéimer es la forma más común de demencia. A nivel mundial, se estima que 135 millones de personas tendrán demencia en el año 2050. En 2010, el coste global anual de la demencia se estimó en unos 604 mil millones de dólares. En España la Sociedad Española de Neurología calcula que unas 700.000 personas sufren esta enfermedad, pero que un 35% de ellos lo desconoce, ya que aún no han sido diagnosticados. Poder detectar precozmente el desarrollo del alzhéimer es uno de los más importantes retos actuales de la Medicina ya que ello permitiría aplicar mejores tratamientos paliativos que cada vez son más eficaces retrasando o impidiendo la progresión de la enfermedad. Una gran dificultad es que las primeras pistas del inicio de la enfermedad (olvidos, incapacidad de retener hechos recientes) aparecen unos cinco años antes del comienzo de la fase de demencia. En ese intervalo la detección sería de gran utilidad frenar su avance a través de estimulación cognitiva y otras medidas, aparte de que su diagnóstico precoz permitiría prepararse mejor para su evolución futura.

Una de las instituciones médicas más prestigiosas del mundo es el King's College de Londres que acaba de publicar un comunicado esperanzador respecto a la investigación realizada por uno de sus grupos científicos de investigación, junto con otros científicos de la empresa proteómica británica Proteome Sciences plc, analizando la sangre de 1148 personas, de las que 474 ya tenían la enfermedad diagnosticada, otras 220 poseían un cierto deterioro cognitivo y el resto eran personas ancianas sin ningún signo de demencia.

En resumen, los científicos han sido capaces de identificar un conjunto de 10 proteínas en la sangre escogidas entre 26 proteínas que otras investigaciones anteriores habían asociado con la enfermedad y sus concentraciones pueden predecir la aparición de la enfermedad de alzhéimer,.

Esa combinación de 10 proteínas es capaz de predecir si las personas con algunos deterioros cognitivos desarrollarán la enfermedad de alzhéimer en el plazo de un año, con una precisión superior al 87 por ciento. Estos deterioros cognitivos incluyen problemas de memoria cotidiana, lenguaje y atención y pueden ser una señal temprana de la demencia, o un síntoma de estrés o ansiedad. Aproximadamente el 10% de las personas que presentan esos deterioros desarrollarán demencia en el plazo de un año, pero actualmente no existe un modo preciso de predecir quién desarrollará, o no, demencia.

Según el Dr. Abdul Hye, autor principal del estudio, disponer de un método predictivo es importante porque "son muy comunes los problemas de memoria, pero el reto es identificar quién es propenso a desarrollar demencia. Hay miles de proteínas en la sangre, y este estudio es la culminación del trabajo muchos años de identificar cuáles son clínicamente relevantes. Ahora tenemos un conjunto de 10 proteínas que pueden predecir si alguien con síntomas tempranos de pérdida de memoria, o deterioro cognitivo leve, desarrollará la enfermedad de Alzheimer dentro de un año, con un alto nivel de precisión".

El paso inmediato será validar los resultados con otros conjuntos de muestra, e intentar mejorar la precisión y reducir el riesgo de errores de diagnóstico, para desarrollar una prueba confiable adecuada para ser utilizado por los médicos.

Más en:

King College: <http://goo.gl/ZEYm6p>

Investigación: <http://goo.gl/1CXz09>

80. ENCONTRADA LA PIEDRA ROSETTA DE NUESTRO SISTEMA INMUNE (26.01.2015)

Como bien sabemos la Piedra de Rosetta es un fragmento de una antigua estela egipcia del año 196 a. C. conteniendo un decreto escrito en tres escrituras distintas: en jeroglíficos egipcios, en escritura demótica y en griego antiguo. Gracias a que presenta esencialmente el mismo contenido en las tres inscripciones, con diferencias menores entre ellas, esta piedra facilitó la clave para el entendimiento moderno de los jeroglíficos egipcios. Ello despertó el interés público por su potencial para descifrar la hasta entonces ininteligible escritura jeroglífica egipcia, y en 1822 fue cuando Jean-François Champollion anunció en París el descifrado de los textos jeroglíficos egipcios, disponiendo desde entonces de una especie de diccionario que capacitaba para leer con seguridad el contenido de otras inscripciones y textos del antiguo Egipto.

Sistema inmune

Algo semejante constituye una pregunta intrigante respecto a nuestro sistema inmunológico. ¿Cómo nos defiende el sistema inmune, con qué lenguajes, de agresores tan diversos entre ellos como virus, parásitos, hongos y tumores? La revista **Science** acaba de publicar una investigación con un título difícil de entender para los no científicos: "T cell immunity. Functional heterogeneity of human memory CD4⁺ T cell clones primed by pathogens or vaccines". 11 de 13 autores son científicos que trabajan en el Institute for Research in Biomedicine de Bellinzona, en la Università della Svizzera Italiana de Lugano, Suiza, y el grupo ha sido liderado por Federica Sallusto. Y lo que los autores se plantean son preguntas como las antes reseñadas.

Los autores han encontrado algunas respuestas para esas preguntas. Es conocido que nuestros diferentes tipos de linfocitos T desempeñan un papel clave en muchas de las respuestas inmunes, tales como la eliminación de células infectadas por virus o células cancerosas directamente, la inducción de respuestas de anticuerpos de alta afinidad en las células B, y aumentando o disminuyendo las respuestas de otras células inmunes. Esta multiplicidad de funciones está relacionada con sus capacidades de reconocimiento

Además, las células T son muy diversas. Por ejemplo solo para las células CD4⁺ T existen por lo menos seis subtipos. Esto plantea la pregunta de cómo se producen estas distintas células T. Por tanto, la cuestión principal es cómo conjugar flexibilidad y especificidad.

Clon

Los autores han usado dos patógenos (*Candida albicans* y *Mycobacterium tuberculosis*) y una proteína (la toxina del tétanos con alumbre adyuvante) para mostrar que gran variedad final de diferentes tipos de células T se puede derivar de un único clon de células T inicial. ¿Cómo ocurre ello? La evidencia preliminar indica que el tipo de célula T que domina la respuesta depende del tipo de agente patógeno y también de la vía de entrada, en un proceso dotado de gran flexibilidad.

Los resultados de la investigación son sorprendentes desde muchos puntos de vista. En primer lugar, el repertorio de linfocitos T específicos es muy amplio e incluye miles de clones, cada uno caracterizado por un receptor diferente. Otro segundo resultado inesperado es que, dentro del mismo clon, las células pueden ser especializadas para realizar diferentes funciones y para migrar a diferentes tejidos. Ello significa la existencia de un "lenguaje".

Lenguaje

Para descifrar el "lenguaje" de los linfocitos T que hace ello posible, los investigadores han usado métodos de secuenciación de ADN de nueva generación (NGS) en combinación con la estimulación in vitro y el análisis de las células T específicas. De este modo han sido capaces, por primera vez,

de establecer un catálogo completo de la respuesta inmunitaria a patógenos y vacunas. En particular, han podido, por ejemplo, catalogar todos los clones que responden a un microorganismo particular, y la determinación de su especificidad y sus propiedades funcionales, por ejemplo su capacidad para producir mediadores inflamatorios (citoquinas) o de migrar a diferentes tejidos. En lenguaje vulgar es como poder disponer del carnet de identidad de los linfocitos T.

Según la investigadora principal Federica Sallusto, “con el uso de este nuevo enfoque podemos descifrar rápidamente el idioma de los linfocitos T, es decir, su identidad, su especificidad y función, y lo podemos hacer con los miles de clones que median la respuesta inmune contra los microbios y vacunas. De esta manera hemos descubierto que cuando una célula T inicial reconoce un patógeno y prolifera con el fin de erradicarla, las células de la progenie pueden someterse a diferentes destinos, tales como la adquisición de la capacidad de producir diferentes tipos de citoquinas o de migrar a diferentes tejidos del organismo . Esta extrema flexibilidad de los linfocitos T representa un nuevo elemento que explica cómo el sistema inmune humano es capaz de responder a los ataques con armas diferentes y en varios frentes”.

Más en: <http://goo.gl/0zLgTL>

81. ANTIOXIDANTES, CÁNCER...Y RADICALES LIBRES (02.02.2013)

Autor: Julián Castillo Sánchez, director de I+D+i de Nutrafur S.A.

En las simplificaciones científica que se nos ofrecen frecuentemente, los radicales libres (parte de los ROS, abreviatura inglesa de sustancias oxigenadas reactivas) son los “malos” que intervienen favoreciendo diversas patologías, entre ellas el cáncer, y sus teóricos antagonistas, los antioxidantes, serían los “buenos”, publicitados en productos cosméticos, farmacéuticos y alimentos. La reciente publicación del Nobel Watson de un artículo titulado “Oxidantes, antioxidantes y la actual incurabilidad de los cánceres metastásicos”, cuestiona el papel de los antioxidantes. Fue tratada la semana pasada por el profesor Lozano Teruel. Atendiendo su petición presento a los amables lectores mis propias consideraciones derivadas de mi experiencia personal de trabajo científico e industrial sobre estos temas.



Radicales libres

Nuestra condición de organismos aerobios favorece la continua producción de ROS y, por ejemplo, las mitocondrias originan una gran cantidad del radical superóxido. Los trabajos de Rebeca Gerschman, en la década de los sesenta, apoyaron que los radicales libres agresores podían asociarse a un buen número de patologías.

Pero es necesario conocer que existen tres grandes tipos de radicales libres. Los primarios, que se generan en nuestro organismo en las primeras etapas de la cadena radical, comprenden superóxido, hidroxilo y la especie no radical peróxido de hidrógeno. El segundo tipo, simplificando mucho, a los radicales lipídicos, generados cuando los del primer tipo destruyen membranas celulares. Son responsables de la continuación de la cadena radical, implicada en diversas patologías. Y el tercero, diferente, son otros radicales generados en el proceso de detoxificación hepático por los enzimas de la fase I del mismo, como mencionaremos después.

La vida es equilibrio. En estado de salud se mantiene una correcta homeostasis, pero los desequilibrios pueden ocasionar nefastas consecuencias. Para solucionar el desequilibrio ocasionado por la potencial agresión de los ROS, el organismo cuenta con diversas herramientas de regulación y defensa enzimática, globalizadas e interrelacionadas: superóxido dismutasa, glutatión, catalasa, tiorredoxina, etc.

Cáncer

En el cáncer el desequilibrio es muy importante y el organismo responde con diversos mecanismos de lucha:

- Apoptosis celular. Cuando células como las cancerosas se “independizan” de las órdenes generales del organismo, para eliminarlas se pone en marcha un proceso, genéticamente determinado, de suicidio celular
- Detoxificación hepática. El hígado “neutraliza” los productos tóxicos producidos por nuestro organismo o procedentes del medio ambiente. El proceso se desarrolla en dos fases, I y II. En la primera, se neutraliza la sustancia tóxica en exceso que se transforma en metabolitos aún más activos y tóxicos. El proceso se acompaña por la producción de ROS. En la fase II, ciertas enzimas

actúan sobre estos intermedios, o los propios productos originales, “desactivándolos” totalmente. Para que esta fase II funcione correctamente son necesarios un buen número de elementos, tanto a nivel de nutrientes como de metabolismo energético. Si la intensidad de la fase I supera a (es menor que) la de la fase II el riesgo de cáncer se incrementa (disminuye). Por ello, es necesario un buen funcionamiento de la fase II, cuya base es el glutatión, al que podemos considerar una defensa antioxidante endógena.

- La participación directa del sistema inmune, a través de diversos mecanismos, algunos poco conocidos: mecanismos efectores celulares, humorales y de inmunidad innata.

Además, se cree que la propia senescencia celular (menor capacidad de división y proliferación celular) interviene de forma fundamental en la lucha contra el cáncer. Ello lleva a la posible relación entre inflamación, cáncer y senescencia celular, de tal forma que cuando se produce un inicio tumoral y concurre simultáneamente un proceso de inflamación, es posible que el organismo no actúe adecuadamente y pueda llegar a anularse la respuesta “protectora” del proceso de senescencia. Por ello, el correcto control de esa inflamación ofrece grandes posibilidades y esperanzas.

Antioxidantes y cáncer

No comentaremos lo positivo o negativo del consumo de antioxidantes como suplementos, pero sí destacaremos lo incorrecto de llamar “antioxidantes” a muchas moléculas de origen natural, cuya participación específica como captadores de radicales libres a nivel fisiológico en el organismo humano es relativamente reducida y, además, se concreta sólo a ciertos tipos de radicales.

Precisamente es en los casos de la apoptosis y del sistema inmune donde surge la controversia, ya que estos dos procesos emplean, entre otras, como “armas” a ciertos radicales libres para “atacar” a las células cancerosas. Según ello, cualquier “antioxidante” captador de radicales libres sería negativo en la protección contra el cáncer. Esta idea parece deducirse del artículo de Watson.

¿Es cierto? Watson admite que el proceso de senescencia celular, bajo ciertas circunstancias, conduce a una apoptosis controlada que constituye en el mecanismo más importante de protección frente al desarrollo del cáncer. En dicho proceso parecen jugar un papel importante ciertas ROS, concretamente: superóxido, hidroxilo y peróxido de hidrógeno, los que hemos llamado antes radicales “primarios”. Como indica Watson, no se conocen bien los mecanismos moleculares a través de los cuales estos ROS actúan, postulando la necesidad de la existencia de un cierto “estado positivo de oxidación” para lograr una protección permanente frente al desarrollo del cáncer. Extrapolando (y a mi juicio ahí está el error), Watson extiende esta idea negativa sobre la actividad de los antioxidantes, no sólo a los suplementos dietéticos antioxidantes, sino a la propia actividad de los sistemas endógenos de regulación, sobre todo SOD, glutatión, catalasa y tiorredoxina, sugiriendo que elevados valores de ellos justificarían la incapacidad de curar ciertos cánceres, como el de páncreas, añadiendo, además, un cierto reproche para un popular grupo de “antioxidantes” (vitaminas C, E y A, carotenoides y selenio), a los que les niega su eficacia real anticancerosa e incluso, sobre todo en el caso de la vitamina E, le adjudica una potencial actividad pro-cancerosa.

Como comentario global a los planteamientos del Prof. Watson podríamos indicar:

La capacidad de protegerse frente al cáncer se debe al equilibrado funcionamiento de tres procesos: apoptosis celular, sistema inmune y enzimas hepáticos detoxificantes. Los dos primeros usan como herramientas radicales libres muy específicos, ya mencionados, pero el tercero se encarga de eliminar otros radicales libres citotóxicos, totalmente diferentes a los anteriores.

La generación y/o exceso de estos ROS “buenos” para evitar el desarrollo canceroso, sólo se puede controlar por nuestros sistemas fisiológicos. En ningún modo, por los suplementos mal

denominados “antioxidantes”, los cuales no pueden controlar a radicales cuya vida media en el organismo puede ser de cienmilésimas a millonésimas de segundo, hecho no tenido en cuenta por Watson.

Los suplementos efectivos a nivel fisiológico, son los captadores o eliminadores de radicales libres tipo lipoperoxi o peroxinitrito, resultado del daño que provocan otros radicales anteriores, que consideramos “buenos” frente al cáncer. Esos radicales lipídicos no son cáncer-protectores, sino pro-cancerosos. Su bloqueo o eliminación podría evitar la cascada oxidativa que termina por dañar al ADN.

Los antioxidantes falsamente “peligrosos” mencionados por Watson en relación con su actividad respecto al cáncer, si son necesarios fisiológicamente como nutrientes y cofactores, aunque, de acuerdo con él, son totalmente ineficaces como “terapia preventiva” antioxidante, sobre todo, por su propia naturaleza molecular que los hace inestables e incluso pro-oxidantes si se administran aislados y en dosis elevadas, generando radicales que deben ser eliminados vía la fase II.

Para terminar, repetir los consejos de siempre: investigación, sentido y prudencia.

Más en:

<http://goo.gl/hyuEr>

82. CÁNCER: EL INICIO DE NUEVAS TERAPIAS (09.02.2013)

El pasado lunes, 4 de febrero, se conmemoraba en todo el mundo el Día Mundial contra el cáncer, una enfermedad que, según los cálculos de la OMS ocasiona anualmente cerca de 9 millones de muertes. Ese mismo día la revista **Nature** publicaba una investigación mostrando un nuevo enfoque en la lucha contra esta enfermedad, diferente al actual, buscando más que la cura (a veces imposible) la detención del proceso y su cronificación, es decir, algo parecido a lo que ya ha sucedido con los pacientes portadores del VIH causante del SIDA, cuyo pronóstico, hace unos años, era pésimo, pero que en la actualidad, en muchos casos, con un control medicamentoso adecuado pueden vivir normalmente, con una buena calidad de vida.



Partida

El profesor Martin Röcken desarrolla su labor científica e investigadora en el Departamento de Dermatología de la Eberhard Karls University de Tubinga, en Alemania. Es el autor principal, junto con una treintena de colaboradores de diversas procedencias, de la investigación mencionada. Según Röcken: “El objetivo principal de la terapia del cáncer es la erradicación, si es posible, de las células cancerosas. Pero en los pasados 50 años hemos aprendido que frecuentemente algunas células cancerosas pueden sobrevivir aún a las terapias anticancerosas más agresivas. Esto arroja dudas sobre una única estrategia focalizada exclusivamente en la destrucción de esas células. Por ello, desde hace algún tiempo se va postulando repetidamente la necesidad de contar con otros mecanismos destinados más que a su muerte, a su control”. Se trataría, por tanto, de terapias citostáticas más que citotóxicas.

Por otra parte, todos sabemos que el mecanismo fisiológico de la senescencia celular contribuye al control natural del cáncer en los humanos de modo que existe una relación inversa entre senescencia y agresividad tumoral.

Más aún, el cáncer es el resultado del fracaso de nuestro sistema inmune para controlarlo. De ahí el desarrollo cada vez más intenso de nuevas inmunoterapias contra cánceres, aunque algunas presentan efectos colaterales no deseados.

Para el adecuado funcionamiento del sistema inmune es precisa la colaboración de las diversas células inmunes para lo cual es esencial el papel de unas moléculas mensajeras producidas primordialmente por las células inmunes, que se conocen con el nombre de citoquinas. Las diferentes citoquinas causan diferentes respuestas, pudiendo activar, modular, o inhibir ciertas respuestas inmunes.

Las citoquinas normalmente se encuentran en cantidades muy pequeñas en nuestros organismos y algunas de ellas ya se están utilizando frecuentemente (a mayores concentraciones) para tratar el cáncer, sobre todo la interleuquina-2 o el interferón-alfa (IFN-alfa), el gamma, el factor de necrosis tumoral (TNF) o las células “helper” CD4+ (células Th1), entre otros.

Hallazgo

La pregunta inmediata es obvia: ¿Sería posible descubrir si existen mezclas de citoquinas adecuadas que modulasen el sistema inmune del paciente afectado y ello condujese a una “inactivación” senescente de las células cancerosas que impidiese su metástasis?

El profesor Röcken y su equipo, en las condiciones específicas empleadas, efectivamente han conseguido que la respuesta inmune logre paralizar permanentemente el crecimiento global de los cánceres y el individual de las células cancerosas que son convertidas hasta la situación de senescentes.

Ellos creen que su trabajo será el inicio del desarrollo de nuevas aproximaciones inmunoterapéuticas, menos agresivas, con menos efectos colaterales y con mayores eficacias, pensando que: “en el futuro no sólo intentaremos destruir cánceres con tratamientos agresivos y tóxicos; además de ello nos concentraremos en estrategias que consigan restaurar el control del sistema inmune corporal sobre los cánceres”.

Röcken y sus colaboradores utilizaron un modelo de ratón transgénico en el cual el antígeno tumoral Tag, expresado bajo el control del promotor de insulina de rata, causaba el desarrollo de cánceres de células pancreáticas beta, por el silenciamiento parcial o completo de los supresores de tumor p53 y Rb.

Encontraron que las células CD4 + TH1 que secretan TNF e IFN-g, pero no otras células T, eran capaces de suprimir el crecimiento de esos tumores y así duplicar la vida útil de los ratones.

La causa de este y otros hallazgos es que la acción combinada y adecuada de TNF e IFN-g conducía a que el ciclo de división celular y posterior proliferación se detuviese a los tres días en la fase G1/G0 del ciclo, un estado que se conoce como de senescencia celular.

Consecuencias

Otras muchas comprobaciones también confirmaron que las citoquinas TNF e IFN-g inducían la senescencia en diversas líneas celulares de ratón y humanas, así como en células humanas de melanoma, con regresión espontánea.

Estos efectos no sólo se dan en cultivos celulares sino en organismos enteros. Para comprobarlo, Röcken y sus colegas implantaron las líneas celulares de diferentes cánceres beta en ratones inmunodeficientes, tratando a algunos de ellos con TH1 y a otros no. Las células tumorales aisladas de los ratones que habían sido tratados con células TH1 fueron incapaces de proliferar, mientras que las células aisladas de ratones similares que no habían sido tratados si proliferaron.

Por otra parte, cuando se aislaron “células cancerosas senescentes” procedentes de animales proclives al cáncer y se transfirieron a otros animales sanos inmunodeficientes, las células permanecieron inactivas, sin necesidad de ningún tratamiento, sugiriendo que una vez alcanzado su estado estas células senescentes pierden el comportamiento agresivo y permanecen bien controladas, a diferencia de las cancerosas.

Tomados juntos, los resultados sugieren que el IFN-g y TNF secretados por las células TH1 accionan un mecanismo de senescencia celular de tumor a través de vía de señalización conocida como p16INK4a–Rb, lo que explica la efectividad clínica de los tratamientos que estimulan la inmunidad TH1 de específica de tumor en algunos tipos de tumores.

¿Campanas al vuelo? No. Este es sólo otro pequeño paso científico, de los innumerables necesarios, basado en la investigación biológica, que es el único camino seguro para poder conseguir posteriores posibles y deseables aplicaciones clínicas.

Más en:

<http://ecancer.org/news/3777>

83. EL NECESARIO ABORDAJE ACTUAL DE LA ONCOLOGÍA (06.04.2013)

Autor: Dr. Cristóbal Belda Iniesta, oncólogo

Recortes, cáncer y fármacos son componentes de la tormenta perfecta que pueden despistar en la lucha que todos debemos hacer contra la gran plaga del cáncer. ¿Hay solución? La hay, pero es necesario contar con perspicacia política y con protagonismo científico. Desde el prisma de mi experiencia expondré algunas ideas al respecto.



Crisis

Los principales objetivos que cualquier ciudadano con cáncer se plantea tras su diagnóstico son supervivencia, calidad de vida y proporcionalidad entre la eficacia de los tratamientos recibidos y la toxicidad de los mismos. En este sentido, cualquier tratamiento oncológico debe atender esos intereses garantizando una atención integral, altamente especializada y sostenible.

Es un hecho cierto que el manejo administrativo para lograr los objetivos puede abrumar la economía de cualquier Hospital, más aún si está en manos académicamente incompletas. En este sentido, la crisis financiera está llevando en muchos casos a plantearse la asistencia oncológica en función de un equilibrio ridículamente simple entre ingresos y gastos, con lo que usualmente esos tres objetivos anteriores suelen verse comprometidos ya que, lamentablemente, la metonimia que los agrupa hace que el incumplimiento parcial de uno de ellos transforme en inabordables a los otros dos.

Huyendo de la demagogia que supone no asumir el terrible escenario financiero en el que nos encontramos, es importante dejar constancia que, a pesar de ello, pueden plantearse soluciones excelentes que garantizan la financiación no cíclica de la atención médica, principalmente la oncológica.

En este campo la realización de ensayos clínicos con alto valor añadido está suponiendo una revolución y un cambio global en la asistencia clínica. Para que sean posibles es necesario contar con el prestigio internacional de investigadores que actúen como fuerza tractora para estudiar fármacos en sus fases precoces de desarrollo. Y ese prestigio ha de competir con el de otros clínicos procedentes de países más serios que nosotros e, incluso, con hospitales con nombres vinculados a premios Nóbel. Además, la llegada de ese tipo de investigación clínica supone la auditoria continuada por terceros donde se parta de la ausencia de variabilidad en el ejercicio oncológico, la obligada extensión de la jornada laboral o el uso necesario de una lengua internacional, lo que para muchos sigue siendo una asignatura pendiente.

Esto ha de implicar una reforma global en los modelos de acceso al puesto de trabajo, sobre todo en un país donde se acostumbra a comer viendo el telediario y donde contemplar el propio ombligo es una importante actividad para muchos. Y hay que ser realistas. Incluso cambiándolo todo, para poder intentar acceder a esos circuitos, las dificultades pueden ser enormes. Pero quedar estancados sería la muerte del sistema, a medio o largo plazo.

Oncología personalizada

La oncología personalizada es una de las esperanzas mayores de los actuales tratamientos oncológicos. La oncología personalizada puede jugar un papel crítico en la sostenibilidad del sistema pues no hay fármaco más caro que el que no funciona ni fracaso más grande que esperar

una medicina que nunca llegará. Y no nos engañemos. La situación actual de la ciencia mundial hace que hoy podamos saber cuáles serán los fármacos esperanzadores que llegarán al mercado en los próximos 10 años. La única solución para poder acceder a ellos antes de su comercialización es la posibilidad de atraer ensayos clínicos. La personalización supone también identificar, dentro de la rutina asistencial, los factores clave que determinan que un tumor aparezca en un paciente, o que ese tumor responda bien a un tratamiento u a otro. Por ello, de forma conjunta e inseparable a la investigación clínica en un centro oncológico tienen que situarse la biología molecular y la modelización animal.

Efectivamente, hoy día somos capaces de conocer la secuencia completa del ADN de un tumor y buscar mutaciones que predigan sensibilidad a un fármaco disponible rutinariamente o que permitan plantear el tratamiento con un nuevo fármaco disponible bajo ensayo clínico. Incluso las alteraciones epigenéticas son fácilmente identificables para los expertos en esta nueva y prometedora área.

Más fascinante, podemos clonar el tumor del paciente y fabricar una réplica del mismo en un ratón (que llamamos Avatar). Su expansión y secuenciación permiten experimentar sobre el ratón los potenciales tratamientos que finalmente le podríamos administrar al paciente. Lo verdaderamente asombroso es que no se trata de ciencia ficción. Hoy día, estas realidades están disponibles en la asistencia clínica rutinaria de diversos Centros de Excelencia. En ellos, con la experiencia de centenares de ensayos clínicos, se sabe que la conjugación de la investigación clínica con fármacos de alto valor añadido, la identificación exhaustiva de dianas moleculares con valor predictivo y la creación de avatares de tumores han permitido la reorientación global con éxito de la asistencia oncológica hacia su objetivo central: el paciente.

Y, lo mejor de todo, es que si ello se gestiona por los gestores adecuados el sistema no sólo es sostenible sino que permite la generación de recursos que se dedican a mantener a otros sectores necesariamente deficitarios en la asistencia hospitalaria.

Cambio

Evidentemente, para que esto pueda convertirse en una realidad es crítico generar una revolución en nuestra idea de Hospital y de Servicio Médico. Bastantes grandes centros internacionales, entre los que se incluye algún Centro en España, hace ya una década que se apuntaron a esa revolución y ello les ha permitido una ventana de oportunidad enorme y han demostrado que el modelo es viable.

Un modelo en el que sería necesaria la incorporación al centro oncológico, en igualdad de condiciones que otro médico o cirujano, de biólogos moleculares y de científicos de diversas especialidades, en lugar de estar, como en el caso de Murcia, aislados a más de 5 kms de los pacientes. Mi experiencia me indica que su presencia en los Comités de Tumores no sólo ayuda a prolongar vidas en condiciones dignas sino que también las salvan con su colaboración en el desarrollo de la ingeniería del recorrido terapéutico y diagnóstico de los pacientes.

La sinergia entre estos factores ha de acompañarse con una gestión transversal de las especialidades orientadas al tratamiento del paciente con cáncer. Ello, en combinación con una potente gestión clínica y financiera es la garantía de que entre todos podamos ofrecer supervivencia, calidad de vida y baja toxicidad.

Hemos de ser conscientes de que estamos en un momento crítico donde las soluciones de alto valor añadido permiten modificar nuestro sistema de atención oncológica y pueden hacerlo sostenible y competitivo a nivel internacional. Eso no significará que de un modo general un

paciente de Texas se traslade miles de kilómetros a una determinada ciudad española para recibir tratamiento pero si que esa ciudad española que haya hecho una apuesta seria, sólida y científica en este aspecto podrá aparecer en un mapa en el que hasta ahora era simplemente inexistente.

Algunos, a esto, lo llaman Economía basada en el Conocimiento... no suena mal.

Más en:

<http://goo.gl/poIKi>

84.NOVEDADES ONCOLÓGICAS (05.03.2014, 17.07.2014, 14.06.2014)

En este campo las novedades son numerosas e importantes y se suceden continuamente. Recogemos tres de ellas con amplias posibilidades futuras

Metástasis cerebrales

La investigación la ha realizado el equipo americano del investigador catalán Joan Massagué director del Memorial Sloan Kettering Center de Nueva York y se ha publicado en la revista **Cell**, haciéndose eco de ella el servicio de noticias científicas SINC (<http://goo.gl/O0zUuo>), ofreciendo una explicación del mecanismo por el que se originan las metástasis en el cerebro con células infiltradas desde otros órganos.

Para establecerse en el cerebro y forman nuevos tumores, las células cancerígenas se ajustan a las venas capilares y sintetizan unas moléculas adhesivas, llamadas L1CAM, que bloquean las defensas naturales del cuerpo contra el cáncer y evitan que las células tumorales se destruyan.

Esta investigación básica realizada en roedores permite que estén diseñando un anticuerpo contra L1CAM con el objetivo de ensayarlo en ratones, esperando que así las células cancerosas ya no puedan adherirse a los vasos sanguíneos y formar nuevos tumores, evitando las metástasis y con ello, la mortalidad asociada.

Según Massagué, la cura de pacientes con cáncer todavía está lejos y quedan años para que los resultados lleguen a probarse en pacientes. “Estamos en una situación de descubrimiento básico que con el tiempo acabará en beneficio para los enfermos, o no...Nuestra responsabilidad es comunicar el hallazgo en la prensa científica, y comunicarlo correctamente a los medios que se interesen por el tema”

Más en:

<http://goo.gl/PPmwPz>

Nanopartículas

El Dr. Juan Gallo Páramo es un joven científico español que hace tres años obtuvo su doctorado, presentado en el Departamento de Física de materiales de la Universidad del País Vasco, con un trabajo sobre nanopartículas bifuncionales realizado en el laboratorio de Nanotecnología del Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales del País Vasco. Su interés investigador sobre las aplicaciones nanotecnológicas en la salud humana lo lleva a cabo actualmente, como investigador asociado, en el Imperial College de Londres.

La web del Imperial College informa de una investigación del grupo de investigación del Dr. Páramo, primer firmante, que publica on-line la revista **Angewandte Chemie** describiendo el desarrollo de unas nanopartículas especiales que mejoran notablemente las actuales imágenes de resonancia magnética al localizar específicamente los receptores presentes en las células cancerosas, consiguiendo una detección más precisa y temprana de los tumores cancerosos.

Los escáneres de resonancia magnética son habituales en los hospitales pero mientras que todo el mundo está de acuerdo en su efectividad para la detección de tumores grandes está menos clara su función en el caso de tumores pequeños en sus etapas iniciales.

Las nanopartículas que han desarrollado los investigadores están recubiertas con una proteína especial, que localiza ciertas señales específicas emitidas por los tumores consiguiendo una interacción con las células cancerosas en la que se despojan de la capa proteínica, y se modifica

el ensamblado de las nanopartículas para formar unas partículas mucho mayores, que son fácilmente visible en la exploración por resonancia magnética

Se han comprobado unos excelentes resultados usando células cancerosas y modelos de ratones, consiguiendo aumentar la sensibilidad de las técnicas de imagen por resonancia magnética, con lo que la detección se puede realizar precozmente, lo que permitiría que los pacientes pudiesen recibir tratamientos antes que en la actualidad, aumentando sus tasas de supervivencia.

Según los investigadores: “Estamos tratando de agregar una señal óptica adicional para que la nanopartícula se ilumine con una sonda luminiscente, una vez que ya encontrado su objetivo, lo que combinado con una mejor señal de resonancia magnética hará que sea aún más fácil de identificar tumores”. Esperan probar su diseño en un ensayo en humanos en los próximos años.

Noticia:

<http://goo.gl/7dfnPM>

Investigación:

<http://goo.gl/mxcYJ4>

Penicilina del cáncer

Así han denominado a esta nueva metodología algunos expertos, pero sería peligroso lanzar campanas al vuelo o levantar falsas esperanzas anticipadamente, ya que cualquier investigación biomédica, aún en caso de éxito, para ser aplicada prácticamente en la clínica necesita muchos años de estudios. Lo que cabe destacar es que, previsiblemente, esta nueva técnica va a permitir disponer de una nueva y diferente forma de tratamientos quimioterápicos.

El problema de la quimioterapia actual usual es que cuando se suministra una dosis del fármaco, éste se distribuye por todo el cuerpo, no sólo en las células de cáncer. Ello hace necesario utilizar dosis muy elevadas, con efectos secundarios desagradables y peligrosos. Además, algunos pacientes son sensibles a estos medicamentos debido a problemas de insuficiencia renal.

¿Cómo resolver la cuestión? Utilizando un símil automovilístico el procedimiento podría consistir en contar con un “vehículo” adecuado, dotado de una especie de GPS que lo conduzca específicamente, vía circulación sanguínea, hasta las células malignas. En el interior de este vehículo o cápsula viajaría el fármaco adecuado específico para combatir el tumor, así como un acompañante o “guardián” que pudiera establecer una comunicación a distancia con el exterior. Cuando el vehículo se adosase a su destino, es decir, a la célula maligna, el “guardián” recibiría una orden desde el exterior, “abriría” la puerta del vehículo y posibilitaría el paso del fármaco hasta el núcleo de la célula maligna, bloqueándose la multiplicación del ADN de ésta lo que imposibilitaría su división celular y moriría. El sistema podría posibilitar la acción de altas concentraciones de fármacos en las células tumorales sin que se diesen efectos colaterales en el resto del organismo.

Y lo ha conseguido un grupo científicos estadounidenses del Argonne National Laboratory y de la Universidad de Chicago. Se ha publicado en la revista ***Advanced Materials Interfaces***. El “vehículo” que han diseñado son unas nanoesferas o micelas cuya membrana es un material polimérico, cuya superficie externa es hidrofílica, lo que le permite viajar por el torrente sanguíneo. Además, la superficie de la micela permite unirse con moléculas capaces de reconocer las neoplasias (el GPS del símil automovilista). El fármaco que han usado en sus investigaciones y que viaja en el interior de la micela ha sido el cis-platino, de uso muy común en el tratamiento de diversos cánceres. En cuanto al “acompañante” o “guardián” se trata de nanopartículas de óxido de hierro.

Cuando la micela se introduce en la célula cancerosa, desde el exterior se manda una señal consistente en la aplicación de un pequeño campo magnético cuyo efecto se materializa en las nanopartículas de óxido de hierro, que actúan como nanocalentadores y su calor funde la membrana de la micela, con lo que de este modo se libera el fármaco, cis-platino, que puede actuar directamente sobre el ADN de la célula maligna.

La investigación cubrió tres niveles fundamentales: subcelular, células individuales y seres vivos. A nivel subcelular la “visualización” del proceso de transferencia del cis-platino a las células malignas se pudo realizar gracias al Hard X-Ray Nanoprobe del Advanced Photon Source del Argonne National Laboratory. El modelo de cultivo celular incluyó los efectos sobre un modelo de cáncer de cabeza y cuello. Finalmente, mediante el empleo de la funcionalidad magnética de las micelas, cargadas con un colorante fluorescente en el infrarrojo próximo, magnéticamente se investigó su efecto sobre un tumor en un modelo de xenoinjerto animal vivo, lo que permitió visualizar su biodistribución in vivo.

En conclusión, un paso positivo más en la investigación oncológica, cuyas aplicaciones prácticas habrán de concretarse en los próximos años.

Más en:

<http://goo.gl/20tu6h>

85. CÁNCER DE MAMA: VULNERABILIDAD Y EDAD (09.06.2014)

El Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) es sinónimo de excelencia científica en los Estados Unidos. En sus laboratorios trabajan 13 premios Nobel; 70 de sus investigadores son miembros de la Academia Nacional de las Ciencias de Estados Unidos (es uno de los mayores honores que puede alcanzar un científico); 13 de sus científicos han obtenido la Medalla Nacional de la Ciencia.

El servicio de noticias del Berkeley Lab acaba de señalar como destacada la noticia que transcribimos a continuación del hallazgo por un grupo de sus científicos de algunas claves que aclaran el conocido hecho de que las mujeres de más edad son más vulnerables al cáncer de mama. Según el Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos esta enfermedad se diagnostica con más frecuencia entre las mujeres de 55 a 64 años. La investigación se ha publicado en la revista **Cell Reports** y ha sido dirigida por Mark LaBarge de la División de Ciencias de la Vida del Laboratorio de Berkeley, con la colaboración de diversos investigadores de la Universidad de Berkeley y de la Universidad de Bergen en Noruega.

Funcionalidad

Los investigadores han encontrado que a medida que la mujer envejece, las células responsables de mantener sano el tejido mamario dejan de responder a su entorno inmediato, incluyendo las señales mecánicas que podrían motivar la supresión de tumoraciones cercanas. La investigación arroja luz sobre cómo el envejecimiento altera las funciones celulares y moleculares, y cómo estos cambios contribuyen a la prevalencia de cáncer de mama en mujeres mayores.

Los científicos han investigado las células progenitoras multipotentes, un tipo de células madre adultas que se cree que son el origen de muchos casos de cáncer de mama. Hace dos años, el grupo de LaBarge ya encontró que a medida que las mujeres envejecen, las células progenitoras multipotentes se acumulan más en el tejido epitelial de mama, pero desconocían por qué estas células aumentan en número, aunque creían que su microambiente (o la matriz de tejido que las rodea) juegan un papel importante.

Para explorar esta posibilidad, los científicos obtuvieron muestras epiteliales mamarias humanas celulares de las mujeres pre y posmenopáusicas. Lo que querían saber es cómo las células progenitoras multipotentes en estas muestras de tejidos se ven afectados por pequeños cambios en sus microambientes. Para comprobarlo, colocaron las muestras tisulares sobre superficies de polímeros blandos que imitan el tejido sano del pecho, así como sobre superficies de polímeros progresivamente más rígidos que imitan la rigidez de un tumor.

Sensibilidad

¿Qué encontraron? Que las células progenitoras multipotenciales del tejido de las mujeres de menos de 30 años de edad eran extremadamente sensibles a los cambios en su entorno inmediato, de modo que cuando este tejido de las mujeres jóvenes se colocó sobre el polímero blando, las células progenitoras multipotentes se diferenciaban hasta formar células luminales productoras de leche, pero si el tejido se colocaba sobre un polímero rígido, se reducía la transformación de las células en células luminales, por el contrario, se incrementaba la producción de células mioepiteliales que combaten los tumores, en lo que el Dr. LaBarge califica como un mecanismo de defensa: “Creemos que este es un mecanismo de defensa. El tejido epitelial reconoce que la rigidez no es buena y produce supresores de tumores “.

Sin embargo, esta defensa no se presentaba en el tejido procedente de las mujeres mayores de 55 años. En lugar de responder al polímero rígido incrementando la producción de células supresoras de tumores, lo que hacían era producir cantidades similares de células luminales que de células supresoras de tumores, así como más células progenitoras multipotentes de su misma clase, lo que es malo ya que la mayoría de los cánceres diagnosticados en mujeres de mayor edad son de tipo luminal, y la existencia de más progenitoras multipotentes significa más células que pueden convertirse en cancerosas. Es decir, que a medida que las mujeres envejecen, las progenitoras multipotentes, que son las células responsables de mantener la homeostasis saludable en el tejido mamario, ya no responden a su microambiente como lo hacen en mujeres más jóvenes.

Causa

Todo indica que lo que sucede es que, en este caso, las células progenitoras multipotentes de tejidos más viejos no perciben correctamente las señales de diferenciación, tal como puede ser la rigidez mecánica de su entorno”. ¿Por qué?

Los científicos piensan que este fracaso se debe a la ruptura de un proceso celular. Un proceso que convierte las señales mecánicas externas, en este caso la rigidez del tejido exterior de la membrana celular, en un mensaje molecular interno que le dice al núcleo de la célula lo que debe hacer. En las células progenitoras multipotentes de mujeres mayores de 55, lo que ocurriría es que las moléculas que ayudan a entregar este mensaje no se activan de forma eficiente, posiblemente debido a cambios en el modo en que los genes de las mujeres se activan y silencian a lo largo del envejecimiento.

Sin duda, cuando se descubran esos genes y los mecanismos exactos, internos o epigenéticos, de la regulación de su expresión génica se habrá abierto un prometedor camino para evitar en las mujeres esa mayor vulnerabilidad al cáncer de mama al envejecer.

Más en:

<http://goo.gl/wy04wZ>

La investigación: <http://goo.gl/9XprR9>

86. CÁNCER: ¿HAY NOVEDADES? (30.04.2015, 02.10.2014, 27.06.2014)

Acaba de clausurarse en el Centro de Convenciones de Filadelfia, Estados Unidos, el AACR Meeting, es decir, la principal conferencia científica mundial anual sobre el cáncer, donde los científicos de todo el mundo exponen las investigaciones y logros más novedosos al respecto. En los últimos años los esfuerzos y progresos más notables de los miles y miles de investigadores de todo el mundo que luchan contra el cáncer se han acentuado en varias direcciones que podemos simplificar en: avances de la inmunoterapia, necesidad de tratamientos individualizados, uso de avatares, seguimiento y control de los cambios genéticos, control de la heterogeneidad tumoral e influencia del microambiente, etc. Brevemente, comentaremos algunos de ellos.

Aspirina

Para comenzar con una noticia positiva podríamos citar que, tras conocerse los resultados del estudio más amplio realizado hasta la fecha, sobre más de 100.000 personas, seguidas durante 32 años, se ha confirmado que la aspirina reduce modestamente el riesgo de sufrir algunos tipos de cáncer, con una modesta disminución general del 5 por ciento de riesgo para sufrir todos los tipos de cáncer en las personas que declaraban tomar dos o más tabletas de aspirina por semana, pero destacando que esta disminución se debe principalmente a una reducción del 20 por ciento en el riesgo de cánceres gastrointestinales (incluyendo una caída de 25 por ciento en el riesgo de cáncer colorrectal).

Inmunoterapias

La inmunoterapia del cáncer intenta estimular el sistema inmunitario propio para rechazar y destruir los tumores. En el último año, la estrategia ha sido objeto de atención después de dar algunos resultados positivos en melanoma y en cánceres de pulmón y riñón. La FDA americana ya ha aprobado diversas inmunoterapias contra el cáncer. Uno de los procedimientos consiste en modificar las células T inmunológicas del paciente para que expresen receptores de antígenos quiméricos (CAR) que reconocen a ciertos antígenos específicos del cáncer, de modo que los investigadores pueden “cebar” las células para reconocer y destruir las células tumorales, que de otro modo escaparían de la detección inmunológica. Para conseguirlo, el proceso consiste en la extracción de las células T del paciente, su transfección con un gen y la reinfusión de esas células transfectadas al paciente. Este relativamente nuevo sector está experimentando un frenesí de actividad científica, empresarial, y financiera, que despegó a finales de 2013, continuó a lo largo de 2014, y que prosigue este año sin señales de disminuir. Por ahora, la mayoría de las principales compañías farmacéuticas estudian los CAR de las células T y en los últimos dos años, por lo menos media docena de empresas han hecho ofertas de asociación con grupos investigadores por valor de cientos de millones de dólares, lo que se ha traducido en el comienzo de decenas de ensayos clínicos.

Terapias personalizadas

La necesidad de terapias personalizadas contra el cáncer se ha hecho evidente en los últimos años. Y es necesario conocer las respuestas a los fármacos en cada caso particular. Ello implica el conocimiento genético del tumor y la investigación de su interacción con los fármacos. Respecto a este último punto, al menos dos grupos investigadores, uno de del Centro de Investigación Fred Hutchinson de Seattle y otro del MIT de Massachussets, ya han desarrollado dispositivos de administración de fármacos antitumorales implantables para estudiar las respuestas en tiempo real a las múltiples terapias posibles en los pacientes con cáncer.

Los avances en los sistemas de secuenciación y el abaratamiento de sus costos también están permitiendo grandes avances en dos aspectos esenciales para combatir la enfermedad: conocer las razones genéticas por las que un 66% de personas no desarrollan cánceres, son resistentes al mismo y, por otra parte, investigar los cambios genéticos que tienen lugar durante el desarrollo de un tumor.

Avatares

Por otra parte, para predecir cuál sería la respuesta del tumor del paciente ante una determinada actuación terapéutica, algunos grupos investigadores están ensayando con avatares no humanos que sean portadores del tumor específico de un paciente. No existen dos cánceres iguales y los tumores, a través de sus mutaciones son bastantes imprevisibles, incluyendo cómo reaccionará el tumor al tratamiento. Debido a la toxicidad de la quimioterapia, ningún paciente querría saber por ensayo y error cómo responderá su tumor particular a un determinado fármaco. Así que los avatares servirían para identificar qué terapias serán más beneficiosas antes de que realmente se trate al paciente. A tal fin se están realizando en numerosos centros múltiples ensayos basados en ratones portadores de xenoinjertos de los tumores humanos. Una empresa de New Jersey está desarrollando, a tal efecto, un modelo de ratón personalizado que anunciaría podría usarse de modo general para tal fin. La utilidad de los ratones avatares es, hoy por hoy, discutida entre los expertos, entre otras razones porque la tasa de éxito de los xenoinjertos no suele ser muy elevada y el costo de su mantenimiento (deben existir varios avatares en cada caso) es elevado. Recientemente se ha postulado una alternativa para superar algunos de esos inconvenientes: usar como avatares moscas de la fruta, *Drosophila*. El laboratorio de Ross Cagan en el Hospital Mount Sinai de la ciudad de Nueva York ha desarrollado un método para recrear los tumores humanos en *Drosophila*, que tiene homólogos funcionales de un 75 por ciento de los genes causantes de enfermedades humanas, y el equipo investigador están desarrollando y usando pantallas conteniendo cada una 100.000 avatares de moscas.

Más:

<http://goo.gl/JTdf5I>

Vacunas

Es bien sabido que las vacunas son medicamentos que refuerzan la capacidad natural del sistema inmunitario humano para protegerlo contra “invasores foráneos” que causan enfermedades, como sucede con los gérmenes infecciosos.

En el caso del cáncer, numerosos grupos de investigación en todo el mundo están trabajando en el desarrollo de vacunas profilácticas o terapéuticas. Las vacunas contra el cáncer buscan reforzar la capacidad natural del cuerpo para defenderse a sí mismo, por medio del sistema inmunitario, de los peligros que presentan células dañadas o anormales, como son las células cancerosas.

Es un campo que está en sus inicios, pero la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) ya tiene aprobadas dos tipos de vacunas profilácticas del cáncer: vacunas contra el virus de la hepatitis B, el cual puede causar cáncer de hígado, y vacunas contra los virus del papiloma humano tipos 16 y 18, los cuales son responsables de 70% de los casos de cáncer de cuello uterino o cérvix. Además, ha aprobado una vacuna para el tratamiento de cáncer en algunos hombres con cáncer de próstata metastático.

Más en:

<http://goo.gl/5kyVPI>

Nanovacunas

Algunos científicos han pensado en la necesidad de usar una estrategia de vacunación diferente para mejorar la eficacia de las vacunas. Y éste es el caso de la prometedora solución ensayada “in vivo” sobre ratones por un equipo pertenecientes a cuatro importantes instituciones japonesas, quienes acaban de hacer públicas sus conclusiones en la revista **ACS Nano** de la American Chemical Society. La estrategia desarrollada por estos investigadores consiste en la fabricación de nanopartículas, encapsulando un antígeno peptídico sintético largo (la vacuna) dentro de un hidrogel nanoparticulado inmunológicamente inerte (nanogel) de colosteril pululano.

A los ratones con los que se ensayó la vacuna se les inyectó ésta subcutáneamente y se comprobó que las nanopartículas eran transportadas eficientemente por el sistema sanguíneo hasta los ganglios drenantes linfáticos. Recordemos que el sistema linfático forma parte del aparato circulatorio. Es uno de los componentes que forman el sistema Inmunitario. El sistema linfático está constituido por vasos, capilares, conductos y ganglios linfáticos. Los ganglios linfáticos se encuentran repartidos a lo largo de todo el organismo, en la cabeza, cuello, axilas, Ingles, abdomen, y piernas y forman parte del sistema inmunitario. Su función es la de reconocer y luchar contra bacterias, virus, y sustancias extrañas que lleguen a nuestro organismo.

Siguiendo con la investigación comentada, lo que sucedió con la vacuna nanoparticulada es que en los ganglios fue engullida preferencialmente por el sistema de macrófagos medulares mientras que no fue detectada por otros macrófagos y células dendríticas, ganándose por ello el calificativo de vacuna “silenciosa” o “furtiva”. De este modo la vacuna, a diferencia de las convencionales, “escapa” a la acción de esas células porque, además, las nanopartículas no tienen cargas ni moléculas superficiales reconocibles llegando intactas hasta los macrófagos medulares T, cuya función en la inmunidad celular aún no conocemos bien. Pero el resultado sí y es que, que tras ser engullidas las nanopartículas por los macrófagos medulares las “señales” químicas específicas para las células inmunológicas T asesinas (“killer”) contenidas en el interior de las nanopartículas consiguieron ser mucho más eficaces para reducir el crecimiento tumoral que las vacunas que usaban sistemas convencionales.

Más en:

<http://goo.gl/oYgOMR>

Adicción al bronceado

Y una última curiosa noticia. El bronceado produce adicción por un mecanismo similar a la adicción a las drogas. Recientemente en dos de las principales revistas científicas mundiales, **Nature** y **Cell**, han aparecido sendos artículos con datos complementarios y concordantes relacionados con la radiación solar (luz ultravioleta) y el melanoma.

En el trabajo de **Nature** una de las autoras principales es la bioquímica murciana Berta López Sánchez-Laorden, cuya tesis doctoral la realizó en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Medicina de Murcia. El trabajo se ha realizado dentro del grupo de Oncología Molecular del Cancer Research UK Institute, partiendo del conocimiento de que el gen BRAF está mutado en aproximadamente el 50% de los pacientes con melanomas. Usando ratones mutados en este gen y sometidos a radiaciones equivalentes a una hora de sol diaria en humanos, confirmaron el papel carcinogénico de la radiación ultravioleta y, sobre todo que el gen p53 sufría importantes mutaciones. Ello es importante porque este gen posee un papel protector frente al cáncer ya que protege nuestro ADN y ayuda a reparar el dañado. Otra parte práctica de esa investigación fue la comprobación de que protectores solares, con factores de protección de hasta 50, no eran capaces de eliminar totalmente los efectos dañinos de las radiaciones ultravioletas. Por

tanto, aunque una persona se embadurne de los mejores protectores solares disponibles debe saber que la exposición al sol es peligrosa y debe ser controlada.

El segundo trabajo, publicado en la revista **Cell** por un grupo de científicos americanos, confirma los datos globales sobre la función del gen p53, pero su hallazgo más interesante es el de descubrimiento de la vía mediante la que la radiación UV provoca un comportamiento adictivo respecto al bronceado semejante al que tiene lugar en drogas como opiáceos. La radiación UV provoca el bronceado porque su efecto provoca que las células queratinocíticas de la piel sintetizen propiomelanocotina (POMC) que se transforma en la hormona estimulante de los melanocitos, células sintetizadoras de la melanina. Trabajando sobre ratones los investigadores encontraron que la radiación UV también provocaba la síntesis de otra sustancia parecida al POMC, una beta-endorfina, que es un opioide endógeno, que no solamente está relacionado con el proceso de la analgesia, sino con los sistemas biológicos de reforzamiento y recompensa que operan normalmente en los mecanismos responsables de la adicción. Por tanto, la exposición a la luz UV es un proceso biológico adictivo y peligroso, que favorece los cánceres de piel. Por ello hay que cuestionar la comercialización de lámparas ultravioleta bronceadoras por el peligro que se puede derivar de su uso inadecuado

Más en:

<http://goo.gl/1RbHXA>

87. EL FRAUDE DE LAS SEMILLAS VERDES DE CAFÉ (26.10.2014)

La obesidad es un problema importante en nuestro mundo y estamos sometidos a un continuo bombardeo publicitario de productos que prometen una pérdida de peso, al ingerirlos o usarlos.

Por otra parte, la ciencia es una actividad noble pero está realizada por humanos, por lo que a veces se cometen fallos garrafales, intencionados o no. Lo tranquilizador es que otros científicos suelen detectarlos y denunciarlos posteriormente. Hoy vamos a relatar el interesante caso de los extractos acuosos de semillas verdes de café y su papel como adelgazantes.

Extractos de café verde

Las semillas verdes de café poseen un alto contenido en ácido clorogénico y ya, en el año 2007, se publicó un estudio realizado sobre 30 personas con sobrepeso durante 12 semanas (J Int Med Res.; consultable en: <https://goo.gl/wiqo54>)

Las personas se dividieron en dos grupos, uno que consumía café instantáneo no descafeinado normal y otro, con ese mismo café pero enriquecido con ácido clorogénico. Los del primer grupo perdían unos 5 kilos de peso al final del ensayo, mientras que los del segundo (extractos no enriquecidos con ácido clorogénico) sólo perdieron 1,5 kilos. En el mismo artículo un segundo experimento probaba que otro efecto del ácido clorogénico era el de reducir la absorción de glucosa evitando que se metabolizase para formar tejido adiposo.

Pero la campanada, a nivel mundial, sonó en el año 2012, cuando los investigadores Vinson, Burnham y Nagendran publicaron un artículo titulado "Randomized, double-blind, placebo-controlled, linear dose, crossover study to evaluate the efficacy and safety of a green coffee bean extract in overweight subjects", en la revista *Diabetes Metab Syndr Obes* (<http://goo.gl/ZyR46>) en el que estudiaron la posible relación existente entre el consumo de un extracto de semillas verdes de café y el peso corporal, el índice de masa corporal, la grasa corporal y la frecuencia cardíaca. Los resultados parecían espectaculares. Entre otros, se producía una pérdida de peso superior al 10%, una reducción de grasa corporal del 16% y, en algunos casos, mejoras en la frecuencia cardíaca y en la tensión arterial y, todo ello, sin efectos colaterales indeseables. El revuelo mediático, en prensa y televisión fue enorme e inmediatamente se comercializaron multitud de extractos de granos verdes, sin tostar, de café, así como pastillas y otra multitud de variantes, que actualmente se siguen ofreciendo en tiendas e Internet.

Fraude

Pero, mientras tanto, las críticas de otros investigadores sobre la falta de rigor científico de la investigación publicada en el año 2012 se fueron acumulando y en 2014, en la misma revista donde se publicó la investigación, aparecía un anuncio de retracto de la misma realizado por Joe Vinson y Bryan Burham. Es lo más triste que le puede suceder a un investigador, reconocer que alguna de sus publicaciones no es fiable y que debe considerarse como no publicada.

Peor aún, la Comisión Federal de Comercio americana (FTC) emitió un comunicado de prensa, indicando que "el estudio estaba tan irremediabilmente viciado que no hay conclusiones fiables que se pueden extraer del mismo." De acuerdo con la FTC: "el investigador principal del estudio alteró en varias ocasiones los pesos y otras mediciones clave de los sujetos, cambió la duración del examen, y cometió errores entre los sujetos que tomaban el placebo o el extracto modificado."

Aún hay más. La FTC ha investigado a la empresa de Texas Applied Food Sciences, Inc (AFS) que comercializaba diversos productos del café verde, tal como un gran vendido suplemento nutricional, el "Green Coffee Antioxidant (GCA)", alegando sus propiedades de pérdida de peso y grasa avaladas por la investigación citada.

Entonces, ¿hay algo de realidad científica en todo ello? Ahora mismo es imposible contestar con seguridad, porque haría falta realizar investigaciones sobre un mayor número de personas, tiempos largos y controles rigurosos, tal como advertía el año pasado el National Center for Health Research

Delito

Un refrán español dice que “con las cosas de comer no se juega” y en este caso ha habido juego pero, además, juego sucio. La FTC ha descubierto que esa empresa, en el año 2010, pagó a investigadores de la India para que realizasen un estudio clínico sobre la eficacia del producto GCA. El investigador hindú principal repetidamente cometió diversos cambios fraudulentos en pesos y otras características, como indica el comunicado de la FTC. Siendo incapaz de que le publicaran el artículo, entonces la empresa contrató a los investigadores Vinson y Burnham, de la Universidad de Scranton, para que reescribieran el artículo e intentasen publicarlo, cosa que hicieron, ignorando, sin revisar, los datos conflictivos. La consecuencia de todo ello será la prohibición de las alegaciones sobre la salud usadas por la empresa, el pago de una multa inmediata de 3,5 millones de dólares y la amenaza de futuras reclamaciones, así como la exigencia, para seguir comercializando el producto, de dos ensayos clínicos adecuados y bien controlados en humanos.

La FTC es un organismo estadounidense que trabaja para evitar prácticas fraudulentas, engañosas, injustas para los consumidores y para proporcionar información para ayudar a detectarlas, detenerlas y evitarlas. Las quejas de los consumidores, en inglés o español, se pueden tramitar por Internet.

Más en:

<https://goo.gl/z0KAUq>

88. CÉLULAS MADRE ¡EN FARMACIAS Y PERFUMERÍAS! (02.11.2014)

Hace unos días fui a una farmacia para adquirir un medicamento y, entre la maraña de productos cosméticos allí ofrecidos ocupaban un lugar preeminente una serie de tarros con cosméticos para el cuidado de la piel cuyo principal reclamo era que contenían células madre vegetales con unos alegados efectos casi maravillosos. Ello me motivó a una reflexión sobre el tema.

La manzana longeva

Por un lado es verdad que el descubrimiento de las células madre y de parte de su biología es uno de los hitos históricos de la biomedicina y que su potencial, aún por desarrollar, en la terapia celular para la regeneración de órganos y tejidos, ofrece grandes esperanzas. Por otra parte, el deseo de retrasar el envejecimiento, detenerlo o, inclusive, revertirlo es propio de la naturaleza humana y la ciencia, para muchos, es la base imprescindible para lograrlo.

¿Cuál es la consecuencia? La de que, en demasiadas ocasiones, las grandes marcas cosméticas dan (creyéndolo o no) ya por conseguidos esos logros y afirman que los incorporan a sus productos, aunque soliendo cambiar su mercadotecnia rápidamente, al igual que sucede en el reino de la moda, pasando rápidamente desde las maravillas de las sustancias hidratantes a las vitaminas, al colágeno, ADN, ARN, y, ahora, nada más y nada menos, que de las células madre. Más aún, en algunos casos se nos habla de que las células madre proceden de una extraña manzana muy longeva de los Alpes.

En la mayor parte de los casos, lo que hay detrás de todo ello es NADA, ya que tras una descripción científica (que suele ser real) de las bondades de esos componentes, se oculta que carecen de efecto en su aplicación porque no pueden alcanzar adecuadamente a los lugares extra o intracelulares donde tendría lugar su pretendida acción.

Pero volvamos a nuestras maravillosas células madre vegetales y tengamos en cuenta este decálogo de hechos elementales:

Decálogo

- Las células madre vegetales son células pluripotentes localizadas en diversos tejidos, usualmente meristémicos: apical radicular o de tallo y cambium vascular
- Algunas se utilizan en las prácticas agrícolas desde hace mucho tiempo. Por ejemplo, las células del *callus*, somáticas, se pueden desdiferenciar a células embriogénicas totipotentes que pueden producir un embrión de células totipotentes capaces de originar una planta
- Todos hemos manejado células madre vegetales. Cuando una planta crece, en las yemas hay células madre que se van diferenciando durante toda la vida de las plantas. Ello nos viene muy bien, por ejemplo, para los injertos o para la propagación de plantas. Así, coger un esqueje de un rosal y plantarlo no es más que clonar el rosal a partir de células madre
- Tenemos a nuestra disposición, en casa o en nuestro jardín, una magnífica fuente de células madre vegetales, sin tener que adquirirlas a precios asombrosos. Nuestros antepasados, a lo largo de la historia de la humanidad se han aprovechado de las células madre vegetales... y ¡nosotros sin enterarnos!
- Las células vegetales poseen una pared celular rígida muy diferente a la membrana celular flexible animal, como las células de la piel. Es inimaginable una fusión o interacción íntima entre ellas
- ¿Por qué acudir a las células madre de las manzanas? Parece que por su piel lisa y aspecto terso y firme. Pero ello se debe a la presencia de pectina que es un polisacárido insoluble y durante la maduración la enzima pectinasa va degradándola y la textura se va haciendo harinosa. En cambio, nosotros no tenemos pectina y la textura de la piel humana se debe a una

proteína, el colágeno, que con la edad se degrada por sistemas moleculares diferentes a la pectinasa y por eso aparecen las arrugas

- Según la Agencia Española del Medicamento “La utilización de este tipo de células en cosméticos u otro tipo de productos para tratamientos estéticos no está relacionada con la prevención, tratamiento o diagnóstico de las enfermedades humanas. La utilización de la misma terminología busca, en muchas ocasiones, aprovechar el aspecto novedoso de las terapias con células madre para trasladarlo a otros ámbitos ajenos al contexto médico”
- Según el doctor Eduardo López Bran, jefe del Servicio de Dermatología del Hospital Clínico San Carlos de Madrid y profesor de Dermatología en la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, “no se ha demostrado ninguna utilidad ni eficacia de las células madre vegetales”
- Si las células madre vegetales (en el caso de que realmente las contengan los cosméticos que dicen contenerlas) de los productos cosméticos no pueden interactuar como tales con las células de la piel y, mucho menos, con las células epidérmicas muertas del exterior, queda otro de sus reclamos: “Las células madre vegetales contienen sustancias activas esenciales para la vida, como proteínas, lípidos, carbohidratos, minerales, y una fracción de otros componentes”. Efectivamente ello es cierto, pero esa afirmación sería extensible a un sinnúmero de productos, incluso, rizando el rizo, a unos callos a la madrileña
- Volvamos a la manzana. Dudo bastante de que haya células madre en un fruto de un árbol (si en la semilla, claro) y no conozco ningún caso en el que un manzano brote de un trozo de manzana, como sí ocurre con otras muchas partes del árbol, además de que una célula de manzano sólo puede dar lugar a células de manzano, nunca producir nueva y regenerada piel humana.

Resumen

Que sus componentes intracelulares sean buenos cosméticamente, eso es otra cosa. Por cierto, si las células estuviesen intactas, desde luego, tales componentes no podrían actuar. Bastantes componentes vegetales pueden ser útiles y beneficiosos para usos cosméticos humanos. Pero pueden proceder de extractos vegetales e, incluso, de células madre vegetales cultivadas, pero no son en sí mismos células madre vegetales sino componentes vegetales, procedentes, o no, de células madre vegetales.

Este es un ejemplo más de cómo se utiliza mal la confianza de las personas en la ciencia para cometer verdaderos timos, frecuentemente avalados incluso por conocidísimas y renombradísimas marcas comerciales mundiales. La ausencia de un organismo oficial que regule eficazmente la publicidad de los productos de belleza y controle que lo que se oferta sea cierto, nos lleva a encontrarnos con supuestos avances científicos revolucionarios en cosmética que, en la mayoría de casos, de científicos solo tienen un nombre mal utilizado o puede que a veces ni siquiera eso.

Más en:

Células madre vegetales: <http://goo.gl/UrDxP3>

El timo: <http://goo.gl/KafUks>

89. GENES, EFECTO PLACEBO Y HOMEOPATÍA (20.04.2013)

Es un hecho conocido que algunas personas responden positivamente a tratamientos que, desde un punto de vista científico tradicional, deberían carecer de efecto terapéutico. A este fenómeno se le ha denominado efecto placebo y, hasta ahora, se había intentado explicar acudiendo, sobre todo, a factores psicológicos. El caso de la homeopatía es un ejemplo. Ciertas diluciones homeopáticas son incompatibles con la posibilidad de que sus componentes ejerzan una acción terapéutica. ¿Cuál puede ser la razón para su alegado efecto positivo? Aunque la respuesta sea compleja, se está abriendo paso una nueva posibilidad: los factores genéticos. La investigación en este campo era muy escasa pero sólo en los tres primeros meses del 2013 han aparecido varias miles de publicaciones sobre ello en revistas científicas serias.



Placebo

La situación de la terapéutica hasta hace unos doscientos años era resumible una frase de Voltaire: "El arte de la medicina consiste en entretener al paciente mientras la naturaleza cura la enfermedad". Es decir, se basaba en el efecto placebo, que consiste en la mejoría de una enfermedad tras la administración de una intervención "inerte". Sin embargo, el posterior desarrollo de la medicina científica hizo oscurecer el papel del factor placebo.

Pero en el año 1955 el Dr. Beecher publicó un informe de la existencia de efecto placebo en un 30% de los ensayos clínicos. Posteriormente, se supo que la cifra variaba entre 0% y 100%, dependiendo de múltiples factores. De ahí que ahora exista un gran aumento en los estudios dirigidos a la comprensión de la naturaleza del este efecto, los centros cerebrales que intervienen, y su posible aplicación en la farmacoterapia y práctica médica normal.

Los factores psicológicos juegan un importante esencial en el mismo y ello desencadena complejos fenómenos neurobiológicos que implican distintas zonas del sistema nervioso central (SNC), así como cambios periféricos, fisiológicos y orgánicos. Por ejemplo, en la acción analgésica de los placebos se conocen bastante los mecanismos del SNC que inician y median su respuesta, involucrando a la red moduladora descendente del dolor, a la corteza prefrontal dorsolateral, la corteza cingulada anterior, la amígdala y la sustancia gris periacueductal. Y sabemos que otras regiones cerebrales tienen un papel en las respuestas emocionales al placebo. Pero aún falta mucho por saber sobre las distintas contribuciones de las diferentes redes cerebrales en la respuesta placebo.

Si para llegar a comercializar un medicamento hay que demostrar que funciona mejor que el placebo, pero a veces el placebo es casi tan potente como el medicamento, nos preguntamos: ¿Por qué, en algunos casos, nuestros cuerpos responden de forma tan potente a "medicinas falsas"?

Genes

Los genes pueden ser una respuesta, al menos parcial. Un equipo formado por Kathryn Hall y científicos del Beth Israel Deaconess Medical Center en Boston (Massachusetts) y de la Universidad de Harvard, en un reciente artículo publicado en la revista **PLos One**, han mostrado algunas claves al respecto. Usaron datos de un ensayo clínico dirigido por el Dr. Ted Kapchuk en el 2008 para determinar el efecto placebo sobre 104 casos de enfermos con síndrome de intestino irritable (SII). El placebo consistió en un falso tratamiento de acupuntura, en el que el paciente creía que estaba recibiendo la terapia pero un dispositivo evitaba que las agujas se introdujeran en el cuerpo. Los pacientes fueron divididos en tres grupos: uno recibió la falsa terapia de manera formal y distante, el segundo la recibió de una forma profesional cálida y compasiva, mientras que el

tercero no recibió tratamiento. Tras tres semanas de ensayo se preguntaba a los pacientes si habían tenido una mejoría en su SII. La principal conclusión fue que sí y que la mejoría reseñada por los pacientes tratados con el placebo fue mayor cuando éste se realizó de una forma cálida y profesional que cuando se efectuó fría e impersonalmente.

Además, al finalizar el ensayo se les extrajo sangre a los pacientes y sobre esas muestras se han realizado las determinaciones genéticas reseñadas en la revista **PLoS One**. Existían buenos datos previos respecto al protagonismo del neurotransmisor dopamina en la modulación y sensación del dolor. La enzima catecol-O-metiltransferasa (COMT), determina los niveles de dopamina en las zonas de la corteza prefrontal del cerebro (vinculadas a la búsqueda de recompensa y la percepción del dolor, a la cognición, la expresión de la personalidad, la toma de decisiones y el comportamiento social. Las personas que tienen un determinado polimorfismo del gen COMT poseen un nivel de dopamina más elevado y sienten el dolor más agudamente, buscando recompensas con más fuerza que los que tienen el polimorfismo que produce una baja dopamina.

Los polimorfismos son variaciones en la secuencia genética y, en el caso concreto del polimorfismo val158met de la COMT se pueden originar dos copias del alelo metionina (met), dos copias del alelo valina (val), o una copia de cada uno. Según Kathryn Hall: "Las personas con dos copias de met tienen entre tres y cuatro veces más dopamina disponible en su corteza prefrontal que las personas con dos copias de val". Además de ello, COMT es muy interesante porque está implicado en la causa y el tratamiento de otras muchas enfermedades, incluyendo la enfermedad de Parkinson.

Resultados

El paso siguiente estaba claro: estudiar los polimorfismos de COMT, su genotipo, en los pacientes de SII tratados o no con el placebo, relacionando los resultados correspondientes con sus sensaciones personales de mejoría. Los genotipos estudiados se correspondieron a los antes reseñados: dos copias de met, dos copias de val o una copia de val y met.

Según los investigadores "...observamos que, cuando las copias de met aumentaban, las respuestas al placebo también aumentaban de forma lineal, presumiblemente debido a una mayor cantidad de dopamina disponible". En concreto, los resultados demostraron que el genotipo doble copia del alelo met es un marcador genético de la respuesta al placebo, y que la doble copia del alelo val es un indicador de la falta de respuesta al placebo. En palabras sencillas, que la sensibilidad o la insensibilidad al placebo depende de condicionamientos alélicos genéticos y que esa sensibilidad es mayor cuando se administra el placebo de una forma cálida y compasiva.

Este es un estudio preliminar. Posiblemente la dopamina no será el único compuesto cerebral involucrado en el efecto placebo (serotonina parece serlo en otros casos, como en el trastorno de ansiedad social) y parece evidente que no habrá una respuesta única ni un sólo mecanismo, sino muchos en las diversas condiciones médicas e intervenciones terapéuticas existentes. Pero, en todo caso, se ha iniciado el camino que conduce desde la magia a la ciencia,

Más en:

<http://goo.gl/AKLkO2>

90. ESTATINAS: EFICACIA Y...PELIGROS (14.12.2013)

Un reciente email del doctor Abel Novoa alertaba de que las recientes recomendaciones de la AHA y la ACC (American Heart Association y Colegio Americano de Cardiología) podrían convertirnos a todos en “comedores de estatinas” por lo que deberíamos ser conscientes de la existencia al respecto de ciertos conflictos de interés así como de algunas dudas respecto al balance riesgo-beneficio. Intentaremos comentar un tema complejo, como da idea de que en el presente año se hayan publicado en revistas científicas cualificadas más de 15.000 trabajos sobre las estatinas, medicamentos usados por casi por mil millones de personas.



Estatinas

La aterosclerosis y las patologías cardiovasculares constituyen por su alta incidencia y nefastas consecuencias una de las mayores preocupaciones sanitarias actuales. Entre los factores de riesgo cardiovascular, la principal causa de muerte en el mundo desarrollado, el colesterol es uno de los más popularizados. Como recientemente analizábamos en otro artículo una colesterolemia alta puede deberse a una ingesta excesiva de colesterol o a una biosíntesis elevada del mismo en nuestras células. Hace unos cuarenta años, con el descubrimiento de las estatinas, se abrió una gran puerta de esperanza a la posibilidad de poder regular y reducir esa síntesis interna en nuestro organismo.

Efectivamente, en la compleja vía metabólica de su síntesis hepática, una enzima situada al inicio de la vía juega un papel protagonista, transformando el metabolito beta-hidroxi-beta-metil glutaril coenzima A (HMG-CoA). De ahí el nombre de esta enzima, HMG-CoA reductasa. Las estatinas son una familia química de sustancias que se parecen estructuralmente al sustrato de la enzima, el HMG-CoA. Su afinidad con la enzima es 1000 veces superior a la del sustrato natural, bloqueando la acción catalítica de la enzima y, en consecuencia, su producción de colesterol. La primera estatina conocida, la mevastatina, fue aislada de hongos, pero presentaba toxicidad, y no fue hasta 1987 cuando se comercializó en las farmacias de Estados Unidos la primera estatina, la lovastatina, también procedente de hongos. Con diferentes nombres comerciales, solas o en combinadas con otros componentes en la actualidad se usan diferentes estatinas como atorvastatina, cerivastatina, fluvastatina, lovastatina, mevastatina, pitavastatina, pravastatina, rosuvastatina, o simvastatina.

Las estatinas disminuyen la síntesis hepática del colesterol y la respuesta biológica del organismo es incrementar la producción de receptores celulares de LDL (lipoproteínas de baja densidad, popularmente “colesterol malo”) lo que facilita la entrada a las células hepáticas de las LDL y VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) donde son metabolizadas. En cuanto a las propias estatinas, sufren diversas transformaciones en los sistemas microsomales hepáticos y sus productos finales son eliminados principalmente por las heces.

Efectos

Las consecuencias de la inhibición por estatinas de la HMG-CoA reductasa, por mecanismos moleculares ya bastante bien conocidos, son entre otras; la disminución de los niveles de colesterol total y LDL, sustancias muy relacionadas con la aterosclerosis y el aumento del riesgo cardiovascular; la disminución de la aterogénesis al hacerse menos densas las partículas de LDL; la disminución de proteínas constituyentes de lipoproteínas como la apolipoproteína. El resultado de todo ello es que baja el cociente entre colesterol total y colesterol HDL (lipoproteínas de alta densidad, “colesterol bueno”) así como la relación entre colesterol LDL y colesterol HDL.

Un asunto que últimamente ha llamado mucho la atención son los denominados efectos pleiotrópicos, del griego pleio, muchos, y tropo, cambios) que son efectos beneficiosos, principalmente cardiovasculares, especialmente sobre la pared arterial, con lo que, aparte de la disminución de la aterosclerosis, se pueden conseguir mejoras en la función endotelial, la modulación de los procesos inflamatorios, la prevención de la formación de trombos, la estabilización de la placa de ateroma, un efecto antioxidante retardador del envejecimiento, etc.

Si hasta ahora la señal de peligro la constituía los niveles de “colesterol malo” o cLDL, desde hace pocos días, la nueva guía de las americanas AHA Y ACC recomienda el uso de estatinas en cualquiera de los cuatro siguientes grupos de riesgo:

1. Todos los pacientes con una enfermedad cardiovascular aterosclerótica establecida, con un tratamiento de alta intensidad (si su edad es <75 años) o de intensidad moderada (si >75 años).
2. Los pacientes con un cLDL ≥ 190 mg/dL con un tratamiento de alta intensidad.
3. Los diabéticos con una edad entre 40-75 años y un cLDL entre 70-189 mg/dL, sin enfermedad cardiovascular, con un tratamiento de intensidad moderada y de alta intensidad si poseen riesgo cardiovascular a 10 años $\geq 7,5\%$.
4. Los pacientes sin enfermedad cardiovascular establecida ni diabéticos pero con niveles de cLDL entre 70-189 mg/dL y un riesgo cardiovascular estimado a 10 años $\geq 7,5\%$, con un tratamiento moderado o intensivo.

Como ejemplo, en el caso de atorvastatina un tratamiento de alta intensidad corresponde a 40-80 mg/día y un tratamiento moderado sería 10-20 mg/día.

Problemas

En general, las estatinas son bien toleradas, pero desde hace bastantes años se vienen señalando la existencia de interacciones entre las estatinas y diferentes fármacos así como un cierto porcentaje de reacciones adversas que afectan a diversos órganos y tejidos. Entre las más frecuentes se encuentran: trastornos gastrointestinales (estreñimiento, flatulencia, dispepsia...), del sistema nervioso (neuropatía periférica, insomnio..), piel (erupciones, prurito..), trastornos músculo-esqueléticos (mialgias, miopatías..), alérgicos, etc.

En el pasado año la FDA (Food and Drug Administration) americana emitió hasta diez comunicaciones al respecto que iban desde la interacción de estatinas con fármacos contra la hepatitis C o el VIH que hacían aumentar el riesgo de daños musculares, hasta advertencias sobre el etiquetado de seguridad de las estatinas.

Pero volvamos a la guía de 84 páginas elaborada por los paneles de expertos de la AHA/ACC, publicada on-line el pasado 12 de noviembre en la revista **Circulation**. Algunos expertos en el tema creen que enfatiza el consumo intensificado de estatinas y que tiende a olvidar los riesgos. Así, Jerome Hoffman, MD, profesor emérito de Medicina de la UCLA, ha escrito que “¿Cómo hemos llegado a una situación en la que las partes interesadas pueden hacer pronunciamientos semioficiales distorsionados que tienen tanto impacto en las políticas públicas?”.

La principal objeción es la intensa relación financiera entre esas dos instituciones científicas y las grandes farmacéuticas fabricantes de estatinas, muchas de las cuales les realizan aportaciones anuales que superan el millón de dólares y financian sus diversas campañas. Ello, por sí mismo, no prueba nada, pero también existen críticas científicas fundadas sobre un cálculo sobreestimado de riesgo de enfermedad cardíaca. Otro ejemplo. En la web de la campaña de la AHA (financiada empresarialmente) **Go Red For Women**, se afirma que “las estatinas sólo puede aumentar ligeramente los riesgos de diabetes”. Sin embargo, una reciente investigación realizada sobre

160.000 mujeres sanas evaluó ese aumento en un 48%. Por todo ello, hay que admitir que las estatinas han sido una gran bendición farmacológica pero que los científicos y las sociedades científicas tienen la obligación de no ser sepultados por los intereses de las grandes compañías farmacéuticas y deben impulsar las investigaciones objetivas e independientes.

Más en:

<http://goo.gl/1tOI0c>

91. VESÍCULAS TERAPÉUTICAS “ACEBOLLADAS” (10.06.2014)

El anuncio de la investigación lo ha distribuido el servicio de noticias de la Universidad de Pennsylvania destacando el trabajo de sus investigadores plasmado en una publicación en los *Proceedings of the National Academy of Sciences*, sobre el desarrollo de unas nuevas vesículas para uso terapéutico. A continuación transcribimos esta información.

Vesículas

Uno de los rasgos definitorios de las células son sus membranas, que protegen y resguardan eficazmente a los componentes celulares, por ejemplo, contra invasores y toxinas. De ahí el interés por reproducirlas, fabricarlas, adecuadamente en el laboratorio, para replicar estas propiedades, pero, a pesar de los esfuerzos realizados, incluso estructuras elementales de membrana, las conocidas como vesículas, aún presentan muchos problemas al ser creadas, ya que son difíciles de conseguir en tamaños consistentes y carecen de la estabilidad de sus homólogas biológicas.

Las membranas celulares están constituidas por dos capas de moléculas. Cada una de ellas tiene una cabeza que es atraída por agua y una cola que es repelida la misma. Estas membranas bicapa se auto ensamblan para que las cabezas hidrofílicas de las moléculas de ambas capas estén en el exterior, por una parte hacia el agua que se encuentra en el medio celular (por fuera) y por otra hacia el agua encapsulada dentro de la vesícula.

Durante décadas, los científicos han estado tratando de replicar la forma más básica de esta estructura, conocido como una vesícula, en el laboratorio. La eliminación de las proteínas y azúcares adicionales que las células tienen naturalmente en sus membranas deja sólo una burbuja de doble pared que se podrían rellenar con drogas u otro contenido útil. Pero el problema es que una vez que se eliminan esas proteínas y otros elementos de una membrana biológica real, el resultado es inestable y no dura mucho tiempo. También es difícil controlar su permeabilidad y su polidispersidad (variaciones en tamaño). Además, las metodologías para producirlas son complicadas y caras.

Dendrímeros

La investigación en este campo por lo tanto se ha centrado en la búsqueda de nuevas sustancias químicas para sustituir las moléculas grasas naturales que normalmente conforman la bicapa lipídica de una vesícula.

Un gran avance inicial se produjo en 2010, cuando se empezaron a hacer vesículas utilizando una clase de moléculas que se denominaron dendrímeros anfifílicos Janus, porque como el dios romano Jano, estas moléculas tienen dos caras. Cada cara tiene como ramas arbóreas en lugar de la cabeza y la cola de las moléculas que usualmente componen las membranas biológicas se encuentran en la naturaleza. Y al igual que ellas, estos dendrímeros son anfifílicos, significando que las ramas de una cara son hidrofílicas y las de la otra son hidrófobas. Tras disolver esas moléculas en una solución de alcohol e inyectarlas en agua, los investigadores encontraron que formaron vesículas estables, de tamaño uniforme.

Lo que ahora han encontrado los investigadores de la Universidad de Pensilvania es que un cierto tipo de dendrímero, la molécula ramificada parecida a un árbol, ofrece una forma sencilla de crear vesículas con el diámetro y espesor deseados, que se auto ensamblan en capas concéntricas de membranas, parecidas a las capas de una cebolla. Además, alterando la concentración de los dendrímeros suspendidos en el interior, los investigadores han demostrado que pueden controlar el número de capas y, por tanto, el diámetro de la vesícula, cuando se inyecta la solución en el agua.

Fármacos

No todas las células se contentan con sólo una única bicapa, sin embargo. Algunos sistemas biológicos, tales como bacterias Gram-negativas y las vainas de mielina que cubren los nervios, tienen múltiples bicapas concéntricas. Tener un modelo de sistema con esa estructura podría proporcionar algunas ideas fundamentales de estos sistemas del mundo real, y sería un rasgo útil en aplicaciones clínicas conseguir mayor estabilidad de capas adicionales de relleno en las vesículas con múltiples bicapas.

Probando diferentes dendrímeros con diferentes solventes orgánicos, los investigadores encontraron que podrían producir estas vesículas con capas como las de la cebolla y controlar el número de capas que contenían. Cambiando la concentración de los dendrímeros en el solvente, pudieron producir vesículas de hasta 20 capas cuando esa solución se introdujo al agua. Y como las capas se espacian consistentemente, el equipo podría controlar el tamaño total de las vesículas por predicción del número de capas que podrían contener. Con ello, las estructuras ofrecen posibilidades para albergar y liberar los fármacos que almacenen durante períodos prolongados de tiempo, o de ofrecer dosis diferentes en cada capa, o incluso poner un cóctel de medicamentos en diferentes capas para que se liberen secuencialmente.

Con las vesículas caracterizadas, se hacen posibles una legión de aplicaciones clínicas. Una de las más atractivas es encapsular fármacos en estas vesículas. Muchos medicamentos no son solubles en agua, así que necesitan ser empaquetados con algunas otras sustancias químicas para permitir que fluya a través del torrente sanguíneo. La estabilidad adicional de las multi bicapas hace una opción atractiva para estas vesículas-cebolla, y su estructura única abre la puerta a la próxima generación de la Nanomedicina.

“Si quieres entregar un solo medicamento en el transcurso de 20 días,” dice Percy, el investigador principal, “se podría pensar en poner una dosis de la droga en cada capa e ir la liberando con el tiempo. O se puede poner un medicamento en la primera capa, otro fármaco en el segundo y así sucesivamente. Ser capaz de controlar que el diámetro de las vesículas puede tener también usos clínicos; las células diana solo aceptan las vesículas de cierto tamaño”.

Más en:

Noticia; <http://goo.gl/LUVxsW>

Investigacion; <http://goo.gl/R2bl54>

92. LA ENFERMEDAD DE LA RUTA DE LA SEDA (16.02.2013)



Con este nombre se conoce una afección potencialmente grave y peligrosa que suele darse en personas con antepasados que vivieron o procedían de las zonas de los recorridos conocidos como Ruta de la Seda. Su nombre más profesional, en reconocimiento al médico turco que la describió por vez primera, en 1937, es el de enfermedad de Behçet, aunque tras una conferencia internacional celebrada en Alemania en el año 2002 se recomendó la denominación de enfermedad de Adamantiades- Behçet. El nombre clásico de la enfermedad hacía sospechar que su causa tuviese fuertes componentes genéticos que se fueron diseminando y asentando con el tiempo a lo largo de la ruta de la seda. Una reciente investigación, publicada en la revista **Nature Genetics**, ha confirmado esta suposición.

La ruta de la seda

En 1877 el geógrafo alemán Ferdinand Freiherr von Richthofen introdujo el término "Ruta de la Seda" en su obra 'Viejas y nuevas aproximaciones a la Ruta de la Seda'. Se refería a un conjunto de rutas comerciales de unos 6.500 kilómetros entre Asia y Europa cuyo inicio más oriental era la antigua Chang'an, en el extremo oriental de China, con diversas variantes que atravesaban Eurasia, pasando por Antioquía y Constantinopla, para entrar en Europa y llegar hasta España. Aunque los célebres relatos de los viajes de Marco Polo, en el siglo XIII, sirvieron para darlas a conocer, su comienzo ocurrió tras los cambios políticos ocurridos en China en el siglo VII, y perduró hasta su decadencia, en el siglo XV, debido al auge de la navegación que permitió abrir nuevas rutas marítimas comerciales.

Efectivamente, la seda era uno de los productos más valiosos que transitaban por la Ruta de la Seda. Hacia el este, con trayectos más o menos largos, además de la seda viajaban bronce, cerámica, especias, hierro, jade, laca, pieles o porcelana, mientras que en sentido opuesto lo hacían cristal, marfil, oro, perfumes, piedras preciosas, plata y tintes. Asimismo, la Ruta de la Seda sirvió para intercambiar multitud de bienes culturales y religiosos. Pero también para trasladar infecciones, enfermedades, epidemias y... genes.

Un ejemplo significativo fue el brote infeccioso de peste bubónica que estalló en China hacia el año 1330. El calificativo bubónico se refiere al bubón o agrandamiento de los ganglios linfáticos. La plaga es propia de los roedores y pasa de rata en rata (*Rattus rattus*, rata negra) a través de las pulgas: la pulga pica a una rata infectada y engulle el bacilo junto con la sangre; este bacilo puede quedar en el intestino del animal durante tres semanas y cuando pica a otro animal o a una persona, lo regurgita e infecta. Los humanos se contagian por la picadura de la pulga, no por contacto directo con un enfermo ni a través de la respiración. En poco tiempo, en 1348, a través de la Ruta de la Seda, llegó y asoló Europa, recibiendo el nombre de muerte negra por su alta mortalidad, superior al 60%.

Lógicamente, los largos trayectos también propiciaron el intercambio y diseminación de genes a lo largo de la ruta, por lo que algunas enfermedades de alto componente genético se acumularon en la misma. Es lo que sucedió con la enfermedad de Behçet.

Mal de Behçet

Esta enfermedad está clasificada dentro de las denominadas enfermedades raras porque su prevalencia es baja, estimándose que la padece uno de cada veinte mil habitantes. Sin embargo,

en Turquía esta cifra se multiplica por ochenta sufriendola una de cada 250 personas, al ser Turquía una escala clave de la Ruta. Se cree que se desencadena por una serie de complejos factores genéticos y ambientales en buena parte desconocidos causando la inflamación de vasos sanguíneos en varias partes del cuerpo. Ello se traduce en consecuencias como úlceras genitales y bucales dolorosas, inflamación ocular que puede provocar pérdida de la visión e, incluso, a veces, afecta a vasos sanguíneos del cerebro, pulmones y otros órganos vitales, pudiendo llegar a ser mortal.

De carácter crónico, se da por igual en hombres y mujeres y no es contagiosa. Tiende a aparecer en la tercera década de la vida, de los 20 a los 30 años, aunque pueden darse casos a cualquier edad, y suele desarrollarse completamente a los 15 meses desde el primer brote. Otra característica importante es que se trata de una enfermedad autoinmune por lo que el origen de la inflamación de los vasos sanguíneos es el ataque que desarrolla contra ellos el propio sistema inmunológico del enfermo. En nuestro país existe una Asociación Española de la Enfermedad de Behçet, cuya web es: <http://goo.gl/AnEuvx>

A pesar de su importante componente genético y de que existan algunos casos de familiares con la enfermedad no es hereditaria ni sigue un patrón de herencia mendeliana y se cree que es necesario la presencia de un factor ambiental para que su desarrollo. Algunos especialistas piensan que ese factor ambiental desconocido pudiera estar relacionado con algún tipo de infección vírica.

Genes

El Dr. Dan Kastner, es el director del Intramural Research Program, del estadounidense National Human Genome Research Institute, de los Institutos Nacionales de la Salud. Su prestigioso grupo de investigación, asociado con investigadores turcos y japoneses, ha conseguido obtener una detallada información genética sobre la enfermedad, que será muy útil para su conocimiento y el de otras enfermedades semejantes.

Los investigadores realizaron un estudio de asociación de genoma completo (GWAS) estudiando a 1.209 turcos afectados por la enfermedad de Behçet y a otros 1278 turcos no afectados, analizando sus polimorfismos de nucleótido único (SNP, variaciones de un solo nucleótido en la secuencia), y su asociación con la existencia de la enfermedad.

En primer lugar han confirmado los datos ya conocidos de la existencia de regiones genéticas estrechamente relacionadas con la región del genoma del antígeno leucocitario humano (HLA) B-51, responsable del 20% del riesgo de sufrir la enfermedad. También han corroborado sus propios datos anteriores sobre otras dos regiones del genoma relacionadas con la enfermedad.

La nueva investigación no sólo han identificado otras cuatro nuevas regiones genómicas asociadas a la enfermedad, relacionadas con la regulación inmunitaria, sino que ha encontrado una estrecha relación con otras enfermedades más comunes como la psoriasis y algunas enfermedades inflamatorias intestinales. Así sucede con el gen STAT4, en la que diferentes variantes aumentan el riesgo de enfermedades autoinmunes, incluyendo artritis reumatoide y lupus. También la existencia de un intrigante vínculo entre genes relacionados con la enfermedad y microbios de nuestro entorno: el gen ERAP1 asociado a la enfermedad codifica para una molécula que procesa proteínas microbianas en glóbulos blancos de la sangre. Asimismo el gen CCR1 se asocia a la enfermedad y codifica a proteínas que ayudan a los glóbulos blancos que combaten infecciones a migrar hasta donde están los microorganismos invasores. Cuando este mecanismo no funciona bien, los microorganismos pueden desencadenar una respuesta inflamatoria persistente.

En resumen, como dicen los autores de la investigación, se abren nuevas perspectivas no sólo respecto a esta enfermedad sino con otras relacionadas tanto respecto a su conocimiento biológico como al posible uso de terapias comunes entre ellas.

Más en:

<http://goo.gl/3fJ3k3>

93. HIERRO, FALLOS CARDÍACOS Y MUERTE (18.05.2014)

La muerte súbita cardíaca, según Wikipedia, es una forma de muerte natural debida a causas cardíacas, inesperada en el tiempo y en su forma de presentación, que viene precedida por la pérdida brusca de conciencia dentro de, como máximo, la hora que sigue al inicio de los síntomas, en un individuo con una cardiopatía de base conocida o desconocida. En España la muerte súbita cardíaca constituye un importante problema de salud pública. Se calcula que el 12,5% de las defunciones que se producen de manera natural son súbitas y el 88% de origen cardíaco. La forma más frecuente de fallecimiento en pacientes con cardiopatía isquémica es la muerte súbita. El infarto de miocardio, es la causa más frecuente, pero no la única, de muerte súbita cardíaca, y es la principal causa de muerte de hombres y mujeres en todo el mundo.

Hierro

¿Sería posible que algo tan simple como un adecuado suplemento de hierro en la dieta pudiera disminuir la todavía inaceptable alta mortalidad existente en los pacientes que han sufrido un fallo cardíaco agudo (FCA)?

El hierro es un micronutriente esencial, que es un nutriente que no puede ser sintetizado por el organismo pero que es necesario para el funcionamiento normal de éste. Entre ellos se encuentran algunas vitaminas, minerales, lípidos y aminoácidos. El hierro es un componente importante de la hemoglobina, que transporta oxígeno por la sangre y de enzimas que intervienen en el metabolismo energético, estando involucrado en el metabolismo de los procesos energéticos celulares.

En el cuerpo existen dos grandes reservorios de hierro: el del hierro almacenado (hepatocitos, células reticuloendoteliales y sideroblastos) y el de hierro utilizado (en el metabolismo o en los eritrocitos). Ambos compartimentos han de tenerse en cuenta ya que interactúan entre sí estrechamente.

El hierro pueden provenir de fuentes de origen animal o vegetal. El animal (hemo o hemínico), forma parte de la hemoglobina o mioglobina animal. Presenta una muy buena absorción, aproximadamente entre el 10 y 25%, sin que existan factores que favorezcan o inhiban la absorción. Se encuentra en las carnes, derivados, aves, pescados y mariscos. En cuanto al hierro vegetal (no hemo o no hemínico) es cuando no forma parte de la hemoglobina sino de cualquier otro compuesto. Representa el 90% del hierro aportado de forma exógena. Su absorción es sólo del 2 al 5%, e intervienen una serie de factores intraluminales que hacen que el hierro se absorba en mayor proporción o que disminuya su absorción. Son fuente de hierro no hemo las verduras, de hoja verde, las legumbres, cereales y frutos secos.

Las Ingestas recomendadas de hierro dependen de la edad y para los niños son entre 4-6 mg/día, para los hombres 9-13 mg/día y para las mujeres 16-22 mg/día.

Hierro-FCA

La relación entre los niveles de hierro y la mortalidad por fallo cardíaco agudo se deduce de un estudio observacional polaco que se acaba de presentar al Congreso de la Sociedad Europea de Cardiología que se está celebrando en Atenas.

Según este estudio la deficiencia en hierro (DH) es un valor pronóstico importante, de modo que, en los casos de FCA, cuando es más alta los resultados de supervivencia son peores. La DH se define como una combinación entre el agotamiento de las reservas corporales de hierro y la insuficiencia de requisitos de hierro celular.

Según la investigadora principal, Ewa Jankowska, aunque se sabía que la deficiencia de hierro era común en pacientes con fallos cardíacos crónicos y que hace agravar los síntomas y empeora los

resultados clínicos, pero la investigación presentada es la primera que analiza su relación con el fallo cardíaco agudo.

Marcadores

La hepcidina sérica puede usarse como un marcador de la depleción de los depósitos de hierro, y el receptor de transferencia soluble sérico (sTfR) como marcador de las necesidades insatisfechas de hierro celular soluble.

En el estudio prospectivo comentado participaron 165 pacientes con diagnóstico de FCA como principal causa de hospitalización y en el momento de su admisión se determinaron hepcidina y sTfR.

El punto primario a considerar fue la muerte por cualquier causa, ocurriendo 33 muertes durante los 12 meses de seguimiento. Según los valores de hepcidina y sTfR se establecieron cuatro grupos de pacientes y los valores de depleción de ambos tipos de hierro se fijaron, respectivamente, para hepcidina < 14.5 ng / mL y sTfR $> 1,59$ mg/L

La mortalidad en 12 meses fue del 41% en los pacientes con baja hepcidina y sTfR alto, es decir con un alto déficit de hierro, comparada con el 15% para los pacientes que solo presentaban niveles aislados bajos de hepcidina y un espectacular 0% para los pacientes con estado de hierro adecuado.

La deficiencia profunda de hierro, determinada según los respectivos valores de hepcidina y sTfR, se presentó tanto en personas anémicas como no anémicas, por lo que, a partir de ahora, habrá que tener en cuenta estos hechos ya que abren nuevas y esperanzadoras vías para intentar disminuir la alta mortalidad de los pacientes con fallo cardíaco agudo.

Más en:

<http://goo.gl/JhjguE>

94. IMPLANTES COCLEARES (09.04.2015)

El oído humano es un complejo sistema sensorial destinado a captar, codificar y transferir al cerebro la información sonora procedente del exterior. Está formado por la unión de tres partes diferentes y especializadas: el oído externo, el oído medio y el oído interno. Cada una de ellas realiza una función especializada, de modo que si una de las tres partes falla, el total también falla.

Oído interno

Más de un 7% de las personas del mundo padece alguna pérdida de audición incapacitante, afectando a unos 500 millones de personas, entre ellas unos 40 millones de niños y una tercera parte de las personas mayores de 65 años.

La cóclea o caracol, una parte del sistema auditivo de los mamíferos, se localiza en el oído interno, con forma de tubo enrollado en espiral. En su interior se encuentra el órgano de Corti, que es el órgano del sentido de la audición. Las células conocidas como estereocilios poseen cerca de 20,000 microvellosidades que convierten las oscilaciones o vibraciones del sonido, mediante complicados procesos en impulsos nerviosos que, a través del nervio auditivo, llegan al centro auditivo del cerebro, donde la percepción los transforma en palabras, música o ruido. En esa zona del oído interno se localiza también el órgano del equilibrio, la Región Vestibular del oído interno compuesta por tres conductos en forma de arco, llenos de líquidos linfáticos. A cada movimiento de la cabeza, por la inercia de los líquidos se forman ligeras corrientes, que se transforman en impulsos nerviosos que llegan al cerebro que producen reacciones reflejas del aparato muscular y de los ojos, ayudando a mantener el equilibrio.

Cóclea

Los defectos funcionales de la cóclea, con destrucción de las células ciliadas de la cóclea, se traducen en deficiencias auditivas más o menos graves, que en muchos casos no pueden ser resueltas bien con audífonos, que se limitan a amplificar el sonido de la audición. Por ello, desde hace tiempo, se intentaron otras soluciones como la estimulación eléctrica del sistema auditivo. Así, en 1748, Benjamin Wilson utilizó una botella de Leyden para estimular la audición en una mujer sorda y el gran físico italiano Alessandro Volta, llevó a cabo experimentos similares en la década de 1800, pero los interrumpió por las incomodidades ocasionadas por la estimulación.

Fue en 1957, cuando dos médicos-científicos franceses, Djourno y Eyries, implantaron a una persona un dispositivo que estimulaba directamente el nervio auditivo; el paciente tuvo conciencia de sonido durante varias semanas hasta que el dispositivo dejó de funcionar. Por ello, recordando la fecha, cada 25 de febrero se celebra el Día Internacional del Implante Coclear. Los primeros implantes cocleares tenían limitaciones tecnológicas muy grandes y, por ello y su elevado costo, su extensión y desarrollo ha sido lento.

El implante coclear es un producto de alta tecnología y precisión que consiste en un transductor que transforma las señales sonoras externas. Estas señales son procesadas mediante las diferentes partes que forman el implante coclear, algunas de las cuales se colocan en el interior del cráneo y otras en el exterior, consiguiendo estimular directamente las células ganglionares (nervio auditivo). Cada dispositivo suele constar en la actualidad de una parte interna, que se coloca dentro del cráneo del paciente y de otra externa, ubicada fuera. Al ser una prótesis, no se trata en sentido propio de una cura de la sordera, sino de una corrección de sus secuelas

Dispositivos

La parte interna suele requerir cirugía con anestesia general y consiste en colocar un dispositivo transductor con un imán posicionador, haciendo previamente un hueco en el hueso temporal mediante fresado. Del transductor salen dos hilos: el hilo de masa, alojado en interior del músculo temporal, y un segundo hilo con un juego de electrodos, más uno o dos electrodos de referencia, que será introducido, tras la apertura de la ventana oval, en la rampa timpánica de la cóclea.

Parte externa del implante es donde se procesa el sonido inicial transmitiendo la información codificada de ese sonido a la parte interna del implante. Esta parte externa que suele colocarse algún tiempo tras el implante interno consiste en dos partes diferenciadas: a) el procesador de sonidos que capta la información sonora a través de un micrófono y la envía al microprocesador, que es el encargado de seleccionar los sonidos útiles y de codificar la información sonora, para posteriormente enviársela a la bobina. Hoy en día se usan procesadores de diseño retroauricular, para sustituir a los de petaca; b) la bobina que colabora recogiendo la información codificada del microprocesador y la transmite a un transductor por radiofrecuencia que, a su vez, estimula al nervio auditivo.

A pesar de tratarse de un sistema sofisticado, caro y no exento de ciertas complicaciones se estima que en el mundo han recibido ya implantes cocleares más de 400.000 personas, que previamente han sido seleccionadas mediante unos criterios que han establecido los científicos.

En los últimos años los avances en este campo han sido grandes y, por ello, se considera que constituyen uno de los mejores logros de la medicina moderna. Los pacientes además de la audición, suelen tener grandes mejoras en los casos de tinitus o vértigo, así como en su integración social.

Los avances tecnológicos están posibilitando también otro gran logro, el del implante coclear total, es decir, sin componentes externos, con todo el sistema colocado bajo la piel. Para que este concepto sea factible, el micrófono debe ser suficientemente pequeña y suficiente para detectar el sonido a través de la piel así como para filtrar el propio ruido interno del cuerpo. Además, la batería recargable debe tener un tiempo suficientemente largo de vida y ser recargable externamente y todo el sistema tiene que ser lo suficientemente pequeño para ser implantado totalmente. Pues bien, ya existen varios modelos con estos requisitos y unos pocos pacientes de Estados Unidos han recibido con éxito estos nuevos implantes cocleares totales.

Más en:

<http://goo.gl/pPbxJR>

9. LA MEDICINA

Noticias

Microorganismos artísticos (21.09.2013)

Existen productos de biotecnología que permiten la recuperación del patrimonio cultural que ha sido afectado por la acción de hongos, líquenes o bacterias. La "biorrestauración", como se conoce a esta técnica, consiste en el desarrollo de productos biológicos que son útiles en la restauración de obras de arte. Por lo general, estos productos son bacterias seleccionadas genéticamente. De las sustancias que estos microorganismos producen, las más empleadas en restauración son las enzimas.

Más en: <http://goo.gl/0EnARd>

Infecciones y diabetes tipo I (23.03.2013)

Los países con menor mortalidad por enfermedades infecciosas presentan tasas más altas de diabetes tipo 1, según una investigación presentada en la reunión anual de la Society for Endocrinology de Gran Bretaña por el Dr. A. Abela y el prof. S. Fava de S. de la Universidad de Malta. Los hallazgos, cotejando datos de tres estudios internacionales principales sugieren que el aumento global, hasta ahora inexplicado, en la diabetes tipo 1 podría relacionarse con una menor exposición a agentes patógenos, debido a una excesiva protección de los niños, en los primeros años de vida.

Más en: <http://goo.gl/dcwyhf>

Ébola: en diciembre, nuevos tratamientos (19.11.2014)

Tres tratamientos potenciales contra el Ébola se pondrán a prueba el próximo mes por la ONG Médicos Sin Fronteras en el África occidental. Los tratamientos incluyen dos medicamentos antivirales y un 'suero de convalecencia' obtenido a partir de componentes de sangre de supervivientes de la enfermedad. Los fármacos brincidofovir y favipiravir se han seleccionado después de una profunda revisión de los datos de seguridad y eficacia, la disponibilidad del producto y la logística de su administración. El ensayo del brincidofovir estará a cargo de investigadores de la Universidad de Oxford, auspiciado por el International Severe Acute Respiratory and Emerging Infection Consortium (ISARIC), El ensayo con favipiravir se llevará a cabo en Guékédou, Guinea, por el INSERM, la agencia de investigación biomédica de Francia. El ensayo del suero de convalecencia se hará en Conakry, Guinea, bajo el liderazgo del Instituto de Medicina Tropical de Amberes, Bélgica.

Más en: <http://goo.gl/CwsxHS>

Diagnóstico muy precoz del Ébola (11.10.2014)

Lo ha conseguido una compañía británica de tecnología ligada a la Universidad de Southampton. El kit desarrollado es simple y rápido, detectando la presencia de la enfermedad aún en sus inicios, lo que puede facilitar el acotamiento rápido de las personas de riesgo y descartar a las sanas. Ya han establecido conversaciones con la OMS para la posible fabricación masiva del kit para su envío a las zonas africanas más afectadas

Más en: <http://goo.gl/0BZYOi>

Periodontitis severa: Sexta enfermedad más prevalente (26.09.2014)

La Asociación Internacional de Investigación Dental y su correspondiente subsidiaria norteamericana acaban de publicar los datos mundiales al respecto en la revista Journal of Dental Research. La periodontitis, denominada comúnmente piorrea, es una enfermedad que inicialmente puede cursar con gingivitis, para luego proseguir con una pérdida de inserción colágena, recesión gingival e incluso la pérdida de hueso, en el caso de no ser tratada, dejar sin soporte óseo al diente. La pérdida de dicho soporte implica la pérdida irreparable del diente mismo. En el año 2010 la periodontitis severa era la sexta condición sanitaria de enfermedad más prevalente mundialmente, con un 11,2%, afectando a 743 millones de personas en todo el mundo. La incidencia superaba los 700 casos por cien mil personas, con un pico de la prevalencia hacia los 38 años de edad.

Más en: <http://jdr.sagepub.com>

Bacterias descontaminantes de radiactividad (12.09.2014)

Un equipo investigador dirigido por Jonathan Lloyd, de la Universidad de Manchester en el Reino Unido, ha descubierto la existencia de bacterias extremófilas especializadas, que pueden vivir bajo las condiciones alcalinas que podemos esperar encontrar en los depósitos de desechos radiactivos recubiertos con cemento. Los microorganismos están adaptados perfectamente a vivir en desechos cálcicos altamente alcalinos y, además, pueden usar el ácido isosacarínico (producido en la degradación de los depósitos) como fuente de alimento y energía bajo condiciones virtualmente idénticas a aquellas que se estima existen dentro de los cementerios nucleares para desechos radiactivos o en sus alrededores.

Más en: <http://goo.gl/IC48MH>

Su único alimento: la energía (22.02.2015)

Comen y respiran electrones y están en todas partes. Son microorganismos que se alimentan únicamente de energía. Estas alucinantes formas de vida esencialmente “comen” y “excretan” electricidad. Son las bacterias eléctricas de las que ya conocíamos dos tipos, Shewanella y Geobacter, pero ahora los biólogos están encontrando que pueden descubrir muchas más con sólo poner un electrodo en contacto con muchas rocas y sedimentos marinos.

Uno de los principales investigadores en el mundo sobre estas formas de vida que se alimentan de los electrones capturados de las superficies minerales es Kenneth Nealson de la Universidad de California Sur, en Los Angeles. Las captura usando un electrodo y las mantiene vivas mediante un débil suministro eléctrico. Y el fenómeno parece más general de lo que parecía. En muy poco tiempo se acaban de descubrir hasta ocho tipos de bacterias de este tipo.

La NASA también se ha interesado en el tema, porque puede semejar modos de vida en otras partes del sistema solar. Y las bacterias eléctricas podrían tener usos prácticos en la Tierra, en biomáquinas para la limpieza de aguas residuales o aguas subterráneas contaminadas, aparte de

que servirán para investigar cuestiones fundamentales acerca de la vida, como lo es el mínimo de energía necesaria para mantener la vida.

Más en: <http://goo.gl/OaCvTq>

Hepatitis C y costes médicos (04.03.2015)

En todos los países y administraciones se preocupan por el coste que suponen los avances médicos que ponen en duda la sostenibilidad futura de los sistemas públicos sanitario. Pero muchos de nuestros responsables políticos no son conscientes que la prevención y el tratamiento temprano son armas sinérgicas que proporcionan mayor calidad de vida y evitan futuros grandes costos posteriores. Un ejemplo muy de actualidad es el de la hepatitis C cuya cifra de infectados a nivel mundial se estima cercana al 3% ocasionando cerca de 500.000 muertes anuales. Las cifras extrapoladas a España supondrían 1.180.000 personas, pero un primer problema radica en que solo un 30% de ellas son conscientes de la infección.

En el transcurso de la enfermedad, si la prevención y/o el tratamiento no son los adecuados, la situación de deterioro puede avanzar. La cifra de % de pacientes y el coste por paciente en cada etapa serían los siguientes: Infección crónica F0-F3 (70%; 300 €); Cirrosis compensada F4 (15%; 1.800 €); Cirrosis descompensada (10%; 22.000 €) y secuelas Hepatocarcinoma (3%; 34.000 €), Varices hemorrágicas (22.000 €), Encefalopatía hepática (22.000 €), Ascitis (22.000 €); Trasplante hepático (2%; 105.000 €) y seguimiento post-trasplante (30.000 €).

La enseñanza es que un problema complejo necesita una solución compleja que sólo puede ser ofrecida a través del conocimiento científico médico consensuado de los mejores profesionales

Más en: <http://goo.gl/6vtJfu>

Relación entre grupos sanguíneos y salud mental (24.12.2014)

Existe, tal como lo indica la investigación publicada en la revista **Neurology** por el equipo liderado por la hematóloga Mary Cushman de la Universidad de Vermont, basándose en los datos del estudio REGARDS realizado durante varios años sobre más de 30.000 personas de diversas etnias con más de 45 años. Ya se conocían algunas relaciones no muy grandes: a) Las personas del grupo O son algo más propensas a la depresión y ansiedad y los niños poseen un riesgo algo más elevado para los desórdenes de déficit de atención; b) Las de grupo A algo más proclives a los desórdenes compulsivos-obsesivos. Los niños también con un riesgo algo más elevado para los desórdenes de déficit de atención; c) Los niños del grupo B muestran un menor riesgo para los desórdenes de déficit de atención. En la nueva investigación se demuestra que las personas del grupo AB (son menos del 10%) tienen un riesgo algo más alto que el habitual de desarrollar problemas cognitivos con el envejecimiento.

Más en: <http://goo.gl/52pKAv>

Nuevos tratamientos contra los efectos del alzhéimer (08.12.2014)

Se estima que unos 35 millones de personas en el mundo sufren esta enfermedad y su número aumentará a 135 millones para el año 2050. Investigadores del Departamento de Psiquiatría y Psicoterapia del Centro Médico de la Universidad Johannes Gutenberg de Maguncia (Alemania) han comenzado a usar un nuevo fármaco para frenar los efectos negativos de la enfermedad, mejorando su capacidad de aprendizaje y la memoria en pacientes. En realidad el fármaco, bien tolerado por los pacientes, ya era conocido usado para el tratamiento de la psoriasis dérmica, pero se descubrió que su administración oral resultaba en niveles elevados de APPs-alfa en su líquido cefalorraquídeo. Esto se interpreta como una estimulación de la actividad de la enzima alfa-secretasa ADAM10. Y está establecido en animales de experimentación que, a su vez, esto reduce la acumulación de placas de alzhéimer y mejora la capacidad de aprendizaje y la memoria. Ya se está realizando el adecuado ensayo clínico controlado en humanos.

Más en: <http://goo.gl/83S1zz>

La cafeína aminora el declive cognitivo en el alzhéimer (12.09.2014)

Lo acaba de publicar un equipo franco-germano en la revista ***Neurobiology of Ageing***. Es bien sabido que los depósitos de proteína tau que se acumulan en los cerebros de las personas que sufren la enfermedad de Alzheimer son cruciales para provocar la declinación cognitiva y llevan a interrumpir la comunicación de las células nerviosas del cerebro y a su degeneración.

Los investigadores han trabajado con ratones especiales que acumulan proteína tau anormal. Les suministraron en el agua potable cafeína dosis de 0,3 g/L entre los 2 y 12 meses de edad y comprobaron, comparando con un grupo placebo, que el consumo de la cafeína hacía que los ratones obtuviesen mejores resultados en las pruebas de memoria realizadas.

Más en: <http://goo.gl/tlpujw>

La cerveza podría frenar el desarrollo de enfermedades degenerativas como alzhéimer y parkinson (10.02.2015)

Según un estudio en el ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, la causa del efecto sería el Xanthohumol, un flavonoide chalcona presente en el lúpulo que, según han identificado investigadores de la Universidad de Lanzhou en China es un "candidato potencial para la prevención de enfermedades neurodegenerativas". Han demostrado que concentraciones bajas de xanthohumol, del orden 0,1 M protegen significativamente las células neuronales objeto de daños oxidativos. Esta concentración se podría alcanzar in vivo en humanos por la ingesta diaria del xanthohumol contenido en un consumo moderado de cerveza. La investigación se ha realizado in vitro, sobre cultivos celulares de feocromocitoma de rata.

Más en: <http://goo.gl/foqy1U>; artículo: <http://goo.gl/dOBdZe>

Productos naturales (02.02.2013)

Los estudios sobre productos naturales (activos aislados, no extractos) y cáncer, han mostrado cierta eficacia y buenos resultados iniciales in vitro con moléculas que no son compuestos

antioxidantes, sino que actúan más específicamente a nivel de capacidad citotóxica, antiproliferativa y antimetastásica. Cuando se han ensayado *in vivo* han mostrado eficacia como agentes activadores de la fase II de la detoxificación hepática y como citotóxicos específicos, a través de mecanismos aún desconocidos. En definitiva, no interfiriendo, aparentemente, con los mecanismos radicales “defensivos” indicados por el Nobel Prof Watson en su reciente publicación sobre antioxidantes y cáncer.

Más en: <http://goo.gl/b1aNHd>

Detección más precisa del cáncer de mama (26.01.2015)

Así se indica en una nota de prensa recién publicada por la célebre Clínica Mayo, de Rochester, Minnesota, en la que se explica el contenido de un artículo publicado por sus científicos en la revista ***American Journal of Roentgenology***, detallando los excelentes resultados obtenidos con la nueva técnica que han desarrollado, la MBI, para el análisis molecular de mamas por imagen.

El estudio realizado en la Clínica Mayo, sobre 1.585 mujeres con senos heterogéneos o extremadamente densos indicaron que de los 21 cánceres detectados:

- Usando solo mamografía se diagnosticaron 5 cánceres (24% del total; 3,2 cánceres por cada 1.000 mujeres)
- Utilizando mamografía más MBI se diagnosticaron 19 cánceres (91% del total; 12 cánceres por 1.000 mujeres)
- Particularmente notable fue el aumento de cuatro veces en la detección de los cánceres invasivos (1,9 cánceres invasivos por cada 1.000 mujeres con mamografía y 8,8 por cada 1.000 mujeres con mamografía más MBI).

Posiblemente esto signifique que en el futuro se revisarán las normas sobre diagnóstico precoz del cáncer de mama.

Más en: <http://goo.gl/tnxAJM>

Inmunoterapia contra el cáncer (15.04.2015)

El sistema inmunológico humano está preparado para entrar en acción a la primera señal de un invasor extranjero pero, sin embargo, frecuentemente lo que no logra es eliminar los tumores que surgen a partir de células del propio cuerpo. Para intentar activar el sistema inmune hasta ahora la mayoría de los investigadores han seguido una de estas dos estrategias: atacar los tumores con anticuerpos que activan el sistema inmune innato, o estimular las células T, que forman la columna vertebral del sistema inmune adaptativo.

Ahora, investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts proponen un nuevo enfoque activando simultáneamente ambos brazos del sistema inmune. En la revista ***Cancer Cell*** lo describen e indican que usando una interleuquina-2 (IL-2) unida mediante ingeniería a un anticuerpo consiguieron detener el crecimiento de una forma muy agresiva de melanoma en ratones, ya que con ello consiguieron que la IL-2 no fuese eliminada por el riñón en el plazo normal de dos horas.

Más en: <http://goo.gl/Ms2xid>

Seis mitos extendidos respecto a la salud (14.07.2014)

La revista **NewScientist** publica en su último número una serie de artículos comentando ampliamente 6 mitos respecto a la salud, muy usuales entre los ciudadanos. Son los siguientes:

- Es muy conveniente beber 8 vasos de agua diarios
- El azúcar produce hiperactividad en los niños
- Nuestros cuerpos pueden y deber ser “destoxicados”.
- Consumir píldoras antioxidantes incrementará nuestros años de vida
- Tener un poco sobrepeso acorta la vida
- Como nuestros genes permanecen invariables nuestra mejor alimentación debería ser una “paleodieta” como la de nuestros ancestros

Más en: <http://goo.gl/yMwTzx>

P53 y cáncer (14.12.2013)

En un 50% de los cánceres existe una mutación en el gen que codifica la proteína p53, lo que permite su crecimiento, aun tras una intensa quimioterapia. Una investigación realizada en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de Estados Unidos, ha mostrado que si se bloquea otro gen llamado MK2 las células tumorales con la mutación nociva del p53 son más vulnerables a la quimioterapia. En ratones, los tumores carentes de MK2 funcional disminuyeron drásticamente cuando fueron tratados con cisplatino mientras que los tumores que mantuvieron el gen MK2 funcional siguieron creciendo tras el tratamiento con cisplatino. Los resultados de la nueva investigación sugieren que una combinación de fármacos integrada por un medicamento que dañe al ADN y otro que inhiba al MK2, podría ser muy efectiva.

Más en: <http://goo.gl/5AM6L0>

Nuevos antivirales (06.07.2013)

Las enfermedades producidas por virus son muchas y, desgraciadamente, contamos con pocos buenos fármacos antivirales. Una buena noticia al respecto se deduce de un artículo que publican en la revista **FEBS Letters** científicos del norteamericano Brookhaven National Laboratory que han identificado dos sustancias prometedoras como fármacos contra el adenovirus humano, que causa dolencias que van desde resfriados hasta trastornos gastrointestinales o conjuntivitis. Los investigadores han estudiado miles de compuestos para determinar los que podría bloquear los efectos de una enzima viral clave, una proteinasa del virus.

Más en: <http://goo.gl/6N4Rhn>

Un “colesterol bueno” sintético (11.10.2014)

Los investigadores del Instituto de Investigación Scripps han creado una molécula sintética que imita al colesterol “bueno”, demostrando que puede reducir la acumulación de placas ateromatosas en las arterias de los modelos animales con los que han trabajado. La molécula se suministra por vía oral y rebaja las cifras de colesterolemia en tan sólo dos semanas. La investigación puede conducir al desarrollo de nuevos métodos para tratar la aterosclerosis, una condición en que la acumulación de placa en las arterias puede causar ataques cardíacos y apoplejías.

Más en: <http://goo.gl/Blb7xO>

El ibuprofeno alarga la vida en varias especies (19.12.2014)

Este medicamento tan común, para el tratamiento de la fiebre y el dolor, extiende la vida útil de múltiples especies, según una investigación publicada en la revista **Public Library of Science, Genetics**. Según el Dr. Michael Polymenis, un bioquímico de AgriLife Research College Station, el hecho lo comprobaron primero en la levadura de panadería que es un modelo establecido de envejecimiento y después probaron el mismo proceso con gusanos y moscas y todos estos organismos no sólo vivieron más tiempo, sino también parecían más saludables. Las dosis que usaron fueron comparables a las dosis humana y globalmente, el aumento de vida representó un 15 por ciento más de lo normal, lo que extrapolado a los seres humanos, sería equivalente a una docena de años de vida. El ibuprofeno es una droga relativamente segura que nació en Inglaterra en la década de 1960. Primero era necesaria la prescripción médica y luego llegó a dispensarse sin receta médica muchos países. Según los investigadores existen indicios de que el ibuprofeno se relaciona con la capacidad de las células de levadura para captar el aminoácido triptófano.

Más en: <http://goo.gl/OdxxMK>

Un nuevo y prometedor antibiótico (07.01.2015)

En el último número de la revista **Nature** se incluye una investigación describiendo un nuevo y prometedor antibiótico, activo frente a una amplia gama de patógenos bacterianos, muchos de ellos ya resistentes frente a otros antibióticos. El antibiótico se ha denominado teixobactina. Muestra tener una excelente actividad contra bacterias como el *Clostridium difficile*, *Micobacteria tuberculosis* y *Staphylococcus aureus*. El antibiótico mata a las bacterias atacando sus paredes celulares de un modo similar al utilizado por el antibiótico vancomicina.

Lo más interesante es que, tras las pruebas realizadas, se ha llegado a la conclusión de que este nuevo antibiótico no desarrolla el fenómeno de resistencia, por ahora, lo que hace suponer que habrían de transcurrir varias décadas en caso de que ello ocurriera. La teixobactina parece que provoca sus efectos uniéndose a varios destinos, lo que puede frenar el desarrollo de la resistencia. En el caso de la vancomicina tardó 30 años en aparecer la resistencia por lo que es esperable que tomará más tiempo para la aparición de una resistencia genética a teixobactina

La teixobactina ha sido obtenida por el equipo investigador del Dr. Kim Lewis tras un examen exhaustivo de más de 10.000 compuestos aislados de bacterias presentes en terrenos no cultivados.

Más en: <http://goo.gl/78U013>

La combinación de sulfato de condroitina y glucosamina es eficaz en las osteoartritis de rodilla (10.02.2015)

El suministro combinado de sulfato de condroitina y glucosamina puede ayudar a reducir el dolor, la rigidez e incapacidad funcional de las personas con osteoartritis en las rodillas, según una

investigación que publica la revista *Annals of the Rheumatic Diseases*, con resultados comparables a los obtenidos a si se usa el fármaco antiinflamatorio celecoxib. La investigación comparó los resultados obtenidos tras seis meses, en personas con osteoartritis grave. Según el Dr. Hochberg, director de la investigación “Este estudio confirma la eficacia de la combinación de sulfato de condroitina de grado farmacéutico y glucosamina en el largo plazo y sugiere que, teniendo en cuenta su excelente perfil de seguridad, puede ser una buena alternativa para los pacientes con problemas cardiovasculares o gastrointestinales, para los que el tratamiento crónico con los antiinflamatorios no esteroideos no es recomendable”. Más en:

Más en: <http://goo.gl/3nkNve> y <http://goo.gl/tGJzRu>

Nuevas terapias para el alzhéimer (15.02.2015)

Científicos del Instituto Karolinska han evaluado la terapia de un nuevo tratamiento en el que los pacientes reciben un implante que estimula el crecimiento de un determinado tipo de células nerviosas. Los resultados, publicados en la revista *Alzheimer's & Dementia*, sugieren que la introducción de un factor de crecimiento nervioso puede prevenir la degradación neuronal en los pacientes de alzhéimer.

Los pacientes con la enfermedad de alzhéimer sufren una degradación selectiva y temprana de las llamadas células nerviosas colinérgicas, que requieren un factor de crecimiento nervioso específico (NGF), un grupo de proteínas necesarias para el crecimiento celular y la supervivencia. Cuando los niveles de NGF disminuyen, las células nerviosas colinérgicas comienzan a degradarse y el estado del paciente se deteriora lentamente.

Más en: <http://goo.gl/BBTa4m>

Recuperación rápida de gripes y neumonías (15.02.2015)

La Nanyang Technological University de Singapur está considerada como la mejor universidad reciente del mundo. Sus científicos están en fase de patentar su desarrollo de un anticuerpo que ayuda a los pacientes que sufren de neumonía y gripe a recuperarse antes. La investigación acaba de publicarse en la revista *Cell Reports*. La neumonía es la segunda causa de muerte en Singapur, en alrededor de un 18 por ciento, justo después del cáncer. También es la principal causa de muerte en los niños de todo el mundo, un 15 por ciento de todas las muertes de niños menores de 5 años de edad. En pruebas de laboratorio con ratones ya ha demostrado su eficacia y se está comenzando la fase de investigación en seres humanos. Los científicos también están utilizando el nuevo anticuerpo para desarrollar un kit de diagnóstico que ayude a los médicos a seguir con precisión el progreso de la recuperación de los pacientes con gripe o neumonía. Dos empresas multinacionales de biotecnología, Abcam y Adipogen Internacional, han obtenido los derechos correspondientes para licenciar el anticuerpo.

Posiblemente, para completar todas las pruebas previas a la comercialización del anticuerpo habrán de transcurrir 6-8 años, pero la del kit diagnóstico posiblemente lo sea en menos de tres años. Lo que hace el anticuerpo es bloquear una proteína especial, la ANGPTL4, que se encuentra muy elevada en las muestras de pacientes que sufren de infecciones del tracto respiratorio superior. Mediante el bloqueo de ANGPTL4, la ‘permeabilidad’ de los vasos sanguíneos se reduce, reduciendo de este modo el proceso de inflamación.

Más en:

<http://goo.gl/PdJLvN>

Esclerosis múltiple. Nuevas esperanzas (06.05.2015)

La esclerosis múltiple afecta a más de 2 millones de personas en todo el mundo y se traduce en señales nerviosas aberrantes como consecuencia del daño sufrido por la capa de mielina protectora de las células nerviosas. Últimamente se han desarrollado algunos fármacos que pueden mejorar la progresión de la enfermedad al reducir la reacción auto-inmune del cuerpo contra la propia mielina. Pero sería muy conveniente poder reparar el daño ya realizado a la propia mielina.

Paul Tesar, profesor de Medicina en la universidad americana de Case Western Reserve, ha investigado 727 medicamentos que se habían utilizado de forma segura en diversas patologías, para comprobar si podrían tener éxito en la transformación de las células madre que pululan alrededor del sistema nervioso para convertirse en oligodendrocitos productores de mielina. Han encontrado siete sustancias con resultados prometedores y, entre ellas escogieron dos, cuyo uso estaba ya previamente aprobado por la FDA para otros tratamientos de problemas cutáneos: un antifúngico (miconazol) y un esteroide (clobetasol).

Ambos fármacos, cuando se inyectaron, aumentaron sustancialmente la producción de células productoras de mielina y de la propia mielina en modelos de ratón con esclerosis múltiple, en comparación con un grupo control de roedores que recibieron placebos. Los dos compuestos también redujeron la gravedad de los síntomas en los modelos animales de la enfermedad y en el laboratorio se comprobó que favorecían la transformación de cultivos de células madre en oligodendrocitos. Los resultados se han publicado en la revista Nature

Estos fármacos o sus posibles derivados futuros presentan la novedad de ser un nuevo enfoque para el tratamiento de la esclerosis múltiple y se pueden utilizar en combinación con las terapias anti-inflamatorias actuales. En todo caso aún queda un importante camino que recorrer para cubrir el tramo existente entre estos resultados experimentales prometedores en modelos animales y su aplicación práctica en enfermos humanos de esclerosis múltiple.

Más en: <http://goo.gl/eXq58q>

Acné (23.02.2013)

Desde finales de 1800, se ha venido relacionando la dieta con esta enfermedad, señalando al chocolate, el azúcar y la grasa como culpables particulares. Ahora, una investigación de la revista **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics** demuestra científicamente la conexión entre la dieta y el acné, sobre todo con las dietas altas en carga glucémica y productos lácteos, por lo que la terapia nutricional puede desempeñar un importante papel en el tratamiento del acné.

Más en: <http://goo.gl/lqs8d0>

Autismo (02.03.2013)

En la revista médica **JAMA** un equipo de investigadores médicos noruegos, británicos y americanos acaba de publicar una investigación realizada sobre una cohorte de 85.000 niños de Noruega, 0,13% de los cuales fueron diagnosticados posteriormente de autismo. Sus madres informaron si tomaron suplementos de ácido fólico durante el periodo comprendido entre las 4 semanas previas a las 8 semanas después del comienzo del embarazo. Después de todos los ajustes correspondientes los datos encontrados señalan que los hijos de las madres que tomaron ácido fólico durante este intervalo fueron menos propensos a sufrir autismo, en comparación con las madres que no consumieron ácido fólico. Algunos expertos americanos del CDC (Centro para el control de las enfermedades), han calificado este trabajo de "alentador" y "provocativo", aunque indican que en los Estados Unidos se inició en 1998 un programa de suplementación con ácido fólico y que la incidencia del autismo en los últimos años no sólo no ha disminuido sino que ha aumentado.

Más en: <http://goo.gl/aIPzL>

Predicción en la adolescencia de fallos renales posteriores (02.11.2014)

Una futura insuficiencia renal terminal (IRT) podría predecirse basada en mediciones realizadas en la adolescencia, según un estudio realizado por investigadores suecos en la Universidad de Örebro, que publica la última edición de la revista **American Journal of Kidney Diseases**.

El estudio se basó en los jóvenes varones suecos (18 o 19 años de edad) sometidos a un examen médico al incorporarse obligatoriamente al ejército en la década de 1970. A la edad de 58 años, los investigadores identificaron a 534 hombres que desarrollaron IRT y los compararon con un grupo similar de 5127 hombres que no desarrollaron la IRT.

Los investigadores, de la Universidad de Örebro, encontraron que la hipertensión arterial, sobrepeso, elevación de un marcador de sangre que indica inflamación, o la presencia de proteína en la orina en los, por otra parte, adolescentes varones sanos, fueron predictores independientes de una insuficiencia renal terminal (IRT) posterior en su vida.

“Nos sorprendió la magnitud del riesgo, especialmente para las personas con inexplicable proteinuria (proteínas en la orina) en la adolescencia,” dijo el Dr. Per-Ola Sundin autor principal del estudio, investigador y médico del Hospital de la Universidad de Örebro. “Esto demuestra que el daño renal silencioso ya está ocurriendo en adolescentes que no desarrollan síntomas más notorias de la enfermedad renal por muchos años”.

Más en: <http://goo.gl/av6AOE>

Detección precoz discriminatoria de la osteoartritis y la artritis reumatoide (21.03.2015)

La han desarrollado investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad inglesa de Warwick, en Coventry. Según el investigador principal, pronto estará disponible el procedimiento aplicable a una muestra de sangre. Según el Dr. Naila Rabbani: “Este es un hallazgo notable e inesperado. Podría ayudar a conocer en una etapa temprana y a un tratamiento adecuado eficaz”, diagnosticando la osteoartritis varios años antes de la aparición de síntomas clínicos.

Ya existían pruebas analíticas para la artritis reumatoide, pero el uso de un algoritmo que relaciona a los nuevos biomarcadores ahora descubiertos (CPs), proteínas citrolinadas, con los anticuerpos

de las CPs y la hidroxiprolina permite detectar tanto la artritis reumatoide como la osteoartritis, con gran anticipación. La investigación se ha publicado en ***Nature Scientific Reports***.

Más en: <http://goo.gl/gpMvqt>

Embarazo, diabetes, autismo (06.05.2015)

Según un estudio que se publica en la revista ***Journal of the American Medical Association***, tras examinar unos 320.000 nacimientos entre 1995 y 2009 en California del Sur, las madres que desarrollan una diabetes gestacional al inicio de sus embarazos incrementan un 63% el riesgo de que sus hijos posean un espectro autista. En concreto, por cada 1000 madres que presentan la diabetes gestacional, nacen 7 niños afectados de autismo.

Más en: <http://goo.gl/G21H1e>

10 GENÉTICA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA

Artículos

95. ¿QUÉ ES LA PATOLOGÍA MOLECULAR? (18.05.2013)



No existen ciencias, sino Ciencia, pero ésta es tan amplia que ha de parcelarse en ciencias particulares, aun sabiendo que los límites nunca serán nítidos. El gran filósofo de la Ciencia Mario Bunge, muy activo a sus 93 años, propuso en 1973 una clasificación denominando ciencias fácticas a las que estudian el mundo de los hechos. Hoy nos vamos a referir a una de ellas, la Patología Molecular, bordeada, cuando no invadida, por otras ciencias como Medicina Molecular, Biología Molecular, Genética Molecular, Proteómica, etcétera.

Conceptos

En acepción gramatical y formal, la Bioquímica y la Biología Molecular consisten en la aplicación de las ciencias moleculares al conocimiento los procesos de los seres vivos, en condiciones de salud y/o enfermedad. Según ello la Patología Molecular sería una parte de esa rama científica.

La palabra Patología se origina del griego, específicamente de las raíces πάθος (pathos), que significa enfermedad y λογία (logía), que significa estudio, por lo que Patología es *estudio de la enfermedad*. El nombre *patologías* no es sinónimo de enfermedades, sino referencia a una ciencia. Por ello, Patología es estudio de las enfermedades, conceptualmente consideradas. Molecular, sería a nivel de moléculas.

Pero, dentro de la Ciencia el término Patología Molecular suele ser más restringido, a las alteraciones genéticas y sus consecuencias proteicas. La doctora archenera Encarna Guillén Navarro, pediatra y genetista clínica, creadora y responsable de la Unidad de Genética Médica del Servicio de Pediatría del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, gran conocedora del tema, en el artículo *Bases moleculares de las enfermedades genéticas. Aproximación a la Patología molecular*, escribe: “El poder actual de las técnicas moleculares ... permite el conocimiento progresivo de las bases moleculares de la variabilidad genética y la enfermedad. El propósito de este artículo es la revisión del conocimiento actual de las bases moleculares de las enfermedades genéticas (cromosómicas, monogénicas y multifactoriales)”.

El iniciador de esta subrama científica en España, Federico Mayor Zaragoza, doctor “honoris causa” de la Universidad de Murcia, en la monografía *Patología Molecular* presentada en la Real Academia Nacional de Farmacia señalaba: “Las bases moleculares de la patología constituyen uno de los campos más apasionantes y atractivos de la investigación bioquímica...El concepto de Patología molecular se aplica a todas aquellas anomalías bioquímicas hereditarias que conducen a una alteración metabólica. La Patología Molecular se circunscribe únicamente a las alteraciones moleculares de las proteínas que se originan como consecuencia de una alteración genética”. Sin embargo, hay que reconocer que otros científicos creen que el campo se corresponde más con su significado gramatical de estudio de los mecanismos bioquímicos y biofísicos de todas las enfermedades. Como trata de enfermedades, no de enfermos, su enseñanza, en la Universidad española, se encuadra dentro del área *Bioquímica y Biología Molecular*, en íntimo contacto con otras disciplinas como Patología, Genética, Pediatría o Análisis Clínicos.

Historia

Los conceptos de Patología Molecular y de enfermedad molecular están ligados al del premio Nobel descubridor de la primera enfermedad denominada enfermedad molecular. Uno de los cerebros más preclaros del siglo XX, el bioquímico Linus Carl Pauling (1901-1994) fue precursor de la química cuántica y recibió el Premio Nobel de Química, en 1954, por su descripción de la naturaleza de los enlaces químicos.

Su gran versatilidad científica versátil le llevó a realizar contribuciones muy importantes en la estructura de los cristales y proteínas, en aspectos de la química inorgánica y orgánica, metalurgia,

inmunología, anestesiología, psicología, decaimiento radiactivo, entre otros, otros, considerándosele uno de los fundadores de la Biología Molecular. Descubrió la estructura de la hélice alfa (forma de enrollamiento secundario de las proteínas), lo que lo llevó a acercarse mucho al descubrimiento de la *doble hélice* del ADN. Uno de los obstáculos a los que se enfrentó fue la imposibilidad de consultar las imágenes de difracción del ADN de la investigadora Rosalind Franklin. Cuando iba a verlas en Inglaterra, su pasaporte fue retenido por las autoridades americanas, alegando que Pauling tenía simpatías por el comunismo. Watson y Crick sí tuvieron acceso a estas fotografías, gracias a que el jefe de Rosalind Franklin se las mostró sin el permiso de la autora. Linus Pauling había propuesto para el ADN una estructura triple hélice, estructura que, desde 1957 se ha identificado en varias ocasiones y se ha propuesto que participa en la regulación de algunos procesos biológicos.

Desde mediados de la década de 1930, Pauling empezó a interesarse por las moléculas biológicas y, en concreto, por la estructura de la hemoglobina. Debieron transcurrir once años de trabajo para que pudiese proponer un modelo molecular helicoidal adecuado de la hemoglobina, que aplicó a las proteínas en general completándolo con el modelo de láminas beta.

En noviembre de 1949, junto con Itano, Singer y Wells, Pauling publicó en la revista *Science* la primera prueba de la relación entre una enfermedad humana y un cambio en una proteína específica, demostrando que la hemoglobina de los enfermos de anemia falciforme estaba modificada, y que pacientes propensos, pero sin haberla desarrollado, tenían dos tipos de hemoglobina, modificada y sin modificar. Era la primera demostración de que una proteína específica podía estar asociada con una enfermedad en el ser humano, aclarando el papel de las mutaciones genéticas e iniciando el camino de la Genética y de la Patología Molecular. Pauling es una de las pocas personas que han recibido el Premio Nobel en dos ocasiones ya que se le otorgó el Premio Nobel de la Paz en 1962, por su campaña contra las pruebas nucleares terrestres.

Murcia

En Murcia, en 1975, una loable iniciativa de la Diputación de Murcia, plasmada por el prof. Lozano y sus colaboradores, del entonces Departamento Interfacultativo de Bioquímica, consiguió la creación, funcionamiento y acreditación en la correspondiente red europea del pionero "Centro de Bioquímica Clínica y Genética molecular", el tercero creado en España, para actuar en Murcia, Albacete, Alicante, Almería, Ceuta y Melilla, dentro del Plan Nacional de la Subnormalidad. Dedicado a la Bioquímica Clínica y la Patología Molecular, a través de sus Secciones de Metabolopatías y de Genética Molecular. Treinta y ocho años después sigue funcionando, como Centro dependiente del Servicio Murciano de salud, en el Hospital Virgen de la Arrixaca, con el nombre de "Centro de Bioquímica Clínica y Genética clínica" (CBCGC). Una de las primeras pediatras que se interesó en el tema fue la Dra. Encarna Guillén, citada anteriormente. Los doctores Asunción Fernández Sánchez, Guillermo Glover o Pablo Carbonell, iniciadores de aquella valiosa experiencia siguen realizando en el CBCGC una gran labor. Otros, como los prof. Peñafiel y Solano, son actualmente catedráticos de Bioquímica y Biología Molecular en la Facultad de Medicina.

También en la publicación del primer libro español sobre Patología Molecular (Fundación Ramón Areces), que según esa Fundación, sigue siendo muy demandado por los especialistas nacionales y extranjeros y que se tituló *Aspectos moleculares en las patologías metabólico-genéticas* (1990), estuvo presente Murcia, a través de la coordinación y destacada participación (nueve de 23 capítulos) de miembros del citado Centro y del citado Departamento, además de otros profesionales de la Facultad de Medicina.

Afortunadamente, el cultivo de la Patología Molecular en Murcia se realiza a muy buen nivel y en diversas instituciones, principalmente en la Universidad y en los centros hospitalarios.

Más en

<http://goo.gl/zYizll>

96. LOS ANÁLISIS GENÉTICOS, LA NUEVA MEDICINA Y LA SENSATEZ (07.01.2015)

En el año 2010 alcanzó una gran notoriedad pública (incluso fue objeto de un editorial en la edición dominical del Time londinense) la decisión de la actriz Glenn Close de hacerse la secuenciación de su genoma. Cuatro años después los anuncios de realización de análisis genéticos para tal o cuál finalidad se nos ofrecen y nos invaden por doquier y es lógico que el ciudadano común se haga preguntas sobre estos temas.

Factible

En primer lugar hablemos de costos. Recordemos que hace poco más de diez años, el 14 de abril de, 2003, el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano (NHGRI), el Departamento de Energía (DOE) y sus socios del Consorcio Internacional para la Secuenciación del Genoma Humano, anunciaron la terminación exitosa del Proyecto Genoma Humano. Realmente se había completado la secuenciación del 99% de la porción del genoma que contiene los genes o eucromatina, lo que supone una pequeña proporción (alrededor del 2% de la extensión total del genoma).

El costo total de esa primera secuenciación se acercó a los tres mil millones de dólares. Los progresos en las técnicas de secuenciación se sucedieran a tal rapidez que, en el año 2007, el costo de la secuenciación de un genoma había bajado a diez millones de dólares y en la actualidad ya se barajan cifras de alrededor de mil dólares, es decir, menos que la dispensación de algunas de los caros medicamentos que se usan en algunos casos médicos o de las complejas pruebas diagnósticas que se realizan en nuestros hospitales. Incluso existe una compañía californiana que está desarrollando un programa subvencionado con la finalidad de “secuenciar un genoma humano por menos de 100 dólares”.

El sistema se basará en el uso de la luz para secuenciar el ADN de una célula con la cámara del teléfono. Otra tecnología prometedora que avanza con gran rapidez es la conocida con el nombre de Nanopore que consiste en un sistema de introducción de hebras individuales de ADN a través de pequeños poros de proteínas situadas en una membrana. Las bases individuales del ADN, las letras químicas de ADN, a medida que pasan a través de los nanoporos se leen una a una ya que cada una de las cuatro bases del ADN tiene su propio efecto diferente en una corriente eléctrica que pasa a través del poro.

Por tanto, el punto de partida es éste: la secuenciación del genoma de una persona es factible y no será cara en un futuro inmediato. Se está llegando a la situación de que, por lo general, será menos costoso obtener información preseleccionada sobre los 20.000 o menos genes que componen nuestro exoma, es decir la sección del genoma que proporciona instrucciones para hacer proteínas, que el realizar una prueba de mayor precisión orientada o dirigida a un solo gen de una persona.

Las preguntas importantes son: ¿para qué sirve, POR AHORA, la información obtenida? ¿Qué hacer con esa información y con quien compartirla?.

Siempre que se investiga algo aparecen datos desconocidos. Por hablar de una prueba médica, así ocurre en aproximadamente un tercio de todas las tomografías computarizadas. Una exploración del corazón podría revelar alguna extraña sombras en el tejido pulmonar cercano. La investigación adicional de esos resultados, con más pruebas o con cirugía exploratoria conlleva sus propios riesgos, por no hablar de una situación de intensa ansiedad en el paciente. Y los exámenes de seguimiento muchas veces lo que revelarían muchas veces es que la sombra no refleja nada en absoluto, sólo una variación normal, sin consecuencias para la salud.

¿Sucede lo mismo en las pruebas genéticas? El nivel de incertidumbre es mayor pues los genetistas todavía no conocen suficientemente el modo por el que la mayoría de la gran cantidad

de mutaciones posibles en el genoma humano afectan al cuerpo, por lo que se haría difícil recomendar de forma fiable cualquier tratamiento u otras acciones basadas simplemente en la existencia de tal mutación. Además, incluso si se conocen los efectos potenciales, ahora que estamos comenzando a conocer el fascinante mundo de la epigenética, cabría la posibilidad de alguna acción debida al medio ambiente que anulase o paliase los efectos de la mutación. La presencia de una modificación genética no significa necesariamente que vaya a ocurrir un daño. Y no olvidemos que, en algunos casos, se trata de estafas encubiertas bajo un lenguaje científico porque de los resultados de las pruebas realizadas no permiten ninguna intervención eficaz respecto a la persona analizada.

En el caso de la secuenciación individual de los genomas, es indudable de que, aun con nuestro imperfecto conocimiento actual, de su examen se pueden descubrir resultados incidentales. ¿Con qué frecuencia? Hay varias aproximaciones en marcha para tratar de averiguarlo.

Pruebas genéticas

El Dr. Evans está al frente de la prueba clínica NCGENES en la que colaboran tres organizaciones, entre ellas la Facultad de Medicina de la Universidad de Carolina del Norte. En los dos años transcurridos, unos 300 pacientes se han sometido a la secuenciación genética de todo su exoma y seis de ellos (un 2 por ciento) mostraron hallazgos incidentales que requerían más pruebas o decisiones sobre el tratamiento. Por otra parte, Christine Eng, director médico del Laboratorio de Diagnóstico de ADN en el Colegio Baylor de Medicina, anuncia que su equipo ha realizado más de 2.000 pruebas de exomas completos desde octubre de 2011 con cerca de 95 hallazgos incidentales (un 5%). La mayoría de los hallazgos no requerían acción inmediata. Por lo general, derivaron en solicitar pruebas de detección más frecuentes, a menudo para el cáncer de mama o el cáncer colorrectal.

Con la esperanza de reducir al mínimo el número de personas sometidas a análisis de exomas completos y teniendo en cuenta la naturaleza de los hallazgos incidentales posibles, el Colegio Americano de Genética Médica y Genómica (ACMG) propuso en 2013 a reducir las pruebas genéticas completas a un máximo de 56 genes cuyas mutaciones “se encontraron con un nivel de probabilidad relativamente alta de ser causante de enfermedad.” La lista incluye las variantes genéticas que han sido fuertemente vinculados con el retinoblastoma (cáncer del ojo), el cáncer de mama hereditario y el síndrome de QT largo.

Un problema que señalan los expertos es que son niños los que con mayor proporción se someten a las pruebas genéticas. “Alrededor del 80 por ciento de nuestros casos son de edad pediátrica, por lo que los hallazgos incidentales se están encontrando en los niños, se refieren a condiciones propias de adultos”, y a veces habrá que esperar décadas antes de que pueda hacerse algo al respecto. O decidir comenzar a considerar un tratamiento para un trastorno que puede que no se desarrolle nunca. Recientemente, en un apéndice, la ACMG indicaba que los pacientes deben tener la oportunidad de optar por no tener información incluso sobre esa breve lista de los genes analizados.

En resumen, estamos en una situación respecto a las determinaciones genéticas masivas, más aún respecto a la secuenciación total de nuestros exomas. Pero existen algunas docenas de genes para los que los genetistas si recomiendan las pruebas, por su riesgo de desarrollar ciertas patologías. La lista es la siguiente, con sus genes correspondientes:

Listado

Condiciones cancerosas y precancerosas

- Poliposis familiar adenomatosa—APC

- Cáncer de tiroides familiar medular—RET
- Cáncer hereditario de mama y ovario—BRCA1, BRCA2
- Síndrome de Li-Fraumeni—TP53
- Síndrome de Lynch—MLH1, MSH2, MSH6, PMS2
- Neoplasia tipo 1 múltiple endocrina—MEN1
- Neoplasia tipo 2 múltiple endocrina—RET
- Poliposis asociada a MYH y condiciones relacionadas—MUTYH
- Síndrome de Peutz-Jeghers—STK11
- Síndrome tumoral hamartoma PTEN—PTEN
- Retinoblastoma—RB1
- Síndrome Von Hippel-Lindau—VHL
- Tumor de Wilms WT1-relacionado—WT1

Enfermedades cardíacas y vasculares

- Cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho m PKP2, DSP, DSC2, TMEM43, DSG2
- Otras cardiomiopatías- MYBPC3, MYH7, TNNT2, TNNI3 TPM1, MYL3, ACTC1, PRKAG2, GLA, MYL2, LMNA
- Taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica – RYR2
- Síndrome de Ehlers-Danlos (tipo vascular) – COL3A1
- Síndromes de QT largo y síndrome Brugada – KCNQ1, KCNH2, SCN5A
- El síndrome de Marfan y condiciones relacionadas – FBN1, TGFBR1, TGFBR2, SMAD3, ACTA2, MYLK, MYH11

Crecimientos no cancerosos

- Síndrome hereditario paraganglioma- feocromocitoma – SDHD, SDHAF2, SDHC, SDHB
- Neurofibromatosis tipo 2- NF2
- Esclerosis tuberosa compleja TSC1, TSC2

Otros

- Hipercolesterolemia- familiar- LDLR, APOB, PCSK9
- Susceptibilidad a hipertermia maligna – RYR1, CACNA1S

Más en:

<http://goo.gl/nHJze0>

97. CÉLULAS MADRE STAP: ¿FRAUDE O CONTROVERSIA? (03.07.2014)

Con el título de "El lado oscuro de las células madre", hace un par de años publiqué un artículo divulgativo en el Canal Ciencia y Salud de La verdad (<http://goo.gl/aLoVc3>) que se iniciaba indicando que "El campo de las células madre es uno de los más prometedores actualmente dentro de la biomedicina. Pero se encuentra en sus inicios y cualquier cautela al respecto es poca, aunque la demanda exista y sean muchas las familias que ante una enfermedad incurable depositan sus esperanzas en ofertas que, a veces, parecen milagrosas.

Y los pícaros ya han aflorado. Tanto es así que, con el título 'The darker side of stem cells', recientemente, la revista **Nature** publicaba un editorial alertando que en Texas diversos pacientes estaban siendo objeto de tratamientos con células madre no aprobados oficialmente. La empresa Celltex suministraba las células e incentivaba económicamente a los médicos por usar estos tratamientos sin existir previos ensayos clínicos".

Retracción

Esta semana la situación se ha complicado más tras un anuncio de Alice Henchley, Jefa de prensa de la revista **Nature**, distribuido a todas las agencias de comunicación y periodistas científicos del mundo indicando que la revista **Nature** y los autores confirmaban la retracción o retirada de dos investigaciones sobre este tema publicadas este año en la revista y que, en su día, fueron ampliamente publicitadas como grandes acontecimientos por su gran importancia potencial para la Medicina Regenerativa.

Las retracciones correspondientes se pueden consultar en: <http://goo.gl/EZfHqZ> y en <http://goo.gl/x3d5Rb>. Dada la gran repercusión de las dos investigaciones que posteriormente se ha demostrado que tienen datos erróneos o fraudulentos, la revista ha publicado un editorial explicativo al respecto.

Stap

¿Qué ha sucedido? Al sur del Japón, construido sobre una isla artificial cerca de la ciudad de Kobe, se erige el Centro de Biología del Desarrollo RIKEN, uno de los más prestigiosos del país. Su laboratorio de reprogramación celular, hasta ahora era dirigido por Haruko Obokata, de 30 años, quien hasta no hace mucho se pensaba que sería la primer mujer científica japonesa que obtendría un premio Nobel.

El 30 de enero de 2014, la revista **Nature** publicaba dos artículos del grupo de Obokata que describían una técnica innovadora para hacer que células adultas de ratón –en este caso, glóbulos blancos y células de cerebro, piel, músculo y otros tejidos– se convirtiesen en pluripotentes, es decir, con capacidad de especializarse en cualquier linaje celular: <http://goo.gl/E07YUs> y <http://goo.gl/Q1UHZY>.

Era un descubrimiento sensacional y lo relevante de la metodología es que no necesitaba ninguna manipulación genética o transferencia de núcleos, dos técnicas ampliamente utilizadas en la reprogramación celular. En cambio, proponía estimular a las células con estrés (como tratamientos con ácido, toxinas bacterianas o daño físico) para reformatear su cableado molecular. Este nuevo procedimiento y células pluripotentes (células madre) obtenidas se conocieron por su acrónimo inglés STAP (Stimulus Triggered Acquisition of Pluripotency).

La idea era tan original y los resultados tan importantes que las entrevistas no se hicieron esperar para la bióloga Haruko Obokata, autora principal de ambos artículos. "Estoy realmente sorprendida de que las células puedan responder de esta manera a su ambiente", declaraba a la BBC. "Es emocionante pensar en las posibilidades que nos ofrecen estos descubrimientos, no sólo en medicina regenerativa, sino también en cáncer". Y es que el procedimiento es tan simple, rápido y

barato que, de aplicarse en humanos, podría iniciar una revolución en la manera que curamos enfermedades... si tan sólo fuera cierto.

Investigación

Sin embargo, cuando otros grupos intentaron reproducir los resultados pronto aparecieron grietas en el edificio, demostrándose la existencia de errores en las cifras, plagios en la descripción de métodos y, sobre todo, imposibilidad de reproducir los resultados anunciados

El centro de investigación RIKEN abrió una exhaustiva investigación interna y encontró deficiencias por lo que la responsable principal de la investigación fue declarada culpable de mala conducta científica el 31 del pasado mes de marzo. No se dictaminó la existencia de un fraude sino de falta de rigor en los razonamientos críticos, discusión y conclusiones de sus trabajos. ¿Se debía al excesivo estrés a que suelen estar sometidos los grupos investigadores por parte de las Instituciones financiadoras?. Lo cierto es que no se puede asegurar taxativamente que las células STAP no existieron, pero probablemente tales células STAP no fueran nada más que células madre embrionarias normales, posiblemente producto de muestras conmutadas

Tras el gran chasco también la revista **Nature** ha investigado en profundidad su sistema de revisión y publicación de artículos encontrando deficiencias en el proceso cuya peor consecuencia podría ser la pérdida de confianza de los ciudadanos por la ciencia.

Tras que ayer **Nature** retirase los dos trabajos iniciales del grupo investigador es seguro que la polémica científica seguirá, aunque finalmente posiblemente todo se aclare. Por ahora, tras la declaración de Obokata y de los demás autores retirando los trabajos, ellos reconocen la existencia de “amplios” errores lo que significa que “no podemos afirmar categóricamente” que el método funcione. Pero otros investigadores continúan estudiando el método y el doctor Charles Vacanti, del Brigham and Women’s Hospital en Boston, otro de los autores, ha dicho en un comunicado propio que en su opinión, otros nuevos estudios podrán validar el método. Pero otro autor, Yoshiaki Sasai, subdirector del centro Riken, dijo que debido a los errores “resulta cada vez más difícil calificar el fenómeno STAP siquiera de hipótesis prometedora”. Y, añadió que estaba “profundamente avergonzado” de los errores en los trabajos.

El único consuelo es que, en Ciencia, los errores y fraudes terminan siendo descubiertos ya que cualquier investigación relevante siempre ha de ser confirmada posteriormente por otros grupos investigadores.

Más en:

<http://goo.gl/CaHr99>

98. BIOSPLEEN, UN SUPERMAN CONTRA LA SEPSIS (18.09.2014)

La sepsis es una enfermedad potencialmente mortal, que pone en riesgo la vida. Cuando un paciente, normalmente ingresado en una UCI, sufre una sepsis severa la situación, con demasiada frecuencia puede empeorar, de modo que según el Dr. Mike Súper, un gran experto del tema del Instituto Wyss, incluso con los mejores tratamientos actuales, la proporción de los pacientes con sepsis que mueren en las unidades de cuidados intensivos supera la cifra del 30%.

Sepsis

¿Qué es la sepsis? Una situación en la que las bacterias o los hongos se multiplican en la sangre de un paciente tan rápidamente que los antibióticos no pueden actuar eficazmente. El sistema inmunológico funciona en exceso y ello no permite que las funciones en la sangre sean realizadas con normalidad. El resultado es la formación de pequeños coágulos sanguíneos que bloquean el flujo de sangre en los órganos vitales, lo que puede causar la insuficiencia de los mismos. La identificación de los patógenos específicos responsables de la sepsis puede tomar varios días, y en la mayoría de los pacientes el agente causante nunca se identifica. Como los médicos no pueden determinar qué tipo de bacteria u hongo causante de la infección, tratan a los pacientes con antibióticos de amplio espectro, pero estos suelen fracasar en muchos casos y pueden tener efectos secundarios devastadores. Todo ello, en opinión de un experto “Prepara el escenario para la tormenta perfecta”. El resultado final es que la sepsis mata a más de ocho millones de personas en todo el mundo cada año, constituyendo la principal causa de muertes en los hospitales.

Esperanzas

Lo bueno es que hay noticias muy esperanzadoras al respecto procedentes de la Universidad de Harvard (Boston, EEUU) y más concretamente de su Instituto Wyss para la Ingeniería inspirada biológicamente, como fruto del contrato obtenido en marzo del 2013 por este Instituto, con la Agencia estatal DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), por un total de 9,25 millones de dólares.

Los primeros frutos del contrato se acaban de publicar en la revista ***Nature Medicine*** y son excelentes. Los investigadores del Instituto Wyss han desarrollado un dispositivo, bautizado como Biospleen (biobazo) que simula la microarquitectura del bazo humano, realizando una especie de diálisis externa de la sangre que elimina los microbios vivos y muertos de todas las variedades-así como las toxinas.

¿Cómo funciona el Biospleen? Con una especie de dos tubos o canales huecos adyacentes conectados entre sí por una serie de perforaciones. Por el primer canal circula la sangre a depurar a la que se añade unas microesferas diseñadas biotecnológicamente eliminadoras de los microorganismos. En la segunda esfera circula en contracorriente una disolución salina que recogerá, separándolas de la sangre, a las microesferas ligadas a los microorganismos. Entonces, ¿cómo se enlazan selectivamente las microesferas a los microorganismos y cómo se transfieren esas microesferas desde el canal sanguíneo al de eliminación?

El núcleo de las microesferas o perlas posee tan solo 128 nanómetros (unas milésimas del grosor de un cabello. 1 nanómetro es una millonésima de milímetro) de diámetro y es magnético. Estas perlas magnéticas están recubiertas con una versión genéticamente modificada de una proteína del sistema inmune natural llamada lectina de unión a manosa (MBL). En su estado nativo las MBL poseen una especie de “cabeza” y de “cola”. La cabeza se enlaza a los hidratos de carbono específicos que están situados en la superficie de toda suerte de bacterias, hongos, protozoos y toxinas, mientras que la cola estimula al sistema inmune para la destrucción. Sin embargo, a veces

otras proteínas del sistema inmune se unen a la cola de MBL y activan la coagulación y el daño orgánico.

Pruebas

En el caso del Biospleen los científicos han alterado biotecnológicamente las proteínas MBL para conseguir que actúen como los anticuerpos proteínicos que no ocasionan esos problemas. De este modo en el primer canal del dispositivo las microperlas van secuestrando a todos los microorganismos peligrosos presentes en la sangre, sin tener que identificarlas previamente, tras lo cual esas perlas recubiertas de patógenos son atraídas magnéticamente al segundo canal con la disolución salina para ser eliminadas. La sangre depurada, tras la actuación de las microperlas, sin patógenos, se devuelve nuevamente al paciente.

¿Qué pruebas prácticas se han realizado ya? Se comenzó con sangre humana multinfectada de patógenos que se sometió en el laboratorio a la acción del Biospleen a un caudal aproximado de 1 litro por hora consiguiéndose la eliminación de más del 90% de los patógenos responsables de la sepsis, porcentaje que aumentaría aún más usando varios dispositivos en serie. Los siguientes experimentos se realizaron in vivo sobre animales de experimentación, ratones, infectados con grandes cantidades de bacterias E.coli, S.aureus y toxinas. Usando el dispositivo, después de sólo cinco horas de filtrado, aproximadamente el 90% de las bacterias y las toxinas fueron retirados de la circulación sanguínea de los ratones.

Más en:

Instituto Wyss: <http://goo.gl/3qXb4T>

Noticia: <http://goo.gl/BJ2yMB>

Video: <http://goo.gl/evcjxi>

99. IMPORTANTE DILEMA: MODIFICAR EL ADN EMBRIONARIO HUMANO (21.03.2015)

Durante mucho tiempo fue la propia comunidad científica la que, informalmente, determinaba la política de sus propias acciones, cuando surgían preocupaciones éticas sobre la naturaleza de sus investigaciones. Sin embargo, en el último cuarto del pasado siglo XX la situación cambió como consecuencia de los fascinantes avances de la Biología y Genética moleculares que posibilitaban la modificación de lo más íntimo de la personalidad biológica, el ADN de los seres vivos.

Asilomar

En el año 1975, la realidad de hibridación del ADN y de la obtención de organismos genéticamente modificados, provocó la primera gran alerta. Ese año el conocido como informe Ashby indicaba que “es necesario que los valores sociales de la comunidad se incorporen a las decisiones de la política científica” y, poco antes un artículo publicado en la revista **Nature** destacaba la necesidad de un debate sobre la libertad académica de realizar ciertos tipos de investigaciones.

Por ello, tras los grandes logros científicos conseguidos en la obtención de genes mixtos por el laboratorio de Stanley Norman Cohen, expuestos en la Gordon Research Conference on Nucleic Acids de 1973, el propio mundo científico consideró necesario pedir a la Academia de Ciencias de Estados Unidos la creación de un Comité para considerar la cuestión, Así sucedió y se convocó y realizó entre el 24 y el 27 de febrero de 1975 la Conferencia Internacional de Asilomar en la que, aparte de la participación de 139 grandes científicos de todo el mundo, también fueron invitadas muchas personalidades del campo del Derecho, la Ética y la Administración, en sesiones abiertas para la prensa que dieron lugar a unos acuerdos sobre niveles de riesgo y seguridad. Admitidos y seguidos por la comunidad científica, ello permitió la aplicación de una moratoria y unas reglas que permitieron un avance seguro en las investigaciones sin que se conozcan de producción de casos de riesgos peligrosos.

ADN embrionario humano

Han transcurrido 40 años desde entonces y nos encontramos ante lo que podríamos denominar un segundo gran dilema ético-científico: la posibilidad, ya real, de poder modificar el ADN en los embriones humanos con las enormes consecuencias que, de ello, se pueden derivar. A nivel del público existen dos tipos de acciones en la ingeniería genética del hombre que causan preocupación o temor: la producción de copias clónicas y la modificación genética de la naturaleza de las personas.

Tras muchas informaciones sensacionalistas respecto a la primera de ellas, parece que, de intentarse, su consecución no sería de un modo inmediato y su repercusión mínima ya que afectaría a uno o unos pocos seres. Respecto a la segunda, previamente debemos tener en cuenta la diferencia esencial que existen entre los caracteres poligénicos y los monogénicos. Los caracteres que modelan la personalidad humana tales como sus rasgos físicos, tamaño, fuerza, destreza, inteligencia, temperamento, etc. son poligénicos, dependiendo de la suma de pequeñas contribuciones de muchos genes, junto con diversos factores ambientales. Otro aspecto diferente es el de la modificación terapéutica, el de enfermedades o el de la susceptibilidad a sufrirlas que, en algunos casos, ello depende de un solo gen, por lo que su modificación embrionaria podría solucionar completamente el problema.

Por ejemplo, el científico albacetense Juan Carlos Izpisua Belmonte, investigador del Salk Institute for Biological Studies de La Jolla, California, investiga en esta línea para eliminar mutaciones causantes de enfermedades mitocondriales. El trabajo de su equipo se ha realizado sobre huevos no fertilizados, pero los huevos humanos con las mitocondrias modificadas podrían usarse alguna vez en fertilizaciones in vitro para evitar descendencias afectadas de tales enfermedades mitocondriales.

En principio la modificación genética con fines terapéuticos sería aceptable para muchas personas. Pero, ¿dónde establecer la frontera? Las líneas no parecen muy bien definidas. El genetista Xingxu Huang de la Universidad ShanghaiTech de China, está esperando el permiso del comité de ética de su institución para modificar genéticamente embriones humanos desechados. En febrero de 2014, informó del éxito obtenido con su técnica de edición de genes para modificar embriones, que se desarrollaron en monos vivos. Y opina que la técnica “ofrece un gran potencial para su aplicación en el ser humano”.

Más aún. Hay sospechas de que algunos científicos ya han creado embriones humanos con genomas editados. Varios investigadores que no han querido ser identificados señalan que algunas investigaciones de este tipo están siendo considerados para su publicación en varias revistas.

Los científicos que asistieron a una reunión en Napa, California, en enero para discutir posibles usos de la línea germinal de genes de edición han escrito un papel perspectiva acerca de sus preocupaciones para su publicación en la Ciencia . El genetista Dana Carroll, de la Universidad de Utah en Salt Lake City, que estaba en la reunión de Napa, dice que va a llamar para el debate de la seguridad y la ética de la utilización de técnicas de edición con embriones humanos.

La revista **Nature** se ha hecho eco recientemente de la situación puntualizando que las alteraciones del genoma de la línea germinal son permanentes y hereditarios, por lo que antes de realizar este tipo de aplicaciones deben someterse a una consideración muy profunda. Además, ello significaría alterar, sin su consentimiento, las características esenciales de un ser humano.

Por ello, bastantes científicos opinan la conveniencia de una moratoria sobre la investigación y uso de estas tecnologías en las células reproductoras hasta tanto no se alcance un gran acuerdo ético-social al respecto, ya que, de lo contrario, los hallazgos podrían ser explotados con fines no terapéuticos, incluso para obtener “niños a la carta”, lo que sin duda provocaría un rechazo social, que podría incluir a esas nuevas criaturas a las que se habría cambiado su personalidad genética sin su consentimiento, pasando esos cambios a las futuras generaciones.

¿Qué hacer?

En una reciente revisión hecha en Japón se encontró que de 39 países examinados en 29 de ellos se habían establecido normas al respecto. En países como los Estados Unidos la edición de la línea germinal no está prohibida, sino que requiere la aprobación del gobierno, pero esas restricciones tienen precedentes de ser eludidas, como ha sido el caso de los tratamientos con células madre no probados. Él también está preocupado por China, que prohíbe gen de edición de embriones, pero no hace cumplir estrictamente normas similares, como se muestra por los intentos fallidos por detener el uso de la ecografía para la selección del sexo y para acabar con las clínicas de células madre no autorizadas.

Pero ello no parece suficiente dado los grandes avances en el campo. Así, existen nuevas técnicas que utilizan enzimas nucleasas para cortar el ADN en lugares específicos y luego borrar o reescribir la información genética en esos lugares. Y los métodos son lo suficientemente simples como para que puedan ser utilizados en clínicas de fertilidad, aumentando los temores de que pudieran ser aplicadas sin controles adecuados.

Por ello, al igual que hace 40 años sucedió con la conferencia de Asilomar para regular la recombinación del ADN, se hace preciso un gran esfuerzo internacional para lograr un acuerdo de normas y de aplicaciones sobre las técnicas de modificación o edición de ADN en los embriones humanos.

Más en:

<http://goo.gl/tDyV1o>

100. PREMIO AL “CORTE Y PEGO” GENÉTICO (28.05.2015)

En la práctica, frecuentemente, la Ciencia avanza a enormes saltos propiciados no por grandes descubrimientos conceptuales sino por avances analíticos, técnicos o tecnológicos que permiten superar un obstáculo práctico que hasta entonces parecía imposible de vencer. Por ejemplo, el trabajo más citado históricamente en la Bioquímica clásica fue el del desarrollo analítico de un procedimiento que permitiese cuantificar a las proteínas fácilmente en el laboratorio (Método Folin-Ciocalteu).

Obstáculos

Era un gran obstáculo, que tras ser vencido permitió enormes descubrimientos científicos enormes. Otro gran paso: tras el descubrimiento de los ácidos nucleicos y su papel el nuevo gran obstáculo era el de conocer su secuencia y durante décadas los bioquímicos pensábamos que la única vía razonable para profundizar en el conocimiento sería la de seguir investigando sobre las proteínas.

Pero en 1975, Frederick Sanger ideó un ingenioso método analítico de secuenciación, que dos años después permitió conocer el primer genoma, el del fago PhiX 174. El desarrollo posterior ha sido tan vertiginoso que en el 2001 se publicó la primera secuencia del Genoma Humano, tras una década de trabajo de miles de científicos y un costo de tres mil millones de dólares. Hoy ya vislumbramos que pronto conseguiremos las secuencias completas humanas en unos minutos y por unos 100 dólares.

Un tercer salto científico extraordinario puede ser el que acaba de ser premiado con el Premio Princesa de Asturias 2015 de Investigación Científica y Técnica. En efecto, ya sabemos secuenciar genes, sabemos que hay miles de enfermedades de carácter genético, en muchas de ellas sabemos dónde radica el problema, cómo podría solucionarse, pero ¿cómo podemos superar otro gran obstáculo y abordar en la práctica la tan esperada Terapia Génica? Carecíamos de métodos prácticos para “editar” genes y modificarlos para que los podamos usar en el futuro para curar enfermedades, mejorar la Agricultura, la Ganadería o el Medio Ambiente. Las dos bioquímicas galardonadas, la francesa Emmanuelle Charpentier y la estadounidense Jennifer Doudna, con su trabajo han iniciado el camino que superará este obstáculo y permitirá logros que hasta ahora había que clasificarlos como de ciencia-ficción.

CRISP-Cas9

Nuevamente, como en los casos anteriores, se trata de una tecnología, que posiblemente quedará considerada como uno de los hallazgos biotecnológicos del siglo. Se trata de la tecnología CRISP-CAsp9. El acta del Jurado, cuya decisión ha sido unánime, lo indica expresamente: “por los avances científicos que han conducido al desarrollo de una tecnología que permite modificar genes, con gran precisión y sencillez en todo tipo de células, posibilitando cambios que suponen una verdadera “edición” del genoma. Ambas investigadoras estudiaron la forma en que determinadas bacterias se defienden de los virus que las infectan, destruyendo el ADN de los mismos tras reconocer algunas de sus características específicas. A partir de estos avances unieron sus esfuerzos con una visión innovadora que les ha permitido desarrollar lo que se ha denominado el sistema CRISPR-Cas. Se trata de un método de aplicación universal basado en el diseño de pequeñas moléculas de ARN que sirven de guía a la enzima Cas9 para actuar sobre el ADN, permitiendo modificar genes en las propias células. La aplicación de esta tecnología se ha ampliado rápidamente a multitud de sistemas biológicos, lo que ha supuesto una verdadera revolución en Biología Molecular. Esta metodología permite eliminar, activar, inactivar, incluso corregir, cualquier gen, dando lugar a diversas aplicaciones tanto en investigación básica como en agricultura, ganadería y biomedicina.

Se abre así la posibilidad de desarrollar tratamientos dirigidos a enfermedades genéticas que actualmente carecen de terapias eficaces”.

Y en esta época de aceleración científica no nos puede extrañar que la nueva tecnología CRISP-CAsp9 ya haya sido aplicada para alterar células cancerosas para que sean más sensibles a la quimioterapia, para cortar el VIH o para crear trigo resistente a enfermedades. Y quedan abiertas esperanzas inmediatas en su aplicación en la terapia génica y tratamiento de enfermedades, como el cáncer, la fibrosis quística o el Síndrome de Inmunodeficiencia Severa Combinada, entre otras.

Reflexión

Doudna es profesora en la Universidad de California en Berkeley y dirige su propio laboratorio en el Howard Hughes Medical Institute (EEUU). Por su parte, Charpentier está al frente de un equipo de investigadores en la Universidad de Umea (Suecia) y en el Centro Helmholtz para la Investigación de Infecciones (Alemania). El trabajo inicial de ambas era el de conocer mejor los mecanismos de defensa frente a los virus, en arqueas y bacterias, que se basan en matrices de repetición de ADN (los elementos CRISPR) que funcionan en asociación con las nucleasas Cas. Estoy seguro que, en España, este tipo de investigación (¿básica?, ¿no traslacional?, ¿no aplicada?) no hubiera suscitado grandes entusiasmos en nuestros responsables políticos de la Ciencia (los de ahora, los de antes y los de siempre).

Ambas investigadoras publicaron un artículo conjunto en Science en el 2012 en el que demostraron que la enzima Cas 9 de *Streptococcus Pyogenes* es capaz de realizar cortes en la cadena doble del ADN y en sitios específicos con enorme precisión empleando una secuencia del ARN que contiene una combinación de elementos genéticos repetidores y espaciadores, que sirve de guía a la proteína Cas.

Ello condujo al desarrollo de la tecnología CRISP-Cas9 de edición genómica, que ha sido sucesivamente ampliada y mejorada, siendo aplicada por numerosos investigadores, en todo el mundo, consiguiendo introducir sutiles modificaciones al genoma en lugares específicamente elegidos de una amplia variedad de células y tipos celulares, desde microorganismos, vegetales, animales o células humanas. Con ello se consigue inactivar o modificar los genes con una precisión y facilidad nunca lograda anteriormente, lo que ha abierto una gama de posibilidades futuras ilimitada.

Más: <http://goo.gl/dWF5Au>

Video: <https://goo.gl/jcKqgk>

10 GENÉTICA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA

Noticias

¿Se consiguen células madre idénticas usando diferentes métodos de obtención? (18.07.2014)

La respuesta es importante para derivar posibilidades posteriores de actuación. Y parece ser que no. Los tres sistemas más conocidos de obtención de células madre son: a) a partir de células somáticas; b) mediante transferencia nuclear, y c) de células embrionarias. Una investigación publicada en la revista **Nature** por científicos de la Oregon Health & Science University han analizado sus aspectos genéticos y epigenéticos, concluyendo que las obtenidas mediante transferencia nuclear se parecen más a las embrionarias que las derivadas de células somáticas.

Más en: <http://goo.gl/JcecjB>

Un órgano animal creado en el laboratorio (30.08.2014)

El sueño sería poder “fabricar” en los laboratorios órganos que pudieran sustituir a los defectuosos en el organismo. El camino es largo pero ha comenzado a ser recorrido. El primer órgano protagonista ha sido el timo, una pequeña glándula, y el animal de pertenencia el ratón. El timo está situado cerca del corazón y en el mismo se desarrollan las células inmunitarias conocidas como células T, presentes en mamíferos, aves y peces. Las células T son fundamentales para protegernos de enfermedades.

El logro se debe al equipo liderado por Catherine Clare Blackburn, de la Universidad de Edimburgo, Reino Unido y han hecho crecer un órgano vivo completo a partir de células que fueron generadas fuera del cuerpo mediante la técnica conocida como reprogramación a partir de otras células llamadas fibroblastos procedentes de un embrión de ratón. Se publica en la revista **Nature Cell Biology**.

Lo importante fue el resultado final: la formación de un órgano completo, un minúsculo timo, que resultó ser totalmente funcional, capaz de producir las células T.

Más en: <http://goo.gl/faK5Uz>

Obtención de un vaso sanguíneo en una semana (26.10.2014)

La tecnología para crear nuevos tejidos a partir de células madre acaba de dar un salto gigantesco hacia adelante. Tres cucharadas de sangre son todo lo que se necesita para crecer un nuevo vaso sanguíneo en sólo siete días. Esto se muestra en una investigación realizada por un equipo del Sahlgrenska Academy y del Hospital Universitario Sahlgrenska (Universidad de Gothenburg) publicado en EBioMedicine. Sólo hace tres años, un paciente en el Hospital Universitario Sahlgrenska a quien le faltaba la vena que va desde el tracto gastrointestinal al hígado, recibió un trasplante de vasos sanguíneos procedentes de sus propias células madre de la médula ósea. Pero ahora, en tres nuevos trasplantes realizados no ha sido necesario extraer las células madre de la médula ósea sino obtenerlas a partir de 25 ml de la propia sangre de los pacientes

Más en: <http://goo.gl/JMoFd7>

Neuronas controladoras del apetito a partir de células de la piel (07.03.2015)

Así lo indica una noticia procedente de la Universidad de Columbia. Investigadores de esa Universidad ha convertido por primera vez con éxito células de piel humana de adultos en neuronas del tipo que regulan el apetito, proporcionando un modelo específico de paciente que servirá para el estudio de la neurofisiología de control de peso y el ensayo de nuevas terapias para la obesidad. El estudio se ha realizado por investigadores del Columbia University Medical Center (CUMC) y del the New York Stem Cell Foundation (NYSCF) y se ha publicado en la edición en línea de la revista ***Journal of Clinical Investigation***.

En otro estudio separado, que apareció en la edición del 10 de febrero de la revista ***Development*** otros investigadores de la Universidad de Harvard también han tenido éxito en la creación de neuronas hipotalámicas partir de células madre pluripotentes inducidas (iPS) humana. Estas neuronas ayudan a regular las funciones básicas de comportamiento y fisiológicas del cuerpo humano, incluyendo, además de apetito, la hipertensión, el sueño, el humor, y algunos trastornos sociales. Ambos grupos de investigación han mostrado un estrecho contacto a lo largo de sus investigaciones

Más en: <http://goo.gl/kYrhCD>

¿Nos vestiremos con sedas recombinantes de arañas? (12.09.2014)

La seda comenzó a usarse en China hace unos 3500 años y de todos es conocida la importancia de la Ruta de la Seda. Usando técnicas de ADN recombinante un equipo japonés del Instituto Nacional de Ciencias Agrobiológicas de Tsukuba, publica en la revista PLoS One el desarrollo de un nuevo textil hecho con la seda de gusanos de seda transgénicos que expresan un gen de araña. La seda de araña recombinante puede ser tejida y cosida a máquina y han elaborado un chaleco y una bufanda que se presenta en la actual Semana de la Moda de Nueva York.

Más en: <http://goo.gl/znixIB>

Mini organismos sintéticos en lugar de animales de experimentación (03.02.2015)

Fraunhofer-Gesellschaft es una agrupación de investigación alemana que aglutina a 66 institutos e instituciones y en la que la mayoría de las 24.000 personas con que cuenta son científicos e ingenieros altamente cualificados. En una reciente nota de prensa dan cuenta de los logros de uno de sus equipos investigadores para encontrar una alternativa al hasta ahora mal necesario de tener que usar animales en las pruebas de laboratorio. Por ejemplo, para asegurarse la eficacia y seguridad de los medicamentos parecen imprescindibles los experimentos previos con animales en los laboratorios. En todo el mundo, los investigadores están trabajando en alternativas a la experimentación animal. Sin embargo, es difícil encontrar un sustituto. Por ejemplo, para entender el efecto de una sustancia, no es suficiente probar la sustancia en muestras de tejido o células aisladas ya que

”la mayoría de los medicamentos funcionan sistémicamente – es decir, en el organismo como un todo. Y, frecuentemente, emergen sustancias tóxicas a través de procesos metabólicos, lo que puede causar daños a sólo ciertos órganos”,

La solución estudiada por los científicos del Fraunhofer es el desarrollo de mini-organismos dentro de un chip, que permitan analizar los complejos procesos metabólicos que tienen lugar dentro del cuerpo humano. Ya han desarrollado diversos modelos. Por ejemplo con un chip de múltiples órganos compacto (comparable en tamaño a una pieza de un euro), usando tres microcircuitos separados, los investigadores han podido estudiar la regeneración de ciertas células renales.

Los sistemas o miniorganismos son de una escala 1:100.000 respecto a un ser humano y se pueden aplicar las células humanas de diversos órganos a varias posiciones diferentes dentro del chip, que se pueden conectar entre sí por pequeños canales. Varios de estos dispositivos ya se están utilizando, por ejemplo, en la industria cosmética.

Más en: <http://goo.gl/UUqpuz>
