

CIENCIA SIN BARBA





JUAN LEAL

José Antonio Lozano Teruel nació en Moratalla (Murcia) en 1939. Cursó su licenciatura en la Facultad de Químicas de la Universidad de Murcia (Premio Extraordinario de 1962), así como el doctorado, siendo iniciador, junto con el profesor Francisco Sabater, de las investigaciones bioquímicas en esa Universidad. Becado por la Fundación Juan March durante un curso en The School of Molecular Sciences de la Universidad de Warwick, Gran Bretaña, obtuvo en 1970, por unanimidad, la plaza de profesor agregado de la Universidad de La Laguna. Desde hace más de 20 años es catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, en la que durante este periodo ha sido, respectivamente, Vicedecano y Decano, por una parte, y Vicerrector y Rector por otra. Durante 15 años ha dirigido el Instituto de Bioquímica Clínica (Prevención de la Subnormalidad), y entre otras actividades es vicepresidente de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. Su labor investigadora abarca varios aspectos como director de un grupo investigador de calidad internacional que está realizando aportaciones muy valiosas en el campo de la Bioquímica y Biología Molecular de la melanización (pigmentación) normal y patológica (melanomas).

Ciencia
sin
barba

José Antonio Lozano Teruel

© José Antonio Lozano Teruel

I.S.B.N.: 84-604-6508-X

D.L.: MU-955-1993

Diseño de portada e ilustraciones: Paco Hernández

Impreso en: PICTOGRAFIA, S.L.

ÍNDICE

Prólogo	
Justificación.....	
Suspense para casi todos	
Ingeniería de las trufas.....	
Oncorratones a 50 dólares	
Inicio de la terapia genética	
Diamantes interestelares	
Lucy, el primer homínido andador	
Los tres mil millones de Hugo	
Colesterol consensuado.....	
Omega tres o una historia de peces	
¿Le diremos Pepito o Pepita?.....	
Un cromosoma frágil	
Las barreras genéticas también caen	
Dulce, pero que no engorde.....	
Los científicos también se equivocan	
Peligrosos radicales.....	
La Europa móvil celular.....	
Huevos a la salmonella.....	
Nuevos efectos de la vieja vitamina E.....	
La apasionante historia del Big-Bang	
Fusión fría congelada.....	
La bendita droga colombiana.....	
Análisis antes de nacer	
¿Cuál es el verdadero sexo fuerte?	
Fábricas vegetales de anticuerpos.....	
Alzheimer, ¿una enfermedad nueva?	
Novedades en la capa de ozono	
De los genes a los bioproductos.....	
La historia de nuestro clima	
¿Qué es el efecto invernadero?	
Nueva quimioterapia anticáncer	
Más fibra en nuestra alimentación	

La terapia genética humana.....	.....
El calor provoca estrés.....	.....
¿Por qué nos bronceamos en verano?.....	.....
Sol y melanomas.....	.....
Combustibles contra el efecto invernadero.....	.....
Telescopio espacial con problemas.....	.....
Agujero en nuestra galaxia.....	.....
¿Porqué los varones son varones?.....	.....
Una biblioteca en mini-discos compactos.....	.....
Causas de la enfermedad de Alzheimer.....	.....
Berlín, ¿capital científica europea?.....	.....
Tsukuba, ciudad de la Ciencia.....	.....
Tecnologías de imagen en Medicina.....	.....
La nueva Química Organometálica.....	.....
Perspectivas para la energía solar.....	.....
La Europa de los jóvenes.....	.....
La Europa de la Ciencia.....	.....
Valoración del mundo científico.....	.....
La salud de la Biociencia española.....	.....
Espantapájaros científicos.....	.....
El virus del Herpes I, al descubierto.....	.....
Medicamentos asesinos.....	.....
Preocupantes residuos radiactivos.....	.....
Cólera: de la epidemia a la molécula (I).....	.....
Cólera: de la epidemia a la molécula (II).....	.....
Aplicaciones de los radisótopos.....	.....
Destino de los residuos radiactivos.....	.....
Divulgación científica, ¿para qué?.....	.....
Cáncer, dieta y antioxidantes.....	.....
El Hespérides y la Antártida.....	.....
AZT, antimetabolitos y doctora Elion.....	.....
Viejos y nuevos antibióticos.....	.....
1992: España, ni en tercera división.....	.....
El acelerador de partículas europeo.....	.....
Terapia genética y genes terapéuticos.....	.....
Nanomáquinas y ordenador molecular.....	.....
Hormigones enfermos.....	.....

Hispasat: ¿satélite español de 1992?	77
Los trasplantes de médula ósea	78
Fusión nuclear: energía inagotable (I)	79
Fusión nuclear: energía inagotable (y II)	80
El gran viaje de los Voyagers	81
El trasplante de neuronas	82
Biotecnología del azafrán	83
¿Está cambiando nuestro clima?	84
Una extraordinaria nueva galaxia	85
Electricidad y radiaciones dañinas	86
Control molecular del apetito	87
La prevención de terremotos en Europa	88
Fullerenos: nueva familia de moléculas	89
Electricidad a partir de basuras	90
La suerte en la Ciencia	91
Avances quimioterápicos contra el SIDA	92
La década del cerebro	93
Maastricht y la ciencia europea	94
Transporte de mensajeros cerebrales	95
Nombres históricos en la ciencia mundial	96
La búsqueda molecular de Adán y Eva	97
El origen de la vida	98
La terapia genética humana en 1992	99
Residuos por doquier	100
Genes contra el crimen	101
El pensamiento paralelo	102
¿Cuántos virus del SIDA existen?	103
El dopaje deportivo se actualiza	104
El Big Bang y el Santo Grial	105
La fundación Areces y la Ciencia	106
El origen de los púlsares	107
¿Es innata la homosexualidad?	108

Prólogo

HE aquí, señoras y señores, a otro *loco de la guitarra* –el profesor Lozano Teruel–, intentando la cuadratura del círculo. Han sido muy pocos los científicos que, a lo largo de la Historia, se han atrevido a poner *en cristiano*, para conocimiento del gran público, aquellos saberes que, de siempre, quedaban reservados a los especialistas. Algún lanzado que otro se tiró al ruedo de la divulgación científica. Y sólo unos pocos no fueron corneados. Ante la dificultad de hacer sencillo lo enrevesado, muchos desistieron, no sin acordar que, en determinadas materias, hacerse entender por el común era poco menos que querer cuadrar el círculo.

Gentes muy preparadas en su especialidad hacen *fu*, igual que el gato, cuando alguien les propone el milagro de practicar la virtud de la divulgación. Pero, como toda regla tiene su contra, siempre habrá algún generoso que se atreva con la faena, aún a sabiendas de que se le puede volver en contra. Tal es el caso del profesor Lozano Teruel, que nos presenta en las siguientes páginas un centenar de artículos en los que nos muestra los más recientes avances de la Ciencia, por medio de un lenguaje que servidor –tan lego e ignorante–, ha logrado comprender sin apenas echar mano del diccionario. De ahí que, a la vista del feliz resultado, amigos a los que suele prestar oídos –sabía costumbre, por cierto–, le han recomendado que el libro se titule “Ciencia sin barba”. Es decir, una Ciencia que, como rezaba el viejo NO-DO, está al alcance de todos los españoles. O, cuando menos, de una mayoría.

Aunque estudioso, Lozano Teruel es una persona de su tiempo. No *padece* sólo de investigador y de docente. No está recluso en su pequeña e inaccesible torre de márfil. Es un hombre *de la calle*, en el buen sentido, y por ello está en condiciones de hacerse entender. Los trabajos que aquí se recogen han sido publicados, con éxito de crítica y público en *La verdad*, que no es, desde luego, una publicación especializada. La diversidad de los temas tratados es tanta, que el lector puede pasar de carne a pescado, y a la viceversa, antes de hartarse de cualquiera de esos dos platos. El autor se pregunta, pongo por caso, si el homosexual nace o se hace, pero nos muestra también lo que *s* sabe sobre el origen del Universo o acerca de la capacidad humana para confeccionar trufas artificiales.

Nos encontramos ante un libro sin pedantería, escrito por una persona

nada pedante. Un total de cien capítulos, con ilustraciones de Paco Hernández, que constituyen un millar de posibilidades de aprender deleitándose. «Ciencia sin barba» es un libro que permite conocer aquello que, en torno a la Ciencia, casi nadie se atreve a contarnos. Lozano Teruel asume todos los riesgos y le brinda su trabajo al público de los tendidos.

García Martínez

Justificación

TANTA es la importancia de la Ciencia que, a veces, se sobreestima, siendo su ámbito de aplicación mucho más reducido que el que se deduciría de la sentencia de Sigmund Freud: «No, la Ciencia no es una ilusión, pero sería una ilusión creer que podríamos encontrar en otra parte lo que ella no puede darnos». Desde luego lo que no puede dar la Ciencia son respuestas a los problemas externos a su ámbito, delimitado por otra parte por la propia naturaleza de las leyes científicas, de las que, parafraseando a Goethe, el Universo extrae su belleza y pienso que, por añadidura, su capacidad de evolucionar. Constreñida a sus propias imprecisas fronteras, posiblemente la Ciencia es incapaz de dar razones para las preocupaciones más trascendentales del hombre, pero la explosión científico-técnica que vive nuestro mundo a todos nos impregna y hace que, aunque sea por la simple consideración de fenómeno cultural, el hombre verdaderamente actual deba conocer no sólo quién era Shakespeare, en qué consistió la guerra de los Cien Años o cuáles son las notas primordiales, características, del arte gótico y el románico, sino posiblemente con igual o mayor precisión y, desde luego, repercusión en su vida, debería entender la naturaleza molecular del mecanismo de la herencia, los principios en los que se basa el fenómeno de la fusión nuclear, a qué se refiere la palabra metabolito o cuál es el alcance real del efecto invernadero.

Sin embargo, la imagen externa de la Ciencia frecuentemente es demasiado complicada, seria y trascendente, resultando difícil para muchas personas el acercarse o mucho menos el comprender o apreciar el mundo científico. Por otra parte, el verdadero científico tiende a aislarse, ya que ha de intentar poseer el conocimiento más completo y profundo posible sobre el objeto de sus investigaciones. Por tanto, es de esperar que no se aventure, mucho menos si ello es con cierta superficialidad, en terrenos en los que no sea experto, cosa que lo puede ser tan solo en una pequeñísima fracción del conocimiento, por lo que cada vez parece más alejado el antiguo anhelo de un conocimiento unificado y universal.

La pregunta parece, pues, obligada. ¿Cuál es la razón de esta pequeña aventura? Con el espíritu que impregna la conocida frase de que si un hombre nunca se contradice será porque nunca dice nada, a lo largo del centenar de colaboraciones de divulgación científica que se recogen en este volu-

men, y que han ido apareciendo regularmente en los últimos años en el periódico «La verdad», con gran riesgo de equivocarme he intentado dejar traslucir en ellas exactamente lo mismo que, con menos palabras, expresó tan bellamente Andre Maurois en «La tierra prometida»: «¿La Ciencia? ¿Qué es, después de todo, sino una larga y sistemática curiosidad?».

La curiosidad, el querer saber el qué, cómo y por qué es lo que ha hecho al hombre diferente del resto de los seres vivos y por tanto es la causa motora del progreso de la humanidad. En honor a esa curiosidad el intento quedaría justificado con que sea útil para quien, asociando usualmente Ciencia con aridez, le sirva de algún valor en sus intentos de aproximarse a la realidad científica sin necesidad de previos y complejos entrenamientos intelectuales; o con que algún joven de los que en el B.U.P. luchan contra las asignaturas sea capaz de vislumbrar las posibilidades modernas que tienen algunas de ellas sin que su vista se empañe con fórmulas o memorizaciones tremendas; o simplemente si existe ese alguien que sea capaz de entretenerse un rato conociendo lo que están haciendo algunos de sus semejantes que en lugar de ser banqueros, políticos o fontaneros, tienen la profesión de científicos. En todo caso, aunque ni siquiera se dé alguna de esas posibilidades, a mí me quedan al menos dos satisfacciones: por un lado la de compartir las inquietudes y la amistad de los profesionales de los medios de comunicación, a quienes personalizo en ese interesante y brillante ejemplo de periodista y gran jumillano-murciano que es Pepe García Martínez. Por otra parte ya es bastante con haber estimulado mi propia curiosidad para lograr entender y dar a entender lo que está sucediendo cada día en tantas y tan diferentes facetas de la Ciencia.

1989-09-24

SUSPENSO PARA CASI TODOS

Es bien conocida la afirmación de que más del 90% de todos los científicos que han existido en la humanidad aún permanecen vivos.

Esta cifra es un buen índice del tremendo desarrollo de la Ciencia moderna, cuyos logros y consecuciones afectan tanto a nuestra vida diaria como a las perspectivas inmediatas y futuras de nuestro planeta e incluso a su entorno espacial.

Por ello la Ciencia ocupa un lugar de privilegio en la cultura del hombre actual y el interés público por la misma está incrementándose rápidamente. De amplios estudios realizados recientemente en Estados Unidos y en algunos países europeos se deduce que el ciudadano medio muestra el interés más alto, por este orden, en los nuevos descubrimientos médicos y tecnológico-científicos en porcentajes que, sorprendentemente, duplican a los correspondientes a las noticias deportivas y triplican a las de tipo político: la gente quiere saber más sobre la Ciencia, que es posiblemente el fenómeno más importante de nuestra civilización.

Sin embargo, hablando en términos académicos, a la mayoría de los ciudadanos habría que suspenderlos en sus conocimientos científicos reales, ya que más de un 50% no conocen hechos tan elementales como que la Tierra gira alrededor del Sol una vez al año, que los antibióticos son ineficaces para combatir los virus o que los electrones son menores que los átomos. Incluso una amplia mayoría de casi un 70% están convencidos de que las vitaminas naturales son mejores que las obtenidas en el laboratorio. Y en temas tan actuales como los de informática, tan solo 3 de cada 10 encuestados son capaces de explicar mínimamente la diferencia entre software y hardware. Por el contrario, la mayoría cree erróneamente que las centrales nucleares son las responsables de la lluvia ácida.

Es indudable que la divergencia entre conocimiento e interés por la Ciencia necesita medidas de muy diversa índole para ser reducida.

Nosotros, modestamente, comenzamos hoy en La verdad esta nueva sección que pretende divulgar la situación de la Ciencia actual, en términos comprensibles para el lector común, insistiendo sobre todo en la información sobre aspectos recientes que puedan representar avances significativos o posibilidades futuras dentro de los amplios campos de la medicina, la tecnología, la investigación biológica, etc.

Noticias

Neanderthal

Un equipo internacional de investigadores ha conseguido avanzar una respuesta a la pregunta sobre si el hombre de Neanderthal era capaz de expresarse oralmente. El estudio de restos hallados en la cueva Kebara del Monte Carmelo de Israel, con antigüedad de 60.000 años, sugiere que en esa época del Paleolítico Medio ya estaban totalmente desarrolladas las bases morfológicas necesarias para que el hombre de Neanderthal pudiera hablar.

Materiales

Las fibras ópticas de sílice y los vidrios basados en sílice podrán ser sustituidos por otra generación de nuevos materiales, capaces de transmitir con una longitud de onda mayor que la de la luz visible, en la zona de luz infrarroja, permitiendo muchas aplicaciones nuevas en la industria de telecomunicaciones, en la Medicina, etc. Los nuevos materiales son decenas de veces más transparentes que los existentes y podrían transmitir informaciones a miles de kilómetros de distancia.

Efemérides. Hace... (1989-09-24)

1 AÑO falleció el inventor americano Samuel Ruben a los 88 años de edad. Durante más de 60 años de actividad registró más de 300 patentes, entre ellas, en 1920, un rectificador de estado sólido para convertir la electricidad doméstica en la adecuada para los radios entonces existentes. A él se deben las pilas alcalinas y las de botón u óxido de mercurio, que fueron imprescindibles para el desarrollo de los programas espaciales, marcapasos, artilugios electrónicos miniaturizados, etc.

4 AÑOS tuvo lugar en Mexico City el mayor y desastroso terremoto de su historia. Con una intensidad de 8,1 en la escala de Richter y un epicentro situado a 360 kilómetros del centro de la ciudad, produjo la muerte de más de 20.000 personas, 250.000 quedaron sin hogar y más de 300 grandes edificios se colapsaron o dañaron gravemente.

8 AÑOS quedó inaugurado en Socorro, Nuevo Mexico, el VLA (Very Large Array) o antena de gran tamaño, un radiotelescopio gigante formado por 27 radiotelescopios conectados entre sí, con antenas parabólicas de 25 metros, situados sobre el terreno de modo que se logra la misma resolución que la que obtendría teóricamente con una antena parabólica de la misma extensión, es decir unos 35 kilómetros de diámetro.

1989-10-1989

INGENIERÍA DE LAS TRUFAS

Las trufas, desde tiempos inmemoriales, se han considerado como verdaderas joyas culinarias. Son hongos, pertenecientes al género *Tuber* y, de su amplia variedad, las más apreciadas son las negras, procedentes del Perigord francés, las *Tuber melanosporum*, encontrándose a veces hasta a 30 centímetros de profundidad, asociadas a las raíces de los robles, en terrenos y climas muy específicos.

Su cultivo comercial no ha obtenido éxito, entre otras cosas por su complejidad y porque el máximo rendimiento no se obtiene hasta los 15-35 años de su comienzo. Debido a lo buscadas que están, a que necesitan unos 7 años para alcanzar su tamaño adecuado y a que la deforestación ha eliminado una gran cantidad de robles, se registra una gran escasez de estas trufas y, por consiguiente, un incremento enorme en sus precios. En 60 años las cifras de recolección en Francia han pasado a ser menos del 5% de las iniciales y actualmente son de solo de unas 20 toneladas anuales, dedicadas sobre todo a la exportación.

El aroma característico de la trufa constituye hasta más de un 80% de su gusto o sabor y perros adiestrados y cerdas (a las que el olor les recuerda el de sus posibles parejas) se dedican a la búsqueda de tan preciado producto. Los avances científicos pueden cambiar esta situación y permitir que el sabor de las trufas pueda convertirse en un artículo de consumo masivo, a través de algunas iniciativas como las dos que vamos a citar.

La primera se debe a Thierre Talon, ingeniero químico de la Escuela Normal Superior de Toulouse. En una investigación financiada por la sociedad agroalimentaria Pebeyre, ha conseguido detectar y analizar, por técnicas de cromatografía gaseosa, más de 30 de los compuestos aromáticos más importantes presentes en la trufa, entre ellos algunos como el sulfuro de dimetilo, que posee un papel esencial. Ello ha permitido la posterior síntesis química de estos componentes, su mezcla en proporciones adecuadas y su consiguiente comercialización desde hace unos meses, a través de una sociedad, Trufarone, en forma de aroma artificial de trufa.

Otra aproximación, completamente diferente, la están realizando en California, con esporas de trufa, dos científicos, Shifrine y Dorian, antiguos inmunólogo y biotecnólogo, respectivamente. En lugar de los lentos procedimientos de cultivo tradicionales han conseguido desarrollar alternativas de tan sólo un año, con tamaños pequeños que no permiten todavía su comercialización como trufas genuinas, pero si la elaboración de derivados tales como jugo, aceite, polvo y pasta de trufas bajo la

denominación comercial La Truffe, con producciones que han llegado a ser ya del orden de cientos de kilos mensuales.

Aunque los gastrónomos puristas tendrán motivos para exponer sus reservas al respecto, sin embargo, los perros y cerdos especializados sí parecen estar satisfechos, pues cuando se escondieron muestras de estos tipos de productos fueron encontradas por los animales adiestrados de un modo idéntico al de las verdaderas trufas.

Noticias

Impotencia

La impotencia es un problema frecuente en los varones de edad avanzada, alcanzando cifras superiores al 50% a los 75 años. Aunque las causas principales puedan ser muy variadas y multifactoriales, la mayoría son de tipo orgánico y se deben considerar con especial cuidado muchos tipos de fármacos que se prescriben frecuentemente. En pacientes con hipogonadismo se obtienen efectos positivos con tratamientos de testosterona y en muchos casos las prótesis de pene constituyen un tratamiento eficaz, con tasas globales de satisfacción del orden del 80%.

Genes

Los fragmentos de restricción de longitud polimórfica son porciones de ADN (ácido desoxirribonucleico) que sirven para estudiar los genes mediante técnicas de Biología Molecular. Investigadores de universidades americanas, usando tales técnicas para el conocimiento de los cromosomas de los tomates, han conseguido localizar en los mismos a 9 genes que controlan aspectos relativos al sabor dulce (cuatro) y la acidez (cinco). Indudablemente ello abre perspectivas muy interesantes para poder modificar, mejorándolas, las características de los tomates y otros vegetales.

Efemérides. Hace... (1989-10-01)

13 Años tuvo lugar la mayor aproximación del perihelio del planeta Plutón respecto a la Tierra desde su descubrimiento. Ello permitió su mejor observación y con ella la comprobación de que su superficie estaba recubierta de una capa congelada de metano.

26 AÑOS, tras algún fracaso previo, se consiguió poner en órbita a los satélites americanos Syncon 2 y Syncon 3, con lo que quedaron posibilitadas las comunicaciones telefónicas de calidad vía satélite.

39 AÑOS la compañía alemana BASF comercializó la espuma de poliuretano, de excelentes propiedades aislantes térmicas, por lo que se utilizó inmediatamente en la industria de la construcción y del empaquetado.

1989-10-09

ONCORRATONES A 50 DÓLARES

Uno de los descubrimientos recientes más fascinantes de la Biología Molecular ha sido el de la existencia de oncogenes, o sea, genes pertenecientes a nuestro genoma que, cuando se activan en una vía anormal, predisponen a sufrir o producen ciertos tipos de cáncer. Por otra parte, en 1986 se descubrió la existencia de antioncogenes que, cuando son activos, evitan la producción de ciertas clases específicas de cáncer que, por el contrario, se manifiestan si esos antioncogenes se dañan o desaparecen. Tanto los oncogenes como los antioncogenes controlan en los individuos normales la producción de proteínas que están relacionadas con el crecimiento celular, el desarrollo o el funcionamiento del sistema inmunitario y otros procesos.

En términos comprensibles esto significa que cada persona posee genes normales que si surgen unas pequeñas alteraciones pueden hacer que ocurran procesos de proliferación incontrolada de células, convirtiéndolas en cancerosas. Así, desde 1987 se han encontrado estas clases de oncogenes en cerca de la mitad de tumores de colon extraídos quirúrgicamente. Existen ya más de 50 oncogenes conocidos y la investigación básica y aplicada en este campo promete ser muy fructífera, pero necesita modelos adecuados para conocer más profundamente lo que ocurre, para ensayar nuevas terapias, etc.

Con esta finalidad, usando técnicas de ingeniería genética, científicos de la Universidad de Harvard traspasaron un oncogén humano al genoma de un ratón, patentando, en abril pasado, el procedimiento la firma DuPont, que apoya económicamente esta investigación. Por cruce de estos oncorratones heterocigóticos, con una sola copia de oncogén, se han obtenido ratones machos endógamos homocigóticos, con dos copias del oncogén, cuya descendencia, en condiciones adecuadas produce crías idénticas, heterocigóticas respecto al oncogén y por tanto de gran utilidad para la investigación científica, dada la total homogeneidad de las camadas. Para evitar contaminaciones estos ratones viven en condiciones controladas, dentro de habitaciones esterilizadas, viajan en recipientes climatizados, etc.

Aunque el precio inicial de venta, 50 dólares, es algo alto respecto otros animales normales de laboratorio, se espera que su uso produzca descubrimientos científicos importantes respecto a la Biología molecular de los oncogenes y por tanto respecto a las posibilidades terapéuticas en algunos tipos de cáncer, cuando en un futuro próximo los científicos dispongan de un arsenal valioso y variado de animales de experimentación con oncogenes adecuados a cada investigación en particular.

Noticias

Errores

La historia, incluso la científica, se repite. Durante el año 1989 la postulada consecución de la fusión fría ha sido un tema muy polémico, aunque desgraciadamente se han ido oscureciendo rápidamente las brillantes perspectivas iniciales. Curiosamente, esta situación ha llevado a rescatar del olvido algo que ya ocurrió hace más de 60 años, en 1926, cuando Paneth y Peters, dos respetables investigadores alemanes publicaron que habían obtenido helio a partir de hidrógeno, usando paladio como catalizador. Desafortunadamente 8 meses después se retractaron al comprobar que habían menospreciado ciertas fuentes de error.

Anorexia

Parece que se incrementan los casos de anorexia nerviosa que, en la actualidad, afecta aproximadamente al uno por ciento de los adolescentes. Las causas de esta enfermedad no se conocen bien y los tratamientos son tediosos y complicados. Los pacientes, con pesos muy inferiores a los normales, se sienten gruesos y la mayoría necesitan psicoterapia con planteamientos a largo plazo. Las hembras suelen perder la menstruación. En cada caso, adaptados a las necesidades individuales debe existir tratamiento médico, de medicación, consejo nutricional, apoyo familiar y terapia

Efemérides. Hace...(1989-10-09)

3 AÑOS se aprobó en USA el uso de un tipo de interferón, el alfa-2 interferón, producido mediante técnicas de ingeniería genética, para combatir una forma específica de leucemia en la que el 90% de los pacientes responden positivamente al tratamiento.

30 AÑOS se desarrolló un nuevo instrumento científico, el microscopio de interferencia, que permitió estudiar con mayor precisión la topología de las superficies de los materiales objeto de examen.

90 AÑOS el científico Dewar consiguió la obtención de temperaturas tan bajas como 259 grados centígrados bajo cero, que fueron suficientes para primero licuar el gas hidrógeno y posteriormente conseguir su paso a la forma sólida.

1989-10-15

INICIO DE LA TERAPIA GENÉTICA

Posiblemente 1990 figure en la historia de la medicina como el año en que se autorizó la realización del primer intento de terapia genética en pacientes afectados por alguna de los miles de alteraciones genéticas que conducen a patologías, frecuentemente graves, que solo en algunas ocasiones son eficazmente solucionables a través de tratamientos dietéticos y/o farmacológicos. En todo caso, y para no levantar falsas esperanzas, hay que señalar que el uso práctico y generalizado de la terapia genética no tiene aún una fecha previsible en el horizonte y tan solo nos cabe el recurso de admirarnos ante la rapidez con que transcurren los avances en este campo.

Nos vamos a referir en primer lugar a la fibrosis quística, enfermedad hereditaria fatal y relativamente frecuente. Una de cada 25 personas caucásicas es portadora del gen defectuoso y la sufren 1 de cada 2.500 recién nacidos. En 1985 se descubrió que el gen responsable de la enfermedad se localizaba en el cromosoma 7. En septiembre de 1989 se anunció la identificación precisa del gen, así como la naturaleza de las mutaciones responsables de la mayor parte de los casos patológicos. Un año después, hace pocas semanas, dos grupos independientes han sido capaces de corregir en cultivos in vitro células defectuosas del gen, usando técnicas de transfección genética. También se ha caracterizado cuál es la proteína codificada por el gen: el regulador de conductancia transmembrana de la fibrosis quística.

Todo ello hace que, por una parte, se avance en las técnicas diagnósticas de portadores y prenatales y, por otra parte, empiece a dejar de ser un sueño la posibilidad de introducir genes normales en las células pulmonares de los pacientes de fibrosis quística con el fin de corregir su susceptibilidad fatal.

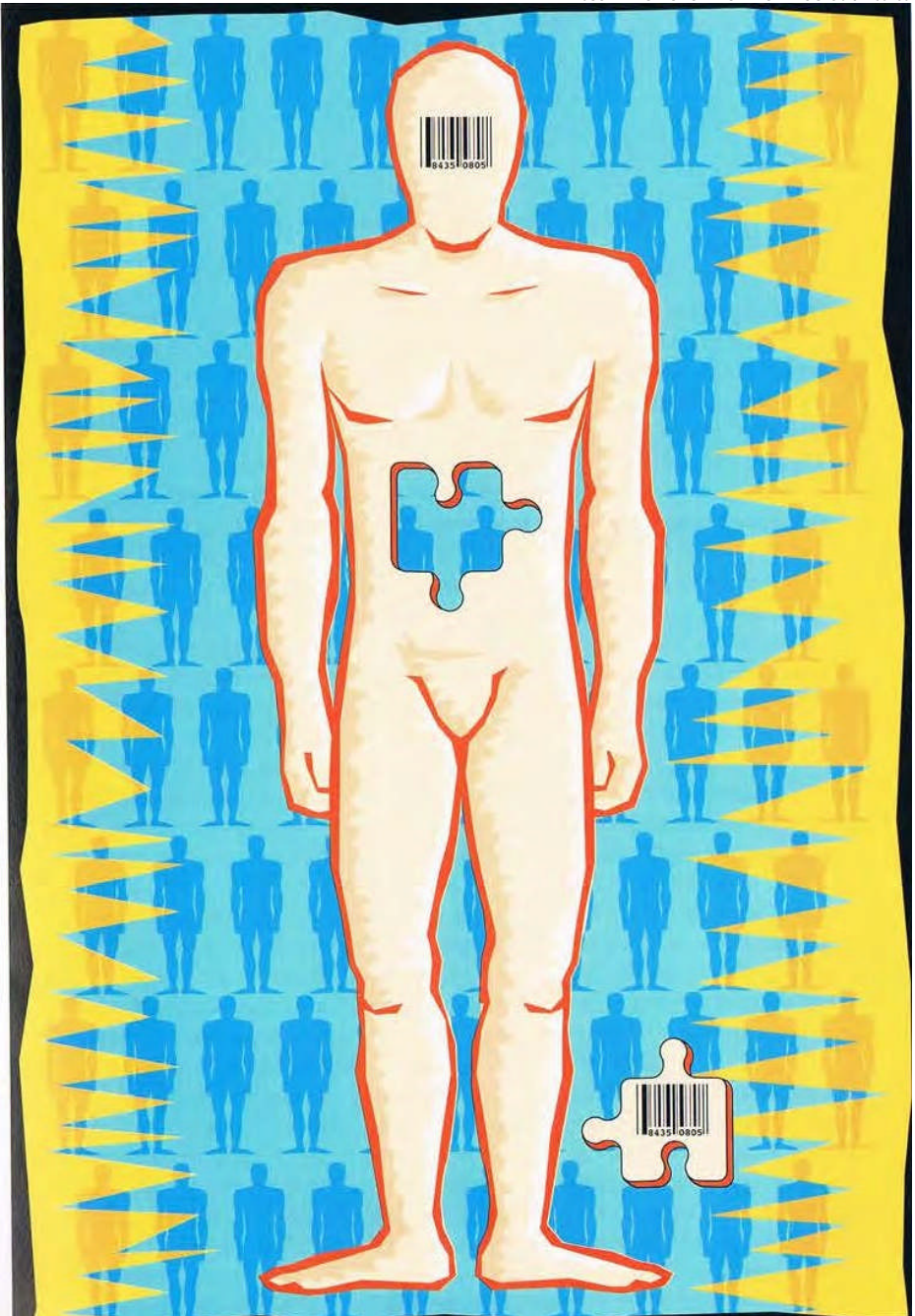
Otra enfermedad genética que afecta a un número elevado de población es la neurofibromatosis de tipo I, asociada popular y erróneamente con la enfermedad del "hombre elefante". La enfermedad se caracteriza por manchas en la piel ("manchas café con leche"), tumores en la piel, en los nervios, así como por deformidades esqueléticas. En 1987 una organización británica, la LINK, organizó una reunión internacional para tratar sobre el tema. Menos de dos años después, la Fundación Nacional de la Neurofibromatosis de Estados Unidos puso en marcha un programa para intentar el diagnóstico prenatal, tras localizarse el gen en una zona del cromosoma 17 y obtenerse unas sondas genéticas capaces de diagnosticar la enfermedad con una seguridad del 97-98%. Recientemente se ha mapeado y clonado el gen, de un gran tamaño y con un alto índice de mutaciones, y aunque las

consecuencias prácticas clínicas sean aun inciertas, sin duda este hecho constituye un paso importante en la comprensión de la enfermedad.

Y, por último, una referencia a otra enfermedad, la osteoartritis, que es un proceso degenerativo de las articulaciones que acompaña usualmente al proceso de envejecimiento. Hasta ahora se pensaba que el cartílago que protege las articulaciones se deterioraba por el uso o por algún motivo accidental, con lo cual quedaba desprotegida la estructura ósea. Hasta un 5% de la población puede sufrir la enfermedad en una escala amplia de gravedad. A principios del pasado mes de septiembre, en la prestigiosa revista ***Proceeding of the National Academy of Sciences***, un grupo de investigadores ha presentado evidencias de la relación de la osteoartritis con un defecto genético, precisamente con el gen que codifica la producción del colágeno II, que es uno de los componentes estructurales del cartílago, por lo que de algún modo ello ocasionaría la producción de un colágeno defectuoso.

Aún no se tienen datos sobre el porcentaje o tipos de osteoartritis que tienen causa genética, ni siquiera sobre la naturaleza y número de las mutaciones producidas en el gen, ni sobre si existen factores de riesgo desencadenantes de tales mutaciones, aunque en otros casos si está claramente establecido que la osteoartritis se puede producir como consecuencia de una sesión atlética o de una condición traumática.

De todos modos, este nuevo y reciente ejemplo de causalidad genética nos confirma nuevamente el gran camino que queda por recorrer para conocer la etiología correcta de las enfermedades y cómo —cada vez en mayor proporción— muchas de ellas tienen componentes genéticos en sus causas y/o en la susceptibilidad respecto a su aparición.



Noticias

Polímeros plásticos

Hoy día uno de los campos de investigación más activo es el de la obtención de nuevos materiales. El descubrimiento y producción de aleaciones metálicas como el acero, bronce o latón aceleró decisivamente el progreso de la humanidad. En los últimos años se está investigando en muchos laboratorios la obtención de otro tipo de aleaciones, la de polímeros plásticos. Aunque usualmente son poco mezclables entre sí, los éxitos obtenidos han permitido ya la comercialización de algunos nuevos productos de este tipo y se vislumbra la pronta aparición de nuevas y mejores aleaciones plásticas de poco peso, pero con gran resistencia física y química que las hagan de gran utilidad en muchos campos.

Residuos nucleares

En las naciones industrializadas la eliminación de desechos nucleares es un problema grave, debido al alto precio del proceso y a las implicaciones medioambientales que ello supone. Por ejemplo, el Departamento de la Energía de USA ha estimado que se necesitarán 30 años de tarea y más de 57.000 millones de dólares para limpiar el casi medio millón de metros cúbicos de desechos nucleares que durante 40 años se han acumulado en Hantford, donde radica la principal instalación americana de producción de plutonio como combustible nuclear. La cantidad antes citada casi quintuplica el presupuesto total para 1989 del citado Departamento.

Efemérides. Hace...(1989-10-15)

1 AÑO se puso en práctica en los telescopios de rayos X una nueva técnica para recubrir la superficie de sus espejos, consistente en el depósito de hasta centenares de capas alternadas de materiales, uno con un número atómico alto y otro con un bajo número atómico. La reflectividad se incrementó en un 50% y así se pudo aclarar que Chiron, que se pensaba era un asteroide, en realidad era un cometa.

100 AÑOS que D. Santiago Ramón y Cajal expuso ante la Sociedad Anatómica Alemana sus hallazgos sobre las neuronas como unidades funcionales básicas del sistema nervioso. En 1906 le fue otorgado el Premio Nobel de Medicina y Fisiología.

1,000 AÑOS que los árabes comenzaron a construir instrumentos semejantes a lo que actualmente conocemos con el nombre de cámara oscura, con la finalidad de mejorar sus observaciones celestes.

1989-10-22

DIAMANTES INTERESTELARES

Los diamantes, que son quizá las piedras preciosas más populares, se pueden definir como un mineral compuesto de carbono puro en que cada átomo se une a otros cuatro átomos vecinos equidistantes, dando lugar a una estructura densa, de gran pureza, lo que posibilita muchos de sus importantes usos industriales.

El peso de los diamantes se mide en quilates (un quilate equivale a 200 miligramos) y su extraordinario brillo se debe a su alto índice de refracción. Aunque los diamantes usados como gemas son transparentes y casi sin color, una gran mayoría de ellos son translúcidos, opacos y de colores diversos, incluso negros.

Hasta hace unos pocos años se conocía poco sobre la naturaleza de las nubes de polvo cósmico que estorbaban las observaciones ópticas de las regiones distantes del Universo, aunque, por ejemplo, hasta cerca del uno por ciento de la masa de nuestra galaxia está en forma de polvo. La situación de desconocimiento está cambiando muy rápidamente debido a la colaboración afortunada de diversas técnicas tales como el satélite astronómico infrarrojo, telescopios infrarrojos, etc., lo que está permitiendo estudiar las partículas de materia que constituyen ese polvo cuyo pequeño tamaño en la región de las micras (1.000.000 micras son un metro) las sitúa cercanas al tamaño de las moléculas químicas.

Hace pocos meses, investigadores de la Universidad de Chicago y del Observatorio de la Universidad de Princeton confirmaron la presencia de diamantes interestelares, cuya existencia se había predicho en 1969 y las primeras noticias de su localización en meteoritos datan de hace un par de años. El tamaño de estos microdiamantes es mínimo, tan solo de unos 26 Armstrong (10.000 Å=1 micra) o sea de una décima de milésima parte de los granos interestelares, ya de por sí pequeños. Lógicamente las características y escasez de los microdiamantes hacen imposible la perspectiva del uso práctico de los mismos, pero su propia existencia y el estudio de sus propiedades, y de los mecanismos posibles de su formación por condensación en el enfriamiento de atmósferas estelares, su impregnación con gases nobles procedentes de supernovas, etc., están comenzando a ser de gran valor para la comprensión de nuestro sistema solar y otros problemas actuales sobre el origen y el destino del Universo.

Noticias

SIDA

Ya se conocen datos más rigurosos respecto a uno de los aspectos confusos referentes al SIDA, la duración del periodo medio necesario para su incubación en los humanos. Unos investigadores franceses, con datos obtenidos de 167 casos de transmisión por transfusión, han calculado dicho periodo en 5,3 años, estableciéndose entre 4,4 y 8,9 años lo que estadísticamente se define como intervalo de confianza del 90%.

Seguridad informática

Las grandes redes informáticas mundiales se enfrentan ante el dilema de escoger entre seguridad y flexibilidad más rendimiento. Así, la red Fedwire que transfiere entre Instituciones financieras americanas el equivalente a más de ochenta mil millones de pesetas diarios, sufre fraudes anuales que le cuestan decenas de miles de millones de pesetas, pero su desconexión externa sería de un costo mayor. Entre las soluciones parciales que se están adoptando, muchas de ellas se basan en técnicas criptográficas, que codifican las transmisiones de muchas redes tales como la Milnet usada para la información secreta del Departamento de Defensa, o las redes de comunicación propias de compañías como IBM.

Efemérides. HACE... (1989-10-22)

5 AÑOS la ciudadana soviética Svetlana Savitskaya, de 35 años de edad, se convirtió en la primera mujer que realizaba un paseo espacial de 4 horas de duración desde la estación orbital Salyut-7.

10 AÑOS aparecieron indicios de la existencia de gluones, que son unas partículas difíciles de aislar que se intercambian entre los quarks posibilitando con ello que se mantengan juntos los quarks por efecto de la interacción fuerte.

15 AÑOS el INTA (Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales) gestiono que el primer satélite español, un Intasat, se lanzase desde Estados Unidos por mediación, de un cohete portador Thor-Delta. Su misión consistió en medir las variaciones de densidad electrónica en la ionosfera terrestre.

1989-10-29

LUCY, EL PRIMER HOMINIDO ANDADOR

Cuando, hace unos tres millones de años, en el periodo Plioceno, en una región de El Hadar, actual Etiopia, vivió y murió Lucy, no podía sospechar la importancia futura que alcanzaría.

Lucy, bautizada así por una canción de Los Beatles, es uno de los ejemplares más completos y mejor conservados de hembras de *Australopithecus* y, tras su descubrimiento en 1974, ha estado situada en el centro de las polémicas apasionadas que sostienen antropólogos, paleontólogos y biólogos moleculares sobre el origen evolutivo del hombre, su proceso de hominización, el papel desempeñado en ello por el desarrollo cerebral, el inicio de la andadura en posición erguida, etc.

Quedan muchos enigmas que resolver respecto al género *Homo* y las relaciones entre el *Homo habilis*, el *Homo erectus* y el *Homo sapiens*, aceptándose la posibilidad de que los australopitecos sean unos antecesores de la superfamilia de los homínidos que se diferenciaron posteriormente, en el periodo Mioceno, en dos ramas conducentes, respectivamente, hasta el ser humano y hasta nuestros parientes más próximos, los simios superiores.

¿Cómo y cuándo se producen estas divergencias filogenéticas? Hasta hace unos años se creía que dos homínidos, *Ramapithecus* y *Sirapithecus*, eran ya los respectivos antecesores de ambas vías, hace unos 12 millones de años. Investigaciones sobre comparaciones macromoleculares corrigieron la cifra hasta unos 4 millones de años, a partir de los *Australopitecos afarensis*. En 1986 se encontraron unos restos pertenecientes también a *Australopitecos*, de unos dos millones y medio de años de antigüedad, y de este estudio surgió la posibilidad de una tercera rama en el árbol evolutivo, todo lo cual viene a confirmar las complejidades clasificatorias y evolutivas de los homínidos.

¿Y cuál es el papel de Lucy? El problema de si los primeros homínidos marchaban de pie o de si un mayor desarrollo cerebral condujo posteriormente a la postura erguida, puede tener su respuesta en Lucy que, a pesar de poseer una capacidad craneal muy pequeña, semejante a la de los chimpancés, según minuciosos estudios realizados durante años y recientemente publicados, se ha llegado a la conclusión de que poseía una pelvis y un aparato locomotor característicos de la postura erguida, por lo que la bipedia se remontaría a fases muy tempranas de la evolución, antes de que nuestros antepasados empezaran a usar sus manos, las cuales, al quedar libres para diversas tareas, seguramente supusieron una ventaja evolutiva en el proceso ascendente hacia la vida cognoscitiva.

Pero para que todo pueda ser aún más complejo, algunos ejemplares de *Homo habilis* encontrados en diversos lugares parecen tener antigüedades de hasta 3 o 4 millones de años, lo que significaría su falta de relación con *Australopitecos* como Lucy.

Noticias

Predicción de volcanes

La posibilidad de predecir grandes catástrofes como terremotos y volcanes parece más cercana en algunos casos. Un grupo de científicos ingleses y costarricenses han investigado el caso particular de los volcanes con lagos en sus cráteres, evaluando el equilibrio dinámico energético del agua en relación con temperatura, intensidad de fumarolas, etc., con lo que han podido establecer una serie de criterios predictivos de alarma que se están aplicando al caso particular del volcán Poás de Costa Rica.

Catástrofe

La ocultación de incidentes y accidentes nucleares es una tentación que ha tenido éxito en el pasado. La actual política de glasnost en la Unión Soviética ha permitido conocer que en 1957 tuvo lugar en Kash, en los Urales, una explosión en un tanque con residuos nucleares que provocó una zona radiactiva de 105 kms de largo y 10 kms de ancho, obligando a la evacuación de 10.000 personas, y ocasionó la contaminación, aún persistente, de algunas reservas acuíferas de aquel territorio.

Efemérides. Hace... (1989-10-29)

1 AÑO se produjo la unión de varias instituciones para construir telescopios ópticos. Por una parte, el Tecnológico de California y la Universidad de California para montar telescopio de 10 metros en la cumbre de Manna Kea en Hawai. Por otro lado, las Universidades de Arizona y del Estado de Ohio para hacer un telescopio, con 2 espejos de 8 metros cada uno, instalado en el monte Graham de Arizona.

40 AÑOS el doble premio Nobel de Química y de Medicina Linus Pauling demostró la existencia de enfermedades moleculares de origen genético, al aclarar que la enfermedad de la anemia falciforme tenía su origen en un gen defectuoso que hacía que se sintetizase una proteína hemoglobina anormal.

400 AÑOS Galileo Galilei demostró desde la Torre de Pisa que la velocidad de caída era la misma, aunque los objetos tuviesen pesos diferentes.

1989-11-05

LOS TRES MIL MILLONES DE HUGO

HUGO es el acrónimo de Human Genome Organization, un proyecto científico internacional presidido por el Dr. Victor McKusick y cuyo propósito es promover la colaboración de todos los países e investigadores para conseguir nada más ni nada menos que “mapear” —localizar los genes en sus lugares respectivos de los cromosomas— los aproximadamente cien mil genes que se cree actualmente que poseemos cada ser humano, así como secuenciar tales genes, o sea conocer el orden en que las cuatro bases que se van uniendo una a otra, en la forma que químicamente se conoce como nucleótidos, se sitúan, lo que significa en la práctica conocer el orden preciso de los tres mil millones de pares de bases que constituyen el genoma humano.

La capacidad científica y tecnológica actual permite plantearse este reto en un plazo de tiempo no muy grande. Hasta hace poco la velocidad máxima de secuenciación era de unas 1000 bases diarias y podemos recordar que el primer ácido nucleico que se secuenció en 1977 —con menos de 100 bases— necesitó el esfuerzo de bastantes años de un gran equipo de investigación.

Sin embargo, hoy existen ya centenares de laboratorios —casi la mitad de ellos japoneses— que cuentan con instrumentos secuenciadores que alcanzan hasta 16.000 bases por día y están desarrollándose nuevos aparatos que podrían alcanzar las 500.000 bases por día. Como es lógico, los datos parciales obtenidos en cada caso deben recomponerse como un inmenso rompecabezas y para ello han de ser tratados en complejos sistemas de ordenadores coordinados.

En la actualidad se encuentran mapeados tan solo un 3% de los genes humanos y se han secuenciado algo más de 1.000 genes, o sea aproximadamente un 1% del total, lo que indica que el conocimiento actual de nuestro genoma es aún como una imagen poco definida, comparable a lo que podría ser una fotografía, desde un satélite, de la Tierra cubierta con nubes bajas, de modo que sólo se divisasen los picos montañosos más relevantes, pero sin poder apreciar la belleza y los detalles de valles, montículos, planicies, etc.

Se ha evaluado el costo total del proyecto HUGO entre mil y diez mil millones de dólares, o sea del mismo monto económico que el de la lanzadera espacial o, en otro orden de cosas, un equivalente a unas dos pesetas por persona viva en el mundo ¿Vale la pena afrontar este reto del conocimiento?

Aunque existen detractores del proyecto —gran parte de la información que se obtenga puede no tener utilidad— sin embargo, la dinámica de la investigación y de la ciencia permiten esperar que dentro de no muchos años, en los primeros del próximo siglo, el proyecto HUGO haya sido completado, lo que significará no sólo grandes repercusiones en la ciencia, la medicina, etc., sino en otros muchos aspectos de la vida humana, incluso de orden ético, como analizaremos en otra ocasión.

Noticias

Café

Cuando para mantener una buena salud tanto se nos alerta sobre los peligros del abuso del tabaco, el alcohol, el colesterol y el sexo, nos llega una noticia reconfortante para los degustadores de un buen café. Hasta ahora existían sospechas vagas sobre la posible nocividad de la cafeína del café. Sin embargo, varias investigaciones importantes, incluyendo un estudio epidemiológico sobre 80.000 personas, han concluido que el consumo moderado de café no incrementa la tensión arterial en personas normales o hipertensas, incluso en las medicadas, ni tampoco favorece arritmias en las personas que previamente han sufrido un infarto de miocardio.

Síndrome de la muerte nocturna

El síndrome de la muerte nocturna inesperada, cuyos primeros casos se conocieron hace más de 10 años, sigue sumido en el misterio. Afecta principalmente en los Estados Unidos a jóvenes aparentemente sanos, procedentes sobre todo del Sudeste asiático que mueren durante el sueño y cuyo examen post-mortem no revela nada aclaratorio. Actualmente se llevan estudiados varios centenares de casos y parece que el fenómeno es semejante a un síndrome de muerte súbita conocido como *bangungut* en Filipinas y a otro denominado *pokkuri* en Japón, por lo que se cree en un origen multifactorial, con componentes hereditarios y otros relacionados con el estrés emocional y cultural.

Efemérides. Hace...1989-11-05)

1 AÑO falleció el médico británico Dr. Patrick C. Steptoe, más conocido como Dr. WHO (Quien). Junto al fisiólogo Roberts Edward perfeccionó las técnicas de fertilización de óvulos humanos *in vitro*, lo que permitió el 25 de julio de 1978 el nacimiento del primer niño-probeta, la niña Louise Brown, que fue la primera de los más de 1.000 nacimientos controlados por el Dr. Steptoe, entre los cuales estuvo el de otra hermanita de Louise.

20 AÑOS los americanos Neil A. Armstrong y Edwin E. Aldrin llegaron a las inmediaciones de la Luna a bordo del módulo lunar Apolo 11. Allí permanecieron unas 22 horas en el transcurso de las cuales Armstrong desembarcó y realizó su célebre paseo sobre la superficie lunar.

40 AÑOS el grupo dirigido por Melvin Calvin comenzó las investigaciones que 8 años después permitían tener bien establecidas las bases moleculares del proceso de la fotosíntesis. Calvin fue Premio Nobel de Química en 1961. En su laboratorio cursaron estancias muchos científicos, entre ellos el español Manuel Losada.

1989-11-12

COLESTEROL CONSENSUADO

Patrocinado por el ministerio de Sanidad y Consumo, representantes de distintas sociedades científicas, expertos nacionales y extranjeros, y autoridades sanitarias han elaborado muy recientemente un documento destinado a dar a conocer las recomendaciones para el adecuado control de los niveles del colesterol plasmático en la población española, dada la participación del colesterol en los procesos de producción de arterioesclerosis y a su asociación al riesgo de sufrir cardiopatías isquémicas.

En España, entre 1965 y 1985 se incrementó el consumo de grasas por persona y día en un 33%, lo que probablemente guarde relación más o menos directa con el aumento observado del nivel medio de colesterolemia e incluso con datos como que, entre los años 1970 y 1983, la tasa de mortalidad por cardiopatía isquémica aumentase en un 49% entre los varones de 30 a 69 años y un 25% en las mujeres de la misma edad.

Entre las recomendaciones que en el documento se dan figuran las de tipo preventivo, tales como reducir el tabaquismo, la presión arterial elevada y la ingesta excesiva de alcohol (menos de 30 gramos por día) o de sodio, destacando las relacionadas con la dieta, en el sentido de que las grasas no excedan el 30-35% de la energía total diaria y que se sustituyan parte de grasas saturadas (en carnes, tocino, etc.) por ácidos grasos insaturados (aceites vegetales, pescado) reconociéndose las características cardiosaludables de la llamada dieta mediterránea, rica en frutas, verduras, fibras y ácidos grasos insaturados, haciéndose hincapié especial en la conveniencia de recuperar el consumo tradicional de legumbres en España.

El objetivo a conseguir es hacer que las cifras de colesterolemia se mantengan lo más bajas posibles, alejadas de los niveles de peligro. Como ello depende de la edad, se recomienda que todos los varones de 35-65 años y las mujeres de 45-65 años se sometan a una determinación analítica y ello es necesario, sea cual sea su edad, para los grupos especiales de riesgo (hipertensión, tabaquismo, diabetes, etc.). A partir de valores de colesterolemia superiores a los 200 mg. por 100 ml. se aconsejan diversas medidas, desde las dietéticas suaves (para cifras entre 200-250 ng.) hasta la atención en centros especializados en los casos de valores muy altos.

Especial valoración deben tener las dietas inadecuadas que reciben los enfermos hospitalizados y la falta de atención a la composición y forma de preparación de los menús en los comedores colectivos, en especial las escuelas y lugares de trabajo.

Noticias

Ramón y Cajal

D. Santiago Ramón y Cajal recibió el primer Nobel de Fisiología y Medicina español en 1906 por sus estudios sobre las neuronas. El interés de su trabajo no solo es histórico. En la actualidad algunas de sus observaciones están siendo consideradas a la luz de los conocimientos existentes como base para nuevas líneas de investigación. Por ello, no es de extrañar que, por parte de la prestigiosa editorial científica Oxford University Press, se haya comenzado a publicar, tras más de 60 años de la muerte del autor, traducidos al inglés, los trabajos científicos completos de Cajal.

Instituto Pasteur

El Instituto Pasteur de Paris, un prestigioso centro científico internacional, envió hace poco un cuestionario a los más de 4.000 investigadores y colaboradores que habían permanecido trabajando en el centro al menos 6 meses entre 1971 y 1987. Ello no tendría nada de particular, salvo que esta encuesta trata de determinar si existe alguna relación entre las condiciones de trabajo y el hecho de 7 muertes acaecidas en el plazo de 3 años, la última hace pocos meses, debidas todas ellas a formas raras de cáncer que han afectado a investigadores que trabajaban en el mismo piso, aproximadamente por la misma época y sobre materias parecidas relacionadas con el ADN recombinante. El resultado de la encuesta se conocerá en pocos meses y simultáneamente se está realizando otro estudio en centros científicos de 13 países para conocer si la incidencia de cáncer es mayor en algunos laboratorios que en la población en general.

Efemérides. Hace...(1989-11-12)

2 AÑOS se pudo observar un extraordinario acontecimiento celeste. Una estrella denominada Sanduleak 69202 explotó súbitamente produciendo lo que los científicos llaman una supernova, la supernova 1987 A.

4 AÑOS se inició la navegación de un nuevo barco oceanográfico de investigación dotado de instrumentos adecuados para horadar los fondos marinos. El Resolution es propiedad del JOIDES (Joint Oceanographic Institutions for Deep Sampling) y su tarea comenzó en las Bahamas, continuó por las costas españolas y prosiguió por las noruegas realizando estudios estratigráficos y sismológicos.

6 AÑOS se inauguró en Culham, cerca de Londres, la instalación cooperativa europea encargada del estudio de la fusión nuclear. El proyecto JET (Joint European Torus) pretende, mediante un reactor Tokamat, reproducir experimentalmente las condiciones que hacen posible una reacción de fusión nuclear.

1989-11-19

OMEGA TRES O UNA HISTORIA DE PECES

Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de muerte entre los humanos y actualmente se conoce con claridad que una dieta de alto contenido en grasas constituye uno de los factores importantes de riesgo. En algunos países desarrollados, el infarto coronario puede ser responsable de casi la mitad de las muertes de los varones adultos y una de las lesiones típicas en la aterosclerosis es la presencia de placas de ateroma que se pueden desarrollar muy precozmente como quedó demostrado tras los resultados de las autopsias realizadas a soldados americanos de la guerra de Corea.

Por ello pareció sorprendente que hace unos años, al estudiar unos investigadores daneses la población esquimal de Groenlandia, encontrasen en ellos una baja incidencia de enfermedades cardiovasculares, a pesar de que su dieta era muy alta en grasas: la mortalidad coronaria superaba levemente la cifra del 5%, mientras que en Dinamarca era del 35% y en USA del 50% aunque la ingesta total de grasas era bastante semejante en todos los casos. Nuevos estudios, entre ellos los realizados en dos pueblos del Japón, uno situado a la orilla del mar y otro en el interior —por lo que sus consumos de pescado eran muy diferentes— demostraron el papel protector de los lípidos aportados por el pescado respecto a la incidencia de enfermedades cardiovasculares.

En las grasas o lípidos, aparte del conocido colesterol, existen ácidos grasos saturados que no poseen en sus moléculas lo que se denomina, en términos químicos, dobles enlaces. Contienen también ácidos grasos monoinsaturados, como el ácido oleico del aceite de oliva, con un doble enlace, y ácidos grasos poliinsaturados, con varios dobles enlaces en cada molécula. Los humanos somos incapaces de biosintetizar, o sea fabricar, los ácidos grasos poliinsaturados y por ello tenemos que tomarlos en la dieta. Los aceites vegetales poseen una gran proporción de uno de esos ácidos, el linoleico, que es muy eficaz en bajar los niveles del colesterol unido a lipoproteínas, sobre todo el colesterol más perjudicial, el ligado a las llamadas lipoproteínas de baja densidad. Algo parecido sucede con el ácido oleico. Por ello, se recomienda que del 1 al 2 por ciento del contenido energético de la dieta humana sea proporcionado por los ácidos grasos insaturados.

Precisamente la grasa del pescado posee unos ácidos grasos de gran tamaño molecular y muy poliinsaturados, con una característica estructural diferenciadora, la situación de uno de sus dobles enlaces, lo que hace que se les denomine omega tres.

Los omega-3, que desde hace algunos años se sabía que reducían el nivel de colesterol, tienen otras propiedades beneficiosas como la de rebajar el nivel de los triglicéridos del plasma, así como lo descubierto estos últimos años en el sentido de que también reducen el riesgo de formación de coágulos de sangre en las arterias coronarias. Científicos holandeses han demostrado que incluso con un consumo moderado de pescado —dos o tres veces a la semana— se consigue un buen efecto protector contra las enfermedades cardíacas. Mientras que los pescados blancos poseen pocas grasas, los que llamamos pescados azules pueden tener proporciones relativamente altas. Por ejemplo, no llegan al 2% las grasas totales —además, del tipo saturado— en el caso de la merluza, el lenguado, el rodaballo o el esturión. Por el contrario, en el arenque, la caballa, la anguila y el salmón superan el 10% e incluso la humilde sardina posee más del 5%.

El interés por los ácidos omega tres ha hecho que diversas compañías farmacéuticas se hayan lanzado a comercializar cápsulas de aceite de pescado con fines preventivos respecto a las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, deberíamos tener en cuenta que aún se poseen pocos datos respecto a las dosis recomendables, ni sobre las posibles diferencias existentes entre tomar el aceite solo aislado o como constituyente del pescado. En todo caso las cápsulas se pueden considerar adecuadas para las personas que no puedan o quieran tomar pescado, pero, en general, aparte del placer gastronómico que obtendremos, para todos nosotros sería beneficioso efectuar al menos dos o tres comidas semanales a base de pescado y sobre todo de pescado graso de mar.

Noticias

UV

Aparte de sus consideraciones estéticas, ¿son necesarias las gafas de sol? La radiación ultravioleta de los rayos solares favorece la aparición de algunas formas de cataratas, por lo que las galas de sol pueden ser indicadas para aquellos que trabajan o permanecen tiempo en actividades con alta incidencia de luz ultravioleta: esquiadores, pescadores, navegantes, montanistas, ciertos especialistas, médicos, etc., así como personas que toman medicinas que incrementan la sensibilidad a la luz ultravioleta tales como anticonceptivos orales o el antibiótico tetraciclina. En otros casos, las gafas de sol pueden proteger de otros efectos diferentes de la luz (refracción, intensidad, etc.) y serían aconsejables para conductores, operadores de ordenadores, trabajadores en ambientes de luz fluorescente, etc. Y una buena noticia. Como algunos plásticos bloquean perfectamente la luz ultravioleta, la utilidad de unas galas de sol no está asociada directamente con su costo ni con el color de las lentes.

Diabetes

La clonación de un gen es un paso previo necesario para conocer más profundamente las características de la proteína que codifica, así como para abordar experiencias en orden a intentar conseguir reemplazar, en casos concretos, el gen defectuoso por otro funcional. Entre los genes cuya clonación se ha obtenido en los últimos meses es interesante el responsable de la síntesis de un transportador de glucosa que se expresa solo en las membranas de células musculares y de tejido adiposo y que se regula por insulina, de modo que la insulina facilita de este modo el transporte de glucosa por esos tejidos. El interés radica en la sospecha de que muchos casos de diabetes mellitus no dependientes de insulina pueden ser producidos por la existencia de algún defecto de ese gen, por lo que se abren perspectivas interesantes para su terapia futura.

Efemérides. Hace...(1989-11-19)

1 AÑO nuevamente se acentuaron los efectos del fenómeno de la corriente de EL NINO, aún no bien comprendida, pero que cada pocos años ocasiona la aparición de aguas muy calientes a lo largo del Ecuador, en el Océano Pacífico, con grandes efectos sobre el clima y la pesca. En la costa oeste de Suramérica en el verano disminuye la pesca y se producen lluvias e inundaciones, mientras se dan severas sequías en Australia y Filipinas.

3 AÑOS se dio un gran paso para las aplicaciones biomédicas de la Resonancia Magnética Nuclear cuando los investigadores del Max Planck Institute de Gottingen en

Alemania fueron capaces de utilizar pulsos de radiofrecuencia más débiles y rápidos que anteriormente, lo que significaba poder rebajar el tiempo de exposición del paciente desde el rango de minutos al de algunos segundos.

30 AÑOS el bioquímico británico Max F. Perutz determinó la estructura espacial tridimensional de una proteína compleja, la hemoglobina, mediante técnicas de difracción de rayos X. Su discípulo Kendrew hizo lo mismo con la proteína mioglobina. Ambos recibieron en 1962 el premio Nobel de Medicina.

1989-11-26

LE DIREMOS ¿PEPITO O PEPITA?

En los humanos, los varones poseen 46 cromosomas distribuidos en 23 parejas. Precisamente la pareja 23 está constituida en las hembras por dos cromosomas X (dotación XX) y en los varones por un cromosoma X y un cromosoma Y (dotación XY). Hace algún tiempo científicos del Massachusetts Institute of Technology descubrieron un gen, el factor de determinación testicular, localizado en el cromosoma Y cuyo funcionamiento podría iniciar una serie de acontecimientos conducentes a la expresión de los caracteres masculinos. Si por alguna razón se produjese en la célula germinal paterna una emigración de ese gen desde el cromosoma Y al cromosoma X, tras ocurrir la posterior fertilización, en la descendencia podrían haber hembras XX con presencia del gen masculino, así como varones XY con ausencia del gen masculino. Ello permitiría explicar la existencia de varones, desde un punto de vista cromosómico, pero que no madurarían sexualmente como tales varones, y la existencia de hembras, desde un punto de vista cromosómico, que, salvo por ser estériles, serán fisiológica y conductualmente semejantes a varones.

Aparte del aspecto ya comentado, por otra parte, sometido a la necesidad de una mayor investigación, hay otros problemas que pueden complicar la asignación correcta de sexo. La causa más frecuente de la llamada hiperplasia adrenal congénita es la falta o el mal funcionamiento de una enzima: la 21-esteroide hidroxilasa que, entre otros efectos, conduce a una intensificación de los rasgos sexuales masculinos, y esta virilización puede hacer que el clítoris de una niña recién nacida pueda semejar al pene de un niño, por lo que se le asignaría el sexo masculino, equivocadamente. Variantes no clásicas de la alteración genética en hembras pueden producir con frecuencia hirsutismo y/o virilizaciones parciales con irregularidades de menstruación.

El gen que codifica a esa enzima está situado en el cromosoma 6, muy ligado a otros genes, los de HLA o antígenos de histocompatibilidad. La alteración grave del gen conduce a la no funcionalidad de la enzima 21-esteroide hidroxilasa y se bloquean varias vías metabólicas de los esteroides de la corteza adrenal, enzima que en condiciones normales produciría 3 clases principales de hormonas: mineralcorticoides como la aldosterona, relacionada con la regulación de iones salinos: glucocorticoides, como cortisol, implicado en el metabolismo de hidratos de carbono y, por último, algunas hormonas sexuales. La consecuencia del bloqueo por el mal funcionamiento de ese gen se traduce por ello en una desregulación y falta de síntesis de cortisol y/o aldosterona, así como en la acumulación de precursores de hormonas sexuales y, en consecuencia, en la existencia de una alta tasa de andrógenos, lo que produce una mayor virilización. Aunque las manifestaciones clínicas son complejas vale la pena

destacar, junto a esa virilización, el que, en otros casos, la falta de aldosterona puede ocasionar pérdidas salinas muy grandes productoras de muertes súbitas de niños, pocos días después de su nacimiento.

El progreso de la Biología Molecular hace factible en la actualidad la detección de portadores del gen defectuoso, así como la detección prenatal de afectados y, sobre todo, que se puedan hacer determinaciones neonatales sobre las mismas muestras de sangre que se utilizan en los programas de prevención de subnormalidad. De este modo, a los pocos días del nacimiento se puede localizar a los neonatos afectados, por el incremento que en ellos sufre el intermedio metabólico 17-hidroxiprogesterona, lo que permite realizar tratamientos tempranos hormonales y/o quirúrgicos eficaces.

Tras la reunión que a comienzos de noviembre ha celebrado la comisión de errores metabólicos de la Sociedad Española de Química Clínica en Valencia, pronto se extenderá a más comunidades autónomas el diagnóstico neonatal de la hiperplasia adrenal congénita que de un modo sistemático tan solo se viene realizando, desde hace dos años, a todos los neonatos de Murcia y Albacete, a través del Instituto de Bioquímica Clínica dependiente de la Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de Murcia.

Noticias

Irradiación

El procedimiento de irradiar alimentos para matar los organismos y microorganismos peligrosos en orden a su conservación, es una técnica usada cada vez más ampliamente, aunque existen discusiones muy apasionadas sobre la idoneidad del proceso y la carencia de efectos negativos posteriores. Posiblemente entre las causas del mayor uso de las técnicas de irradiación se encuentre no solo su eficacia sino la dificultad analítica de su detección posterior. Esta situación puede cambiar rápidamente, pues la aplicación de análisis de termoluminiscencia al polvo que acompaña a los alimentos está permitiendo discriminar de un modo seguro si los alimentos han sido o no irradiados previamente.

Artritis reumatoide

La artritis reumatoide se descubrió en Europa en 1800. Es una enfermedad degenerativa de causas poco conocidas que produce cambios inflamatorios a través del tejido conectivo corporal con la aparición de nódulos dolorosos sobre las prominencias óseas. Parece ser que la enfermedad fue traída desde América y tal suposición ha quedado avalada al encontrarse en Alabama unos restos humanos de hace 4.000 años, que presentan evidencia de la existencia de la artritis reumatoide en las personas correspondientes a tales restos.

Efemérides. Hace... (1989-11-29)

100 AÑOS el ingeniero Alexandre G. Eiffel vio finalizada la construcción de su célebre torre que se realizó bajo la dirección del ingeniero suizo Maurice Koechlin. La ciudad de París había escogido este proyecto entre 700 propuestas presentadas con motivo de la exposición universal a realizar en 1899.

200 AÑOS el tinerfeño Agustín Bethencourt inventó una máquina de vapor de doble efecto que consumía carbón mineral y que fue puesta en servicio por primera vez en las minas de Almadén.

400 AÑOS el estudiante inglés de Teología William Lee inventó una tejedora mecánica, pero Isabel I de Inglaterra se negó a concederle la patente por miedo a que el incremento de la producción dejase sin trabajo a los trabajadores manuales.

1989-12-03

UN CROMOSOMA FRÁGIL

En uno de cada diez embarazos el embrión o el feto posee una alteración cromosómica (cromosomopatía) de consecuencias tan graves que en el 90% de los casos se produce la pérdida embrionaria o el aborto espontáneo precoz del feto. Ello supone asimismo el que aproximadamente el uno por ciento de los recién nacidos están afectados de cromosomopatías tales que la mitad de las veces ocasionan defectos congénitos graves causantes del cinco por ciento de las muertes perinatales.

Una cromosomopatía relativamente muy usual se localiza en el cromosoma X y se denomina por ello cromosoma X frágil o simplemente X frágil, debido a su aspecto citogenético. Afecta a una de cada 700 niñas recién nacidas y a uno de cada 1.500 niños. El síndrome se asocia a situaciones de retraso mental siendo una causa de retraso tan abundante como el síndrome de Down o mongolismo, pero mientras que éste aparece esporádicamente en la mayoría de los casos, la transmisión del X frágil es hereditaria, por lo que puede ostentar el triste privilegio de ser el motivo más frecuente de retraso mental heredado.

Como las hembras poseen 2 cromosomas X y los varones un X y un Y, ello significa que en la descendencia masculina (XY) el X procede de la madre y el Y del padre, mientras que en la femenina (XX) cada X procede de un progenitor. Por ello, en algunas enfermedades ligadas a un defecto genético localizado en un cromosoma X, si la madre es la portadora del defecto en uno de sus dos cromosomas, puede no presentar síntomas clínicos, pero la mitad de sus descendientes varones estarán afectados —aquellos a los que les corresponda el X defectuoso— mientras que las descendientes hembras no se afectarán clínicamente, pero la mitad de ellas se convierten en nuevas portadoras del X defectuoso.

El ejemplo anterior de comportamiento mendeliano hereditario, sin embargo, no se da tan claramente en el caso del X frágil. Así, respecto a las manifestaciones de retraso mental asociado, existen portadoras que lo expresan con mayor o menor grado y, por el contrario, hay algunos pocos varones con X frágil que son mentalmente normales. En todo caso, hasta que las técnicas biotecnológicas moleculares posibiliten un conocimiento detallado de las causas, numerosos investigadores continúan aportando datos nuevos.

En la región de Murcia, el equipo de la Dra. Joaquina Gabarrón ha finalizado recientemente una de las investigaciones más amplias realizadas a nivel mundial, estudiando a más de 500 pacientes, buena parte de ellos procedentes de centros en

los que se imparte educación especial, correspondiendo el resto a miembros de familias seleccionadas.

De cada 13 varones procedentes de estos centros, al menos uno estaba afectado. También en uno de cada 10 de los que presentaban retraso mental inespecífico, la causa era el X frágil y la cifra subía a un 26% si existía una historia previa familiar de retraso mental. En todo caso la minusvalía intelectual resultante es de tal magnitud que casi dos tercios de los varones afectados poseen retrasos mentales severos y profundos.

En cuanto a las hembras portadoras, conforme la expresión citogenética de la anomalía es mayor tienden a mostrar un retraso mental más intenso, aunque menor que el de los varones afectados, siendo muy interesante el que su tasa de fertilidad es superior a la del resto de la población, así como que presentan una alta incidencia de partos con gemelos, todo lo cual facilita la extensión de la anomalía.

La importancia del problema y la posibilidad de contar hoy día con medios de análisis más precisos sobre afectados y portadoras (y con técnicas de sondas de ADN para la detección prenatal) hace que la conclusión más importante sea la de que se considere altamente aconsejable el "screening" o detección masiva en todas las guarderías infantiles o lugares análogos, sobre aquellos niños que presenten deficiencias de aprendizaje, problemas de atención, comportamiento hiperactivo, etc. Ello llevaría al diagnóstico precoz del síndrome y al estudio familiar que permitiese el asesoramiento genético antes del posible nacimiento de otro hijo afectado.

El coste de un programa como el propugnado es muy rentable social y económicamente, ya que la localización de una mujer con riesgo de tener otro hijo con X frágil cuesta menos que la identificación prenatal de un feto con síndrome de Down, y aproximadamente lo mismo que el diagnóstico de un niño fenilcetonúrico, actuaciones ambas que afortunadamente se realizan normalmente en la actualidad. Más aún, el mantenimiento de un varón retrasado mental afectado por el síndrome, aparte de consideraciones familiares, laborales y sociales, supondría unos costos de mantenimiento en instituciones de más de 200 veces el importe de la identificación de la madre con riesgo.

Este es por tanto uno de los ejemplos de los retos que la medicina tiene ante sí. La prevención siempre es el más conveniente y económico de los tratamientos posibles.

Noticias

Neurogénesis

Se denomina neurogénesis al proceso de formación de las neuronas cuyo número en el cerebro humano adulto es del orden de diez mil millones de unidades, lo que permite la existencia de funciones denominadas superiores como memoria, conciencia, lenguaje, etc. Hasta ahora se tenía la idea rígida de que las neuronas perdidas por enfermedad o lesión no se sustituían. Sin embargo, existen actualmente datos a favor de una mayor flexibilidad: las neuronas pueden cambiar de características bioquímicas convirtiéndose de adrenérgicas a colinérgicas por ejemplo y sobre todo, algunos tipos de neuronas siguen formándose en partes concretas del cerebro animal adulto, al menos en gatos, ratos y pájaros cantores. Es posible que en humanos adultos ello no ocurra normalmente, pero los genes inactivos de la neurogénesis podrían identificarse y se podría conseguir su activación en el futuro.

Hojalata

Entre 1960 y 1980 el aluminio parecía que había ganado a la hojalata la guerra particular existente entre ambos materiales, sobre todo para la fabricación de botes de cerveza y bebidas refrescantes ya que, para otros usos la hojalata sigue mostrando superioridad e incluso su pequeño contenido en estaño favorece ciertas características organolépticas del contenido del bote. La existencia de reciclaje para la hojalata y sobre todo la nueva consecución de chapas de hasta 0,07 milímetros con la mitad de contenido en estaño, permiten construir botes cilíndricos sin costura, al igual que los de aluminio, por lo que se está empezando a producir una reconversión de los fabricantes desde el bote de aluminio al de cuerpo de hojalata con tapa de aluminio.

Efemérides. Hace... (1989-12-03)

1 AÑO como respuesta a la mala y lenta información que existió tras el accidente de Chernóbil, la Organización Meteorológica Mundial y la Agencia Internacional de la Energía Atómica desarrollaron la puesta en servicio de un sistema mundial de telecomunicaciones para alertar rápidamente en caso de que ocurriese cualquier accidente nuclear en el mundo.

10 AÑOS que tuvo lugar el accidente nuclear de Harrisburg, Pennsylvania, debido al sobrecalentamiento del núcleo de un reactor tras una serie combinada de fallos mecánicos y humanos, éstos últimos al confundir algunos instrumentos de control. Treinta mil personas que habitaban en un radio de 8 kilómetros fueron sometidas a radiaciones equivalentes a 200 veces las consideradas como máximas anuales aceptables.

20 AÑOS tuvo lugar por primera vez un trasplante alogénico de médula ósea en un paciente con leucemia, es decir de su propia médula ósea extraída y tratada para eliminar las células malignas.

1989-12-10

LAS BARRERAS GENÉTICAS TAMBIÉN CAEN

A finales del pasado mes, en diversos medios de comunicación se airearon noticias muy llamativas sobre los resultados de una investigación publicada en el número de la revista **Nature** correspondiente al 23 de noviembre. Los titulares llamaban la atención: Un equipo de biólogos franquea la barrera genética; ya es posible realizar la unión de dos especies vivas distintas, etc.

Evidentemente, el anunciado franqueo de la barrera genética no podía consistir simplemente en la consecución de la transferencia de material genético desde una especie hasta otra. Este es un procedimiento bien conocido desde hace años y constituye la base de la llamada ingeniería genética, contando con numerosas aplicaciones biotecnológicas de interés médico farmacéutico, tales como la inserción de genes humanos en microorganismos a fin de que éstos, cultivados adecuadamente, produzcan industrialmente sustancias tan importantes como el factor VIII sanguíneo, deficiente en los hemofílicos, o las hormonas insulina, eritropoyetina, del crecimiento, etc. Todo ello con la particularidad de que, a pesar de ser fabricadas por microorganismos, son totalmente idénticas a las procedentes de células humanas. Por otra parte, la obtención de animales transgénicos (conteniendo en su material genético o genoma algún gen de otra procedencia) es algo familiar en muchos laboratorios y centros de investigación, y han sido ampliamente divulgados casos como el de los superratones, de gran tamaño, debido a que en su genoma se les ha introducido adicionalmente el gen humano de la hormona del crecimiento. También se puede considerar ya normal el uso de células híbridas que poseen material genético de dos procedencias: ratón-hombre, pollo-codorniz, etc.

La novedad de la investigación comentada hoy consiste en la consecución de una nueva especie de microorganismo gracias a la combinación de dos bacterias diferentes *Escherichia coli* y *Salmonella typhimurium*, mediante un proceso denominado recombinación genética. Tampoco la recombinación genética sería un nuevo mecanismo genético descubierto ahora puesto que es conocido que tiene lugar de modo regular en la reproducción sexual de los animales pluricelulares, incluido el hombre, en el proceso que se llama meiosis, gametogénesis o, en lenguaje más coloquial el procedimiento para que maduren las células germinales y den lugar a los gametos.

Como los gametos tienen la mitad del número de cromosomas que poseen las células germinales primordiales ello significa que cada pareja o doble juego de cromosomas ha de reducirse a la mitad. En el transcurso de esta operación tiene lugar un intercambio de material genético, de fracciones cromosómicas, entre cada pareja de cromosomas homólogos y a ello es a lo que se le denomina recombinación genética. Para que sea posible la realización de la recombinación genética se necesita que, como

ocurre usualmente, la divergencia entre las secuencias correspondientes de ambos cromosomas homólogos sea menor del 15-20%. Es bien conocido que la secuencia u orden de las 4 bases constituyentes de cada gen es la que determina la secuencia u orden de la proteína codificada por ese gen.

Hasta ahora la recombinación genética no se había podido obtener entre materiales genéticos procedentes de dos bacterias diferentes debido a que el grado de identidad del material genético respectivo es inferior al 80%. El gran mérito de los investigadores franceses ha sido descubrir unas condiciones en las que dicho fenómeno puede tener lugar, con lo que logran que parte del genoma de *Escherichia coli* se introduzca y sustituya en el genoma de *Salmonella typhimurium*, formándose así una nueva bacteria híbrida de características diferentes a las células que la originan. Para conseguir el éxito los investigadores descubrieron previamente que el proceso de recombinación genética necesitaba ineludiblemente que actuasen unas enzimas especiales denominadas enzimas reparadoras del ADN cuya función, como su nombre indica, es la de participar en procesos de reparación de las moléculas de ADN cuando éstas son dañadas o alteradas por algún agente o circunstancia.

Induciendo mutaciones sobre las cepas bacterianas los investigadores pudieron finalmente producir mutantes de tales cepas que carecían de las enzimas reparadoras del ADN y por tanto, usando estas mutantes, ha sido posible que se pueda efectuar la recombinación genética entre los genomas respectivos a pesar de existir entre ellos una divergencia superior al 20%.

En concreto se consiguió integrar hasta un 13% del genoma de *Escherichia coli* dentro del genoma de la *Salmonella typhimurium*. Posiblemente, tal como han apuntado los autores, la aplicación práctica más inmediata de este hallazgo podría ser la de obtención de vacunas a partir de las diversas especies bacterianas patogénicas. Para conseguir este objetivo se atenuaría o eliminaría la patogenicidad por sustitución de las secuencias genómicas responsables de tal patogenicidad, lo que se podría lograr mediante la recombinación genética con otras bacterias no patogénicas tales como la propia *Escherichia coli*, produciendo híbridos no patógenos que se podrían utilizar directamente como vacunas.

En resumen, la investigación comentada constituye un gran paso, pero solo un paso más, semejante a otros que constantemente se vienen dando con el objetivo definido de conseguir controlar, manejar y modificar el material genético de los seres vivos.

Noticias

Dopaje

En la carrera dopaje-métodos antidopaje aparecen cada día procedimientos más sofisticados, difíciles de detectar, sobre todo si las muestras recogidas son solo urinarias. Así, parece bastante extendida la extracción de la propia sangre para proceder a su almacenado y suministro previo a la prueba deportiva con la finalidad de incrementar los niveles de hemoglobina, con lo que aumenta la capacidad de absorber oxígeno. Como método alternativo, ahora que por ingeniería genética se produce la hormona eritropoyetina, muy útil para los pacientes en hemodiálisis, parece que algunos deportistas se la inyectan para obtener contenidos mayores de glóbulos rojos y por tanto de hemoglobina.

Aceleradores

El más potente acelerador de partículas existentes es el Fermilab de Chicago de 2 TeV (teraelectronvoltios) de energía. Actualmente se está construyendo en Gerpukov, cerca de Moscú, el acelerador UNK, que llegará al triple de energía con un recorrido de 21 kilómetros. Por ahora, otros 2 proyectos intentan superar esas magnitudes. En Europa, a través del CERN, se Intentará construir el LHC, de 15 TeV, con 27 Kms. En USA, el Centro Ronald Reagan de Física de alta energía, tiene previsto el SSC (Superconducting Super Collider) de 40 TeV y 85 Kms. de diámetro, con un costo del orden de 5.000 millones de dólares de los que el estado de Texas aportaría unos 1.000 millones debido a su instalación en el pequeño pueblo tejano de Waxahachic.

Efemérides. Hace...(1989-12-10)

1 AÑO en el centro espacial de Kourou, Guayana francesa, a bordo de un cohete Ariane 4, fue lanzado el primer satélite Astra para transmisión directa de televisión, con una capacidad de 16 canales de televisión.

100 AÑOS fue descubierto el fenómeno de los cristales líquidos, base de los actuales indicadores y pantallas de los utensilios electrónicos. Fue el físico alemán Lehman quien estudió el comportamiento del benzoato de cloroetilo a diferentes temperaturas y describió el nuevo estado denominado de cristalización líquida.

300 AÑOS se construyeron las primeras bombas de vapor. Denis Papin fabricó un motor de vapor para el elector de Hesse con la finalidad de bombear agua a sus fuentes, mientras en Inglaterra el ingeniero londinense Thomas Saveny hacia otra bomba de vapor para bombear el agua de las minas.

1989-12-17

DULCE, PERO QUE NO ENGORDE

EL saboreo de lo dulce ha acompañado la historia del hombre, y en pinturas rupestres de 20.000 años de antigüedad, encontradas en cuevas de Andalucía, aparecen hombres neolíticos apoderándose de la miel producida por las abejas.

Cada gramo de azúcar normal, de sacarosa, significa 4 kilocalorías desde el punto de vista energético, por lo que prescindir totalmente del azúcar llevaría consigo reducir la ingesta diana calórica entre un 10 y un 15% en la mayoría de las personas de los países desarrollados. La sustitución de la sacarosa por un edulcorante acalórico haría reducir las 100-120 kilocalorías que aproximadamente contienen 1 litro de bebida refrescante tipo gaseosa (o una porción de yogur) o las equivalentes a 3 tazas de café hasta cifras calóricas del orden de 0,50 y 0 kilocalorías, respectivamente.

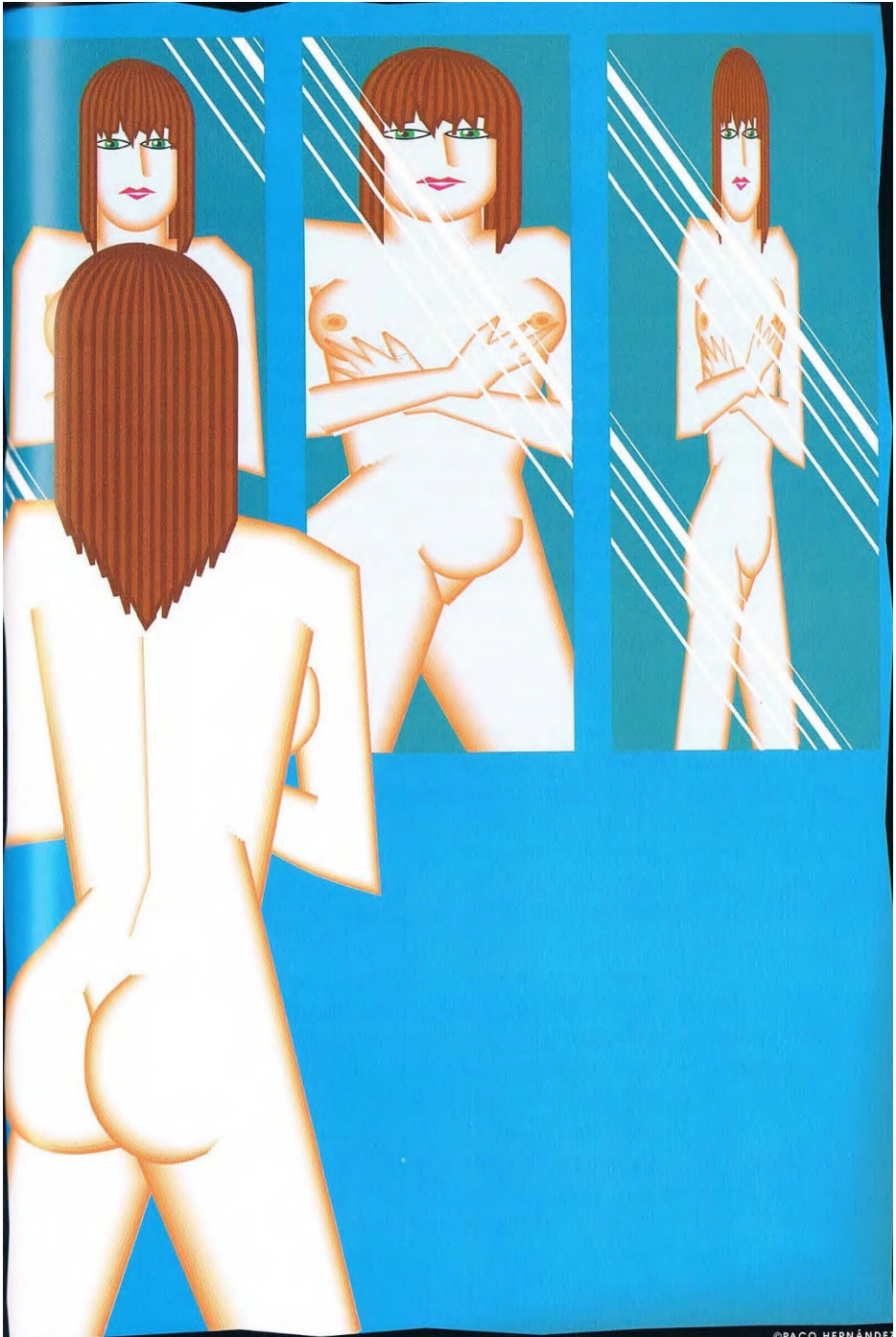
La preocupación actual por el sobrepeso hace que los productos bajos en calorías tengan un futuro brillante en la tecnología alimentaria. Pero no son solo factores estéticos los que favorecen este hecho, ya que la disminución de la ingesta de 300-400 kilocalorías diarias que supondría respecto a sacarosa el uso de un edulcorante acalórico, puede ser un factor importante en estados de hipertensión, enfermedades cardiovasculares, uso de cosméticos y medicinas, etc., aparte de situaciones específicas en las que la sacarosa es perjudicial, tales como la diabetes y caries.

Actualmente existen un buen número de edulcorantes alternativos bajos en calorías, sintéticos o naturales, muchos de ellos descubiertos accidentalmente, como el más conocido de todos ellos, la sacarina. Tan solo en USA las ventas de edulcorantes en 1989 superan los seis mil millones de dólares, por lo que es lógico que a la sacarina le hayan salido en los últimos años competidores como el aspartame, ciclamato, acesulfame-K, taumatina, steviósido, glicilricina, etc. Debido a ello también pueden resultarnos más comprensibles las intrincadas maniobras comerciales de las multinacionales en relación con acusaciones respecto a la posibilidad de efectos toxicológicos, cancerígenos, etc. Las "guerras" del ciclamato, la sacarina e incluso la sacarosa fueron portadas de periódicos. En todo caso el lanzamiento de un nuevo edulcorante puede suponer inversiones de millones de dólares en investigaciones previas, estudios toxicológicos y de aplicaciones.

Posiblemente no exista el edulcorante acalórico perfecto. Algunos provocan reparos por ser sintetizados de un modo completamente químico o por poseer en su

molécula átomos extraños como el azufre: sacarina, ciclamato, acesulfame-K. Otros son poco estables al calor o a medios ácidos (como los existentes en las bebidas refrescantes), caso del aspartame, y otros, incluso naturales, como la proteína taumatina, poseen precios demasiado elevados o algunas características organolépticas peculiares indeseables.

Como aditivos alimentarios que son, los edulcorantes bajos en calorías están sujetos para su aprobación a numerosos y complejos controles y estudios de comités especiales de la FAO, OMS, FDA, etc. En el caso de Europa, existe un comité científico para alimentos dependiente de la Comisión de la CEE, que en la actualidad lleva elaborados varios borradores con la finalidad de establecer una próxima regulación europea común al respecto, hoy día inexistente. Como novedad se puede indicar que las recomendaciones sometidas a posible aprobación incluyen, junto a buena parte de los edulcorantes antes citados, uno nuevo, la neohesperidina dihidrochalcona (NHDC), que se deriva de un flavonoide natural presente en la piel de naranjas amargas. La NHDC se descubrió hace más de 20 años y sobre ella se han realizado numerosos estudios para asegurar su falta de toxicidad. Es acalórica, unas 1500 veces más dulce que la sacarosa, 7-8 veces más que la sacarina y, debido a sus características organolépticas, parece especialmente indicada para algunas aplicaciones tales como aditivos a piensos en engorde de animales, yogures, gomas de mascar, zumos, pastas de dientes, etc. Debido a su extracción a partir de compuestos cítricos no es sorprendente que la industrialización de este nuevo edulcorante acalórico se realice en España, por una empresa ubicada en Zeneta (Murcia.)



Noticias

Parkinson

Desde que en marzo de 1986 el mejicano Dr. Madrazo realizó el primer injerto de células suprarrenales de un paciente de Parkinson para implantarlas en el cerebro, se han realizado unos 500 implantes neuronales en el mundo, una décima parte de ellos en España, con éxito notable. Un paso adelante ha sido usar en lugar de las células suprarrenales del propio paciente otras procedentes de fetos. Sin embargo, en EE.UU. el Secretario de Sanidad ha decidido no conceder fondos económicos para investigaciones en las que se utilice tejido fetal de abortos provocados, para evitar la posible comercialización de los fetos.

Fotocopiadoras

El mercado europeo para las fotocopiadoras en color parece prometedor como consecuencia de nuevos avances técnicos, por lo que se espera que dentro de 4 años se multipliquen por 5 las ventas de 1989. Actualmente existen 5 tecnologías diferentes pero la más moderna no necesita productos químicos, rodillos calientes ni fotografías, sino que utiliza papel especial recubierto con una película delgada que contiene infinidad de microcápsulas sensibles a la luz produciendo copias de gran calidad a precios competitivos.

Efemérides. Hace... (1989-12-17)

9 AÑOS fueron lanzados al mercado los primeros ordenadores de bolsillo, de lenguaje Basic simplificado, por las empresas Casio, Sanyo, Sharp, Panasonic y Tandy.

18 AÑOS la empresa alemana Schott produjo un vidrio de alto índice de refracción que permitió la fabricación de lentes de gafas de alta graduación con un tallado mucho menos profundo que con el vidrio normal, por lo que las lentes son más delgadas y menos pesadas.

27 AÑOS tuvo lugar la primera transmisión de imágenes de televisión vía satélite, desde Estados Unidos a Francia, mediante el satélite Telstar, que no contaba aún con una órbita geoestacionaria.

1989-12-24

LOS CIENTÍFICOS TAMBIÉN SE EQUIVOCAN

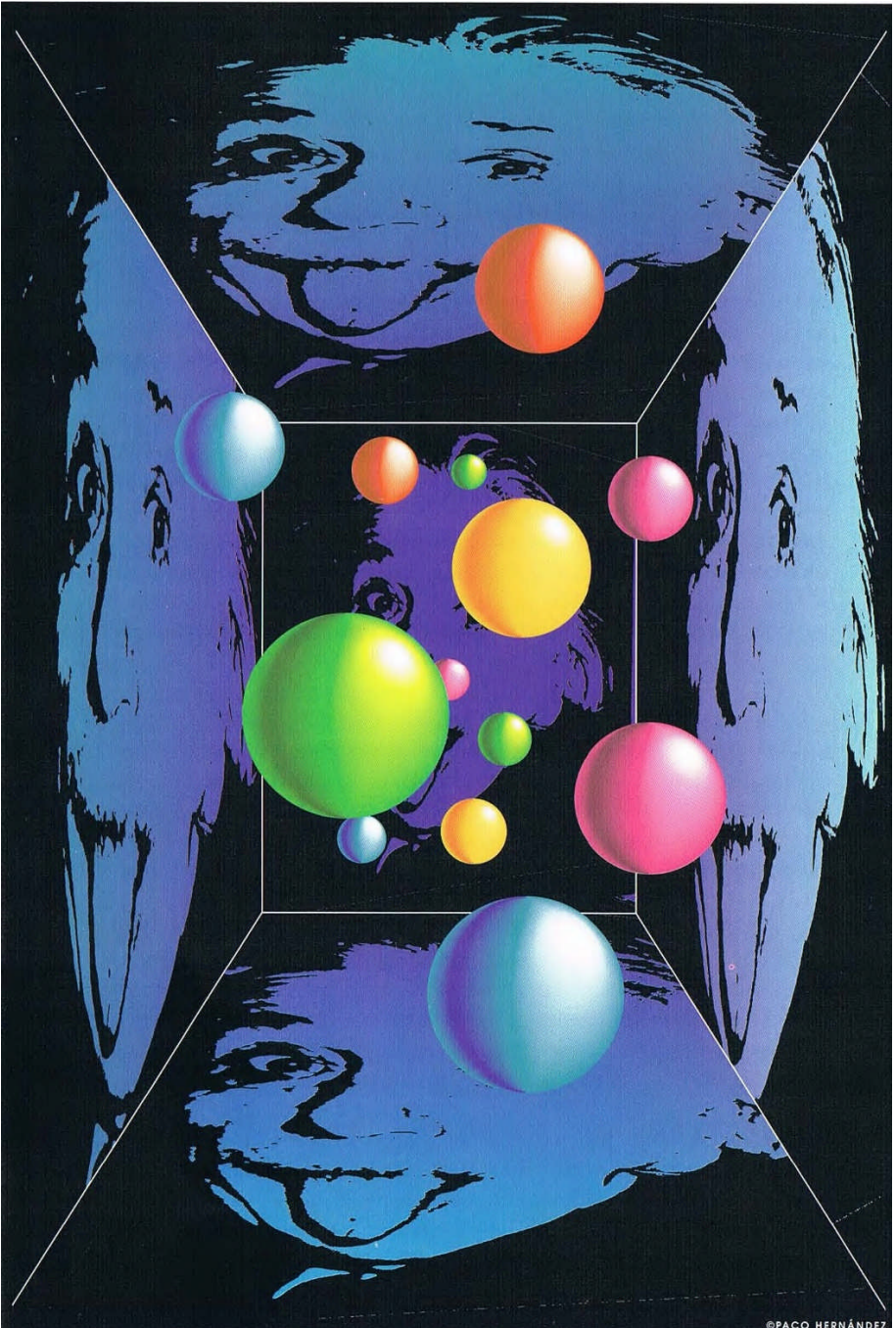
Existe en la Ciencia y particularmente en algunos campos específicos una extraordinaria competitividad entre los diferentes grupos de investigación que trabajan sobre un mismo tema. Ello hace que, junto a las complejidades inherentes al propio trabajo y a sus interpretaciones, exista una fuerte presión por publicar rápidamente los resultados obtenidos, sobre todo si se refieren a temas de vanguardia científica. La contrapartida es que, a veces, ello conduce a que los resultados, acogidos con expectación y alborozo, no puedan ser repetidos por otros grupos porque no estaban suficientemente contrastados. Así ha sucedido recientemente en algunos casos llamativos.

Todos somos conscientes de la gran repercusión que tienen en nuestra sociedad las enfermedades mentales y particularmente los síndromes maniaco-depresivos y la esquizofrenia, que afectan a un buen número de humanos. Además, los tratamientos a menudo no son tan satisfactorias como serían de desear. Por otra parte, no se trata de enfermedades con esquemas de herencia mendelianas, sino de tipo multifactorial, existiendo una predisposición genética hacia ellas como queda demostrado al estudiar su incidencia en el caso de hermanas gemelos homocigóticos. Por ello, la búsqueda y caracterización de los genes responsables de la predisposición genética hacia la enfermedad podrían suponer grandes pasos que posteriormente se traducirían en diagnósticos más precisos de los afectados, estudios de predisposiciones hereditarias, orientación genética, detección prenatal e incluso, en su día, una posible terapia génica.

En 1987 se publicó en la prestigiosa revista *Nature* un artículo relacionando la enfermedad maniaco-depresiva con unos determinados genes situados en el brazo corto del cromosoma número 11. Por otra parte, en 1998 otro excelente equipo de investigadores anunció sus resultados, en la misma revista, relacionando la predisposición a la esquizofrenia con una zona precisa del cromosoma 5. Más aún, y en otro ámbito completamente diferente, en junio del presente año, en la revista *Cell*, un grupo italiano explicaba su éxito en la producción de ratones transgénicos, a sea que llevan genes procedentes de otras especies, mediante un nuevo procedimiento revolucionario por su sencillez, comparado con los métodos complicados usados hasta la fecha. El grupo de investigadores romanos afirmaba conseguirlo simplemente mezclando con los espermatozoides el ADN extraño que querían introducir, con lo que los espermatozoides transmitían el ADN hasta los embriones de los ratones.

El denominador común de los tres hechos hasta aquí relatados ha sido precisamente que a lo largo del mes de noviembre último ha ido apareciendo diversos informes de varios grupos científicos afirmando no poder reproducir los experimentos por lo que, como mínimo, su significado queda en cuarentena, cuando no desmentido.

En todos los casos se han dado una serie de coincidencias: los grupos investigadores son prestigiosos, la metodología usada fue adecuada y los trabajos fueron previamente discutidos con cualificados jueces de las excelentes revistas en las que aparecieron. Pero también en todos ellos, los factores involucrados en el proceso investigador son muy variados y muchos incluso totalmente desconocidos, por lo que no todas las circunstancias posibles pudieron ser tenidas en cuenta. De todos modos, incluso de los fallos se pueden obtener consecuencias positivas y sin duda el que numerosos científicos estén intentando ahora descifrar las razones de esos fallos significará un conocimiento más profundo sobre las bases genético-moleculares de las enfermedades mentales o sobre las técnicas de transferencia del material genético entre organismos diferentes.



Noticias

Células patentadas

Ante la discusión entablada actualmente en la Oficina Europea de Patentes sobre la posibilidad de patentar lo vivo, cabe recordar el caso de John Moore, de Seattle, USA, un enfermo curado de leucemia que durante años fue sometido a extracciones celulares para obtener líneas celulares de gran valor a partir de su bazo extirpado o de su sangre, ya que sus células producían unos anticuerpos únicos, de gran interés, por lo que fueron patentadas por la Universidad de California y sometidas a explotación comercial esperando que en 1990 su mercado alcance varios millones de dólares. Enterado Mr. Moore del uso no autorizado de sus células entabló y ganó una acción legal en defensa de sus células.

Ordenadores

El desarrollo de mejores y más rápidos ordenadores es imparable. Recientemente el Imperial Cancer Research Fund de Gran Bretaña ha adquirido un ordenador DAP de Active Memory Technology para estudios comparativos de secuencias de ADN y proteínas. Trabajando en paralelo con 4096 procesadores el DAP 610 realiza 30 millones de comparaciones en cada segundo lo que permite explorar las bases de datos con una gran eficacia.

Efemérides. Hace...(1989-12-24)

1 AÑO la empresa Boeing comenzó a ofertar su nuevo avión B-772, versión moderna del conocido B-767. Con un costo de cerca de 100 millones de dólares posee innovaciones tales como alas plegables para poder entrar en los hangares, pilotaje por señalización con fibra óptica, etc. Su capacidad es de 350 pasajeros y la autonomía de 7.800 kilómetros.

2 AÑOS investigadores de la Universidad de Múnich descubrieron que un nuevo aminoácido, la L-selenocisteína era capaz, al igual que los 20 aminoácidos clásicos naturales ya conocidos, de incorporarse a las proteínas durante el proceso biológico de la traducción, en respuesta a una secuencia codificadora específica de los ARN mensajeros.

5 AÑOS el mundo científico se vio sorprendido por el *boom* representado por los nuevos conceptos de la teoría de las supercuerdas y de la cuerda cósmica. La teoría de las supercuerdas intenta unificar las 4 fuerzas conocidas de la naturaleza con los principios de la misma naturaleza.

1989-12-31

PELIGROSOS RADICALES

La lucha contra el envejecimiento y el deterioro corporal es algo inherente a la naturaleza del ser humano. Sin embargo, son escasos los conocimientos que se tienen a nivel citológico y molecular sobre las causas de este proceso inevitable. A pesar de ello, son numerosos los preparados cosméticos y las sustancias que se postulan como poseedoras de un efecto aminorador del deterioro. Las famosas presumen someterse a costosísimos tratamientos a base de enzimas como la superóxido dismutasa, mientras otras muchas personas pretenden lo mismo más económicamente a través del consumo de materiales vegetales como ginseng, zanahorias, limón, germen de trigo, ajos, o vitaminas como la P, la C y la E, e incluso elementos especiales como el selenio. ¿Existe alguna base científica para la pretendida acción benéfica de estos productos?

Efectivamente, el envejecimiento celular va acompañado del deterioro irreversible de numerosas y variadas biomoléculas y ello se ve favorecido por un incremento en la concentración de los denominados radicales libres, que son moléculas o átomos que contienen un número impar de electrones y son muy reactivos, con vidas medias muy pequeñas (del orden de milisegundos o menos). Un buen número de los radicales libres más activos se derivan del oxígeno: radical superóxido, radical hidroxilo, oxígeno singlete, etc.

Como otros componentes de los seres vivos, los radicales libres pueden tener efectos beneficiosos y perniciosos. Veamos algunos de estos últimos: el radical superóxido formado durante los procesos inflamatorios rompe al ácido hialurónico, que es un componente importantísimo del tejido conjuntivo, lo que facilita su destrucción. Los radicales superóxido e hidroxilo son especialmente eficaces en atacar a los ácidos grasos insaturados aislados o formando parte de grasas, consiguiendo su peroxidación y acortamiento, dando lugar a su enranciamiento. Si este proceso se efectúa sobre los fosfolípidos que forman parte de las membranas celulares, peligrará incluso la propia existencia celular; los radicales también favorecen la alteración oxidativa de proteínas y enzimas con la pérdida consiguiente de actividad biológica. Más aún, sobre los ácidos nucleicos el radical superóxido produce efectos que se acompañan de fracturas y anomalías cromosómicas.

Los radicales libres oxigenados se producen fácilmente en casi todos los tejidos y su acumulación ocasiona importantes efectos tóxicos, pero existen mecanismos biológicos para facilitar su destrucción. Las enzimas superóxido dismutasas convierten los radicales superóxidos en agua oxigenada que a su vez es

destruida por otras enzimas como glutatión peroxidasa, que contiene selenio. Otras moléculas actúan destruyendo los radicales y entre ellas se cuentan el glutatión, la vitamina E y la vitamina C. En general todos los agentes reductores poseen esa acción destructora de radicales y esta sería la explicación del consumo empírico de sustancias vegetales ricas en antocianos, carotenos y flavonoides.

En términos prácticos, ¿se puede hacer alguna recomendación, respecto a la hipotética utilización de algún remedio para retardar en lo posible nuestro envejecimiento celular? En general, la terapia enzimática es compleja, y en la mayoría de los casos puede enmascarar fraudes seudocientíficos.

No existen píldoras de enzimas para ser administradas por vía digestiva ya que al ser las enzimas de naturaleza proteica se destruirían en el proceso de la digestión y, por otra parte, si se administrase, mediante inyecciones (si es que existiese superóxido dismutasa purificada humana disponible) se podrían ocasionar reacciones de rechazo y el efecto serio limitado, pues la enzima no podría llegar fácilmente al interior de las células.

También hay que ser muy prudentes respecto al consumo de selenio, que puede tener consecuencias muy contraproducentes. En cuanto a sustancias naturales de tipo vegetal, su efecto será beneficioso sin duda y dependerá en cada caso de las circunstancias particulares: las zanahorias son ricas en carotenos, el jugo de los cítricos en vitamina C y su corteza en flavonoides (vitamina P), el germen de trigo en vitamina E, los ajos en tioles, etc.

Noticias

Optolec

La Organización Ferial de Madrid organiza una nueva Feria, OPTOLEC, que se celebrará del 17 al 19 de septiembre de 1990 en el Palacio de Exhibiciones, del Paseo de la Castellana, 257. OPTOLEC constituirá una muestra de los avances en las tecnologías Laser y Electroóptica, que atraerá a industriales y científicos de todo el mundo especializados en los diferentes aspectos de investigación, tecnología y ventas de este campo tan innovador, y en especial en las aplicaciones del láser y la electroóptica en los campos de la medicina, industria, ciencia, telecomunicación, bioquímica y aplicaciones militares.

Década del cerebro

El tratamiento, rehabilitación y costos de los desórdenes e incapacidades que afectan al cerebro, representan tan sólo desde el punto de vista económico, costos superiores al billón de dólares anuales. Sensible a la importancia de las investigaciones sobre el cerebro, en una decisión sin precedentes, el Congreso de los Estados Unidos ha designado los próximos diez años que comenzaron el 1 de enero de 1990 como la década del cerebro, decisión que la IBRO (Organización Internacional de Investigación Cerebral) ha pedido que sea apoyada por otros numerosos países e instituciones.

Efemérides. Hace...(1989-12-31)

1 AÑO en la revista National Geographic se publicó la descripción de lo que es el más antiguo barco conocido, cuyos restos fueron encontrados en una expedición por excavadores del Instituto Náutico de Texas. Corresponde a la época en que en Egipto reinaba Tutankamen o que Troya era vencida, es decir hace unos 3.400 años.

3 AÑOS científicos de Nuevo México, Estados Unidos, descubrieron al noroeste de Albuquerque el dinosaurio fósil más grande conocido. Bautizado como *Seismosaurus*, en vida debía tener unos 35 metros de largo, 5,50 metros de alto y pesaba unas 90 toneladas.

5 AÑOS tuvo lugar la primera recuperación espacial de un satélite, el Palapa 2 que se había inutilizado al entrar en una órbita inadecuada. Los astronautas Allen y Gardner llegaron en el transbordador espacial Discovery y recogieron manualmente al satélite y lo fijaron a la bodega del transbordador.

1990-01-07

LA EUROPA MÓVIL CELULAR

La patente más valiosa jamás concedida se considera que fue la obtenida en marzo de 1876 por Alexander Graham Bell para el desarrollo de un instrumento capaz de transmitir sonidos por medio, de cables eléctricos: el teléfono. Cuando, al año siguiente, Bell intentó vender la patente por cien dólares, la Western Union, con una falta total de sentido de futuro, rechazó la oferta, por lo que pocos años después tuvo que capitular a través de la realización de un consorcio con la Bell Company.

El desarrollo del teléfono fue vertiginoso. A los 10 años de su invención existían en USA 150.000 abonados y en Europa más de 40.000. En 1986, había un aparato por cada 1,3 habitantes en USA y en los países europeos la proporción es variable desde 1 por cada 1,5 personas (Francia, Alemania Occidental), pasando por la relación 1 a 2 (Inglaterra o Italia), hasta la de España de 1 por 2,5.

En el campo de las telecomunicaciones, las nuevas tecnologías vienen simbolizadas por el ISDN (Integrated Services Digital Network) o sea la creación de un sistema con tecnología digital que permita integrar la comunicación de voces, datos, texto e imágenes en una red única mundial. El desarrollo del ISDN se realizaría en tres fases consistiendo la primera de ellas en expandir y digitalizar las redes telefónicas actuales.

Para que, con carácter mundial, sea posible el funcionamiento de una red deben adoptarse los mismos estándares técnicos, que ya han sido establecidos por el comité internacional correspondiente. En el caso de teléfonos móviles o teléfonos celulares, Europa se ha adelantado a otras iniciativas y la comisión europea ha pedido a todos los operadores y fabricantes de este tipo de equipos que la nueva tecnología digital sea operativa, al menos en las principales capitales europeas, al comienzo de 1991.

Los teléfonos móviles o celulares ahora existentes en Europa son de tecnología analógica y con estándares diferentes: NMT, TAC, Net-G, etc., lo que imposibilita su uso generalizado en otros países. A pesar de ello su difusión ha sido extraordinaria en los últimos años, debido a su utilidad.

Por ejemplo, en Inglaterra, la compañía electrónica Hewlett Packard alcanzó un incremento de beneficios del 30% en 18 meses en sus servicios técnicos cuando los dotó de teléfonos móviles que no solo sirven de enlace con la oficina principal para

recibir nuevas instrucciones, sino que al estar conectados con un ordenador permiten realizar instantáneamente el informe correspondiente, la factura, etc.

El nuevo sistema estándar digital europeo GSM (Groupe Speciale Mobile) cuenta hasta ahora con el apoyo de 17 países europeos y, aunque su implantación significa la necesidad de usar equipos diferentes a los actuales, las posibilidades y ventajas de su utilización serán muy importantes.

El abonado tendrá un módulo de identificación consistente en un chip intercambiable para poderlo usar colocándolo en diferentes teléfonos móviles, sea cual sea su ubicación geográfica. De este modo se producirá la identificación adecuada del usuario para realizar y recibir llamadas, facturar la cuenta, etc. Por otra parte, serán posibles las llamadas a cobro revertido, la transmisión de datos a alta velocidad, recepción de mensajes escritos en la pantalla del receptor, conexión con Fax, con ordenador PC portátil, etc., todo ello con un consumo energético de tan solo un 20% del actual.

En 1992 se espera que cerca de medio millón de europeos estén abonados a este nuevo servicio digital móvil. Por ello no es extraño que las principales industrias del sector estén comenzando una dura competición para obtener un buen puesto en este mercado que efectivamente será común y europeo. El consorcio ECR 900 formado por Nokia (Finlandia), Alcatel (Francia) y AEG (Alemania) ha conseguido ya importantes contratos en algunos países europeos, mientras que en otras empresas con gran experiencia previa en teléfonos móviles convencionales prefieren afrontar la lucha comercial con sus propios medios: Siemens, Motorola, Ericson, NEC, etc.

Noticias

Hormonas en el ganado

En las luchas comerciales entre Estados Unidos y Europa en relación con la prohibición de importar en Europa ganado engordado con hormonas, a menudo se comete la equivocación de referirse a hormona de crecimiento cuando lo que realmente prohíbe la directiva 88/146/EEC es el uso de otro tipo de hormonas, los anabolizantes esteroides tales como progesterona, testosterona, etc. Respecto a la hormona de crecimiento bovino o las obtenidas por ingeniería genética, se están comenzando discusiones al respecto, pero aún no hay acuerdo.

Escala térmica

Desde el primer día de enero del presente año el Comité Internacional de Pesas y Medidas ha establecido una nueva escala térmica en la que ya no tiene ningún valor la definición de que el agua hierve a 100 grados Celsius a presión ambiente y funde a 0 grados Celsius. Como es lógico la nueva escala es mucho más compleja que la anterior, posiblemente menos evocadora.

Efemérides. Hace... (1990-01-07)

1 AÑO falleció a los 89 años de edad el ornitólogo James Bond, gran experto mundial en aves de las Indias Occidentales. Su libro "Aves de las Indias Occidentales" fue leído por el escritor Ian Fleming, siendo ello la razón para darle el nombre de James Bond al personaje de ficción, el agente británico 007.

5 AÑOS el antropólogo Donald Johanson, descubridor anteriormente de la célebre Lucy, un *Australopiteco afarensis*, anunció que había recuperado un esqueleto de *Homo habilis* en Tanzania, con una antigüedad de 1,8 millones de años, lo que abogaría por la probable presencia contemporánea de linajes humanos y humanoides.

5 AÑOS la industria mundial de semiconductores, esenciales para ciertos instrumentos electrónicos, se consolidaba en su curva ascendente de producción y ventas, con incrementos anuales cercanos al 10%.

1990-01-14

HUEVOS A LA SALMONELLA

Las *salmonellas* son bacterias de forma alargada de la familia de las *Enterobacterias* cuyo hábitat, usualmente, es el tracto intestinal del hombre y otros animales. Como se clasifican dentro de lo que se denominan facultativas anaerobias, ello significa que pueden sobrevivir en ambientes sin oxígeno y aunque en animales existen algunas especies que no producen ningún síntoma patológico, otras son muy patógenas para el hombre, denominándose salmonelosis al correspondiente proceso infeccioso.

Algunas *salmonellas* como la *S. Typhimurium* y la *S. Enteritidis* producen gastroenteritis con aparición de síntomas, frecuentemente de forma súbita, que pueden incluir náuseas, vómitos, diarreas, postración, fiebre, llegando a veces a situaciones muy severas. En la mayor parte de los casos la recuperación se realiza a los pocos días y el individuo afectado conserva posteriormente cierto grado de inmunidad.

Como la refrigeración frena la reproducción de las bacterias, pero no las mata, ello significa supervivencia en los productos alimenticios previamente infectados, aunque se conserven en frío. La contaminación previa puede producirse de varios modos: a partir de alimentos procedentes de ganado, cerdos y pollos afectados, o que hayan estado almacenados en lugares expuestos a material fecal procedente de ratas y ratones, o bien que la transmisión la realicen manipuladores infectados.

El caso de los huevos y de los pollos es especialmente importante por el incremento de brotes que se vienen produciendo en los últimos años. El el Departamento de Agricultura de los EE.UU encontró que un 37% de pollos a la venta en los supermercados americanos estaban contaminados e investigadores de los Centros de Control de Enfermedades publicaron el año pasado en la prestigiosa revista ***Journal of the American Medical Association*** unos hallazgos preocupantes sobre la relativa alta presencia de infección incluso en los huevos de tipo A más sometidos a controles, significando este tipo de infección hasta un 80% de todos los casos encontrados en algunas áreas geográficas. En Inglaterra es bien conocida la controversia e implicaciones económicas que ocasionó el hacer públicas cifras como que el número de casos de infecciones atribuibles a *S. enteritidis* se multiplicó por 6 entre 1981 y 1987 y que se duplicó en 1988 respecto al año 1987.

Aunque la mayor parte de las contaminaciones se producen tras la puesta del huevo, a través de contaminaciones fecales de las cáscaras, sin embargo, se ha comprobado que las bacterias también pueden introducirse en los huevos antes de su puesta, a través de los oviductos de los animales infectados.

Los políticos ingleses han sido muy sensibles respecto a este tema, no sólo por sus consecuencias comerciales sino porque incluso lo han sufrido directamente, ya que un brote de infección ocurrió en la propia Cámara de los Lores. Por ello no es extraño que el Comité de Agricultura de la Cámara de los Comunes haya hecho públicos recientemente dos volúmenes dedicados al estudio del problema de las salmonellas en los huevos.

En todo caso, por ahora las medidas más inmediatas consisten en intensificar las clásicas medidas de control de los manipuladores de alimentos, procurar tratamientos térmicos adecuados para matar las probables bacterias presentes en la carne o en los huevos, evitar en lo posible el consumo de huevos crudos o poco tratados térmicamente (mahonesas caseras), limpieza y control en las granjas y mercados, etc.

Noticias

SIDA

La identificación del virus del SIDA en 1984, fue motivo de grandes controversias entre el Dr. Robert Gallo, americano del Instituto Nacional del Cáncer y el Dr. Luc Montagnier, francés, del Instituto Pasteur de Paris. Recientemente se han dado a conocer nuevos datos, que pueden conducir a una investigación encaminada a saber si efectivamente el Dr. Gallo usó para la identificación muestras proporcionadas por el Dr. Montagnier, ocultando tal hecho.

Petunias rojas

En Alemania Occidental prosiguen los intentos para regular la utilización de algunas técnicas biotecnológicas. Mientras tanto, científicos de Colonia han obtenido permiso para producir 40.000 petunias rojas a las que se les ha introducido ADN recombinante. La protesta de algunos ecologistas no se ha hecho esperar, aduciendo que esto crea un precedente nefasto.

Efemérides. Hace...(1990-01-14)

1 AÑO se dio a conocer el resultado de un estudio hecho por científicos de la Universidad de Harvard sobre la prevalencia de la enfermedad de Alzheimer, encontrando en el grupo de 65-74 años una probabilidad de sufrir la enfermedad del 4%, que llegaba al 20% entre los 75 y 84 años, alcanzando un 47% para personas por encima de los 85 años.

21 AÑOS tuvo lugar por primera vez un transbordo espacial de cosmonautas, realizándose entre dos naves soviéticas tripuladas.

121 AÑOS los hermanos franceses Ernest y Pierre Michaux obtuvieron la patente de producción de una bicicleta y el profesor de gimnasia Johann F. Trefz, alemán, construyó la primera bicicleta con tracción sobre la rueda trasera.

1990-01-28

NUEVOS EFECTOS DE LA VIEJA VITAMINA E

La vitamina E, de naturaleza lipídica, pertenece químicamente a la familia de los tocoferoles, fue reconocida hace más de 75 años y se obtuvo sintética y en forma pura en 1936. Se encuentra esta vitamina ampliamente distribuida en los alimentos, sobre todo en los gérmenes de cereales y aceites vegetales, por ejemplo, en el aceite de germen de trigo. Salvo recién nacidos prematuros que no poseen casi grasa corporal, o en personas que no pueden absorber grasas de la dieta, es muy raro que existan situaciones esenciales de carencia de la vitamina, pues con cualquier régimen normal de alimentación se colman las 10-15 unidades diarias recomendadas.

Pero esta aparente falta de papel protagonista de la vitamina E está cambiando rápidamente conforme se dan a conocer más y más resultados de investigaciones que demuestran los efectos beneficiosos que en diversas situaciones se producen por la administración continuada de dosis altas de vitamina E. Ello se debe a la alta efectividad de la vitamina E frente a la acción destructora de los radicales libres oxigenados, de cuyos efectos negativos nos ocupamos hace poco tiempo.

Así, la propia Academia de Ciencias de Nueva York y otras instituciones muy respetables han patrocinado conferencias internacionales sobre las implicaciones para la salud de la vitamina E, se han publicado muchos libros al respecto, e incluso se ha montado un servicio de información internacional periódico dirigido a profesionales de la salud y de la nutrición. Por lo pronto, en numerosas tiendas y supermercados norteamericanos, se ha notado un gran incremento en las ventas de frascos conteniendo varios centenares de píldoras de vitamina E de 200 a 400 unidades.

La lista de posibles efectos beneficiosos de la vitamina E es variada y, refiriéndonos tan solo a investigaciones publicadas el último año, cubren efectos tan diversos como: ayuda a la prevención de angioplastias diabéticas, evitación de complicaciones neurológicas en afectados de fibrosis quísticas, prevención de daños en los tejidos corporales de los alcohólicos crónicos, intensificación de la respuesta inmunológica contra varios tipos de cáncer, ayuda al tratamiento de quemados, reducción de los efectos perniciosos del tabaco sobre los fumadores, mitigación del daño cerebral tras isquemia y trauma, reducción hasta del 50% del riesgo de cataratas en diabéticos, reducción del riesgo de enfermedad isquémica cardiaca, minoración de la progresión en la enfermedad de Parkinson, incremento de la respuesta inmune y mejora de la situación psicológica de ancianos, menor riesgo de desarrollar Alzheimer en los mongólicos, menor riesgo de cáncer gastrointestinal, disminución de hipercolesterolemia e hiperlipemia (y por tanto del riesgo de infarto de miocardio), disminución de la agregación plaquetaria, ayuda eficaz en la evitación de crisis

epilépticas, corrección de la cirrosis biliar, protección contra carcinoma oral, regresión de cánceres epidérmicos en hámster, etc., sin olvidar su postulado papel retardador del envejecimiento.

Hay dos aspectos en los que los efectos protectores de la vitamina E son muy destacados. El primero de ellos es su eficacia contra los contaminantes atmosféricos. El humo del tabaco contiene gran número de compuestos que producen radicales libres y, aparte del daño directo que ello ocasiona a los fumadores cuyo peligro de cáncer de pulmón puede multiplicarse por 20, no es de desdeñar el producido a los fumadores pasivos. Así, la esposa de un fumador empedernido tiene un riesgo de contraer cáncer de pulmón dos veces y media mayor que si su marido no fumase. Otros contaminantes abundantes productores de radicales libres y presentes en zonas contaminadas, por ejemplo, las de intenso tráfico en grandes ciudades, son el ozono y el dióxido de nitrógeno. Los datos actualmente disponibles indican que dosis altas de vitamina E, gran antioxidante, incrementa los sistemas de defensa pulmonares contra los gases contaminantes, atrapando y neutralizando eficazmente a los radicales libres y protegiendo contra la aparición de diversos tipos de cáncer, sobre todo el de pulmón.

El segundo aspecto diferente se deriva del hecho de que, al realizar fuertes ejercicios en prácticas deportivas intensas, maratón, escaladas, etc., se producen daños musculares como consecuencia del proceso denominado peroxidación lipídica, en el que también participan, junto al oxígeno, los radicales libres. Este proceso se redujo drásticamente en atletas que fueron suplementados con 300 unidades diarias de vitamina E.

En conclusión, parece que en la lucha contra los efectos perniciosos de los radicales libres, la vitamina E tiene un papel muy importante. En algunas ocasiones más eficaz que el de los carotenos y el de la vitamina C. Dosis altas de la vitamina E ejercen numerosos efectos beneficiosos que necesitan ser confirmados e investigados con mayor profundidad. Hasta tanto, y aunque no parecen existir demasiados efectos negativos relacionados con la administración de cantidades elevadas de vitamina E, se debe recordar que siempre es conveniente consultar con el médico antes de consumir algún medicamento.

Noticias

Telescopio

Un nuevo gran telescopio de más de 12 metros, de un costo superior a 200 millones de dólares se está proyectando diseñar y construir en Alemania, a través de la colaboración de 10 institutos astronómicos tales como los de varios observatorios, algunos universitarios y el del Instituto Max-Planck. Las compañías Zeiss, Krupp y Man están encargadas de los trabajos preliminares.

Campylobacter

El *campylobacter pylori*, un bacilo descubierto en 1983 es agente causante de las gastritis crónicas activas y se ha relacionado con otras diversas patologías gástricas, incluyendo hasta el carcinoma gástrico. Aunque en la actualidad no parecen existir tratamientos de gran eficacia, el uso combinado de sales de bismuto junto con amoxicilina o timidazol es, por ahora, lo más recomendable.

Efemérides. Hace...(1990-01-28)

1 AÑO falleció Konrad Zacharias Lorentz a los 86 años de edad. Médico y zoólogo de origen austriaco, en 1973 obtuvo el premio Nobel de Medicina por sus inestimables contribuciones al desarrollo de la ETOLOGIA, es decir al estudio de los patrones de comportamiento de los animales.

5 AÑOS se descubrió que el fenómeno de la superconductividad que hasta entonces solo se había observado a temperaturas muy bajas, próximas al cero absoluto (menos 273 grados centígrados), también podía ocurrir a temperaturas superiores, incluso ambientales, usando compuestos de las denominadas tierras raras.

5 AÑOS se construyó en los laboratorios de la casa Philips en Eindhoven, Holanda, una microbalanza de precisión capaz de detectar variaciones de peso del orden de tan sólo una cienmilésima de miligramo.

1990-02-04

LA APASIONANTE HISTORIA DEL BIG BANG

Una de las incógnitas más apasionantes de la física moderna es la posible confirmación del modelo Big Bang en la creación de la materia y por tanto del Universo. En ese instante, comienzo del tiempo, hace posiblemente unos veinte mil millones de años, la densidad del Universo y la curvatura espacio-tiempo habrían sido infinitas y el Universo comenzó su expansión.

No todos los científicos aceptan la singularidad del Big Bang. Muy divulgadas están siendo las teorías de Stephen W. Hawking, a través de su Historia del Tiempo, defendiendo que no hubo en realidad singularidad al comienzo del Universo: que el tiempo no tiene comienzo ni fin.

El modelo del Big Bang es fundamental en la posibilidad de poder justificar adecuadamente la relativa abundancia inicial de elementos ligeros y fundamentalmente la proporción de hidrogeno a helio, ya que se piensa que, durante un breve periodo del primitivo Universo, tuvo que tener lugar la fusión de esos elementos ligeros, lo que previamente no podía ocurrir al impedirse la unión de los núcleos por las altas temperaturas existentes. Y tampoco pudo tener lugar el proceso con posterioridad al no existir neutrones libres disponibles. Por tanto, el modelo Big Bang necesita de la existencia de ese periodo de tiempo crítico, cuya duración está relacionada con la velocidad de expansión del Universo, circunstancia que los cosmólogos han determinado que ocurrió, siempre que como máximo hubiera 4 variedades o menos de las partículas denominadas neutrinos ligeros con energías menores de 1 MeV.

¿Cómo conocer el número de variedades de neutrinos ligeros? Para intestar a esta pregunta entró en juego el LEP (Large Electron Positron Collider), el reciente acelerador de partículas instalado en el CERN, Centro Europeo de Investigaciones Nucleares, con sede en Ginebra. Se trata de un inmenso tubo de vacío, de 27 kilómetros de longitud y 4 metros de sección, que discurre en un túnel por debajo de tierras francesas y suizas. En el interior del acelerador circulan electrones y positrones en sentido opuesto y a velocidades próximas a la de la luz, y la aceleración se consigue con 128 dispositivos electromagnéticos que poseen más de 4.600 imanes. Los choques entre las partículas, en lugares especialmente dispuestos para ello, junto con la enorme energía producida, da lugar a la formación de nuevas partículas de masa superior. Para ello se han de alcanzar energías del orden de 100 GeV, (1 GeV, gigaelectronvoltio, equivale a mil millones de electronvoltios).

Bajo la dirección del Dr. Carlo Rubbia, premio Nobel de Física de hace pocos años, el CERN ha comenzado diversas experiencias en el LEP. Recientemente se han publicado en la revista *Physics Letters* algunos resultados relativos al número de los neutrinos ligeros, teniendo en cuenta también otros datos suministrados por otros aceleradores de partículas, como el Lineal de Stanford.

Por ahora, todo indica que el número de posibles variedades de neutrinos ligeros es de 3, lo que supone un excelente apoyo a la teoría del Big Bang. Además, aunque para los cosmólogos un neutrino ligero sería el que tuviese una masa por debajo de 1 MeV, la verdadera masa es mucho más reducida, del orden de 40 GeV.

No hay que olvidar que el LEP está en sus comienzos y que para alcanzar sus rendimientos óptimos ha de pasar algún tiempo. De todos modos, sus inicios son prometedores y será muy útil para confirmar las modernas teorías de la cromodinámica cuántica que consideran como partículas elementales de la materia no solo a los electrones, protones y neutrones, sino a una amplia familia de 6 quarks, 6 leptones, sus respectivas antipartículas y las partículas de intermediación entre las 4 fuerzas fundamentales (fotón, bosón, gluón y gravitón).

En todo caso, y aunque el avance obtenido en el conocimiento sea importante, aún estamos lejos de la situación descrita por Hawking al final de su citado libro y queda un largo trecho para encontrar una teoría completa que permita obtener una respuesta a por qué existe el Universo y por qué existimos nosotros. Posiblemente porque ello significaría, tal como él indica, conocer el pensamiento del mismo Dios cuya existencia, contradictoriamente, considera innecesaria.

Noticias

Crisis

La nueva situación mundial y el descongelamiento de la guerra fría ejerce sus efectos sobre la ciencia y tecnología militar. Así, el Draper Laboratory acaba de despedir a 145 empleados, incluyendo a 75 científicos e ingenieros, ante la caída de contratos con el Departamento de Defensa norteamericano. Otra compañía, electrónica, la M/A Con Inc. ha anunciado unas pérdidas trimestrales de más de 100 millones de dólares por la falta de pedidos de los organismos militares.

SIDA

El Parlamento europeo acaba de aprobar una resolución en favor de un boicot a la 6ª Conferencia Internacional sobre el SIDA que se celebrará en junio en San Francisco. La causa de esta decisión es protestar contra la política discriminatoria de los servicios de inmigración americanos que prohíben la entrada al país a los portadores positivos.

Efemérides. Hace... (1990-02-04)

1 AÑO se dieron a conocer nuevas cifras alarmantes respecto al SIDA. En Estados Unidos, entre los jóvenes peticionarios del servicio militar, uno de cada 3.000 era seropositivo hacia el virus.

9 AÑOS el satélite HEAO-2, también conocido como observatorio Einstein, dotado de telescopio de rayos X, descubrió la existencia de más de 100 nuevos quásares de rayos X.

81 AÑOS los químicos alemanes Fritz Haber y Carl Bosch desarrollaron una síntesis industrial del amoníaco a partir del nitrógeno (del aire licuado) y de hidrógeno (de la reacción entre carbón y vapor de agua). Con ello se inició la gran expansión de la Agricultura gracias a la disponibilidad de los fertilizantes nitrogenados.

1990-02-12

FUSIÓN FRÍA CONGELADA

Desde que Einstein estableció su célebre relación entre la masa y la energía ($E = m \times C^2$), los científicos han soñado con poder desarrollar y controlar la producción de cantidades prácticamente inagotables de energía, a partir de la condensación o fusión de núcleos atómicos de elementos ligeros que pueden dar lugar a un nuevo elemento más pesado, pero cuyo núcleo posee una masa algo más pequeña que la suma de las masas de los elementos iniciales, por lo que en el proceso se obtendría la gran cantidad de energía correspondiente.

Este mismo tipo de reacciones termonucleares, en cadena, son las que tienen lugar en el sol, proporcionando la energía radiante a nuestro astro. El problema de las reacciones termonucleares es que se necesitan altísimas temperaturas (millones de grados) para proporcionar suficiente velocidad inicial a los núcleos cargados positivamente para que venzan su repulsión mutua y se aproximen lo suficiente entre sí para fundirse. El hidrógeno, que es el elemento más ligero, puede proporcionar núcleos ideales para conseguir la fusión: protones, deuterio y tritio. Al contener el agua del mar aproximadamente un 0,015 por ciento de deuterio, ello significa una disponibilidad potencial de 10^{15} toneladas de deuterio en las aguas terrestres. En la reacción termonuclear entre dos núcleos de deuterio, los productos que se obtienen son un núcleo de helio-3, un neutrón y más de 3 millones de electrón-voltios de energía.

La necesidad de altas temperaturas para conseguir la fusión hace que esta fusión caliente se pueda obtener activando el proceso mediante la detonación de una bomba atómica, siendo éste el principio de las denominadas bombas H o de hidrogeno, cuyo tremendo poder potencial destructor condujo a rusos y americanos a firmar un tratado de control de las mismas en 1963.

La domesticación del proceso mediante un reactor termonuclear controlado ha sido intentada por numerosos grupos de científicos, pero ningún reactor se ha podido desarrollar lo suficiente como para ser utilizado comercialmente. Por primera vez, recientemente, se obtuvieron 100.000 grados centígrados, por una fracción de segundo, en un reactor toroidal de la Universidad de Princeton, usando gas hidrogeno y unos campos magnéticos especiales de altísima intensidad. Pero hasta conseguir el millón de grados y la duración mínima de tiempo de un segundo parece que el camino todavía ha de ser largo.

La alternativa teórica para la fusión caliente sería la fusión fría, usando el mismo principio que utilizan las enzimas para que se puedan producir los miles de procesos que ocurren en los seres vivos con una precisión y perfección asombrosas: la catálisis, que consigue acercar y unir las moléculas de reaccionantes por medio de un catalizador, dando lugar al producto de la reacción en tiempos que pueden ser de milisegundos o menos. Se trataría, por tanto, de usar técnicas químicas en lugar de aproximaciones físicas.

Por ello, cuando dos científicos de Utah, Stanley Pons y Martin Fleischmann, en un trabajo de ocho páginas publicado en el *Journal of Electroanalytical Chemistry* y dado a conocer en una rueda de prensa el 23 de marzo de 1989, indicaron haber obtenido éxito en la fusión fría de deuterio disuelto en el catalizador paladio, desataron una polémica en todo el mundo, y numerosos grupos intentaron infructuosamente repetir los resultados que en algunos lugares se decían haber obtenido. Problemas de sensibilidad de los detectores y otros artefactos y complicaciones instrumentales parece que fueron la causa de que los resultados no fuesen realmente lo que parecían ser en principio. Por ello, tras varias reuniones de los más prestigiosos científicos internacionales, se considera que no hay ninguna evidencia seria experimental en favor de un logro constatado en el campo de la fusión fría, en ninguno de las decenas de casos en los que ello se había afirmado previamente. Por ello, y por ahora, la fusión fría parece estar casi congelada, salvo en algún lugar aislado, como en el Centro de Bhabha de Bombay, donde prosiguen las investigaciones.

Pero la Ciencia y los científicos intentan avanzar en todos los campos y otra aproximación diferente experimental es la de la fusión por confinamiento inercial, un proyecto reservado que pretende usar láseres dirigidos a pequeñas cavidades de esferas de oro de unos pocos milímetros, para conseguir que se produzcan rayos X que activen a los núcleos de los elementos ligeros provocando pequeñas explosiones termonucleares en miniatura. Por ahora no solamente se trabaja en ello en los laboratorios americanos de los Álamos, Sandia y Lawrence Livermore, sino en Osaka (Japón), en el Instituto Max Plank, de Alemania, y en otros lugares muy reputados.

Noticias

Gripe y manchas solares

Los resultados de una investigación realizada por unos matemáticos de la Universidad de Gales, sobre las manchas solares y las epidemias de gripe durante últimos 70 años, han dado como resultado una alta correlación entre ambos fenómenos, que los científicos atribuyen al efecto de los campos eléctricos, asociados a los intensos vientos solares, sobre las partículas de virus eléctricamente cargados favoreciendo su traslado desde la parte superior de la atmósfera a la inferior. En 1990 se espera una alta actividad solar, por lo que cabe esperar amplias epidemias de gripe.

Uranopiteco

Pasado y ciencia/hominización

Un mono fósil, el uranopiteco, descubierto a finales de 1989 en Macedonia, y que vivió probablemente hace unos diez mil millones de años, según algunos antropólogos pudo ser el antecesor directo de los australopitecos y de los hombres, siendo por tanto posterior a la separación entre homínidos y los precursores de los grandes monos africanos.

Efemérides. Hace...(1990-02-12)

1 AÑO se produjo la muerte del médico y bioquímico George W. Beadle, premio Nobel de Medicina en 1958 junto con E. Tatum y J. Lederberg por “sus contribuciones fundamentales en el campo de la genética bioquímica y microbiana”, lo que permitió establecer la relación entre gen y enzima.

5 AÑOS se anunció en USA el abandono del proyecto GCEP (Gas Centrifuge Enrichment Plant), es decir la construcción de una planta enriquecedora de uranio mediante técnicas de centrifugación gaseosa. Ello ocurría tras haber invertido más de 2600 millones de dólares, ante razones tales como el decaimiento del mercado y las problemáticas perspectivas de las plantas nucleares.

25 AÑOS el alemán Rodulf Hell inició la revolución de la impresión al inventar un sistema de composición digital en el que el texto se introducía a una pantalla mediante un teclado y después la pantalla se proyectaba sobre un papel fotosensible que tras ser revelado era utilizable para el proceso offset.

1990-02-18

LA BENDITA DROGA COLOMBIANA

La malaria es una de las principales enfermedades endémicas existentes actualmente y sus consecuencias conducen, a menudo, a complicaciones fatales. Se produce por varias especies de Protozoos (organismos unicelulares) que pertenecen al género *Plasmodium* y que son transmitidos a la sangre humana a través de la picadura de los mosquitos anofeles. Descrita ya por Hipócrates en el siglo V antes de Jesucristo, la prevalencia de esta enfermedad infecciosa hace que se puedan contar por centenares de millones a los individuos afectados y por millones a sus víctimas mortales, pues hay que tener en cuenta que el 54% de la población mundial vive en zonas donde la malaria es una enfermedad endémica.

En los últimos tiempos la situación de la lucha contra la enfermedad empeoraba, pues, al hacerse los mosquitos resistentes a los insecticidas usuales, cada vez eran necesarios más potentes y costosos insecticidas, situados fuera de las posibilidades de muchos países afectados. Por otra parte, el parásito más importante, el *Plasmodium falciparum*, con frecuencia es ya resistente a la terapia con la droga cloroquina usada normalmente para combatir la enfermedad, lo que obligaría al desarrollo de otras alternativas que frecuentemente han resultado menos efectivas, más tóxicas y menos fáciles de administrar.

La esperanza en un cambio de la situación radicaba en encontrar o fabricar una vacuna adecuada y se pensaba que las técnicas de ingeniería genética serían las que proporcionaría esa solución adecuada. Pero la solución más rápida y efectiva, por ahora, la está estudiando el Dr. Manuel Patarroyo, un médico licenciado en 1970 por la Universidad Nacional de Colombia y con estudios de postgrado en las universidades de Yale y Rockefeller, así como en el Instituto Karolinska de Suecia, siendo fundador y director del Instituto de Inmunología del Hospital de San Juan de Dios de Bogotá.

El Dr. Patarroyo consiguió aislar y caracterizar las principales proteínas del parásito en su fase de merozoito, que es cuando el glóbulo rojo libera la espora y se inicia una nueva infiltración en las células sanguíneas, así como en la fase esporozoito (cuando pasa del mosquito al hombre en forma de cuerpos falciformes). Estudiando las diversas proteínas capaces de introducir respuestas inmunológicas, y por tanto protectoras hacia la enfermedad, el equipo del Dr. Patarroyo ha sido capaz de sintetizar por métodos químicos varios péptidos (porciones de las moléculas proteicas) correspondientes a las zonas inmunológicamente activas de esas proteínas y, tras unir los péptidos entre sí, obtuvo una molécula química que dio unos buenos resultados al experimentarla sobre micos.

Con todas las precauciones posibles, se abordaron las siguientes experiencias con humanos, militares voluntarios, y nuevamente el porcentaje de éxitos alcanzó cerca de un 80% de los casos. Se acaba de concluir otra serie de experiencias demostrativas de que la vacuna es segura, sin toxicidad y de alto grado inmunogénico, por lo que se está iniciando por parte del Ministerio de Salud de Colombia una campaña experimental de vacunación sobre 25.000 voluntarios en una zona muy endémica del Pacífico.

Con este logro de la síntesis química de la vacuna de la malaria, se han abierto las puertas para el desarrollo de cualquier otra vacuna utilizando métodos semejantes. El Dr. Patarroyo está trabajando ya sobre los péptidos que pueden proteger contra la tuberculosis y es indudable que un enfoque parecido se podría intentar para el virus del SIDA, una vez que se conoce la estructura química del mismo.

Entre las diferentes y variadas colaboraciones científicas que el Dr. Patarroyo mantiene con otros equipos investigadores, se cuenta la existente con el Dr. Carlos Alonso, investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas del Centro de Biología Molecular de Madrid, sobre la defensa inmunológica antiparasitaria.

El Dr. Manuel Patarroyo ha sido uno de los científicos propuestos para el Premio Nobel de Química de 1989 y tiene proyectado venir a España a principios del próximo junio para asistir y dar una conferencia plenaria en el Congreso Nacional de Biotecnología, BIOTEC 90, que se celebrará en Murcia.

Noticias

Fertilización

Investigadores franceses han sido capaces de fertilizar oocitos de ratones en ausencia de espermatozoides mediante ciertos estímulos eléctricos, consiguiendo que se desarrollen embriones y fetos, que son menores que los normales y con grandes anomalías. Sin embargo, estas investigaciones representan un gran paso en la obtención de individuos animales partenogénicos o sea procedentes de huevos no fecundados, con el material genético de un solo progenitor.

Causas de muerte

Cada año mueren 50 millones de hombres en el mundo. El 25% de todas las muertes se deben a problemas cardiovasculares y los accidentes casi igualan esa cifra. Tras esas causas se sitúan casi igualadas, con el 10% cada una, cánceres, diarreas y tuberculosis.

Efemérides. Hace...(1990-02-18)

1 AÑO comenzaron los ensayos clínicos, en hospitales autorizados, de la nueva droga antirrechazo FK 506 que parece ser 50 veces más poderosa que la ciclosporina, inhibiendo la producción de linfocitos. La FK 506 fue descubierta por la firma farmacéutica japonesa Fujisawa Pharmaceutical Co. Ltd. de Osaka.

5 AÑOS científicos de la Universidad de California, en Berkeley, desarrollaron un nuevo instrumento astronómico, un interferómetro basado en dos telescopios montados sobre plataformas móviles. El resultado es la obtención de excelentes sensibilidades en ciertos tipos de observaciones.

5 AÑOS investigadores franceses y alemanes demostraron experimentalmente la posibilidad de fabricar un microscopio de neutrones ultrafríos como los producidos por el reactor de alto flujo ubicado en Grenoble. Así se sumaría a los microscopios existentes ópticos, electrónicos, de ultrasonidos, de efecto túnel, etc. En los ensayos previos, con el de neutrones se obtuvieron pocos aumentos y resolución, pero se espera mejorar en el futuro.

1990-05-06

ANÁLISIS ANTES DE NACER

Las nuevas tecnologías están ocasionando profundos efectos sobre todas las ramas de la medicina, pero posiblemente es en la medicina reproductiva y en la genética donde el impacto es mayor. No fue hasta 1960 cuando comenzó a desvelarse el misterio sobre la naturaleza del líquido que rodea al feto durante el embarazo, al conseguirse, usando una aguja muy fina y larga, retirar y estudiar algo de ese fluido en un proceso que, desde entonces, se denomina amniocentesis. Como el líquido contenía células procedentes del feto, ello posibilitaba su estudio, incluyendo sus condicionamientos genéticos.

Actualmente muchas mujeres posponen sus embarazos hasta edades cada vez más tardías con lo cual los riesgos de defectos genéticos y cromosómicos en sus hijos son mayores. Adicionalmente, el descubrimiento y divulgación de muchas alteraciones posibles en el recién nacido, bien por causas genéticas o ambientales, está haciendo que en un buen número de mujeres embarazadas se generen procesos de ansiedad contraproducentes. Ante esta situación, y como hoy día existe una amplia batería de determinaciones analíticas que facilitan conocer numerosos detalles sobre la condición del feto antes de que se produzca el nacimiento del niño, se plantean interrogantes inmediatos: ¿es deseable la realización de análisis prenatales en todos los embarazos, de un modo rutinario?, ¿qué tipo de pruebas se pueden hacer y qué información pueden proporcionar?, ¿cuáles son los riesgos reales de alteraciones?

Comencemos con el tipo de pruebas. La cantidad de alfa-fetoproteína en la sangre de la embarazada está relacionada con variaciones genéticas del feto, por lo que el análisis de esa sustancia permite identificar del 80 al 90 por ciento de fetos con alteraciones en el tubo neural, tales como la espina bífida y la anencefalia, así como un 20% de los casos de mongolismo o síndrome de Down.

El uso de ultrasonidos, la ecografía, se ha generalizado tanto en los últimos años que a veces se olvida su carácter de procedimiento experimental. Evidentemente su utilización por médicos expertos, entre las 16 y 18 semanas del embarazo, permite un conocimiento muy detallado de la anatomía y de la fisiología del feto y de la placenta, así como de sus posibles anomalías.

La amniocentesis, usualmente en el segundo trimestre del embarazo, permite recoger células fetales procedentes de la piel y tracto urinario del feto, tras lo cual se pueden cultivar en el laboratorio y de este modo realizar sobre ellas análisis de alteraciones cromosómicas (tales como el síndrome de Down), metabólicas,

enzimáticas y de ADN, lo que puede proporcionar información de gran valor, aunque las técnicas son laboriosas, complejas y costosas.

Una prueba más moderna, y por ello más experimental, de diagnóstico prenatal puede completar y muchas veces ser alternativa a la amniocentesis. Se trata del análisis de la vellosidad coriónica, que tuvo su origen en China con el propósito de conocer el sexo fetal ya que, como es sabido, uno de los métodos utilizados en ese país para el control de la población consiste en facilitar el aborto de los fetos femeninos. La técnica consiste actualmente en la obtención quirúrgica vía vaginal o transabdominal, de un trozo de corión, o sea del tejido externo del saco que rodea al embrión. Ello permite realizar análisis parecidos a los de la amniocentesis, pero con mayor anticipación: entre la 9 y 12 semana del embarazo, o sea en el primer trimestre.

La obtención directa de sangre fetal (muestreo percutáneo de sangre umbilical), se consigue guiando una aguja a través del abdomen y del útero hasta alcanzar la vena umbilical. De este modo su conexión directa con el feto permite información de todo tipo, incluyendo la presencia de anticuerpos hacia infecciones como rubeola, toxoplasmosis o SIDA, y también se puede usar para hacer llegar al feto transfusiones, medicación, etc.

Los datos que puede proporcionar esta batería compleja de análisis prenatales se traducen en la práctica en la cuantificación, en cada caso individual, del riesgo de un cierto número de anomalías genéticas o cromosómicas. ¿Qué hacer en tal caso? Dependerá de la naturaleza de la anomalía y a veces es imposible predecir el grado exacto de afectación futura. Así, personas con síndrome de Down a menudo sufren retardos y alteraciones importantes, pero a veces ello no ocurre así. En todo caso, del conocimiento de la situación pueden derivarse acciones tales como cirugía fetal (si existe indicación), tratamientos terapéuticos paliativos y de estimulación precoz o la interrupción del embarazo.

De todos modos, el hecho de disponer de estos medios diagnósticos no debe traducirse en una ansiedad o inquietud adicional para las futuras madres. El 98% de los recién nacidos son totalmente sanos, por lo que el diagnóstico prenatal debe quedar reservado tan sólo para los casos de factores de riesgo tales como elevada edad materna, antecedentes familiares y efectos ambientales peligrosos durante el embarazo (radiaciones, teratógenos, medicamentos peligrosos, etc.). En nuestro mundo, dominado por la información el conocimiento precoz de los riesgos que pueden afectar al futuro niño ha de servir para que los padres puedan prepararse y reflexionar más profundamente al respecto, por lo que sus actuaciones y decisiones serán más conscientes y responsables.

Noticias

Neanderthal

El descubrimiento en Kebara, de un hueso situado entre la mandíbula y la columna vertebral, el hueso hioides, en un hombre de Neanderthal de hace 60.000 años, en el Paleolítico Medio con una forma totalmente idéntica al del hombre actual ha hecho que muchos antropólogos piensen que ello significaría que podía hablar y articular como nosotros.

SIV

El virus SIV del mono es el modelo animal del virus humano del SIDA. La búsqueda y hallazgo de variantes cada vez más eficaces ha hecho que cunda la alarma entre científicos expertos en el tema, que estiman que algunas variantes de los virus de los simios pueden llegar a ser infectivos para los seres humanos.

Efemérides. Hace...(1990-05-06)

1 AÑO se completó una experiencia de cronobiología en una cueva subterránea ele Carlsbad, USA, donde una voluntaria permaneció encerrada sin salir durante cerca de 11 meses y medio. Los datos analíticos y exploratorios obtenidos son de gran utilidad para la nueva rama científica de la Cronobiología y también pueden tener derivaciones prácticas en situaciones parecidas como son las que los astronautas sufren en sus largos viajes espaciales.

9 AÑOS se modificó el Código Civil español y se permitió la utilización voluntaria de pruebas biológicas de paternidad en litigios de filiación y paternidad. Los marcadores biológicos que se han usado han sido sobre todo antígenos eritrocitarios y leucocitarios, aunque en la actualidad tienden a ser sustituidos por análisis del polimorfismo del ADN, es decir las llamadas popularmente *huellas genéticas*.

81 AÑOS el químico danés Soren Sorensen introdujo un nuevo concepto para el estudio de los ácidos, el del pH, que definió como el logaritmo negativo ele la concentración de protones. Cuando mayor es la acidez de una disolución su pH es menor. La neutralidad corresponde al pH 7,0.

1990-05-13

¿CUÁL ES EL VERDADERO SEXO FUERTE?

¿Es físicamente superior la mujer al hombre? En términos de pura fuerza física o, si prefieren esta denominación, fuerza bruta, parece clara una respuesta en favor de los varones. Pero si se analizan otras variadas condiciones biológicas, entonces la situación no solamente no es tan nítida, sino que se inclina claramente hacia el otro lado, tal como hace bastantes años afirmaba el antropólogo Ashley Montagu en un libro titulado *La superioridad natural de las mujeres*.

Desde el mismo momento de su concepción y a través de toda su existencia, siempre enferman y mueren comparativamente más varones que hembras. Comencemos con el nacimiento y las respuestas inmunológicas, necesarias para luchar contra infecciones y enfermedades. Las mujeres poseen dos cromosomas X y el hombre uno solo. Y como precisamente se localizan en el cromosoma X muchos genes responsables de la síntesis de los anticuerpos o inmunoglobulinas, se puede deducir que como resultado de la existencia de esa relativa deficiencia masculina se produce una mayor susceptibilidad respecto a las mujeres en lo que respecta a buen número de graves infecciones víricas y bacterianas, así como en relación a la aparición de ciertos tumores, sobre todo del sistema linfático.

En contrapartida parece como si la Naturaleza, concededora de la inferioridad genético-inmunológica de los varones, intentara compensarla haciendo que, al unirse respectivamente óvulos y espermatozoides, se conciban más machos que hembras en una proporción relativa de unos 130 a 100. Pero como los abortos espontáneos afectan más a los fetos masculinos que a los femeninos, en el momento del nacimiento la superioridad numérica tan sólo es ya del 5 por ciento. Y a partir de este momento las dificultades siguen creciendo para los varones: en los importantes primeros meses de vida, mientras su mortalidad es del orden de 15 por mil, en el sexo opuesto es tan sólo de 11 por mil. Más aún, por cada 100 defectos de nacimiento observados, un 70 por ciento les corresponde a *ellos* y un 30 por ciento a *ellas*.

Desde que emiten la primera palabra hasta que mueren, las mujeres superan a los hombres en la habilidad verbal (seguro que para *muchos* lectores esta afirmación será de una total evidencia) y desde luego las niñas no sólo reconocen los rostros de los mayores mejor que lo hacen los niños, sino que una vez alcanzada la edad adulta también relacionan mejor los nombres y las caras de las personas que les son sólo relativamente conocidos. Y ya que hemos citado la edad adulta, en esta época las ventajas biológicas femeninas son abrumadoras. En cuanto a sentidos corporales, toleran mejor el calor, poseen mejor visión nocturna y por su mayor capacidad auditiva

en los agudos pueden distinguir mejor las voces. Su mejor coordinación fina motora no sólo produce la destreza para teclear las máquinas de escribir sino para tocar el piano o para ser excelentes neurocirujanos.

Las enfermedades cardiovasculares, por término medio se evidencian en las mujeres unos diez años más tarde que en los hombres y los ataques cardíacos, si ocurren, lo hacen con un retraso de unos 20 años. Más aún, aunque posean presiones sanguíneas altas, elevados niveles de colesterol y otros factores de riesgo, a igualdad de condiciones como grupo comparable, muestran una menor mortalidad que los hombres. Entre otras causas ello se debe a que la relación de hormonas sexuales en la mujer (andrógenos y estrógenos) favorece que se incremente la proporción de lipoproteínas de alta densidad respecto a las de baja densidad, con lo que disminuye el riesgo de enfermedades cardíacas.

Debido al mayor contenido de su cuerpo en grasas corporales y a su menor necesidad metabólica de ingesta calórica, las mujeres resisten mejor las situaciones de carencias o deficiencias alimentarias y pueden utilizar adecuadamente la energía almacenada en los ejercicios prolongados, por lo que, por ejemplo, son grandes nadadoras de larga distancia y los expertos confían que, con entrenamientos adecuados, en el futuro también pueden aspirar a ganar en otras competiciones, incluyendo la mítica del maratón.

Consecuencia de la ventaja genética, hormonal e inmunológica de la mujer es el hecho de que la proporción numérica desfavorable en el momento de la concepción se iguala al llegar la edad adulta y, al final de la existencia, la mujer ha vivido por término medio ocho años más que el hombre.

Desde un punto de vista evolutivo biológico es conveniente para la especie humana que ello suceda así, ya que nuestro proceso reproductor es relativamente lento, por lo cual el papel de la mujer es esencial y es necesario que sean más abundantes que los hombres y posean la fortaleza necesaria.

Algunos han pensado que los cambios de hábitos sociales harían más vulnerable a la mujer, pero no parece que sea así y ya no se puede sostener científicamente la creencia clásica de que las mujeres son más saludables y viven más años debido a que están socialmente más protegidas. Diversos estudios de compañías de seguros indican que las mujeres que tienen un trabajo disfrutan de mejor salud que las no empleadas, así como que aquellas que están sometidas a fuerte estrés por sus graves responsabilidades, tienen una mortalidad un 29 por ciento inferior a la del grupo semejante, pero sin tales responsabilidades. Y aún más, conforme las expectativas de vida se alargan, las de las mujeres lo hacen a mayor velocidad que las de los hombres.

Noticias

Trasplante células ováricas

El Dr. Gosden de la Universidad de Edimburgo ha logrado en ratones el trasplante de células ováricas, a animales desprovistos de ovario, restituyendo la función ovárica. Este hecho permite albergar muchas esperanzas para el futuro de la lucha contra la esterilidad femenina humana, aunque sin duda ello tendrá implicaciones éticas considerables.

Telecomunicaciones

STC, que es la segunda compañía electrónica de Gran Bretaña, ha llegado a un importante acuerdo industrial con Radiotrónica (del grupo Banesto) para fabricar equipos sofisticados de telecomunicación para el mercado español que es uno de los de mayor demanda de Europa en redes telefónicas, comunicaciones ópticas, radioenlaces de microondas, televisión por cable y vía satélite, etc. Asimismo, STC participará mayoritariamente en el enlace marino por fibra óptica entre Gran Bretaña y España, que se espera inaugurar en 1992, con un contrato de más de 5.000 millones de pesetas.

Efemérides. Hace... (1990-05-13)

1 AÑO el Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos recomendó el uso conjunto terapéutico de 2 fármacos, el levamisole y el 5-fluoruracilo, en pacientes que hubiesen sufrido intervención quirúrgica en caso de cáncer de colon del tipo Dukes'C, con lo que se consigue aumentar la supervivencia a los 5 años desde el 37% al 49%.

13 AÑOS se descubrieron las partículas subatómicas Y, consistentes en mesones pesados o parejas quark-antiquark. El hallazgo tuvo lugar en las instalaciones del anillo de almacenamiento doble positrón-electrón DORIS de Hamburgo.

130 AÑOS el inglés Harrison construyó el primer objetivo fotográfico de la clase gran angular, consistente en un sistema con dos lentes en el que las superficies convexas exteriores estaban talladas de modo que se correspondiesen a una misma esfera teórica, mientras que las superficies internas poseían configuración cóncava.

1990-05-20

FÁBRICAS VEGETALES DE ANTICUERPOS

Ante la presencia de un material extraño (moléculas, virus, células) en nuestro organismo, ciertas células especializadas de los animales, y por ende del hombre, tienen la capacidad de producir anticuerpos específicos para que enlacen y anulen al antígeno invasor. Estos anticuerpos o inmunoglobulinas se clasifican en varias clases, tienen propiedades diversas, poseen una variabilidad grande (decenas de miles diferentes) y son de naturaleza proteínica, contando con una cadena proteínica (pesada) mayor, otra menor distinta (ligera) y una porción de hidratos de carbono.

Los anticuerpos no sólo son necesarios de un modo natural en la lucha contra las enfermedades infecciosas, sino que cuando se pueden obtener y aislar pueden ser una eficaz arma terapéutica. Por otro lado, gran parte del tremendo desarrollo de las actuales técnicas biológicas de análisis se deben a la existencia de procedimientos inmunológicos (radioinmunoanálisis; enzimoimunoanálisis, etc.) a base de anticuerpos que prácticamente permiten analizar específicamente y con excelente sensibilidad una gran porción de los miles de metabolitos, drogas, sustancias, etc., cuya determinación se considera de interés en biomedicina. Más aún el uso de híbridos celulares, hibridomas, para la obtención de anticuerpos monoclonales es actualmente una de las facetas más fructíferas y prometedoras desde el punto de vista terapéutico y diagnóstico.

Como consecuencia de ello los problemas de la necesaria obtención de grandes cantidades de anticuerpos, y a bajos precios, ha hecho que los científicos aspiren a su producción en sistemas heterólogos y entre ellos, si fuese posible, los vegetales poseen un atractivo enorme, pues piénsese lo que significarían grandes plantaciones de patatas, tomates, alfalfa o soja en cuyas células se hubiera insertado la capacidad de producción de unos determinados anticuerpos humanos. ¿Será ello posible? Hay que recordar que los vegetales por sí solos no son capaces de sintetizar anticuerpos, por lo que habría que introducirles previamente la información genética adecuada.

Las ventajas y posibilidades que se derivarían son muy evidentes:

1. Disponer de semillas para ser utilizadas, en caso necesario, a gran escala.
2. Costos de producción presumiblemente muy bajos, probablemente del orden de unas decenas de pesetas por gramo de anticuerpo.
3. Disponibilidad de cantidades prácticamente ilimitadas de los anticuerpos útiles terapéuticamente o en diagnósticos.
4. Estudio de la propia fisiología de las plantas, en aspectos aún no aclarados,

a través de la producción de anticuerpos respecto a algunos de sus propios componentes tales como las hormonas vegetales.

5. Lucha contra los patógenos de las plantas mediante la producción de los anticuerpos específicos correspondientes.

Por último, y no menos importante, estaría la posibilidad de usar esas plantas como purificadores de contaminantes, como los industriales, que podrían pasar a través de las paredes celulares vegetales y ser atrapados y anulados por los anticuerpos correspondientes situados en el interior de la célula.

¿Existe algún dato que permita pensar que todas estas actuaciones sean algo más que meros deseos o elucubraciones? Efectivamente, muy recientemente se ha conseguido expresar y producir un determinado anticuerpo en plantas de tabaco. Para ello, a partir de las células capaces de producir el anticuerpo, se insertaron los ADN que codifican respectivamente a las cadenas ligera y pesada del anticuerpo en una bacteria, *Agrobacterium tumefaciens*, que a su vez sirvió para transferir ADN hasta discos de hojas de tabaco y allí quedó integrado en el genoma. A partir de esos discos se regeneraron plantas que, en una primera instancia, expresaban sólo cadenas ligeras o cadenas pesadas, pero el cruzamiento sexual entre tales plantas produjo una progenie de la que se pudieron separar las plantas capaces de expresar totalmente al anticuerpo, que se encontraba en una proporción elevada (más del 1% del contenido proteínico) y una vez extraído y purificado poseía características análogas al original.

Aunque este éxito es trascendental todavía quedan muchísimos problemas que resolver antes de que las industrias o laboratorios vegetales de producción de anticuerpos sean una realidad. En las plantas, la porción de hidratos de carbono, por razones bioquímicas, es diferente a la original.

¿Afectará ello a la inmunogenicidad? ¿Se podrá conseguir localizar la producción en órganos específicos tales como frutas o semillas? En todo caso se aproxima un nuevo mundo de plantas transgénicas capaces de producir proteínas específicas que va a hacer cambiar radicalmente la imagen tradicional del agricultor, que, si no desaparecerá, al menos estará acompañado por una legión de científicos, biólogos moleculares y genetistas en laboratorios súper especializados, con la finalidad no ya tan sólo de obtener el mejor tomate o patata, sino también aquella molécula invisible cuya producción se ha insertado en la planta huésped tras complicados o ingeniosos procedimientos de ingeniería genética.

Noticias

Automatización

Las nuevas tecnologías y la automatización de los laboratorios hospitalarios serán sometidos a examen con motivo de la celebración del 4º Congreso Internacional sobre estos temas, en Barcelona, a principio del próximo octubre. La lección inaugural, en memoria del profesor Enrique Concustell, será desarrollada por Federico Mayor Zaragoza, director general de la Unesco.

Campylobacter

Campylobacter pylori es una bacteria capaz de sobrevivir en condiciones tan hostilmente ácidas como las del epitelio gástrico. Muchos pacientes con síntomas de dispepsia, que a menudo se consideran inespecíficos, se ha encontrado que están infectados por ese microorganismo, lo cual es importante si se tiene en cuenta que la dispepsia es el prólogo de procesos tan diferentes como la gastritis, úlcera péptica, coledoclitiasis y cáncer gástrico.

Efemérides. Hace... (1990-05-20)

1 AÑO falleció Charles A. Hufnagel, médico estadounidense, pionero de la cirugía cardíaca, que a principios de los 50 diseñó una válvula plástica artificial para reemplazar a válvulas aórticas defectuosas, siendo el primer cirujano que implantó una de tales válvulas. También, en 1947, participó en el primer trasplante renal humano y contribuyó al desarrollo de la máquina de circulación extracorpórea y del pulmón de acero.

101 AÑOS el inglés Francis Galton inventó el aparato Galton que sirvió para demostrar las funciones matemáticas de distribución estadística, entre ellas la campana de Gauss. Consistía en un tablero inclinado, con espigas clavadas a intervalos regulares. Desde el centro del extremo superior se dejaban caer bolas que al chocar con las espigas eran dispersadas a ambos lados con la misma probabilidad, estudiando su distribución al recogerlas en una serie de cajones situados en la parte inferior del tablero.

201 AÑOS que la teoría de los ácidos de Lavoisier fue modificada y mejorada por Berthelot quien demostró la existencia de ácidos que no contenían oxígeno: clorhídrico, sulfhídrico y cianhídrico.

1990-05-27

ALZHEIMER, ¿UNA ENFERMEDAD NUEVA?

En las personas mayores de 65 años la principal causa de demencia es la enfermedad de Alzheimer, que la sufren una de cada diez personas con esa edad. Sin embargo, hasta la década de los años 80 la enfermedad era poco conocida y por ello poco estudiada por los científicos. Si la tendencia actual de incremento de expectativas de años de vida continúa y no se obtienen logros eficaces en la lucha contra esta enfermedad, dentro de un cierto número de años es previsible que una gran parte de los ancianos sufran esta insidiosa situación. Al igual que la muerte de Rock Hudson supuso para muchos la concienciación pública respecto a la trascendencia del SIDA, el fallecimiento de Rita Hayworth, el 14 de mayo de 1987, víctima de la enfermedad de Alzheimer, hizo que muchas personas se dieran cuenta de la magnitud del problema y se intensificaran no sólo los esfuerzos de los científicos para combatirla, sino también los de grupos sociales tales como la Asociación Alzheimer, una de cuyas directoras es la princesa Yasmin Aga Khan, hija de Rita Hayworth.

Antes de 1980 los pacientes afectados se diagnosticaban de un modo no específico: senilidad, demencia senil, arterioesclerosis cerebral, etc. En las primeras etapas de la enfermedad se presentan pérdidas de memoria (sobre todo la cercana), desorientación y dificultad en realizar tareas sencillas rutinarias. Posteriormente aparecen desórdenes de personalidad (agitación, depresión) y en las etapas finales se pierden prácticamente todas las funciones intelectuales superiores e incluso aparecen incapacidades físicas graves.

Desgraciadamente, hoy por hoy, ni se sabe curar la enfermedad ni siquiera enlentecer su desarrollo, e incluso su diagnóstico no es sencillo, ya que hay afecciones que pueden tener síntomas parecidos y por ahora no hay ninguna prueba analítica específica de diagnóstico. Sin embargo, frente a este panorama desolador parecen vislumbrarse algunas luces de esperanza respecto al conocimiento de las causas, los efectos que se ocasionan y el diagnóstico precoz. Y existe el convencimiento de que la consecuencia lógica de todo ese mayor conocimiento será el descubrimiento de tratamientos más efectivos que los actuales.

En cuanto a la etiología, se barajan cuatro posibilidades diferentes, pero que no tienen que ser excluyentes entre sí:

1. Origen autoinmune, con producción de anticuerpos que destruyen estructuras cerebrales normales.

2. Causas tóxicas, tales como el aluminio, pues los cerebros de los pacientes poseen concentraciones altas de este metal. Realmente no existen pruebas científicas de una toxicidad directa del aluminio ni de otros agentes sospechosos.
3. Origen infeccioso por algún tipo de virus poco conocido que provoque una mutación en el material genético.
4. Causa hereditaria. En algunos casos, pero sólo algunos, efectivamente parece existir un patrón de transmisión hereditaria autosómica recesiva. Ello podrá ayudar a conocer la causa molecular de la enfermedad, si se consigue descubrir el defecto genético primario, que se ha localizado en el cromosoma 21, aunque parece no corresponder al gen de la proteína amiloide también alojada en ese mismo cromosoma y que se ha relacionado con el proceso.

Respecto al diagnóstico, las nuevas técnicas de resonancia magnética nuclear están permitiendo una mayor precocidad del mismo. Lo mismo sucede con otras técnicas tales como la cámara de positrón. En otros campos se trabaja en el desarrollo de pruebas específicas, como la cuantificación de proteína amiloide en la piel de las personas enfermas, o el de una proteína *anormal*, la A68, en los pacientes, aunque posiblemente serán los biólogos moleculares que están escudriñando los genes en el cromosoma 21 los que encuentren algunas sondas de ADN suficientemente informativas de la causa o causas reales del problema, lo que podría servir para el análisis de afectados, de portadores, prenatal, etc.

Aunque no existan tratamientos eficaces se están haciendo intentos dirigidos a compensar en los pacientes la deficiencia cerebral en acetilcolina. Otro futuro prometedor puede derivarse del hecho de que sustancias como el denominado factor de crecimiento nervioso y otras semejantes pueden ayudar a la supervivencia neuronal e incluso a la recuperación de las neuronas dañadas. La dificultad de hacer llegar estos productos al cerebro parece técnicamente resoluble mediante el diseño de minibombas adecuadas. También se ha postulado la posibilidad del trasplante de cerebro de otros tejidos de donantes o fetos, con las consiguientes implicaciones éticas que ello supondría.

En palabras de la princesa Yasmin, el alzhéimer es una enfermedad insidiosa que extiende sus tentáculos hasta alcanzar a todos los miembros de la familia de su víctima, que se ven involucrados e imposibilitados ante el deterioro progresivo del paciente. Los esfuerzos de todos deben dirigirse a estimular la investigación respecto a las causas, prevención, tratamientos y cura de la enfermedad. Y hasta que ello no sea posible se debe pedir a los poderes públicos una política legislativa y de apoyo social y económico a las familias afectadas.

Noticias

Aleaciones

La adición a ciertas aleaciones de una pequeña proporción de estaño puede conseguir efectos muy beneficiosos. Las nuevas baterías ácidas de plomo sin mantenimiento utilizadas en automóviles y otros usos se hacen a base de mezclas de plomo-calcio-estaño, con un contenido en estaño de menos del 1%, y consiguen mejorar la capacidad de recuperación de la batería tras su descarga, al evitar la formación de capas pasivantes entre las rejillas y el material activo. Asimismo, se retarda la autodescarga.

Magnolias

De una magnolia fósil de hace cerca de 20 millones de años recientemente se ha podido extraer, aislar y amplificar un fragmento de ADN mediante la técnica PCR (Polimerase Chain Reaction), lo que ha permitido obtener ciertas cantidades de esa molécula que fue informativa durante la lejanísima vida de la planta. Estas nuevas técnicas van a permitir la colaboración de biólogos moleculares y paleontólogos en investigaciones sobre diversos aspectos de la evolución.

Efemérides. Hace...(1990-05-27)

1 AÑO un equipo científico finlandés descubría indicios de una posible participación bacteriana en el desarrollo de los procesos reumáticos al encontrar en los pacientes aquejados partículas antigénicas hacia la bacteria *Yersina enterocolítica*. Sin duda ello es un punto de partida para nuevas investigaciones.

31 AÑOS el inventor Land, que ya había desarrollado los filtros y cámaras Polaroid, ideó un proceso más sencillo para la obtención de color que el clásico de mezclar los colores fundamentales rojo, verde y azul. Land pudo reproducir colores usando sólo 2 componentes: uno de luz blanca (onda corta) y otro de luz roja (onda larga). El sistema fue aplicado al revelado fotográfico en color haciéndolo más económico.

61 AÑOS tuvo lugar en Nueva Jersey la invención del reloj de cuarzo, por el relojero Albin Marrison, quien hizo uso de las oscilaciones del cuarzo bajo una acción eléctrica. De este modo se incrementó la precisión de los relojes a valores comprendidos entre 30 y 0,3 segundos por año.

1990-06-03

NOVEDADES EN LA CAPA DE OZONO

La preocupación por el agujero en la capa de ozono, desde que fue descubierta a finales de los 70, se ha ido extendiendo más y más en una humanidad profundamente afectada por los problemas ambientales. La causa principal consiste en una serie de intrincados procesos químicos que se producen como consecuencia de la emisión a la atmósfera de derivados halogenados, fundamentalmente los denominados clorofluorocarbonos usados en aerosoles, fluidos refrigerantes, etc.

Actualmente la abundancia estratosférica de derivados clorados es mayor de 3.000 ppb (partes por billón) y tan sólo un 20 por ciento de ellos procede de fuentes naturales, mientras que la mayor proporción es de origen industrial. Sus productos de reacción conducen a la destrucción del ozono estratosférico.

A comienzos de siglo la concentración de clorados era tan sólo de 600 ppb y cuando se descubrió el agujero de ozono, a finales de los 70, ya alcanzaba las 2.000 ppb. Más peligroso aún es el hecho de que se ha comenzado a detectar un fenómeno parecido, aunque en menor escala, en el Ártico. Por otra parte, el tremendo crecimiento del agujero de ozono en el Antártico en los últimos años demuestra que la amenaza se dispara ante el incremento de la concentración de derivados clorados.

Otro motivo de preocupación es también la relativa alta acumulación de derivados bromados, tan peligrosos como los clorados, que se está produciendo y que ya es responsable de cerca del 20 % de la destrucción total del ozono.

En 1987 el Protocolo de Montreal sobre sustancias que destruyen el ozono fijó unas regulaciones al respecto, aunque no incluía gases, así como tampoco el tetracloruro de carbono, el metil cloroformo, etc., ni a los nuevos hidroclorofluorocarbonos, que se han postulado como sustitutos a los clorofluorocarbonos, ya que poseen una menor vida media que éstos, en los que a veces se alcanzan cifras de centenares de años.

Ante esta situación de peligro las medidas de prohibición han de adoptarse rápida y eficazmente, por lo que deberán tomarse determinaciones generosas hacia los países no desarrollados, incapacitados para realizar por sí mismos los cambios tecnológicos que supondría una prohibición drástica para ellos.

Actualmente se dispone de modelos químicos e informáticos que permiten predecir lo que ocurrirá ante diferentes circunstancias. La propia NASA ha realizado un estudio muy exhaustivo al respecto manejando diversos supuestos, dirigidos a calcular con qué tipos de medidas se volverían a alcanzar nuevamente los niveles de 2.000 ppb de cloro existentes antes de la formación del agujero. Desgraciadamente, con las acciones más drásticas, como sería una prohibición total del 100% en 1995 en el uso de los derivados clorados junto con la no utilización de otros sustitutos tipo hidroclorocarbonados, el pico de concentración de cloro estratosférico seguiría aumentando hasta el año 2000 en que alcanzaría un valor de 4.240 ppb y hasta el año 2025 no se rebajaría a la cifra mágica de 2.000 ppb. Peor aún ocurriría si la situación fuese que hasta dentro de 10 años no se consiguiese la reducción de emisiones hasta un 80%, continuando emitiendo el 20% durante otros 15 años. Entonces, el pico máximo alcanzaría los 4.780 ppb, pero lo más dramático es que ¡nunca! se volvería a alcanzar el nivel de los años 70.

Por todo ello la eliminación más pronta posible de las emisiones de compuestos clorados o bromados es imperativa para la humanidad y requiere un esfuerzo global de los pueblos y las naciones. Cada año que se retrase la prohibición significará que el pico máximo sea 100 ppb más alto y que para bajar a la cifra deseada se retrase el proceso otros cuatro años más.

Si queremos que los habitantes de nuestro planeta en el año 2100 cuenten con una atmósfera semejante a la que nosotros hemos tenido hasta hace poco, sería necesario restringir al máximo inmediatamente la producción y emisión de clorocarbonados de larga vida media, dejando solamente los imprescindibles. En los años sucesivos habría que reducir la producción de otros clorocarbonados de menor vida media, así como la de los posibles hidroclorocarbonados sustitutivos de los primeros.

Asimismo, debe limitarse por lo menos un 80 por ciento la producción de derivados bromados, sobre todo el trifluorobromometano, de gran vida media. Si todo ello no se hace pronto, los efectos combinados del agujero de ozono, radiaciones ultravioletas, efecto invernadero, etc., van a suponer irremediablemente un deterioro profundo para la vida de nuestro planeta.



Noticias

Transferencia embrionaria

Biociencias/biología humana

En un número del mes de abril de la prestigiosa revista científica **Nature**, un grupo de ginecólogos londinenses han descrito como han conseguido los primeros embarazos en dos parejas con peligro de transmitir a sus descendientes varones ciertas enfermedades ligadas al cromosoma X. Para ello efectuaron fertilizaciones *in vitro* y estudiaron el sexo de los embriones preimplantados, usando los de sexo femenino (no afectados) para la transferencia al útero materno.

Pirineos

Pasado y ciencia/historias

Nunca mejor dicho que Europa comienza en los Pirineos. Geólogos canadienses y americanos utilizando modernas mediciones aeromagnéticas han llegado a la conclusión de que la península ibérica formó parte de la plataforma africana y a finales del período Cretáceo, hasta el medio Eoceno, se movió hacia Europa donde quedó situada a finales del Oligoceno.

Efemérides. Hace... (1990-06-03)

1 AÑO el investigador Dr. Strong utilizando el sensor AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) situado a bordo de satélites, pudo concluir que el agua de los océanos viene calentándose desde 1982 a una velocidad de 0,1º centígrado por año, posiblemente como consecuencia del efecto invernadero.

4 AÑOS tuvieron lugar las primeras pruebas de campo del sistema ISDN (Integrated Services Digital Network), que constituirá una red mundial de telecomunicaciones integradas con posibilidades de utilizaciones múltiples por parte de los usuarios.

7 AÑOS se detectó la existencia de posibles planetas extrasolares cuando el satélite infrarrojo IRAS midió la radiación infrarroja procedente de la vecindad de la estrella Vega, interpretándose los resultados obtenidos como provenientes de una especie de cinturón de asteroides en proceso de transformación en planetas.

1990-06-10

DE LOS GENES A LOS BIOPRODUCTOS

Los seres vivos, animales, vegetales y microorganismos, pueden transformar y producir por sí mismos, por sus células o por sus componentes, infinidad de productos y sustancias de interés industrial, de un modo mejor a cómo serían obtenidos o transformados por métodos químicos tradicionales. Por otra parte, la materia viva o sus componentes también pueden ser utilizados por el hombre en base a sus características especiales. Por ello, aunque la biotecnología no sea por ella misma una ciencia nueva (basta recordar las tecnologías de la producción del pan y del vino), sí es quizá una de las ramas científicas de más pujanza en la actualidad y su influjo puede afectar de un modo determinante a nuestra sociedad y civilización actual y futura.

Las posibilidades que las técnicas biológicas e incluso el propio material genético, ADN, ofrecen en el terreno sanitario, industrial, agrícola, energético, ecológico y analítico son de una gran importancia. Se pueden considerar como meros primeros pasos balbuceantes de recién nacido algunos de los logros más espectaculares ya conseguidos: intercambios y manipulación de material genético, obtención de proteínas, hormonas, vacunas mediante fermentaciones con bacterias convenientemente transformadas, utilización industrial de enzimas, la tecnología de los anticuerpos monoclonales, mejora genética de organismos vivos, etc.

En los próximos días, del 10 al 13 de junio, se podrá comprobar que la situación de la biotecnología en España es relativamente buena, con ocasión de celebrarse en Murcia el BIOTEC-90, tercer congreso nacional de biotecnología, en el que junto a la intervención de centenares de investigadores españoles se anuncia la presencia de varias decenas de los principales biotecnólogos mundiales, especialmente europeos, procedentes del Reino Unido, Francia, Alemania, Suecia, Holanda, etc. Precisamente tres de ellos van a desarrollar las conferencias plenarias.

El Dr. Salamini, del Max-Planck-Institut, expondrá la situación actual de los avances tecnológicos en la mejora genética de plantas con aspectos tales como la obtención de variedades más resistentes a la sequía, a la infección por virus o que produzcan proteínas de mejor calidad. El Dr. Patarroyo, colombiano, propuesto para el premio Nobel de Química del presente año, examinará los excelentes resultados contra la malaria obtenidos en Colombia con la primera vacuna sintética producida por él mismo y su equipo. El Dr. Thomas, de la Universidad Francesa de Compiègne, tratará de los aspectos biotecnológicos más interesantes de las enzimas.

La amplitud y diversidad de la biotecnología se distribuye en quince simposios diferentes, así como en varias sesiones monográficas y mesas redondas, aparte de más de un centenar de trabajos presentados en forma de paneles gráficos. Entre los temas generales figuran los de tecnología biomédica, enfermedades víricas y biotecnología, manipulación genética de microorganismos de interés industrial, bioproductos, bioseguridad, biotecnología vegetal, cultivos *in vitro* y mejora de vegetales, biotecnología del envejecimiento y maduración de frutos, cultivo de microalgas, enzimas en la industria agroalimentaria, depuración biológica de aguas residuales, biotecnología ambiental, etc.

Como la biotecnología posee una vocación de aplicación industrial, una murciana que en el CDTI de Madrid se dedica a la gestión de la Ciencia aplicada, Milagros Candela, moderará una mesa redonda sobre las relaciones entre el mundo científico y el industrial en la biotecnología. En esa mesa, el director del Instituto de Salud Carlos III tratará sobre los objetivos del Programa Nacional de Biotecnología. Otro tema por el que existe una gran sensibilidad social, como es el del riesgo de la manipulación genética de los organismos, será moderado por Armando Albert, vicepresidente del CSIC.

En cuanto a la biotecnología de la región de Murcia, goza de una vitalidad notable y aportará cerca de 50 investigaciones variadas cubriendo aspectos como reactores enzimáticos, reactores anaerobios, hidrólisis de residuos agrícolas, depuración de aguas residuales, modelos de depuración, cultivos vegetales *in vitro*, proteínas e infección en vegetales, cultivo de microalgas, micropropagación vegetal, resistencia a condiciones ambientales, aromas, biotecnología del queso y del vino, uso de sondas de ADN con fines diagnósticos, etc., lo que da una idea de que bastantes científicos murcianos están trabajando intensamente en campos de gran interés y actualidad, en los departamentos universitarios de Ingeniería Química, Bioquímica, Matemáticas Aplicadas y Estadística, Biología Vegetal, Genética, Tecnología de Alimentos, etc., así como en otros centros e instituciones como el CEBAS, CRIA, e Instituto de Bioquímica Clínica.

Noticias

Baterías

Las tecnologías/otras

Pronto podría ser cosa del pasado el no poder arrancar un coche haberse agotado la batería. Varios fabricantes están comenzando a comercializar nuevas baterías que van acompañadas de un elemento de reserva capaz de efectuar el arranque del coche aún en condiciones adversas y con la batería principal agotada.

Salmonella

La medicina/virus y bacterias

En Gran Bretaña parece que el aumento de infecciones por *Salmonella* se ha asociado a que los hornos de microondas usado para recalentar alimentos son menos efectivos en incrementar la temperatura del interior del alimento sometido al proceso cuanto más rico en sal sea éste. Muchos alimentos congelados poseen un alto contenido salino.

Efemérides. Hace... (1990-06-10)

41 AÑOS el químico Seaborg agrupó los elementos situados tras el actinio (número atómico 89 de la tabla periódica) en el grupo denominado de los actínidos o elementos transuránidos, muy semejantes entre sí, al igual que previamente había sucedido con los lantánidos (lantano, número atómico 57). Seaborg fue recompensado en 1951 con el premio Nobel de Química.

46 AÑOS el microbiólogo de origen canadiense Oswald T. Avery demostró que el material genético de las células era el ADN y no las proteínas. Aunque su descubrimiento le hacía acreedor al premio Nobel, murió en 1955 sin haberlo recibido.

51 AÑOS Irene Curie (hija de María Curie) y su esposo Frédéric Joliot-Curie, físicos nucleares que habían sido galardonados con el Nobel de Química 4 años antes, descubrieron la posibilidad de que se pudieran iniciar reacciones nucleares en cadena.

1990-06-17

LA HISTORIA DE NUESTRO CLIMA

La falta de lluvia en el País Vasco durante 1989, los amarillos prados de Cantabria, el cierre de estaciones de esquí en los Pirineos y en los Alpes por falta de nieve, etc., son hechos que parecen confirmar la afirmación de algunos científicos de que la intervención del hombre ha producido ya tales cambios profundos en el clima, que debemos tomar urgentes medidas radicales. Hay que evitar posibles variaciones futuras que conducirían en unas decenas de años a deshielos masivos en los polos, que a su vez provocarían que grandes zonas costeras quedasen inundadas, incluyendo ejemplos de grandes capitales como Washington.

¿Está cambiando en los últimos siglos o en los últimos años el clima de la Tierra? Parece, en principio, difícil el que podamos contar con datos precisos climáticos de épocas pasadas, pero realmente los avances científicos nos permiten realizar una aproximación muy precisa al problema. Veamos algunos de ellos.

Muchas veces se ha pretendido establecer una relación entre la actividad solar y un clima más cálido. Las observaciones, a simple vista, de las grandes manchas solares están descritas desde el siglo IV a. d. C. y desde 1610 se realizaron estudios telescópicos de las mismas. Un procedimiento muy preciso de conocer la historia solar se basa en que la actividad del sol influye en el flujo de partículas de alta energía y en la producción del isótopo carbono-14, por lo que se han podido medir los niveles de actividad solar en los últimos dos mil años analizando la concentración de carbono-14 en los anillos de los troncos de los árboles viejos, pero todavía vivos.

El estudio de los anillos de los árboles (dendrocronología) nos puede informar aún más sobre el clima, pues la anchura de los anillos depende de 3 características climáticas como son la pluviosidad, la temperatura y la insolación. Incluso la densidad de la madera permite deducir las cifras posibles de las temperaturas estivales.

Por otra parte, la obtención de muestras de hielos profundos polares ha permitido realizar estudios isotópicos muy específicos de las nieves depositadas en los últimos mil años y establecer las correspondientes relaciones con las temperaturas existentes en cada momento. Estudios análogos se han efectuado con hielo de otras zonas más tropicales, como la del Himalaya.

En una escala menor de tiempo (centenares de años), las observaciones de los avances y los retrocesos de los glaciares también permiten obtener datos climáticos muy valiosos.

La verdadera meteorología nació en el siglo XVII y desde mediados de ese siglo se cuenta con datos de presiones y temperaturas de algunos lugares, sobre todo de Italia y de Inglaterra. Asimismo, se poseen datos exactos sobre precipitaciones en China, desde 1470. Como es lógico, en los últimos dos siglos los valores climáticos que se tienen son muy precisos. En todo caso los datos existentes permiten con cierta seguridad conocer lo que podemos denominar la historia del clima de nuestro planeta Tierra. Según ello se destacan unos siglos fríos, el IX y el X, separados por un periodo cálido (siglo XIII), de otro periodo muy frío entre los siglos XIV y XIX. Posteriormente acaece la aparición de un calentamiento progresivo que aún continúa en la actualidad, a un ritmo de casi medio grado cada 100 años.

El período relativamente cálido de los siglos XI y XII puede explicar algunos hechos históricos tales como la colonización de Escandinavia por los colonos noruegos, así como la pujanza económica de Europa en esa época, mientras que la era más glacial de los siglos XVII y XVIII puede justificar otra serie de movimientos migratorios habidos, así como diversas crisis económicas ocasionadas por desastres agrícolas.

¿Y qué está ocurriendo en el último siglo? Tras el análisis de centenares de millones de medidas climáticas individuales, terrestres y marinas, de diversos lugares del hemisferio norte y sur, se puede deducir que desde 1860 ha existido un incremento constante de la temperatura con un valor total de unas cuatro décimas de grado. Desde 1940 a 1980 ha habido una estabilización y, desde luego, los años ochenta han sido los más calurosos desde 1860, sobre todo en el hemisferio sur. Pero, en todo caso, la velocidad de calentamiento entre 1940 y 1990 es inferior a la existente en el periodo anterior.

Indudablemente lo que ha sucedido en los últimos 10 años no puede tornarse como una fuente predictiva respecto al futuro. Y yendo al ejemplo particular, años secos como el de 1989 en el País Vasco se producen más o menos dos veces cada siglo. Lo importante sería conocer si realmente se está iniciando el calentamiento previsto en los modelos del efecto invernadero como consecuencia de la actividad humana de la era industrial. En ese caso las alteraciones pre- vistas para el siglo XXI duplicarían a las habidas en los últimos mil años, lo que provocaría cambios sociales y económicos profundos. Por ello, intentaremos analizar en una próxima ocasión la realidad del efecto invernadero.

Noticias

Cáncer de próstata

Uno de cada 11 hombres llega a sufrir cáncer de próstata. Junto a otros procedimientos ya utilizados, desde hace dos años se está experimentando el colocar una pequeña cantidad de paladio 103 radiactivo en el propio tumor prostático mediante una intervención que necesita tan solo anestesia local. En USA existen más de una decena de clínicas usando este método cuyo costo aproximado es de unos siete mil dólares.

Gonorrea

El primer proyecto Eureka de las Comunidades Europeas concedido a una firma española, Biokit, ha conseguido su finalidad, que era el desarrollo biotecnológico de un procedimiento analítico para la detección de la gonorrea, una enfermedad de transmisión sexual, en un proceso de gran seguridad y de unas 3 horas de duración, comparado con las técnicas actuales que necesitan unos 3 días y son poco seguras. En un segundo proyecto Eureka la compañía española pretende mejorar los actuales procedimientos analíticos de detección de las hepatitis.

Efemérides. Hace...(1990-06-17)

21 AÑOS se puso en servicio en Odeillo, Pirineos franceses, el horno solar de mayor tamaño del mundo, capaz de alcanzar temperaturas de 3.800 grados centígrados, es decir de fundir una placa de acero de 1 centímetro de espesor realizando sobre ella una perforación de 30 cm. de diámetro en menos de un minuto.

61 AÑOS Wemer Forssmann, catedrático de Cirugía de la Universidad de Maguncia, inventó el catéter para exploraciones cardíacas. Es introducido por la vena del brazo y se va moviendo hasta que el extremo alcanza el ventrículo cardíaco. El proceso lo controlaba con un aparato de rayos X y la primera demostración la realizó sobre sí mismo.

181 AÑOS el naturista francés Jean-Baptiste Lamarck, quien había extendido el uso del término biología para significar el estudio de la vida, publicó el libro *Filosofía Zoológica* defendiendo la herencia de las características adquiridas. Aunque el concepto demostró posteriormente no ser totalmente cierto, esas ideas sirvieron de fructífera discusión sobre la relación existente entre evolución y herencia.

1990-06-24

¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?

Durante muchos millones de años, en las eras secundaria y terciaria, una gran cantidad de dióxido de carbono de la atmósfera se fue transformando en biomoléculas carbonadas. Cuando los vegetales superiores se fueron quedando almacenados bajo la superficie, así como por la acción de microorganismos específicos, esas moléculas carbonadas se convirtieron en petróleo. Ahora, en poco más de un siglo, estamos quemando lo que la Naturaleza necesitó millones de años en formar, devolviendo a la atmósfera cantidades enormes de dióxido de carbono que los bosques, vegetales y océanos actuales son incapaces de absorber, y por ello acaba acumulándose en la atmósfera, en una cantidad superior a los quinientos mil millones de toneladas en los últimos 185 años. Actualmente, se liberan a la atmósfera entre 6.000 y 10.000 millones de toneladas anuales.

A fin de conseguir altas temperaturas interiores, los jardineros y agricultores utilizan invernaderos con cristales que dejan pasar la luz visible, pero son opacos a la fuga de las radiaciones infrarrojas. El dióxido de carbono hace el mismo papel del vidrio en la atmósfera que rodea la Tierra, cuya temperatura superficial media sería de 18 grados bajo cero, si no existiesen componentes gaseosos en la atmósfera capaces de absorber la radiación infrarroja del suelo antes de que se pierda en el espacio, consiguiendo de este modo calentar las capas bajas de la atmósfera.

El contenido de CO₂ en la atmósfera ha pasado de ser 275 partes por millón en 1800 a 345 ppm en 1985, con una velocidad de crecimiento actual de más de 1 ppm por año. Pero para complicar más la situación, el CO₂ no es el único gas capaz de producir el efecto invernadero. En una investigación reciente se ha evaluado que, a igualdad de peso, la capacidad de calentamiento del metano es diez veces superior, la del óxido de nitrógeno 180 veces y la de los clorofluorcarbonos e hidroclofluorcarbonos alcanza varios millares de veces. Teniendo en cuenta sus concentraciones efectivas, estos gases ya suponen más del 25% de la cuantía total del efecto invernadero y no podemos olvidar que alguno de ellos, como los clorofluorcarbonos, destructores por otra parte de la capa de ozono, poseen vidas medias de centenares de años. Es previsible que las concentraciones de CO₂ seguirán subiendo si no se toman medidas apropiadas.

¿De dónde procede el CO₂ y cómo puede desaparecer? Principalmente se origina al quemar petróleo, carbón y otros combustibles, pero un importante efecto negativo está representado por la deforestación que se está produciendo, principalmente en las selvas amazónicas. El consumo de CO₂ se realiza fundamentalmente a través de fotosíntesis de las plantas y de la absorción por las

aguas de los océanos. Como la respiración es más sensible que la fotosíntesis respecto a un incremento posible de la temperatura, si esta última circunstancia se produjese, ello supondría un agravamiento de la situación. Respecto al contenido de CO₂ disuelto en el agua del mar, depende de variables complejas, pero el incremento de la temperatura y de la concentración de CO₂ no conduciría a absorber el exceso de éste.

Aunque los modelos de simulación matemática que se han desarrollado no son perfectos, todos conducen a predecir un incremento futuro de producción de CO₂, de modo que su concentración se duplicaría a mitad del siglo XXI, lo que podría provocar un calentamiento de nuestro globo de unos 3º C, que afectaría sobre todo a las regiones polares, con sus correspondientes deshielos. En cualquier caso, nadie puede descartar el que pudiera ocurrir una catástrofe climática como consecuencia de una intensificación descontrolada del efecto invernadero.

¿Cómo podría mejorar la situación? Limitando la producción anual de dióxido de carbono a unas 5.000 millones de toneladas. Ello podría lograr- se con el concurso de diversas actuaciones, como ir sustituyendo los combustibles clásicos por otras posibilidades, energía nuclear, aceites vegetales, energía solar, etc. e impidiendo o reduciendo la deforestación y favoreciendo, por el contrario, la repoblación forestal. Actualmente desaparecen más de 10.000 kilómetros de bosques anuales, lanzando con ello a la atmósfera unos 3.000 millones de toneladas adicionales de dióxido de carbono.

En conclusión, aunque los satélites y los modernos procedimientos tecnológicos están suponiendo conocer más íntimamente los factores que determinan nuestro clima, las complejidades de todos los factores implicados impiden achacar con claridad al efecto invernadero la responsabilidad del incremento de la temperatura que se observa en los últimos decenios. Pero desde luego todos los expertos están de acuerdo en que, si subsiste la situación presente, en el siglo próximo los cambios serán mayores que los de todo el milenio anterior, con consecuencias que podrían ser fatales para la humanidad en la agricultura, zonas costeras, etc.

Noticias

Mejillones

La sensibilidad de los seres vivos se puede utilizar con fines analíticos. Una importante organización holandesa de investigación, TNO, en colaboración con otras compañías, acaba de desarrollar, para su aplicación industrial, un sistema de detección de contaminantes en el agua basado en la respuesta de ciertos mejillones de agua dulce y salada, que se cierran ante la presencia de contaminantes en cantidades tan pequeñas como son 0,5 ppm de cinc y plomo o de 0,01 ppm de cobre o cloro. Mediante ingeniosos sensores electrónicos situados en las conchas de varios moluscos situados en tanques especiales se transmiten las correspondientes señales de control.

Patología Molecular

La Fundación Ramón Areces acaba de publicar el libro *Aspectos moleculares en las patologías metabólico-genéticas*, una de las primeras aportaciones españolas a estos temas tan actuales en la Medicina. Recoge los contenidos de un curso de postgrado impartido en Murcia por una veintena de especialistas nacionales en el mes de mayo de 1989.

Efemérides. Hace... (1990-06-24)

5 AÑOS en el laboratorio de criobiología de la Cruz Roja de Bethesda (Maryland) se descubrió un procedimiento para poder congelar cultivos de células y embriones de un modo rápido, sin que se formasen cristalizaciones. Para conseguirlo se usaron compuestos crioprotectores, demostrándose que la viabilidad de las células y embriones tras la descongelación era bastante alta.

25 AÑOS la Societé Bertin, una empresa aeronáutica francesa, construyó el primer tren del mundo sobre colchón de aire, propulsado por una hélice en posición trasera y capaz de alcanzar en sus primeras pruebas una velocidad de 200 kilómetros por hora.

125 AÑOS el químico alemán August Kekulé introdujo el concepto de posiciones orto-, meta- y para- en el núcleo bencénico para significar respectivamente las posiciones contiguas, separadas por un átomo de carbono, o diametralmente opuestas.

1990.07.01

NUEVA QUIMIOTERAPIA ANTICÁNCER

Las células malignas cancerosas se dividen de un modo más rápido que las normales, por lo que sus mecanismos de flujo de información genética, entre ellos la síntesis del ácido desoxirribonucleico, ADN, funcionan a una tremenda velocidad. La acción quimioterapéutica de numerosos fármacos desarrollados para combatir diversos tipos de cáncer se basa en la capacidad de aquéllos para bloquear selectivamente algún punto de ese flujo de información genética, pretendiéndose que con dosis adecuadas las células cancerosas sufran el efecto del fármaco de un modo más intenso que las células normales, impidiéndose con ello la multiplicación de las malignas.

En la actualidad, la quimioterapia es una de las armas principales en la lucha contra el cáncer, pero existen en algunos casos mecanismos de resistencia que impiden la actuación del fármaco. Esta resistencia se presenta a veces desde el primer momento. Este es el caso de los melanomas y muchos cánceres renales. En otros casos, al comienzo del tratamiento se obtienen muy buenos resultados, pero después algunas pocas células adquieren resistencia al fármaco, por lo que la regresión del tumor se interrumpe e inmediatamente prosigue su desarrollo.

Hasta hace poco tiempo prácticamente no se sabía nada respecto a los mecanismos moleculares de la resistencia, pero se están dando a conocer resultados de diversas investigaciones que comienzan a desvelar las razones de este comportamiento, lo que sin duda permitirá en el futuro un uso más racional y eficaz de los tratamientos quimioterapéuticos. Como es usual que ocurra con todo lo concerniente con la materia viva, la situación no es sencilla y parecen existir diversos mecanismos de quimiorresistencia, pero en algunos casos la aparición de ese fenómeno se asocia al hecho de que en las células resistentes se expresan más intensamente que en las células normales ciertos genes específicos que comienzan a ser conocidos y estudiados. Entre ellos destaca el MDR-1 (multiple drugs resistance), responsable de la resistencia múltiple a las drogas. Cuando se expresa ese gen, los medicamentos utilizados se concentran en las células cancerosas en concentraciones mucho menores que en las células sanas. Pero no siempre ocurre así. En los cánceres de pulmón y en los melanomas, la resistencia no está ocasionada por ese gen, sino por otros mecanismos aún desconocidos.

Se ha podido descubrir que el gen MDR-1 provoca que en las membranas celulares aparezca una proteína específica GP170 que actúa como una bomba expulsando el medicamento anticanceroso desde el interior de la célula cancerosa

hacia el exterior, evitando por tanto su actuación. Cuando el gen MDR-1 se trasplanta a células no resistentes, inmediatamente éstas se vuelven resistentes.

Parece ocurrir que ese gen se encuentra ya bastante activado incluso en algunos órganos y tejidos normales (suprarrenal, hígado, riñón, páncreas), por lo que posiblemente ésta sea la causa de que algunos cánceres que aparecen en esos lugares sean desde el principio poco sensibles a los medicamentos anticancerosos. En otros casos, como el de los neuroblastomas, los sarcomas infantiles y las leucemias de adultos, la expresión del gen MDR-1 se intensifica a veces con el tratamiento quimioterapéutico, reduciendo por ello su eficacia.

En la actualidad estos conocimientos ya se están aprovechando, midiendo en cada momento la intensidad de la expresión del gen MDR-1. Ello permite, por una parte, establecer un pronóstico evolutivo más preciso, y en otras ocasiones, decidirse por otras quimioterapias diferentes que no intensifiquen la acción de ese gen.

En el futuro se puede aspirar a conseguir otros logros tales como bloquear selectivamente, mediante moléculas diseñadas específicamente, la actuación de la bomba proteínica GP170. En un horizonte más lejano se contemplaría la posibilidad de alterar el propio gen, inutilizándolo, o al menos inhibiendo su expresión. Este mismo tipo de actuaciones se puede extender a otros genes de quimioresistencia que se van descubriendo paulatinamente en un ejemplo demostrativo de los logros que la Biología molecular viene aportando a un planteamiento más científico de la Medicina del futuro.

Noticias

Ciencia en la CEE

La ciencia/ciencia en el mundo

Los ministros de la CEE responsables de la investigación han adoptado un nuevo programa-marco quinquenal mediante el cual se dispondrán de más de 10.000 trillones de ecus para I + D entre 1990 y 1994. Junto a ello han decidido que en el futuro los programas sean solapables, o sea que cada programa comience antes del final del precedente para garantizar la continuidad de las actuaciones investigadoras.

ARNs

El ácido ribonucleico, ARN, tiene un papel genético clásico como intermedio entre el ADN y las proteínas. Al demostrar que también cierto ARN puede actuar catalíticamente rompiendo otras moléculas de ARN, los científicos descubridores recibieron el último Nobel de Química. Hace días se ha divulgado otro descubrimiento por dos grupos de científicos americanos que han encontrado que un ribozimas, es decir un ARN catalítico, es capaz de actuar no sólo sobre ARN sino también sobre ADN, lo que abre nuevas perspectivas inesperadas en aspectos básicos y aplicados de la Biología molecular.

Efemérides. Hace...(1990-07-01)

2 AÑOS científicos del Instituto de Botánica de la Academia de Ciencias de Pekín tuvieron éxito en la obtención de plantas completas de maíz a partir de cultivos *in vitro* de células (protoplastos), lo que abría la posibilidad de la manipulación genética de este cereal en orden a mejorar algunas de sus características agronómicas.

4 AÑOS se demostró que la alfafetoproteína (AFP), una proteína característica de las células fetales, aparte de servir para ciertos diagnósticos prenatales, se producía también en ciertas situaciones de sufrimiento celular y que había receptores específicos para la AFP en la superficie de las células cancerosas, lo que significaba la existencia de un nuevo tipo de marcador tumoral.

6 AÑOS investigadores que trabajan en el Gesellschaft für Schwerionenforschung de Darmstadt, en la República Federal Alemana, descubrieron el elemento químico número 108, de número másico 265, inestable. Se produjo al unir núcleos de plomo (número atómico 82) con núcleos de hierro (número atómico 26). Con anterioridad ya se conocían los elementos 107 y 109.

1990-07-08

MÁS FIBRA EN NUESTRA ALIMENTACIÓN

La relación entre nutrición y salud es evidente. Concretamente el Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU. evalúa a los alimentos como constituyentes de un 30% de los factores de riesgo ligados al cáncer y varios elementos de la dieta se han relacionado más o menos directamente con una mayor incidencia del cáncer o, por el contrario, con un efecto protector frente a su desarrollo. En este último caso se suelen incluir algunos vegetales, ciertas vitaminas, algún oligoelemento y sobre todo el consumo de fibras.

¿Qué son las fibras? No es muy sencillo definir las, pero generalmente nos referimos a las fibras cuando consideramos el residuo no digerible de los alimentos, por tanto, eliminables en las heces. Consisten fundamentalmente en componentes complejos presentes en la mayoría de los casos en las paredes vegetales. Son ricas en porciones de ciertos hidratos de carbono que no son hidrolizados en el proceso normal de la digestión intestinal: celulosa, pectinas, hemicelulosas y ligninas, así como en otras sustancias del tipo de la goma arábiga, el agar o los alginatos. En estos últimos casos, incluyendo también las pectinas, la solubilidad en agua hace que formen soluciones o geles viscosos utilizables en jaleas, mermeladas, salsas, postres, etc. Las fibras insolubles del tipo de la celulosa, a pesar de su insolubilidad, pueden retener una gran cantidad de agua, tanto como 20 veces su propio peso, provocando un gran aumento de volumen.

Las fibras se encuentran como componentes naturales de cereales (maíz, arroz, trigo, avena) y legumbres (garbanzos, alubias, lentejas, guisantes) en proporciones variables, pero elevadas, entre el 6 y el 26 por ciento. En menor concentración están presentes en las verduras y las frutas (del 1 al 6 por ciento). En el caso de los cereales las fibras rodean al grano, por lo que suponen casi un 50 por ciento del peso del salvado obtenido en su refinado.

En los países industrializados, desde el comienzo del siglo y como consecuencia del cambio de las costumbres alimentarias, se ha producido una drástica disminución de más del 50% en la ingesta de fibras alimentarias, que actualmente es sólo de unos 20 gramos diarios, mientras que en países poco desarrollados la cantidad normal llega a ser de unos 100 gramos.

Como las fibras, aunque no digeribles, afectan al proceso de digestión, la modificación sustancial de su ingesta puede ocasionar cambios importantes en la

fisiología de este proceso. En primer lugar, las fibras producen sensación de saciedad, aunque exista un aporte limitado de nutrientes energéticos. De ahí su papel en el

control de la obesidad. Quizá su función principal sea la reguladora del tiempo del tránsito alimentario (unas 48 horas) desde la ingestión del nutriente hasta la eliminación de sus residuos fecales. Ello se consigue por mecanismos complejos fisicoquímicos que van desde el aumento del volumen de la masa fecal hasta la acción sobre receptores de la mucosa intestinal. Por otra parte, las fibras pueden enlazarse específicamente con ciertos componentes más o menos nocivos y favorecer así su eliminación fecal.

Lógicamente, se ha intentado investigar la relación entre consumo de fibra s y diversos trastornos, sobre todo digestivos. El consumo actual de productos laxantes podría disminuir drásticamente si en nuestra dieta se duplicase la presencia de fibras hasta alcanzar unos 40 gramos diarios, ya que el estreñimiento es, en gran parte, una consecuencia de nuestros hábitos alimentarios. Pero también existen otros muchos casos que parecen favorecer la recomendación de un mayor consumo de fibras protectoras, como es evitar la formación de hernias en la mucosa intestinal (*diverticulosis*), existiendo también un efecto positivo en la prevención de enfermedades cardiovasculares, en el descenso de las cifras de colesterol y triglicéridos, en la eliminación de sustancias tóxicas y, sobre todo, el aspecto más notable, discutido e investigado, es la relación inversa entre consumo de fibras e incidencia de cáncer de colon.

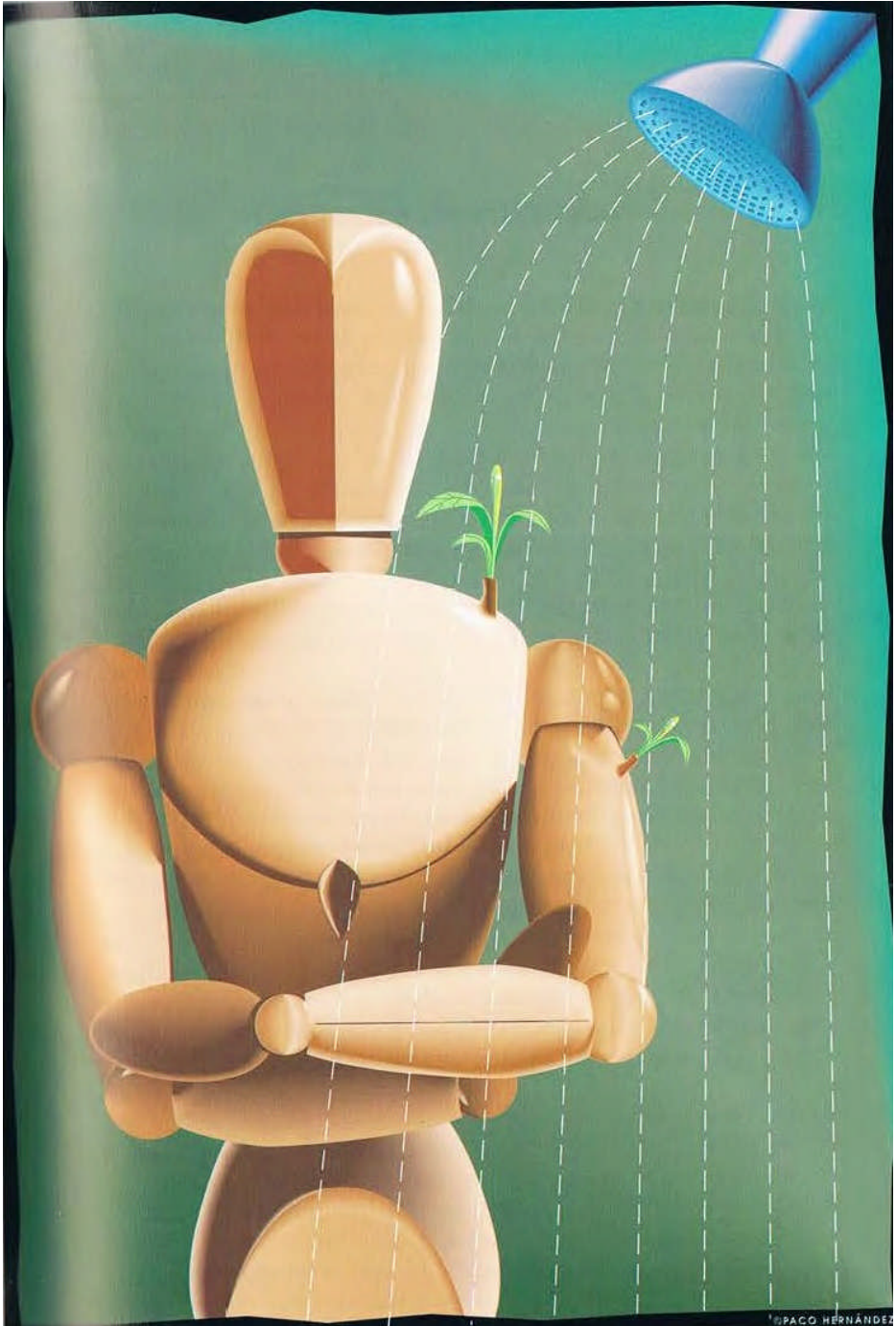
Aunque no se conoce aun perfectamente la etiología de este proceso patológico, sin duda constituye una de las causas principales de mortalidad por cáncer en los países industrializados. Numerosas investigaciones han demostrado el efecto protector de las fibras de cereales y de las verduras, posiblemente porque de este modo se disminuyen las concentraciones de sustancias mutágenas en heces, así como su tiempo de contacto con la mucosa intestinal.

Desde hace unos años también se cuenta con relatos positivos sobre el tratamiento de diabéticos con un régimen relativamente rico en fibras e incluso en hidratos de carbono (almidón), comenzándose a tener explicaciones bioquímico-fisiológicas de esta acción beneficiosa.

Ante todo ello, ¿debemos lanzarnos a consumir más fibras y qué fibras? La respuesta, como siempre, es la de la prudencia. Debemos llegar hasta consumos de 35-40 gramos diarios, pero un gran exceso puede provocar efectos negativos: flatulencia, eliminación de minerales esenciales, trastornos digestivos, e incluso mayor riesgo para

otros ciertos tipos de cáncer. Por otra parte, aunque es posible acudir a los productos caros y sofisticados comercialmente, no olvidemos que las fibras naturalmente

presentes en los alimentos son variadas y baratas. En lugar de pagar lo que es básicamente salvado a precios estratosféricos, más interesante sería que cambiásemos nuestros hábitos alimentarios hacia el consumo de alimentos menos refinados, como pan integral, y más abundantes en cereales, verduras y frutas.



Noticias

Poli(ADP-ribosa)-polimerasa

El mantenimiento del patrimonio del material genético (ADN) en cada organismo es esencial para la supervivencia de las especies. Por razones diversas se pueden producir cortes en una de las hebras del ADN. Para remediar esta situación según los resultados de varias investigaciones, en los núcleos de las células existe una enzima, poli(ADP-ribosa)-polimerasa que reconoce la existencia del corte y facilita que actúen proteínas específicas capaces de reparar el ADN.

MIPI

El Dr. Graham y sus colaboradores, en Glasgow, han identificado una proteína MIPI (Macrophase Inflammatory Protein), perteneciente al grupo de las citoquinas, que es capaz de actuar como inhibidora del crecimiento celular evitando, en concreto, la proliferación de las células precursoras hemopoyéticas cuyo desarrollo y diferenciación posterior producirán las diversas células sanguíneas. Se espera que en el futuro ello permitirá usar esta proteína para proteger a esas células precursoras en pacientes sometidos a ciertas drogas anticancerosas, por ejemplo, en el caso de algunas leucemias.

Efemérides. Hace...(1990-07-08)

2 AÑOS se supo que el fondo de los lagos azules de Groenlandia está cubierto de criocanita, un material de origen cósmico, de micrometeoritos, que con mucho constituye el depósito de materia extraterrestre mayor y mejor conservado de todos los existentes, con mayor antigüedad que la de los meteoritos más primitivos conocidos.

4 AÑOS los científicos de la Woods Hole Oceanographic Institution dieron a conocer el hallazgo de una bacteria recogida en las aguas del Atlántico, una *cianobacteria*, que era capaz de nadar rápidamente sin ningún medio aparente de propulsión para poder realizar esa locomoción. Un misterio a resolver.

8 AÑOS se presentó al público un nuevo método de exploración clínica y de obtención de imágenes tridimensionales corporales, la denominada tomografía de resonancia magnética nuclear, que permitía conseguir imágenes de partes blandas del cuerpo con una resolución del orden de 1 milímetro.

1990-07-15

LA TERAPIA GENÉTICA HUMANA

Las comisiones correspondientes de los Institutos Nacionales de la Salud de los Estados Unidos acaban de dar este verano luz verde a la realización inmediata de los primeros intentos de verdadera terapia genética en humanos, algo que hace poco tiempo se consideraba de un futuro largo e incierto, pero que los rapidísimos progresos en la ingeniería genética molecular están convirtiendo en una posibilidad real.

En un primer caso, los investigadores Blaese y Anclerson están estudiando las posibilidades de algunos niños aquejados de una inmunodeficiencia severa ocasionada por la carencia del gen responsable de la producción de ADA (enzima *adenosin deaminasa*). Estos “niños burbuja” están totalmente expuestos a todo tipo de infecciones por el fallo general de su sistema inmunológico, por lo que han de sobrevivir en ambientes totalmente protegidos de agentes invasores exteriores. El tratamiento actual más eficaz consiste en el trasplante de médula ósea a partir de un donante adecuado, aunque muy recientemente se ha abierto otra esperanza de tratamiento mediante el suministro de la enzima defectuosa, adosada a una estructura portadora, mediante el fármaco denominado PEG-ADA.

Con terapia genética se han realizado previamente pruebas esperanzadoras sobre ratones inmunodeficientes, y lo que se pretende es efectuar otras semejantes sobre niños en los que no existe posibilidad de trasplante de médula ósea y que hayan estado sometidos al menos 9 meses al tratamiento con PEG-ADA. Si se tiene éxito, la experiencia consistirá en obtener linfocitos T del paciente (los linfocitos T poseen un papel primordial inmunológico) y mediante técnicas de ingeniería genética insertarles un gen de ADA humano, previamente aislado de personas sanas y del cual carecen los enfermos. Tras ello, las células T corregidas se readministrarán al paciente, esperándose que esas células sobrevivan y que funcionen adecuadamente, con lo que los niños deben mejorar de su situación de inmunodeficiencia.

El otro permiso para intentar la terapia genética ha sido dado hace un mes por el Comité Asesor sobre ADN recombinante de los Institutos Nacionales de la Salud para el proyecto presentado por el Dr. Rosenberg, (del Instituto Nacional de Cáncer de USA, para tratar a algunos pacientes terminales que sufren del cáncer de piel denominado melanoma maligno y sobre los cuales hayan fallado ya los diversos tipos de terapias usuales utilizados. En este caso se desea insertar un gen TNF (factor necrótico tumoral) que codifica la producción de una molécula que se ha comprobado experimentalmente que produce la regresión de los tumores en ratones.

El problema principal será que este gen anticanceroso funcione y produzca suficiente TNF en el tumor para que ocasione su regresión, pues para ello se necesita que el gen llegue precisamente hasta el tumor y no se disemine en el resto del cuerpo. Para intentar conseguirlo, los vehículos utilizados para transportar el gen TNF serán unos linfocitos especiales, denominados infiltrantes de tumores, que se aislaron hace cierto tiempo del tumor de un determinado paciente y que adecuadamente cultivados en el laboratorio han sido estudiados muy precisamente. Aunque por sí solos no se han podido utilizar terapéuticamente, lo que se ha comprobado fehacientemente es que, una vez introducidas estas células especiales linfocitarias en los pacientes, se dirigen específicamente al tumor situándose en el mismo, por lo que de este modo, si el sistema funcionase bien, una vez llegados allí los linfocitos, podría expresarse el gen TNF y atacar a las células tumorales *in situ*.

El Dr. Rosenberg hace unos días tenía ya preparados a varios pacientes para someterlos a este tratamiento de terapia genética cuya importancia sería muy grande, según sus propias palabras, si el sistema operase de acuerdo con las esperanzas existentes. De todos modos, se trata de ensayos previos y el tema global de la terapia genética tiene importantísimos problemas por resolver antes de que su uso sea eficaz prácticamente y de un modo generalizado.

Noticias

TV de alta definición

Las tecnologías/comunicación e informática

Existe una batalla mundial por el mercado de la TV de alta definición, de un importe que se estima alcanzará los 120.000 millones de dólares en 1991. Se abrirá entonces la posibilidad de conseguir imágenes gigantes con resolución cinematográfica y sonido calidad *compact-disc*. A finales de 1990 el Comité Internacional de Radiocomunicaciones debe decidir sobre los dos sistemas, el MAC europeo o el MUSE japonés, que se disputan actualmente la primacía en este campo.

Fallos

El universo/investigación espacial

A veces parece que se dan epidemias de fallos en los lanzamientos de satélites. Algunos de los últimos conocidos: el 14 de marzo, por fallo del cohete Titán III, no se colocó en la órbita adecuada un satélite de comunicaciones Intelsat, que se espera poder rescatar; a finales de marzo el consorcio europeo Ariaspaces perdió dos satélites de comunicación japoneses cuando explotó el nuevo cohete Ariane 4; más aún, el Departamento de Estado USA acaba de admitir la desintegración en el espacio de un satélite espía, valorado en más de 1.000 millones de dólares, a los 15 días de su lanzamiento.

Efemérides. Hace...(1990-07-15)

1 AÑO unos investigadores estudiaron detenidamente el cráneo atribuido a Mozart que se conserva en Salzburgo, concluyendo que era auténtico y que mostraba pruebas de una fractura producida por una caída por una escalera o contra el bordillo de una acera, lo que explicaría la temprana muerte de Mozart, así como los dolores de cabeza, angustias y a alteraciones neurológicas que sufría al final de su vida.

75 AÑOS el físico y matemático de origen alemán Albert Einstein publicó la forma final de la teoría general de la relatividad.

150 AÑOS el químico De la Rive, continuando las experiencias galvánicas de Wright, usó la corriente eléctrica procedente de una batería para un baño galvánico consiguiendo dorar el cobre y el latón. El mismo año el inglés Murray crea la galvanoplastia al depositar sobre objetos no metálicos una capa de grafito para convertirlos en galvanizables.

1990-08-11

EL CALOR PROVOCA ESTRÉS

El texto médico más antiguo conocido es chino, data del siglo XXVII antes de Cristo y en él ya se intentaba relacionar los diversos fenómenos atmosféricos con las enfermedades. Más profundas fueron las observaciones al respecto realizadas por Hipócrates, muchas de ellas totalmente confirmadas en la actualidad. La relación entre salud y condición atmosférica es uno de los variados objetivos de la ciencia de la biometeorología que trata de los efectos de los fenómenos atmosféricos sobre los seres vivos.

El verano tendemos a asociarlo con la salud y el invierno con la enfermedad. Algunos ejemplos parecen confirmar esta situación, ya que todos sabemos que en la época invernal se tienden a desencadenar los ataques asmáticos y se incrementan las muertes por enfermedades respiratorias, circulatorias y las infantiles por el síndrome de muerte súbita, así como se favorecen las epidemias gripales, los fenómenos depresivos e. incluso, se ocasiona un incremento en la presión sanguínea sistólica y diastólica de 10 a 15 milímetros.

Pero no todos los efectos adversos se concentran en la época fría. Las altas temperaturas conducen a situaciones de estrés con hipertermia, o sea un exceso de temperatura corporal, provocando centenares de muertes anuales. El llamado *ataque de calor* se produce cuando el calor ambiental es excesivo y no se compensa la disipación del calor metabólico normal.

La sensación molesta de calor excesivo y sus efectos negativos dependen no sólo de la temperatura sino en gran parte de la humedad, que cuando es alta (como sucede en nuestra región) provoca una mayor sensación de calor, valorable en un índice que equivaldría a la temperatura comparable en situación de humedad nula. Así, mientras que a 35º C y humedad relativa del 35% el índice sería 41º C, si la humedad relativa fuese del 75% el índice se dispararía hasta 54º C, o sea, cercano a las temperaturas superiores jamás observadas sobre la Tierra. La zona de bienestar corresponde al rango 21 a 29 y el desagrado comienza a los 30 y se hace más evidente entre los 40 y 45. Por encima de 45 se dispara el riesgo del *ataque de calor* productor de colapsos circulatorios con consecuencias fatales aumentadas en porcentajes superiores al 20%.

Conociendo los mecanismos principales de defensa corporal contra el calor podemos luchar contra sus efectos adversos. Uno de ellos consiste en el incremento

del flujo sanguíneo en los vasos periféricos, *ordenado* por el centro corporal del control de la temperatura que se ubica en el cerebro y es el hipotálamo. La consecuencia inmediata es un incremento de la temperatura, en la piel y en las extremidades con lo que automáticamente se produce una mayor radiación de calor desde el cuerpo a la atmósfera. El segundo mecanismo es el de la producción de sudor, con lo que evaporamos agua en forma gaseosa hasta la atmósfera utilizando grandes cantidades de calor de vaporización procedente de nuestro cuerpo, lo que conduce a su enfriamiento.

Cuando los mecanismos de defensa no consiguen la compensación adecuada, las consecuencias pueden ser muy graves, sobre todo en los niños y ancianos. Así, a temperaturas superiores a 38 °C se duplica el incremento del número de personas mayores de 80 años que fallecen respecto a las de edades intermedias. Por otra parte, se favorecen las complicaciones en los ancianos que toman medicaciones que afectan el equilibrio acuoso o a la producción de sudor, tales como diuréticos, anfetaminas, cortisona, drogas para el Parkinson, etc. Asimismo, las altas temperaturas y humedades afectan negativamente los procesos de aprendizaje y memoria en los jóvenes estudiantes (atención a las recuperaciones para septiembre) y la deshidratación es un peligro para los bebés.

Por todo ello algunos consejos son necesarios para combatir los efectos desfavorables del calor y humedad altos. En primer lugar, evitar estar sometidos a esas situaciones durante periodos largos de tiempo. La costumbre de la siesta en vacaciones está totalmente justificada. Por otra parte, hay que disminuir la ingesta de alimentos para reducir la autoproducción de calor metabólico y simultáneamente es conveniente incrementar la ingestión de bebidas para compensar la deshidratación. En caso de excesiva sudoración hay que restaurar la pérdida de sales, y en todas las ocasiones hay que prestar una especial atención a niños y ancianos, cuyos mecanismos fisiológicos de compensación son más débiles.

Noticias

Biotecnología

Desde el curso 1988-1989 la Universidad Complutense imparte, como título propio, un Master en Biotecnología, distribuido en dos cursos académicos y un trabajo final de investigación experimental. Los alumnos provienen de diferentes licenciaturas e ingenierías.

Adonis

El proyecto europeo Adonis agrupa a los más importantes editores científicos: Blackwells, Elsevier, Pergamon y Springer para intentar desarrollar la información científica a través de discos ópticos que permitan a los suscriptores recibir semanalmente uno de esos discos conteniendo todo el texto y las imágenes (incluyendo fotografías y gráficos) de más de 400 revistas científicas, acompañado de unas excelentes posibilidades de realización de búsquedas científicas particulares para cada científico, realizables en un mínimo tiempo.

Efemérides. Hace... (1990-08-11)

1 AÑO el Instituto de Información Científica de USA señaló que los 5 campos actualmente más ricos en publicaciones científicas están relacionados con la teoría de las supercuerdas que intenta explicar las interacciones entre las partículas elementales y las fuerzas que las unen.

20 AÑOS gracias al uso del microscopio STEM (Scanning Transmission Electron Microscope) fue posible conseguir la observación de átomos, en concreto de uranio.

40 AÑOS un ordenador, el Mark III, hizo uso por vez primera de cintas magnéticas en lugar de cintas o tarjetas perforadas para soporte de la memoria externa, con lo que se pudo acelerar la velocidad de comunicación entre el ordenador y la memoria periférica.

1990-08-19

¿POR QUÉ NOS BRONCEAMOS EN VERANO?

La luz blanca se transforma en color tras su interacción con la materia a través de dos mecanismos diferentes, absorción y dispersión, comprendiendo este último los fenómenos de reflexión, refracción y difracción. En los seres vivos la existencia del color tiene no sólo un papel ornamental, sino que cumple otras funciones importantes como son, por ejemplo, en el reino animal, los de camuflaje (camaleón), defensa (tinta de calamar) o atracción sexual (aves).

En los humanos el color de la piel y del pelo, aparte de otros factores, depende principalmente de la producción y disposición de un tipo de pigmento, absorbente de la luz solar, denominado melanina. Es el mismo tipo de pigmento que aparece cuando cortamos una alcachofa, una patata, una manzana o un plátano y dejamos la superficie cortada expuesta al aire durante unos minutos. Desde un punto de vista bioquímico, lo que ocurre en todos estos casos es que ciertos sustratos de naturaleza química fenólica, tales como catecoles, tirosina o dopa, se oxidan mediante el oxígeno atmosférico, catalizada la transformación por la enzima tirosinasa tras un complicado camino de conversiones y polimerizaciones todavía no conocidas en su totalidad.

Todo ello da lugar a la formación de los pigmentos melaninas en el rango desde el amarillo hasta el negro, según cada caso, lo que en los humanos se traduce en la diversidad racial, desde los albinos (ausencia de melaninas) a los caucasianos, orientales, pelirrojos o negros.

Indudablemente si fuésemos capaces de conocer todas las características biológicas del proceso de melanización y de controlar sus posibles regulaciones, entonces tendríamos en nuestras manos la posibilidad de adquirir cada uno de nosotros el tipo de coloración y bronceado que deseáramos. Pero aparte de que ésta no es aún la situación actual, lo destacable es que el interés de la melaninas radica no sólo en este aspecto más o menos cosmético e importante, sino en su excelente papel protector contra las radiaciones solares, especialmente las ultravioletas, que tras penetrar nuestra epidermis alcanzan las células y pueden alterar las estructuras de ácidos nucleicos, proteínas y otros componentes, llegando a desencadenar ciertos procesos cancerígenos de la piel, tales como los melanomas malignos.

En los mamíferos, y por tanto en el hombre, la biosíntesis del pigmento melanina se realiza en orgánulos subcelulares especializados, los melanosomas, situados en unas células específicas, los melanocitos, que se agrupan usualmente con otras células, los queratinocitos, principalmente en la unión entre la dermis y la epidermis.

En un individuo de tipo caucásico blanco existen en total unos dos mil millones de melanocitos que ocuparían un volumen total de tan sólo 1,5 centímetros cúbicos si se juntasen todos. Su densidad máxima se encuentra en la cara y la mínima en las zonas del cuerpo menos expuesta al sol, ya que la radiación solar favorece la actividad melanocítica y por tanto la fabricación de melanina. Las personas de raza blanca poseemos melanosomas muy pequeños y que tienden a agregarse tras transferirse al interior de los queratinocitos. La acción de las radiaciones ultravioletas presentes en las radiaciones solares provoca que cambie el patrón de distribución de los melanosomas, asemejándolos a los que se presenta n en la raza negra, que se distinguen por su gran tamaño y su no tendencia a agregarse.

Como es lógico, en la raza negra hay siempre mayores porcentajes que en la blanca de melanosomas y biológicamente son más maduros. La complejidad del proceso de formación y distribución de la melanina en la piel y el pelo de mamíferos se debe a la intervención de múltiples factores, que pueden ser de naturaleza genética o epigenética, congénitos o adquiridos durante el desarrollo. El patrón de pigmentación de la cebrá o el tigre, y el fenómeno denominado piebaldismo en los humanos, son exponentes del comportamiento genético en la regulación del proceso. Desde el punto de vista hormonal, interviene de un modo especial la hormona estimulante de melanocitos (MSH), pero en algunas situaciones otras hormonas pueden afectar significativamente: pigmentaciones en embarazadas y en pacientes de la enfermedad de Addison.

Numerosos científicos en todo el mundo estudian los variados aspectos de la pigmentación normal y patológica, agrupándose en diversas sociedades científicas, tal como ocurre en Europa con la ESPCR (Sociedad Europea para la Investigación de las Células Pigmentadas), nacida en España y concretamente en Murcia, hace unos años, con motivo de la celebración de un Workshop internacional sobre estos temas.

En resumen, el proceso de la pigmentación (y el bronceado) posee unos componentes genéticos y hormonales característicos de cada persona, sobre los cuales sólo se puede influir actualmente de un modo limitado, aunque el conocimiento básico avanza con gran rapidez, habiéndose por ejemplo clonado el gen de la enzima tirosinasa. El resto de modificadores puede incluir estimulantes de la ruta tales como las radiaciones solares UV o las cremas bronceadoras conteniendo activadores precursores de la melanización e incluso melaninas sintéticas. Otros modificadores operan en sentido inverso, controlando la pigmentación, e incluyen a absorbentes o filtros de las radiaciones UV y a inhibidores de las conversiones químicas.

Dada la estrecha relación existente entre exposición al sol, melaninas e incidencia de melanomas malignos, en un próximo artículo abordaremos la situación

sobre estos aspectos tan trascendentes, y más en una zona geográfica tan soleada como es la del Sureste de España.

Noticias

Biotecnología

En un trabajo realizado en la Hemeroteca científica de la Universidad de Murcia se ha analizado la producción científica española en Biotecnología en la década de los 80, que supone el 1,18% del total mundial, o sea al mismo nivel cuantitativo que Italia y Bélgica, pero inferior a Inglaterra, Francia o cualquiera de las dos Alemanias. La calidad, medida por el índice de impacto, es similar a la media mundial y el 60% de las investigaciones se efectuaron en Universidades, el 24 % en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y el 16% en otros Centros.

Eureka

El Consejo de Ministros europeos ha dado su aprobación al proyecto Eureka número 177 que corresponde a la realización de una prueba analítica a fin de diagnosticar precozmente la leishmaniosis canina, a desarrollar por científicos españoles del Instituto Llorente. El ensayo ayudará a combatir esta enfermedad parasitaria transmisible al hombre.

Efemérides. Hace...(1990-08-19)

1 AÑO se dio a conocer el nuevo microprocesador para ordenadores Intel 80860, con más de un millón de componentes elementales y potencia suficiente para efectuar centenares de millones de operaciones por segundo. Es de esperar la rápida aparición de PC más poderosos que los que hasta ahora se han considerado como superordenadores. Una verdadera revolución informática.

8 AÑOS se puso en funcionamiento en España con carácter experimental el sistema de teletexto. El procedimiento adoptado definitivamente fue el británico UK 1/2 que permite la transmisión de hasta 40.000 páginas.

64 AÑOS se puso a la venta la primera plancha de vapor fabricada en Nueva York por una compañía de artículos de limpieza química, la Eldec Co.

1990-08-29

SOL Y MELANOMAS

Recientes estudios epidemiológicos mundiales indican que las únicas formas de cáncer cuya incidencia está aumentando en los últimos años son el carcinoma de pulmón en las mujeres, debido a un mayor número de fumadoras, y el melanoma maligno, *cáncer negro* o *bastardo despiadado* como lo describe uno de los protagonistas de la novela *Pabellón del cáncer*, de Solzhenitsyn.

El melanoma se origina por la malignización de las células pigmentarias melanocitos, y su mala reputación es bastante merecida. Mientras que hace unas decenas de años era muy poco común, en la actualidad es la causa principal de muerte entre todas las enfermedades cutáneas y su incidencia se ha incrementado más del 700% desde 1950. En los EE.UU. cada año produce más de 6.000 muertes, mientras que en Nueva Zelanda es ya el cáncer más frecuente que afecta a las personas entre los 20 y 40 años. Y, dentro de poco, lo sufrirá a lo largo de la vida uno de cada 100 blancos de este país.

En todo el mundo, y concretamente en Europa, el melanoma comienza a considerarse como un problema de salud pública y la EORTC (Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer) ha formado un grupo especializado en melanomas que está promoviendo investigaciones colaborativas internacionales respecto su epidemiología, nuevos tratamientos y ensayos clínicos, sin descuidar diversas acciones de tipo divulgador y educativo en orden a su prevención.

Aunque existen diversos factores de riesgo y predisposiciones genéticas. su mayor frecuencia se debe fundamentalmente al incremento en la exposición a las radiaciones solares, consecuencia del mayor tiempo dedicado al ocio y a las actividades al aire libre (baños de sol, deportes), amén de los problemas ocasionados por un posible aumento de este tipo de radiaciones, especialmente las ultravioletas, debido a la disminución de la capa de ozono de la atmósfera.

El papel inductor de las radiaciones solares ultravioletas está plena mente confirmado, tras las investigaciones epidemiológicas realizadas sobre segmentos de población muy amplios, que viven en zonas de diferentes latitudes y, por tanto, reciben diferente cantidad de radiaciones. Así, por ejemplo, la incidencia (aparición de nuevos casos por millón de habitantes y año en Detroit, al norte de EE.U.U. es 3.1 mientras en Dallas, al sur, se eleva al 7,2.

Aunque los datos disponibles en España son escasos y fragmentarios, el Sureste español, muy soleado, presenta también incidencias superiores a las de otras regiones y el incremento es muy notorio en los últimos años. Es muy de tener en cuenta que las exposiciones al sol en edades tempranas (menores de 10 años) son más peligrosas aún que en los adultos. Las zonas cutáneas más expuestas al sol son aquellas que presentan un mayor número estadístico de melanomas: espalda, pecho y abdomen, en hombres, y piernas y espaldas, en mujeres.

¿Quiénes tienden a ser afectados? Como señalábamos en otro artículo anterior, el pigmento melanina sirve de filtro protector contra las radiaciones peligrosas y por ello los negros o personas de tez morena, fácilmente bronceable, presentan una menor incidencia, que alcanza un valor de 0,6 en los negros, localizada sobre todo en las zonas menos pigmentadas, como palma de la mano y planta del pie, mi entras que en los blancos caucasianos la incidencia se multiplica por un factor de 7,5 llegando a una cifra de 4,5 en USA. Especialmente peligrosa es la situación de las personas con ojos claros, cabello rubio o pelirrojo, de tez clara, con incapacidad de broncearse y con tendencia a sufrir quemaduras e irritaciones en la piel cuando toman el sol.

Los consejos son evidentes en todos los casos: tomar con precaución el menor sol posible, comenzando con dosis pequeñas que ayuden a broncearse y por tanto a protegerse, sin provocar irritaciones en la piel. También es bueno el uso juicioso de cremas tales como bronceadoras, filtros solares, etc., en las que se indica el factor o índice de protección en el envase, cuyo valor debe ser más alto cuando la protección que se necesite sea mayor. Y desde luego no permitir que los niños tomen el sol demasiado.

La importancia de una detección precoz es esencial. Al malignizarse, los melanocitos se desarrollan y multiplican desordenadamente, lo cual conduce a variaciones en tamaño, forma y color de lunares o manchas, fácilmente reconocibles, sobre todo si los bordes son irregulares y el color es diferente al marrón o si se producen irritaciones localizadas. Hemos de tener presente que, de acuerdo con la presentación, profundidad y espesor de la invasión, los melanomas se clasifican en diferentes estados y niveles y el pronóstico depende mucho de ello. Así, con melanomas en estado I (localizados clínicamente) y de nivel II, con espesor inferior a 1 mm, la supervivencia a los 8 años es incluso superior al 99%, mientras que en ese mismo estado I, pero con un nivel profundo de invasión superior a 4 mm, la supervivencia se reduce al 29%. Y cuando ya existen metástasis distantes (estado II) la supervivencia a los 5 años es inferior al 10%. Por tanto, en términos prácticos, el consejo obligado es que, ante la observación de cualquier alteración sospechosa en lunares, manchas o irritaciones de la piel, se acuda al dermatólogo lo antes posible, ya

que antes de profundizar en la piel la mayoría de los melanomas crecen superficialmente durante meses o años y es en este periodo cuando pueden reconocerse y curarse.

Noticias

Biotecnología

Finalmente, el Consejo de Ministros de Medio Ambiente de la CEE, el pasado 22 de marzo, aprobó las directivas referentes a la regulación de riesgos de la Biotecnología para proteger la salud humana y el medio ambiente. La legislación entrará en vigor a los 18 meses.

PCR

PCR son las iniciales, en inglés, de Reacción en Cadena de la Polimerasa, una técnica que posibilita amplificar el material genético ADN a partir de mínimas cantidades del mismo. Uno de sus muchos usos interesantes es en la Paleontología, pues ayuda a conocer la evolución estudiando los ADN de especies actuales y los ADN de especímenes históricos ya desaparecidos, pero cuyos restos se encuentran en museos.

Efemérides. Hace... (1990-08-29)

1 AÑO científicos del Instituto Federal de Tecnología de Suiza y de la empresa IBM, utilizando un microscopio de efecto túnel, pudieron obtener imágenes tridimensionales de una molécula de ADN a la que previamente habían recubierto con una fina película para que fuese más conductora.

6 AÑOS en el Centro Europeo de Investigación Nuclear de Ginebra, el CERN, se demostró experimentalmente la existencia de un sexto quark o partícula subatómica, el *top*, cuya existencia estaba predicha y que vino a unirse a una numerosa familia previa mente conocida: *beauty*, *charm*, *down*, *truth*, y *up*.

36 AÑOS un equipo médico de Boston tuvo éxito en el trasplante de un riñón sin rechazo realizado entre dos hermanos gemelos. Era el comienzo de nuevas esperanzas para miles de personas afectadas gravemente de dolencias renales.

1990-09-16

COMBUSTIBLES CONTRA EL EFECTO INVERNADERO

El efecto invernadero se cierne sobre la Tierra como una amenaza que puede provocar en el futuro importantes cambios climáticos, aumento del nivel de las aguas marinas y repercusiones trascendentes en los cultivos agrícolas.

La causa principal radica en el incremento del CO₂ atmosférico por el desequilibrio entre su producción y consumo, ya que en un siglo estamos quemando grandes cantidades de carburantes fósiles, como el petróleo, que necesitaron millones de años para formarse y almacenarse en las eras Secundaria y Terciaria, a partir de restos vegetales. El desequilibrio actual se explica por la diferencia entre la acumulación muy lenta del gas CO₂ que se produjo durante todas las eras geológicas pasadas y la terrible rápida liberación actual equivalente a unos siete mil millones de toneladas anuales de petróleo, que no puede compensarse por los sistemas de recuperación del dióxido de carbono: fotosíntesis vegetal, disolución en los océanos, etc.

En nuestra civilización, la cultura del automóvil ha llegado a tal grado de desarrollo que, en términos económicos, en USA representa un 20% del producto nacional bruto. Las emisiones masivas de CO₂ de los motores automovilísticos contribuyen notablemente al efecto invernadero, aparte de que se ocasionen también diferentes contaminantes, algunos cancerígenos y otros destructores de la capa de ozono atmosférica.

Para paliar la situación habría que tender a sustituir la gasolina o el gasóleo por otro tipo de combustible, preferentemente de origen vegetal, con el fin de que la misma cantidad, o incluso mayor, de CO₂ que se produzca en su combustión, previamente se haya consumido en el proceso fotosintético que acompaña al desarrollo del vegetal. Entre otras alternativas, en la actualidad existen experiencias contrastadas respecto al uso de alcoholes (como metano] y etanol) o de aceites (el de colza, girasol, etc.) como combustibles sustitutos.

El etanol puede producirse a partir de cultivos vegetales masivos mediante procesos biotecnológicos masivos y, relativamente, su uso está extendido, como suplemento a la gasolina, en ciertos países como Brasil.

El metanol podría producirse a la mitad de precio que el etanol: el equivalente de un litro de gasolina, a alrededor de unas 30 pesetas. La necesidad de un mayor volumen de depósito de combustible se uniría a otras desventajas, como la necesidad

de utilizar motores específicamente diseñados al respecto. En todo caso las ventajas serían grandes: disminución de emisiones contaminantes y obtención de altos rendimientos debido a su alto octanaje. Por ello, es comprensible que en la competición de las 500 millas de Indianápolis se use metanol como único combustible. Como la producción más económica de metanol se realizaría a partir de las grandes reservas mundiales de carbón, más bien que por procesos biotecnológicos, ello implicaría la producción de CO₂ cuya liberación a la atmósfera podría evitarse mediante su hidrogenación y reconversión en metanol. Estas desventajas industriales pueden ser contrarrestadas ecológicamente en el sentido de que se podría utilizar carbón con alto contenido en azufre, con lo que se contribuiría a la reducción de la lluvia ácida ocasionada por el uso actual de ese carbón.

En cuanto a la alternativa de los aceites vegetales, con el apoyo del Ministerio de Investigación y Tecnología de la República Federal Alemana, el ingeniero alemán Elsbett ha desarrollado un motor con ese tipo de combustible, semejante a los de tipo diésel, pero con algunas variaciones en cuanto a la inyección y combustión. El rendimiento energético del 40% es superior al diésel (35%) y a la gasolina (28%), y el balance final respecto al CO₂ es incluso favorable, ya que sólo se aprovecha una parte del vegetal. El resto vuelve al suelo tras la cosecha y allí se recicla mediante microorganismos.

En Alemania y Francia se están haciendo pruebas sobre diversos tipos de automóviles, tractores y camiones de distintas marcas. Los resultados son muy positivos, confirmando los ya obtenidos durante los 44.000 km recorridos durante un año por un Renault 21 usando el aceite de colza que se obtendría de una hectárea y media de cultivo. Las velocidades, régimen de revoluciones, sonoridad, aceleraciones, etc., fueron análogos al modelo comercial Renault 21 turbo diésel de 2.068 cc, pero el motor Elsbett fue de tan sólo 1.450 cc y el consumo de combustible inferior en un 30% al del turbo diésel. Un inconveniente del nuevo motor es que, si bien es polivalente en cuanto a que también puede usar gasoil, sin embargo, no es capaz de usar gasolina. El porvenir de esta tecnología va ligado al de un a filosofía ecológica que simultáneamente serviría para abordar ciertos problemas con nuevas perspectivas: el de los excedentes agrícolas en la Comunidad Económica Europea, que produce exceso de elementos alimentarios que podrían sustituirse por elementos energéticos; explotación de tierras no cultivadas, especialmente en países tropicales y regiones áridas y subdesérticas; mejora de la balanza de pagos en países del tercer mundo sin petróleo, pero con abundantes recursos en aceites vegetales, etc.

Un último dato. Para que en España se obtuviera la cantidad de carburante necesaria para sustituir todo nuestro consumo actual de gasoil, se necesitaría cultivar unos 10 millones de hectáreas con colza o 13 millones de hectáreas con girasol.

Noticias

Centro Nacional de Biotecnología

Se piensa que el Centro Nacional de Biotecnología podrá ponerse en marcha antes de finales del presente año. Actualmente se diseña en varios Departamentos para trabajar en los campos de: Virología animal y humana; Inmunología; Plantas; Microorganismos. Asimismo, existirá otro Departamento para prestar servicios a otros Centros y a la Industria,

Contaminación

La falta de controles sobre la contaminación en países del Este europeo ha conducido a situaciones que ahora muestran su verdadera importancia. Así, en Checoslovaquia, una gran parte de los terrenos de cultivo están contaminada con altos niveles de cadmio debido al uso de fertilizantes de bajo precio, procedentes de Grecia.

Efemérides. Hace...(1990-09-16)

1 AÑO IBM presentó comercialmente un monitor en color en pantalla plana para ordenador basado en la denominada tecnología de transistores de película fina. Su tamaño diagonal era de 36 cm y poseía una densidad de más de 1,5 millones de puntos de color.

5 AÑOS se dio un paso adelante en el problema de asignación de genes en un cromosoma: la cartografía genética. Investigadores del Instituto Pasteur de París combinaron métodos de genética molecular con la utilización de ratones híbridos especiales consiguiendo así unos resultados acelerados en el proceso de asignación de genes.

25 AÑOS se lanzó el primer satélite artificial de comunicaciones situado en órbita geostacionaria, es decir, a unos 36.000 kilómetros de altura y girando a la misma velocidad que la Tierra: se trataba del llamado Early Bird.

1990-09-30

TELESCOPIO ESPACIAL CON PROBLEMAS

La Astronomía estudia la estructura y la dinámica del Universo intentando contestar a incógnitas referidas al cómo y al cuándo de su origen. Para ello se necesitan mejores y más potentes instrumentos de investigación de las galaxias y cuásares débiles y distantes. La colaboración internacional permite la instalación de excelentes telescopios en lugares de mínima perturbación atmosférica, tal como su cede con el William Herschel situado en la isla canaria de La Palma, o con los nuevos instrumentos colocados en satélites que usan radiaciones infrarrojas y otras.

La observación de las partes más remotas del Universo y consecuentemente de las fases más primitivas de su evolución, viene limitada por el poder resolutivo de los actuales instrumentos que es aproximadamente un segundo de arco (menos de la millonésima parte de los 360 grados del círculo). Con la finalidad de obtener un poder resolutivo 10 veces superior, hacia 1970 un grupo científico planificador inició el proyecto del telescopio espacial Hubble, en honor del astrónomo americano Edwin Powell Hubble, fallecido en 1953, considerado el fundador de la astronomía extragaláctica y que proporcionó la primera evidencia de la expansión del Universo.

El proyecto ha sido financiado en un 85% por la NASA y en un 15% por la Agencia Espacial Europea. El instrumento, de una envergadura de 4,5 toneladas métricas, cuenta con el sistema óptico más preciso conocido hoy día (1/50 de la longitud de las ondas luminosas), con un espejo cóncavo primario de 2,4 metros de diámetro y otra serie de elementos de medida no dependientes del sistema óptico primario: fotómetro de alta velocidad, Espectrógrafo de alta resolución y espectrógrafo de objetos tenues.

El telescopio, lanzado al espacio a finales de abril pasado, ha tenido una historia repleta de dificultades y un costo aproximado de mil millones de dólares. Aunque la construcción del espejo primario se finalizó en 1981 por parte de Perkin-Elmer (ahora Hughes-Danbury) y prácticamente el telescopio estaba listo en 1986, la catástrofe acaecida al Challenger ese mismo año interrumpió el programa de vuelos tripulados humanos. Cuando se ha efectuado el lanzamiento, a los 4 años, se acompañó de una lanzadera espacial tripulada Discovery en misión de apoyo, por si era necesaria alguna operación de reparación de paneles solares o similares.

Los primeros fallos aparecieron inmediatamente tras el regreso del Discovery, poniendo en peligro el éxito científico de una operación tan costosa como ésta y cuya asignación de tiempos y tareas para los diversos grupos de investigadores de todo el mundo estaba perfectamente planificada. Una de las dos antenas se bloqueó con un

cable, la cubierta protectora del espejo no se deslizaba adecuadamente y, al pasar de las zonas nocturnas a las diurnas, los cambios de temperatura calentaban los paneles y se producían vibraciones mil veces superiores a las previstas de sólo 7 milésimas de segundo de arco. La sofisticada tecnología que controlan los correspondientes ordenadores, desde la Tierra, pudo resolver todos esos problemas. Pero a las pocas semanas se hizo evidente que el espejo primario poseía una aberración esférica que imposibilitaba la discriminación de objetos luminosos débiles situados cerca de otros brillantes y en el centro de las imágenes se concentraba sólo el 15% de la luz procedente del objeto observado, formándose alrededor un halo difuso, en lugar de la nitidez que se produciría recogiendo el 70% de la luz, tal como se esperaba. La causa final parece que fue la mala colocación de una arandela de 1 mm en un aparato usado para controlar el pulido del espejo primario del telescopio.

Evidentemente los instrumentos no ópticos no se han afectado, pero sí el funcionamiento del más importante: la cámara especial para objetos tenues, con detector fotónico, construido por la Agencia Espacial Europea. ¿Qué hacer ante tal situación? Se están produciendo importantes reuniones científicas y técnicas para intentar salvar la mayor parte del programa de investigación previsto, teniendo en cuenta que la vida útil del telescopio será de unos 15 años y que, para 1993 y 1996, están previstos dos vuelos tripulados hasta el telescopio. Se podría intentar en 1993 la corrección *in situ* de la óptica de la cámara e incluso la del espejo, pero las dificultades serían tremendas. También se puede recoger en ese vuelo y sustituirla por la adecuada en 1996, o construir una nueva y colocarla ya en el primer vuelo, lo que costaría unos 100 millones de dólares. Por ahora, lo menos factible es hacer regresar el telescopio a la Tierra para su reparación, debido al peligro de daños y de contaminación por el polvo.

Afortunadamente, en las últimas semanas, algunas noticias esperanzadoras pueden suponer paliar en buena parte el problema de las aberraciones pues se está intentando aplicar técnicas de corrección matemática por ordenador de los halos de las imágenes que se obtienen en las señales radioastronómicas que se estudian en el observatorio Nacional Radioastronómico de EE.UU. Sobre una fotografía del telescopio Hubble, en la que se observaban unas 60 estrellas pertenecientes a la nebulosa 30 Dorado, con una ligera mejoría sobre datos de los telescopios terrestres, aplicada la técnica de corrección radioastronómica, el número de estrellas aumentó a varios centenares y se tiene la esperanza de que se salve hasta el 80% del programa global previsto hasta 1993.

Por otra parte, un grupo de científicos acaba de lanzar la propuesta de que el telescopio espacial Hubble se envíe hasta la superficie de la Luna y mediante misiones

lunares humanas se repare y readapte a las nuevas condiciones sirviendo de principio para la instalación de una base científica permanente en nuestro planeta

Sea cual sea el final, las venturas y desventuras del satélite Hubble muestran el alcance de la trascendencia de un pequeño error y la capacidad de los científicos para solucionar los más complejos problemas.



Noticias

Fibras

El consumo de fibras vegetales se incrementa. En Francia el 10% de las ventas de productos dietéticos para adultos son preparaciones enriquecidas con salvado, con una facturación de cerca de doscientos millones de francos.

Vacas locas

Para la ganadería inglesa la *encefalopatía espongiforme bovina*, las epidemias de *vacas locas* ha sido una catástrofe. Ahora se añade otra preocupación al comprobarse que es posible el contagio de los cerdos alimentados con cerebros infectados, por lo que podría extenderse el riesgo a la salud humana. El Ministerio de Agricultura del Reino Unido inmediatamente ha extendido la prohibición ya existente del consumo humano de cerebros bovinos infectados, cubriendo la prohibición a cualquier alimentación animal.

Efemérides. Hace... (1990-09-30)

1 AÑO, investigadores de la Universidad de Cambridge fueron capaces de fabricar componentes electrónicos (transistores y diodos) a base de polímeros plásticos semiconductores hechos de poliacetileno en lugar de los clásicos de silicio, lo que sirvió de inicio de un largo camino que podría finalizar con el funcionamiento de los ordenadores ópticos.

2 AÑOS en el transcurso de algunas investigaciones moleculares sobre la visión se descubrió que un compuesto parecido a las moléculas fotosensibles biológicas naturales de la retina, el perclorato de todo-trans-retinil pirrolidonio, era capaz de captar bajas energías como las de los radares y disiparlas en forma de calor. Inmediatamente el Departamento de Defensa USA emprendió investigaciones ultra secretas para conocer el posible uso de ese compuesto para lograr la invisibilidad frente a los radares.

3 AÑOS la empresa americana biotecnológica Biogen auspició los primeros ensayos clínicos sobre el interferón gamma, producido por ingeniería genética, en el tratamiento de la poliartritis crónica evolutiva, que tan mal responde a la medicación. Los primeros resultados fueron prometedores.

1990-10-07

AGUJERO EN NUESTRA GALAXIA

Nuestro planeta Tierra forma parte del sistema solar, que a su vez es una minúscula porción de los más de cien millones de estrellas que configuran nuestra galaxia, cuya traza en el cielo es la Vía Láctea. Cuando observamos el cielo, por la noche, a simple vista, prácticamente todas las estrellas y objetos celestes detectados pertenecen a nuestra galaxia, salvo una mancha muy poco visible, Andrómeda, que es parte de una inmensa galaxia situada a más de 2 millones de años luz de distancia de nosotros. Un año luz equivale a 10 billones de kms.

En la porción de Universo situada alrededor de los 1.000 millones de años-luz de la Tierra, las galaxias tienden a agruparse en grandes conglomerados o *superclusters*, que poseen una masa superior al millón de billones de soles que ocupan tan sólo un 0,5 por ciento del espacio total disponible, lo que justifica la afirmación de que el Universo está casi vacío, a pesar del inmenso número de cuerpos celestes existentes.

Nuestra galaxia es tan sólo una (y no de las mayores) de los millones de galaxias existentes en el Universo. Algunas de ellas son también con forma espiral y prácticamente todas poseen además de estrellas una infinidad (más de 100 billones en nuestro caso) de grandes nubes de gas, compuesto sobre todo de hidrógeno y helio. Al encontrarse la Tierra situada en el seno del gran disco de estrellas que constituye la galaxia, la observación del centro galáctico se encuentra dificultada por el gas y por el polvo, por lo que no es posible utilizar para su estudio la luz visible, sino otro tipo de radiaciones que puedan superar ese problema y permitan escrutar ese centro situado a unos 25.000 años-luz.

Hace ya casi 60 años, Karl Jansky detectó con su gran antena de radio una señal regular procedente de la constelación Sagitario, en el centro de nuestra galaxia, pero su hallazgo no tuvo apenas repercusión. En los últimos años los progresos de la radioastronomía y el estudio de radiaciones infrarrojas, de rayos X y de rayos gamma han dado a conocer datos fascinantes sobre el corazón de la Vía Láctea, proporcionados por sistemas tales como el satélite infrarrojo IRAS, el observatorio KAO situado sobre un avión C 141, el radiotelescopio de 100 metros de diámetro de Effelsberg en Alemania, el telescopio VLA de Nuevo México, el telescopio milimétrico de 50 metros IRAM en Sierra Nevada, la red Hat Creek de la Universidad Berkeley de California, así como una compleja colaboración internacional radioastronómica.

En muchas galaxias las regiones centrales poseen comportamientos

peculiares en cuanto a generación de radiaciones y energía. En nuestra galaxia esta región central posee una densidad de estrellas muy alta que aumenta hacia el centro. Alrededor de un espacio de 1.500 años-luz la masa de estrellas acumuladas es del orden de unos 10.000 millones de masas solares, con una distancia media entre ellas muy pequeña, del orden el 1/100 de años-luz. En la zona más central, dentro de un radio de 3 años-luz, sorprendentemente no existe una fuerte central brillante, pero sí una intensa producción de radiación ionizante (la Sgr A*), con todas las características de un agujero negro o sumidero gravitatorio, consistente en una masa de varios millones de estrellas normales condensadas en el tamaño correspondiente tan sólo a una. La alta densidad y fuerza gravitatoria hacen que las masas circundantes tiendan a caer en el agujero negro, acelerándose hasta velocidades cercanas a la luz y calentándose por rozamiento hasta alcanzar temperaturas elevadísimas, produciendo en su caída radiaciones intensísimas. La teoría de la relatividad de Einstein justificaría que una masa colapsada de tantísima densidad no permita escapar nada de su propio campo gravitatorio, ni siquiera la luz, por lo cual el propio agujero no emite radiación, sino que sólo lo hacen los cuerpos situados a su alrededor que caen en él.

Como la materia que cae hacia el agujero por difusión y por choques entre las nubes lo hace con intensidad equivalente a una masa solar por cada 1.000 años, ello concordaría con la hipótesis de que nuestra galaxia ha disfrutado de unas condiciones semejantes a las actuales durante los últimos 5.000 millones de años, y que ha supuesto la acumulación total de 3 a 5 millones de masas solares, cifra semejante a la estimada de las medidas de las atracciones gravitatorias.

Si existe realmente el agujero negro, cada vez que capture una estrella se producirá en el entorno una erupción de luminosidad, procedente de la estrella engullida, que sería del orden de varios centenares de millones de veces superior a la de la luminosidad solar y por ello fácilmente detectable. En los últimos 15 años la luminosidad en el Sgr A* ha permanecido bastante constante, pero no podemos olvidar que el periodo a transcurrir entre la captura de dos estrellas puede ser de mil años o más, por lo que este tipo de comprobación directa, si tiene lugar, puede dilatarse en el tiempo.

Algunos científicos creen que aún faltan otros tipos de confirmaciones y, sobre todo, aclarar el papel del conjunto de unas pocas estrellas muy calientes situadas muy cerca del centro, denominadas IR S16, que radian intensamente en el infrarrojo con una intensidad millones de veces superior a como lo hace el sol y cuya naturaleza hoy día constituye una incógnita.

Para aclarar los enigmas existentes, esperanzadora a corto plazo parece la construcción o el proyecto de nuevos instrumentos que permitirán muy pronto conocer más y mejor nuestra galaxia. Entre ellos, los más interesantes son el telescopio Keck infrarrojo de 10 m. en Hawai, los cuatro telescopios infrarrojos en órbita de la NASA y de la Agencia Espacial Europea, y los lanzamientos del GRO y del ROSAT para efectuar mediciones de rayos X y rayos gamma.

Noticias

FAX

Una nueva generación de FAX está comenzando a comercializarse con tecnología digital y capaces de realizar un envío de un folio en menos de un segundo.

Gran Ciencia

El año 1990 se recordará como el de la GRAN CIENDA por los grandes proyectos científicos de gran costo en los que participarán durante bastante tiempo numerosos laboratorios e instituciones: lanzamiento del telescopio espacial Hubble; impulso definitivo del proyecto Genoma Humano; decisión de construir grandes fuentes de energía para el estudio de la materia y materiales (A, S, APS y ALS) con costos de muchos cientos de millones de dólares, así como del SSC o gran superacelerador de partículas, que estaría disponible a finales de siglo, con un importe de más de 8 mil millones de dólares.

Efemérides. Hace ... (1990-10-07)

- 2 AÑOS investigadores franceses comprobaron que cuando una planta es agredida por un insecto, gusano, hongo o virus reacciona liberando sustancias de varios tipos: unas que impermeabilizan las paredes y heridas del vegetal; otras que ensalzan los mecanismos de defensa propios y un tercer grupo a base de proteínas enzimáticas que degradan a algunos componentes de los atacantes.
- 3 AÑOS que se pudo obtener por primera ocasión flúor molecular mediante una reacción química. Desde su descubrimiento, hace más de 100 años, siempre se había preparado por vía electroquímica por lo que ahora se abre una posibilidad industrial de preparar flúor competitivamente mediante un proceso químico.
- 4 AÑOS utilizando sondas de ADN se pudo demostrar que el virus del sarampión puede persistir en los linfocitos, incluso en los vasos que rodean el cerebro, por largo tiempo tras la infección. Ello ayudaría a explicar los raros casos en los que transcurridos unos 10 años tras la infección se desarrollan encefalitis y otras complicaciones que pueden ser mortales.

1990-10-14

¿POR QUÉ LOS VARONES SON VARONES?

En la historia cultural de la Humanidad siempre han ocupado un lugar importante las creencias respecto a las causas de la existencia de sexos diferentes con una evolución que ha recorrido un amplio camino desde creer, por ejemplo, que el sexo se determinaba por la fase lunar en el momento de la concepción hasta llegar el año 1953, cuando queda claramente establecido que la masculinidad se asocia al hecho de poseer un cromosoma Y y la feminidad con su ausencia, de modo que la dotación cromosómica sexual es XX en las mujeres y XY en los hombres.

Como los cromosomas están compuestos de genes, pronto surgió la hipótesis de que en el cromosoma Y pudiera existir un gen responsable de iniciar, en las primeras etapas del desarrollo embrionario, las complejas interacciones genéticas y bioquímicas que van a conducir a que se produzca la diferenciación sexual y más concretamente a que se formen los órganos sexuales masculinos. La presencia del gen determinante testicular en el cromosoma Y sería la causa de la formación de órganos sexuales masculinos y su ausencia de la de órganos sexuales femeninos.

Sin embargo, existen algunas personas que poseen dotación cromosómica femenina XX, pero, aunque estériles, su desarrollo sexual es de apariencia normal masculina. Por el contrario, también algunas otras personas que poseen una dotación cromosómica masculina XY, físicamente se desarrollan con órganos sexuales femeninos, aunque no consiguen llegar a la maduración sexual.

¿Qué ha sucedido con el gen de la masculinidad en estos raros casos? En los varones con dotación XX, el gen determinante testicular que normalmente está situado en el cromosoma Y, de un modo inusual está presente en uno de los dos cromosomas X. En las hembras con dotación cromosómica masculina XY, ello significa que, también de un modo inusual, el cromosoma Y carece de ese gen.

Efectivamente, usando complejas técnicas genéticas, hace unos pocos años se pudo comprobar que las hembras XY han perdido en un cromosoma Y un trozo en el que normalmente estaría presente el gen buscado. Ese mismo trozo está presente, inusualmente, sobre un cromosoma X de los hombres XX.

El problema desde ese mismo instante consistía en definir adecuadamente ese trozo de cromosoma y aislar el gen. Los genes, el material genético, están constituidos por largas secuencias formadas por cuatro bases o moléculas diferentes.

En 1959 la zona motivo de búsqueda comprendía todo el cromosoma Y, o sea, unos 35 millones de bases. En 1987 la región sospechosa estaba ya restringida a 140.000 bases y el año pasado los investigadores la acotaban en 60.000 bases, que pronto se redujeron hasta solo 35.000 bases, segmento en el que se ha localizado un gen al que se ha denominado SRY (Región de Y determinante del Sexo), y que es el candidato idóneo para identificarlo con el postulado gen testicular. El problema radicaba en comprobar si el gen aislado del cromosoma Y por técnicas genéticas de laboratorio, realmente se expresaría en las gónadas embrionarias y sería capaz de ocasionar la diferenciación. Para confirmarlo, las investigaciones idóneas, por su rapidez y posibilidad de manipulación, deberían ser realizadas sobre ratones.

Muy recientemente un grupo de investigadores ingleses ha logrado clonar el gen SRY humano y lo han usado para buscar el gen homólogo en el cromosoma Y de los ratones. Una vez aislado, la composición de bases resultó ser en un 80% análoga a la del gen humano. Este gen Sry de ratón se ha comprobado que efectivamente se expresa en los testículos de los animales adultos, así como en la zona urogenital del embrión a los once días y medio tras el coito, o sea en la zona y en el momento en que precisamente va a comenzar la diferenciación sexual y la determinación testicular. También se ha comprobado en los ratones la existencia de una mutación que hace operativo ese gen. En este caso, los ratones afectados correspondientes a la dotación cromosómica XY son cromosómicamente machos, pero al faltarles el gen carecen de la diferenciación sexual masculina: son hembras XY, o sea exacta mente lo mismo que ocurre en los humanos.

Otras experiencias que se están intentando realizar consistirán en insertar un gen Sry en el genoma de un ratón hembra normal XX antes de que se produzca la diferenciación sexual. Cabe esperar que en este caso se desarrollará un ratón cromosómicamente hembra, pero con órganos sexuales masculinos.

Por tanto, la situación actual indica que con gran probabilidad en una pequeña porción de 35.000 bases del cromosoma Y se ha caracterizado el gen responsable de que tenga lugar la diferenciación sexual masculina. A partir de ahora se abre un fascinante camino para intentar comprender cuáles son los mecanismos genéticos y moleculares que conducen a esa diferenciación sexual normal, así como aparecen nuevas perspectivas para el conocimiento de las numerosas y diversas patologías relacionadas con problemas ligados a la diferenciación sexual.

Noticias

Cable

En muchos países la TV por cable suministra la posibilidad de escoger entre una gran variedad de emisoras. En los Estados Unidos también se ha comenzado a suministrar a través de la misma instalación servicios de radio y música usando tecnología digital y alta fidelidad. Entre los 28 canales ya disponibles 17 de ellos son musicales y sin interrupciones comerciales. Los abonos mensuales cuestan menos de 10 dólares

Baterías

Sanyo ha desarrollado unas nuevas pilas solares recargables flexibles situadas sobre soportes plásticos. Para su lanzamiento publicitario ha construido un mini avión dotado de esas pilas solares que fue capaz de volar desde San Diego a Kitty Hawk. El avión pesaba 90 kilos, con una envergadura de 17,5 metros, recubierto con las placas solares flexibles generadoras de una potencia de 2.000 vatios, suficiente para alcanzar una velocidad de vuelo de 145 kph.

Efemérides. Hace... (1990-10-14)

1 AÑO se dilucidó cómo el vibrión colérico, responsable del cólera, podía atravesar los inmensos desiertos africanos. La explicación radicaba en los camellos, que son insensibles al vibrión, pero que lo pueden transportar en el agua que beben y almacenan por periodos de hasta 25 días, contaminando el recorrido con sus heces por lo que pueden ir llevando el vibrión a los oasis del camino.

4 AÑOS tras numerosas investigaciones de cultivos *in vitro* de células de la piel, algunos investigadores llegaron a la conclusión de que la psoriasis tiene su causa en alteraciones de uno de los tipos de células que forman la dermis: los fibroblastos.

5 AÑOS se demostró en algunos roedores que los niveles de la hormona masculina testosterona no estaban directamente relacionados con el grado de agresividad de los machos. Por ejemplo, animales castrados con poca testosterona podían en su adultez ser tan agresivos como los no castrados.

1990-10-27

UNA BIBLIOTECA EN MINI-DISCOS COMPACTOS

Almacenar la mayor cantidad de información en el menor espacio posible y con las máximas facilidades para su consulta es una constante en el desarrollo de la Ciencia y de sus aplicaciones. A finales del pasado mes de julio la empresa japonesa Sony ha lanzado comercialmente en Japón un nuevo producto que puede suponer el inicio de una etapa en el tiempo de la información, destinada no solamente a científicos sino a usuarios de todo tipo.

El Data Discman es un pequeño instrumento parecido a un lector de discos compactos portátil, pesa alrededor de 500 gramos y está dotado de una pantalla de cristal líquido. Su función consiste en leer pequeños discos compactos de tan sólo 3 pulgadas y la información se puede dar en forma gráfica sobre la pantalla o, mediante unos auriculares, en forma sonora.

En principio ello no parece muy extraordinario, pero lo verdaderamente llamativo es que cada minidisco puede guardar unas 100.000 páginas de información, lo que posibilita que en una sola unidad se pueda almacenar el contenido equivalente a una enciclopedia multivolumen. Aunque la gama de posibilidades de aplicaciones sea tremendamente amplia, algunas de ellas merecen ser reseñadas.

Por ejemplo, en la actualidad existe un proyecto en el que participan los más importantes editores de revistas científicas, con la finalidad de compatibilizar su sistemas operativos para que pudiera ser recogido electrónicamente todo el material contenido y publicado en las más relevantes revistas mundiales durante un periodo determinado de tiempo. Si esta información se introdujese periódicamente en minidiscos, ello posibilitaría a cada científico, de un modo personal, disponer para su consulta inmediata del material equivalente a una verdadera gran biblioteca científica, con la facilidad de poder realizar búsquedas inmediatas usando un solo índice común, con lo que podría resolverse uno de los grandes problemas actuales con los que se enfrentan los científicos: la casi imposibilidad material, por falta de tiempo, de poder consultar y conocer todo lo que se publica en el mundo en el campo de su especialidad.

La casa japonesa antes citada es un gigante comercial con unas ventas anuales de unos 20 mil millones de dólares y que solamente de los conocidos audiocassetes portátiles Walkman ha conseguido vender más de 50 millones de unidades. Por ello, posiblemente el lanzamiento comercial del Data Discman no está motivado en sus posibles aplicaciones científicas, sino en su posible uso por el gran público.

Los minidiscos pueden cubrir áreas extensísimas del saber humano (Arte, Geografía, Historia, las obras completas de un autor literario, etc.), así como otras aplicaciones prácticas de gran interés: un minidisco puede constituir una excelente guía de viaje audio-visual que cubra un país o continente; otro podría servir por sí solo como completísimo curso de idiomas en el que sea posible la consulta previa sobre la pronunciación correcta de una determinada frase; en otro diferente se podría encontrar el texto y el sonido de un buen número de canciones o, alternativamente, información comercial detallada de las empresas de un país, así como otro gran número de posibilidades diferentes.

El precio de lanzamiento del Data Discman, equivalente a unas 40.000 pesetas, parece atractivo teniendo en cuenta la tendencia a la baja que indudablemente tendrá en el futuro si su comercialización fuese un éxito. Conectable a la pantalla de TV y a un equipo de sonido, puede permitir disponer de su contenido de un modo más cómodo que el de una pequeña pantalla o unos mini auriculares. Sin embargo, aún existen inconvenientes o limitaciones que posiblemente puedan ser superados en el futuro.

Así, los primeros modelos no son compatibles con ordenadores PC, agendas electrónicas u otro tipo de accesorios; el número de minidiscos disponibles es muy pequeño y posiblemente no supere el centenar en los próximos años, y por último, la pantalla es monocromática y con un número pequeño de líneas de texto. En todo caso, todas ellas son dificultades superables y, aunque el ritmo de producción actual es prudente, 5.000 unidades mensuales, posiblemente cuando se destine al mercado americano, y posteriormente al europeo, las cifras se multiplicarán por un factor de 10 en poco tiempo y otros fabricantes intentarán participar en este mercado produciendo nuevos y mejores instrumentos.

Noticias

Brite-Euram

Hasta mediados de septiembre está abierta en Bruselas la 2ª convocatoria del programa BRITE/EURAM de la Comunidad Europea, dotado con más de 70 mil millones de pesetas durante cuatro años para financiar proyectos de innovación en tecnologías industriales y materiales avanzados.

Transgénicos

La manipulación genética permite obtener animales transgénicos que pueden ser de gran ayuda en el estudio de las enfermedades genéticas humanas ya que se pueden injertar en los animales los genes humanos defectuosos o sanos correspondiente y de este modo se convierten en excelentes modelos para la investigación de la enfermedad relacionada con el gen. Ya existen ratones-modelo para la esclerosis múltiple, la distrofia muscular de Duchenne, la hepatitis y diversos tipos de cánceres.

Efemérides. Hace...(1990-10-27)

1 AÑO se logró sintetizar químicamente el taxol, que es un componente muy escaso de la corteza del tejo y parece poseer actividad anticancerosa por su acción inhibidora de la división celular.

5 AÑOS dos médicos de la Universidad de Pisa, Italia, aislaron un virus de la viruela en la momia de un joven napolitano del siglo XVI, comprobando que la estructura antigénica de las partículas virales se conservaba bien tras los 4 siglos transcurridos.

5 AÑOS el Dr. Prusiner se retractó de sus postulados anteriores. Años antes había declarado que los llamados virus lentos infecciosos consistían en unas proteínas, priones, desprovistas de material genético. Finalmente hubo de admitir que tras la total purificación de la proteína considerada como patógena, ésta había dejado de mostrar infectividad.

1990-11-04

CAUSAS DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

La enfermedad de Alzheimer, el alzhéimer, es un desorden neurodegenerativo fatal de causa desconocida hasta la fecha. Un estudio, publicado el año pasado en el *Journal American Medical Association*, demostraba que, en Boston, la mitad de los ancianos con 85 años de edad o superior mostraban signos de alzhéimer, que en las sociedades desarrolladas es la causa de demencia de mayor frecuencia en las personas mayores, aumentando con la edad de una forma casi exponencial.

Hasta hoy día no existen desgraciadamente datos muy alentadores que den respuesta a dos preguntas muy importantes: ¿Cuál es la causa de la enfermedad? ¿Qué tratamientos eficaces existen? Sin duda son necesarias muchas y diversas investigaciones. En los Estados Unidos se dedican al año para esta actividad unas pocas decenas de millones de dólares, mientras que la Asociación Alzheimer ha calculado que serían necesarios de 400 a 500 millones de dólares anuales, o sea una cantidad del mismo orden que la que se invierte en la investigación sobre el cáncer o en las enfermedades cardiovasculares. Aunque la cifra es muy elevada, es tan sólo una fracción de los calculados 30.000 millones de dólares que suponen los costos directos e indirectos de los cuidados de los afectados por la enfermedad.

A mediados del pasado mes de septiembre se publicó en la prestigiosa revista *Nature* un artículo sobre la genética de la enfermedad, que puede suponer el comienzo de una línea investigadora con esperanzas futuras de utilidad práctica. El artículo, de tan sólo cuatro páginas de extensión, es poco usual en términos científicos, al estar firmado por el Dr. Sr. George-Hyslop, del Massachusetts General Hospital, y nada menos que por otros 65 científicos pertenecientes a más de 18 centros hospitalarios y universitarios de Estados Unidos, Canadá, México, Rusia, Alemania, Francia, Italia, Bélgica y otros países.

El trabajo constituye una respuesta a algunas de las incógnitas existentes hasta ahora. En efecto, un buen número de científicos, basados en la uniformidad general de las manifestaciones clínicas de la enfermedad y en su evolución negativa, pensaban que la enfermedad de Alzheimer, o la su susceptibilidad a sufrirla, poseía una entidad simple y que por tanto sería posible localizar un gen responsable del desencadenamiento del proceso. En 1987 un grupo de la Medical School de Harvard indicó que habían hallado que el gen de una forma familiar (ligada de algún modo a la herencia) de la enfermedad estaba localizado sobre el cromosoma 21. Unos investigadores de Londres confirmaron el resultado, mientras que otros de Seattle y

de Washington no pudieron encontrar esa relación. Por otra parte, varios científicos comprobaron que el cromosoma 21 también lleva un gen que es responsable de la síntesis de una molécula precursora de una proteína denominada beta amiloide, que se deposita en unas estructuras llamadas placas, que se localizan en los cerebros de personas con formas tempranas del alzhéimer y también en algunos cerebros de personas sanas muy mayores.

El estudio ahora publicado del Dr. St. George-Hyslop se ha realizado utilizando cinco formas diferentes de lo que se llaman marcadores genéticos de ADN, correspondientes a diferentes posiciones sobre el cromosoma 21. Con ese arsenal analítico se han utilizado técnicas para estudiar las familias de 48 pacientes de diverso origen étnico. La edad de los pacientes variaba desde los 35 años (forma temprana) a los 89 años, con un número variable de generaciones estudiadas para cada individuo, así como de casos con confirmación patológica (0-13) y de miembros afectados analizados (0-10).

Los resultados obtenidos tras complicados cálculos estadísticos indican que se puede diferenciar entre la forma tardía y la temprana de la enfermedad. En la forma tardía no parece existir un gen de susceptibilidad hacia la enfermedad en el cromosoma 21, aunque las investigaciones de otros grupos a punto de publicarse dicen que han encontrado "evidencia muy sugerente" de relación con una zona del cromosoma 19. En cuanto a la forma temprana de la enfermedad, en algunos casos sí puede atribuirse a un defecto genético en el cromosoma 21, pero en otros casos la enfermedad se origina por otros defectos que podrían ser ocasionados por un solo gen (monogénico) o por varios (poligénico), o incluso por causas no genéticas o por factores mezclados de naturaleza genética y ambiental.

Por tanto, parece deducirse que la enfermedad de Alzheimer no es una entidad simple, de causa única, aunque sus manifestaciones clínico-patológicas sean muy parecidas en todos los casos. Es de esperar que, en la forma familiar temprana de la enfermedad, los avances en las técnicas modernas de identificación genética permitirán localizar, en un plazo razonable de tiempo, el gen responsable situado en el cromosoma 21, lo cual podría abrir nuevas perspectivas, al menos en estos casos limitados, para la detección precoz de la enfermedad y de sus portadores.

Noticias

Satélites

Las aplicaciones comerciales de los satélites artificiales están en continuo auge. Un 61% corresponden a emisiones de TV, el 27% corresponde a redes privadas y el resto de usos completa el 12% restante. Se espera que en los 5 años del período 1990 a 1994 el importe de facturación se triplique llegando a alcanzar unos 8 mil trillones de dólares.

Survival International

Las cuestiones antropológicas cada vez preocupan más a la humanidad. El considerado premio Nobel alternativo denominado Premio para la Adecuada Subsistencia, dotado con 100.000 dólares, ha sido concedido a la organización Survival International por sus "continuos esfuerzos con los pueblos tribales para asegurarles sus derechos, formas de vida y autodeterminación". Entre sus últimos éxitos se encuentra la campaña que ha impedido que la empresa Scott Paper Co. instale una factoría en Nueva Guinea que destruiría grandes zonas forestales que sirven de adecuado hábitat a 15.000 nativos.

Efemérides. Hace...(1990-11-04)

2 AÑOS en una prestigiosa revista científica se dio a conocer el tratamiento y solución matemática de un problema planteado hace más de un siglo (desde que existen): ¿Cómo se guarda el equilibrio sobre las bicicletas?

4 AÑOS comenzaron los estudios sistemáticos, tras el traslado desde el yacimiento en que se encontraba al Museo Geológico del Seminario de Barcelona, del sirénido fósil que fue descubierto en 1982 al Norte de Montserrat y cuya antigüedad se cifra en unos 45 millones de años.

16 AÑOS fue cuando algunos científicos comenzaron a señalar a los compuestos clorofluorocarbonados escapados de los aerosoles y sistemas de refrigeración como responsables de buena parte de la destrucción del ozono atmosférico.

1990-11-11

BERLÍN, ¿CAPITAL CIENTÍFICA EUROPEA?

En la nueva Europa que nos toca vivir, la interdependencia es cada vez mayor y por ello es de interés conocer no sólo cuáles son las consecuencias políticas y económicas de la nueva situación alemana, sino otros aspectos, ya que la caída del muro de Berlín, que ha afectado y seguirá afectando profundamente a los hábitos de vida de los alemanes, también tendrá repercusiones que alcanzan a todo género de circunstancias, entre las que no podían faltar las científicas.

Hoy día la grandeza de un país se mide no sólo en términos de riqueza y recursos, sino por el grado de desarrollo científico-tecnológico. El ejemplo de Japón es harto elocuente, mientras que por el contrario España, que en otros indicadores figura como el décimo o undécimo país mundial, solo dedica al presupuesto de I+D menos del 1% del PNB, comparado con el 2,3% de Francia o el 2,7% de Alemania. Sin duda la habitual poca preocupación de los poderes públicos de nuestro país por la Ciencia ha dado lugar a que España sea una de las naciones del mundo que compra más tecnología (ocho veces más que vende) y a que las empresas españolas dediquen globalmente más dinero a tales compras que a sus propias investigaciones.

Hasta la llegada de los nazis al poder en Alemania en 1933, Berlín era una ciudad de gran brillantez científica. Por ejemplo, en su Universidad, desde 1892 ocupaba el puesto de catedrático Max Planck y sus esfuerzos consiguieron que en 1914 también se instalase allí Albert Einstein. Tras recibir Max Planck, en 1918, el premio Nobel de Física, su sucesor en la cátedra fue un científico tan prestigioso como Schrödinger. Fue en esta misma Universidad donde, en otro orden de cosas, Hegel enseñó Filosofía, contando entre sus discípulos a Karl Marx. Una de las primeras medidas del régimen nazi fue proceder a la quema de centenares de volúmenes procedentes de la excelente biblioteca de la Universidad.

Tras la división de Berlín como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial, la prestigiosa Universidad de Berlín fue bautizada como Universidad Humboldt, en honor de su fundador Wilhelm Von Humboldt, dedicando buena parte de su actividad a la enseñanza del marxismo.

Paradójicamente la división de la ciudad hizo que en los pasados 40 años la ciencia y la cultura se impulsasen de un modo especial a ambos lados del muro con realidades de tanta calidad como, por ejemplo, la Universidad Libre de Berlín, en el lado occidental. La Alemania del Este consideró su parte de ciudad como un escaparate científico y técnico. En el próximo pasado la Universidad Humboldt tenía casi cerca de

20.000 estudiantes y unos 5.000 profesores, con una relación de estudiantes/alumnos del orden de 4 (en las universidades españolas son frecuentes relaciones cercanas a 20). Por otra parte, el régimen comunista contaba con la Academia de Ciencias de Alemania Oriental, con más de 26.000 componentes, de los cuales un 45% trabajaban en instituciones científicas del Berlín Oriental.

Posiblemente el Berlín reunificado constituirá un Land (Estado) separado, en el que, con la aportación proveniente de los sectores occidentales existirán un total de tres grandes universidades con 120.000 estudiantes; y más de 70 centros superiores de investigación, de los que los 20 situados en la parte occidental de la ciudad poseen un reconocimiento internacional muy cualificado.

Por otra parte, el Instituto Max Planck, que posiblemente es la institución científica alemana más prestigiosa y una de las líderes en Europa, tiene en estudio situar en Berlín a algunos de sus grupos de investigación pioneros e, incluso, a algunos de sus institutos al completo.

La reestructuración necesaria para conseguir la integración científica de la Alemania Oriental en la Occidental será cara y necesitará algún tiempo, evaluándose un gasto previsible de 400.000 millones de pesetas en los próximos cinco años. Especialmente duro será el proceso para varios miles de científicos germano-orientales que perderán su empleo debido a su falta de cualificación respecto al nivel occidental, y probablemente algunos de los institutos de investigación, si no son absorbidos por las industrias, simplemente desaparecerán.

De todos modos, y sean cuales sean las dificultades a resolver la realidad evidente es que en el Berlín reunificado el número y calidad de sus Universidades y centros de investigación es comparable con los lugares de excelencia más prestigiosos en Estados Unidos y Europa. Se revive así el glorioso pasado, sobre todo el medio siglo transcurrido entre 1880 y 1930 en el que Berlín fue la capital mundial de la Ciencia, al menos en algunos de sus aspectos, como el de la Física Teórica, aspirando a ser considerada otra vez, hoy día, como la capital europea de la Ciencia.

Noticias

Elefantes

El peligro de extinción de los elefantes está asociado al tráfico de marfil. Para perseguir a los traficantes en cuanto a determinar el origen del marfil se acaba de dar a conocer un nuevo procedimiento de investigación analítica de isótopos radioactivos que permite determinar la zona geográfica exacta en la que vivió el elefante, debido a que las relaciones isotópicas varían con el tipo de dieta alimenticia característica en cada zona geográfica.

Canal de la Mancha

En la actualidad el túnel bajo el Canal de la Mancha es la obra de ingeniería civil más importante del mundo y su financiación es totalmente privada. El encuentro entre las dos perforaciones que se han realizado desde Francia e Inglaterra, respectivamente, ha tenido lugar a unos 90 metros de profundidad bajo el mar. Los túneles se extenderán 39 kilómetros bajo el canal, con una prolongación de 9,7 kilómetros bajo las costas británicas y de 3,2 kilómetros bajo las francesas.

Efemérides. Hace...(1990-11-11)

2 AÑOS tras un artículo publicado en la revista *Science*, quedó evidenciado que la corteza profunda de La Antártida tiene grandes heterogeneidades de composición y edad, lo que apoya la idea de que se formó mediante la colisión y soldadura de varios fragmentos de otros continentes.

3 AÑOS en el laboratorio del estudio del cuaternario de Marsella se realizó una investigación sobre diversos aspectos procedentes de hombres del Neolítico demostrando que ellos también sufrían enfermedades profesionales, tal como "el codo de tenista", pero que en su caso afectaba a cazadores y pescadores que habían de practicar esforzadamente el tiro con arco.

4 AÑOS se inició un proyecto para aislar y clonar los genes de la bacteria *Streptococcus cremoris* que codifican la síntesis de las enzimas proteolíticas que rompen las moléculas de la proteína láctea caseína, lo que es necesario para que el queso en su elaboración adquiriera el aroma y textura adecuados. El propósito consiste en introducir muchas copias de esos genes en otras bacterias y utilizar a éstas para acelerar el proceso de la producción de los quesos.

1990-11-18

TSUKUBA, CIUDAD DE LA CIENCIA

Para comprender las causas del llamado *milagro japonés*, una de las claves primordiales es la apuesta decidida por la Ciencia y la Tecnología que, en su momento hicieron los gobernantes y los industriales japoneses.

Una de las experiencias más positivas la ha constituido la construcción y puesta en marcha de una verdadera Ciudad de la Ciencia, Tsukuba, que comenzó a ser diseñada en los años 60 a fin de proporcionar un nuevo y enriquecedor ambiente de investigación que promoviese la ciencia avanzada y la tecnología que habrían de impulsar la economía japonesa. De ese modo, en 1970 quedó establecida el Acta de Construcción escogiendo una zona de 28.560 hectáreas cercana al lago Kasumigaura, a una distancia de 60 km de Tokio.

La primera fase del proyecto, con una inversión superior a un billón de pesetas, finalizó, con todo éxito, en 1986, desde las difíciles primeras negociaciones para comprar los terrenos a miles de diversos propietarios hasta llegar a una realidad perfectamente planificada, en la que se ubican 47 grandes instituciones científicas nacionales, con más de 6.500 investigadores de los que más del 40% poseen un doctorado.

Unos tratos privilegiados tienen la Universidad de Tsukuba y otros centros de enseñanza y adiestramiento superior, entre los que se encuentran el Laboratorio Nacional de Física de Alta Energía, el Centro de Desarrollo Espacial, el Centro Nacional de Investigación para la Prevención de Desastres, el Instituto Nacional de Ingeniería Agrícola, etc. La zona de instalaciones científicas y alojamientos cubre 2.700 hectáreas y en ella viven unas 50.000 personas, aunque en el total de la zona central y periférica habitan cerca de 200.000 personas.

El desarrollo de las áreas comerciales, educativas y recreacionales se fue realizando con suficiente anticipación, con calles con seis vías, laterales, carril de bicicletas, etc., y con más de 10 metros cuadrados de parques y zona verde por cada habitante, gracias a los 93 parques y zonas verdes que rodean la zona. Siete jardines de infancia, ocho escuelas primarias y nueve institutos se fueron inaugurando de acuerdo con las necesidades y siguiendo, a veces, programas educativos especiales en conexión con la Universidad a la que se adosó un excelente hospital universitario, aparte de otros establecimientos sanitarios. Cada residencial cuenta con las zonas comerciales y culturales necesarias.

La interacción entre un gran número de investigadores situados muy próximos para favorecer las discusiones y contactos precisos hace que puedan aprovecharse al máximo las instalaciones existentes. Así, para el estudio y prevención de los terremotos, se utiliza una gran plataforma hidráulica de 15 x 15 metros sobre la que se sitúan edificaciones de hasta ocho plantas. En Física de altas energías se usa un acelerador colisionador electrón-positrón de 30.000 millones de electrón-volts y un acelerador lineal de electrones de 500 millones de electrón-volts. Los investigadores en acústica tienen a su disposición la habitación con las mejores instalaciones específicas existente en el mundo, etc.

Como es lógico, la acumulación de inteligencias ha hecho que numerosas instituciones privadas se hayan instalado en parques científicos y tecnológicos situados en la periferia de la ciudad científica: el parque científico Norte de Tsukuba con 17 empresas, el parque Oeste con 15 empresas y el Tecnoparque Toyosato, con unas 30 empresas, así como otros varios más previstos, que proporcionan varios miles de puestos de trabajo altamente cualificados.

Los diferentes centros gubernamentales de investigación y ciencia de la ciudad científica de Tsukuba consumen un porcentaje superior al 40% del total del presupuesto para ciencia del Ministerio japonés de Educación, Ciencia y Cultura, cuya cuantía prevista para el próximo año de 1991 alcanza el equivalente a cerca de 150.000 millones de pesetas. La Astronomía y la Ciencia espacial son las partidas que reciben más incrementos porcentuales respecto a ejercicios anteriores, debido a dos proyectos específicos que se pretende realizar. Por un lado, la construcción en los próximos ocho años de uno de los telescopios infrarrojos ópticos más grandes del mundo, en Hawái, con un diámetro de espejo de ocho metros. Por otra parte, tras el éxito de una primera misión, va a comenzar una segunda misión a la Luna, a través de la construcción de un satélite lunar para ser lanzado en 1996 y que depositará sobre la superficie lunar varios sismómetros para detectar y registrar los posibles terremotos lunares.

Dentro del presupuesto global para ciencia del Ministerio japonés de Educación, Ciencia y Cultura es muy significativo que el 25% del total, o sea, el equivalente a unos 35.000 millones de pesetas, correspondan a la partida *donaciones de las industrias* lo que es un claro exponente de la apuesta que la industria japonesa tiene realizada por la ciencia y la tecnología.

Noticias

Radiotelescopio

El radiotelescopio del Pico Veleta ha servido para que un grupo de astrónomos franceses y americanos estudien más precisamente la atmósfera que rodea a lo, la luna de Júpiter, sugiriendo que aparte del dióxido de azufre existen pequeñas cantidades de oxígeno.

Inorgánica

La química inorgánica está encontrando nuevas e interesantes vías de investigación y desarrollo a través de los complejos *clusters*, de tamaño intermedio entre las pequeñas moléculas y los sólidos compactos. Algunas de estas moléculas, en concreto ciertos poliácidos, además de sus propiedades catalíticas están mostrando unas ciertas actividades antivirales y antitumorales.

Efemérides. Hace...(1990-11-18)

1 AÑO se inauguró en Jouy-en-Josas, Francia, un gran Centro de Biotecnología animal y microbiana en el que trabajan más de 250 investigadores dedicados en buena parte a aplicaciones agronómicas y agroalimentarias.

12 AÑOS que entró en funcionamiento en Hamburgo el anillo PETRA de almacenamiento electrón-positrón (Positron Electron Tandem Ringenlance) para el estudio de partículas subatómicas.

21 AÑOS por primera vez se llevó a cabo en el espacio una maniobra de acoplamiento de 2 naves espaciales orbitando la Tierra. Las cápsulas espaciales Geminis fueron acopladas a un cohete Agena por los astronautas Neil Amstrong y David Scott.

1990-11-25

TECNOLOGÍAS DE IMAGEN EN MEDICINA

A pocos años del comienzo del nuevo siglo, la obtención de logros científicos y tecnológicos va acelerándose a velocidades asombrosas. La importancia de las naciones se asocia hoy día de un modo muy vinculante a su potencialidad científico-tecnológica, ya que la preponderancia económica, en buena parte, se basa en el desarrollo y explotación de las nuevas tecnologías.

En el campo de la salud se va desdibujando la antigua imagen del médico tratando de un modo personal y aislado a sus pacientes. Y, aunque el componente humanístico de la Medicina no sólo no debe desaparecer, sino que habría que potenciarlo, cada vez es más frecuente la necesidad de una colaboración interactiva entre grupos de personas, incluso científicamente heterogéneas, situadas en un entorno instrumental que cada día es más sofisticado y complejo, como es el caso de los modernos instrumentos de obtención de imágenes por resonancia magnética nuclear.

Para comprender un fenómeno es conveniente poderlo observar del modo más preciso y lo más precozmente posible, si de lo que se trata es evitar el progreso de un proceso patológico. A parte de los órganos de los sentidos, del uso del microscopio, o de los datos analíticos obtenidos en muestras corporales cada vez más específicas, a veces es necesario la obtención de imágenes, lo que ha dado lugar a importantes avances en el uso de isótopos radiactivos (por ejemplo, las conocidas gammagrafías), en el de los rayos X (las radiografías) y en el de los ultrasonidos (las ecografías). Todas estas técnicas son de gran utilidad, aunque también presentan limitaciones tales como ciertos riesgos para el organismo, o la falta de resolución de las imágenes, por lo que lo ideal sería disponer de procedimientos inocuos, que puedan proporcionar imágenes de tejidos blandos, como el cerebro, y que, además, vayan acompañadas de una alta resolución.

Esta técnica hipotética y milagrosa parece existir y podría ser la resonancia magnética nuclear, que proporciona imágenes que son el resultado de complejas transiciones energéticas que tienen lugar en los núcleos de los átomos, con la posibilidad, por su alto nivel de resolución, de poder distinguir incluso células con diferentes estados metabólicos. Su uso potencial podría alcanzar la detección de tumores en su inicio más temprano. En todo caso, el desarrollo de nuevos instrumentos con aplicación en Medicina está en una etapa de continua y vertiginosa mejora.

A Bloch y Purcell se les concedió en 1952 el premio Nobel precisamente por sus investigaciones sobre esta técnica que, durante mucho tiempo, se utilizó casi exclusivamente por los químicos orgánicos como una herramienta espectroscópica para la determinación de estructuras de moléculas orgánicas. Esta situación permaneció así casi 40 años y lo realmente reciente es su aplicación para la obtención de imágenes del interior de la materia viva.

La base de la técnica consiste en que ciertos átomos, con un número impar de protones en sus núcleos, al ser sometidos a la acción de un campo magnético con energía suficiente, pueden ser excitados de modo que se produce un desdoblamiento de niveles energéticos, cuya intensidad y características dependen del campo magnético suministrado. Cada núcleo con protones capaces de presentar el fenómeno producirá una respuesta que se ve afectada por los átomos de su entorno, con señales complejas que, en el caso de seres vivos, dependen del tejido u órgano examinado. Un emisor de radiación electromagnética y complicados sistemas de electroimanes, que generan gradientes en el campo magnético, constituyen la base de los equipos que han de contar asimismo con sistemas informáticos que permitan el análisis matemático de los datos y la obtención de las imágenes correspondientes. Como los sistemas han de trabajar en condiciones de gran aislamiento y estabilidad, se han de montar en recintos muy especiales en relación con posibles vibraciones o interferencias acústicas, eléctricas, magnéticas, etc., y toda la complejidad de los aparatos y su entorno se traduce en un precio elevadísimo, a pesar de lo cual, por su utilidad, ya se encuentran instalados en todo el mundo en los principales centros hospitalarios.

La resonancia magnética nuclear posee un grado altísimo de resolución y no tiene los riesgos de la radiactividad o de los rayos X, ya que se utilizan campos magnéticos de entre 0,02 y 1,00 tesla y la *National Radiation Protection Board* no establece restricciones de uso hasta 2,5 tesla. En cuanto al incremento de temperatura debido a la energía que se absorbe por los núcleos atómicos en observación, normalmente el exceso de calor se disipa por sistemas corporales tales como el propio riego sanguíneo, por lo que el mayor peligro radicaría en el estudio de tejidos con alto contenido en agua (gran número de átomos de hidrógeno) y poca circulación sanguínea. Por ello en la córnea tendría el riesgo de ocasionar cataratas.

En resumen, aunque los principios de la resonancia nuclear magnética no son demasiado complicados en términos químico-físicos, sin embargo, su aplicación al estudio de seres vivos y concretamente a la Medicina, actualmente está solo en sus inicios. Su posible espectacular desarrollo futuro dependerá, en buena parte, de los avances de tipo tecnológico que se incorporen a las nuevas generaciones de instrumentos.

Noticias

Antártica

En la reunión de este verano celebrada en Brasil por la Organización Científica para la Investigación Antártica, a los 24 miembros integrantes de la Organización se les han sumado 4 nuevos plenos y 1 asociado. Entre los nuevos miembros plenos ha sido admitida España, junto con Corea del Sur, Finlandia y Holanda. Actualmente existen ya 50 estaciones científicas en la Antártida.

Mejores microscopios

Investigadores de la Universidad hebrea de Jerusalén y de la Universidad de Michigan han desarrollado un método para obtener, por estimulación láser de microcristales, radiaciones luminosas de muy pequeño tamaño, del orden de 1 nanómetro de longitud de onda. Las relativamente altas longitudes de onda de la luz visible normal hacen que, debido al fenómeno de difracción, los microscopios ópticos sean inadecuados para la observación de materiales biológicos muy pequeños tales como las moléculas. La nueva tecnología abre perspectivas de grandes avances en este campo.

Efemérides. Hace...(1990-11-25)

2 AÑOS se comprobó con sorpresa que la supernova 1987A tenía la compañía de "algo" que tan sólo unos meses antes de la explosión no estaba allí, discutiéndose si se trataba de una estrella, otra supernova, un fragmento de supernova o lo que es más probable simplemente gas expulsado de la estrella.

6 AÑOS se concedió, entre otros, el premio Nobel de Medicina al argentino César Milstein "por establecer los fundamentos teóricos y desarrollar una técnica de producción de anticuerpos monoclonales, con lo que fue posible fabricar cantidades grandes de anticuerpos puros y de gran especificidad.

18 AÑOS el ingeniero electrónico Bushnell, fundador de la empresa Atari, inventó el primer juego de ordenador, el PONG, que pronto daría lugar a una verdadera invasión de juegos de habilidad y/o estrategia.

1990 12-02

LA NUEVA QUÍMICA ORGANOMETÁLICA

Clásicamente la Química se divide en dos grandes especialidades que vienen a corresponder a las también dos grandes divisiones de la materia: la química inorgánica en relación con el reino inanimado, mineral y la química orgánica, más conectada con las sustancias presentes en la materia viva, la inmensa mayoría de las cuales poseen átomos de carbono en su composición.

Hace ya más de 160 años un científico danés fue capaz de preparar un compuesto de tipo mixto, organometálico, que contenía átomos de platino, así como iones inorgánicos cloruro y potasio, pero que también poseía otro componente importante el compuesto orgánico etileno. Pero el nacimiento oficial de la química organometálica corresponde a la fecha de 1963, cuando el alemán Ziegler y el italiano Natta consiguieron el Premio Nobel de Química por sus investigaciones en este campo, inaugurando de este modo una familia de premios Nobeles que se ha ido incrementando desde entonces en varias ocasiones.

¿Cuál es el interés de los compuestos organometálicos? Muy diverso y con variadas facetas científicas y de aplicación práctica. Más aún cuando en la actualidad la industria química va pasando desde las voluminosas producciones de sustancias de gran consumo y bajo precio a procesos denominados de Química Fina, para la obtención de polímeros semiconductores, drogas, aditivos, cosméticos, productos activos biológicamente, etc. Muchas sustancias presentes en la Naturaleza son de tipo organometálico. Así, la inglesa Dorothy Hodgkin, premio Nobel de Química en 1964, que unos años antes había determinado la estructura de la hasta entonces misteriosa sustancia que, presente en los hígados animales, curaba la anemia perniciosa. Esa molécula, la vitamina B12, es un organometálico con cobalto y el conocimiento de su estructura permitió su síntesis y su uso farmacológico amplio.

El papel biológico de la vitamina B12 se debe a su carácter de coenzima, colaboradora de la actuación catalítica enzimática. Efectivamente, la tercera parte de todos los enzimas actualmente conocidos necesitan metales para realizar su función catalítica y existen numerosos grupos investigadores en todo el mundo que no sólo profundizan en los mecanismos de actuación de estas metaloenzimas, sino que intentan sintetizar químicamente en el laboratorio estructuras semejantes, parcial o totalmente, a las de las metaloenzimas naturales a fin de disponer de catalizadores que sean mucho más eficaces que los tradicionales inorgánicos.

Precisamente en el campo de la catálisis es donde más han sido utilizados los compuestos organometálicos hasta hoy. Teniendo en cuenta la existencia de unos 80

elementos metálicos y de miles y miles de posibles ligandos orgánicos, las posibilidades de desarrollar combinaciones diferentes y precisas son muy grandes y existen numerosos ejemplos de catalizadores heterogéneos y homogéneos. Los heterogéneos generalmente son metales o compuestos metálicos depositados sobre materiales resistentes al calor y que en forma de polvo sólido se añaden a la mezcla de reacción, usualmente líquida o gaseosa. Un ejemplo de catálisis heterogénea sería el uso de titanio en forma de complejo orgánico con grupos etilo, para polimerizar el etileno y obtener polietileno en el denominado proceso Ziegler-Natta. Un catalizador en fase homogénea conteniendo el metal rodio es la base del proceso desarrollado por la empresa Monsanto Chemical Co. para la obtención anual de más de un millón de toneladas de ácido acético.

Pero no acaban ahí las posibilidades de los compuestos organometálicos. Su uso ha posibilitado la obtención de nuevas sustancias orgánicas y biomoléculas, cuya síntesis había sido imposible hasta entonces o cuya obtención a partir de materia viva es difícil y cara. Así ocurrió con el amino-ácido L-dopa usado en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Un campo diferente y de gran importancia actual y futura es el desarrollo de láseres semiconductores de menor tamaño y mayores prestaciones que los convencionales: Para la obtención de semiconductores organometálicos se están explorando una gran diversidad de opciones a base de galio, aluminio, indio, arsénico, fósforo, antimonio, etc., unidos a diversos ligandos.

Aunque se pueden enumerar otras numerosas aplicaciones, finalizaremos citando el creciente uso de algunos organometálicos como drogas o medicamentos muy eficaces. Así, el denominado cis-platino inhibe la replicación del ADN (necesaria para la división celular) y ello es la base de su efecto terapéutico anticanceroso. Otros complejos a base de oro se utilizan clínicamente, en forma de oligómeros, con el oro en situación de valencia 1, para tratar ciertas enfermedades, sobre todo las de tipo artrítico. Más recientemente, en los últimos dos años, se está investigando intensamente en otra nueva aproximación curativa denominada terapia fotodinámica.

La terapia fotodinámica en principio podría ser útil para el tratamiento de tumores cercanos a las superficies corporales y, por tanto, alcanzables con un sensor tipo fibra óptica. Se trata de desarrollar metaloporfirinas específicas, algunas de las cuales se acumulan selectivamente en los tumores. Una vez concentradas en el tumor, mediante la fibra óptica se irradia con luz visible a unas determinadas longitudes de onda y ello produce la destrucción de las metaloporfirinas y la producción *in situ* del denominado oxígeno sínglete, 1O_2 , que es una forma muy activa y excitada del oxígeno, que ocasiona un ataque intenso al tejido tumoral. Los resultados obtenidos por varios grupos de investigación hacen albergar esperanzas fundadas en una rápida aplicabilidad futura de esta nueva técnica de lucha contra la enfermedad.



Noticias

Investigación

En 1991 el gobierno francés gastará en investigación cerca de 50.000 millones de francos, lo que supone un 2,45% del PNB. En España el porcentaje del PNB dedicado a ello no llegó al 1%. La mayor parte de la investigación francesa será de tipo tecnológico e industrial y para incentivar la participación de las empresas existen medidas fiscales muy generosas. El esfuerzo realizado en los últimos años se demuestra en hechos como el que Francia participe activamente en 156 de los 386 programas europeos EUREKA.

Aniversarios

En 1990 se cumple el cincuentenario de 3 importantes descubrimientos químicos: los primeros elementos transuránicos (neptunio y plutonio, números 93 y 94, respectivamente, de la clasificación periódica); el isótopo carbono-14, que tan útil ha resultado en la investigación biológica y en las dataciones arqueológicas; y el elemento radiactivo 85, astatino, obtenido al bombardear bismuto con partículas alfa.

Efemérides. Hace... (1990-12-02)

3 AÑOS se incorporaron dos nuevos miembros a la ya gran familia de homínidos, antepasados comunes de los grandes monos y del hombre. Se trataba de los fósiles *Afropiteco* y *Turkanapiteco*, con unos 17 millones de años de antigüedad.

9 AÑOS en la Unión Soviética se realizó en el suelo la primera perforación que conseguía alcanzar una profundidad superior a los 10 kilómetros.

27 AÑOS Maarten Schmidt en el Observatorio Hale de California consiguió resolver el problema que presentaba el espectro de los cuásares. Aplicó técnicas radioastronómicas y relacionó las rayas de emisión muy intensas atípicas de los cuásares con la alta velocidad de recesión de tales cuásares.

1990-12-09

PERSPECTIVAS PARA LA ENERGÍA SOLAR

En España, un país con grandes extensiones soleadas como la de nuestro Sureste, las energías renovables utilizadas representan solo un 3% de la energía total y de ello tan sólo un 1,5% es el porcentaje que corresponde a la energía solar. El PER 89 o Plan de Energías Renovables del Ministerio de Industria y Energía contemplaba la construcción de varias instalaciones, que en 1995 supondrán la producción de unas 80.000 toneladas equivalentes anuales de petróleo. Pero en todo caso lo que el PER estimula especialmente es el uso de la biomasa, así como el aprovechamiento de las centrales mini hidráulicas. Sin duda, en un país como el nuestro, sería lógico realizar un mayor esfuerzo en incrementar el uso de la energía solar.

La dependencia energética de nuestra civilización y las cíclicas crisis del petróleo están incentivando el uso de otras alternativas, entre las cuales la energía solar, por no agotamiento y por su amplia disponibilidad, puede ocupar un importante lugar. La conversión específica de energía solar en electricidad va dejando de ser una posibilidad técnica y económica, para convertirse en una realidad cada vez más cercana y, aparte del tradicional aprovechamiento del efecto fotovoltaico, otras nuevas tecnologías como la CAVET están iniciando su desarrollo.

Cierto número de grupos investigadores universitarios americanos han construido en los últimos meses varios prototipos CAVET (Closed- Cycle Avanced Vapor Electro-Turbogenerator), o sea electro-turbo-generadores avanzados de vapor, de ciclo cerrado, que consisten en un intercambiador de calor solar-térmico, construido con un metal resistente a la corrosión, tal como el aluminio. Colocado en un lugar conveniente, capta la energía solar produciendo un vapor a alta presión que se dirige a un conjunto turbina-alternador que puede estar situado en el ático u otro lugar. La turbina gira silenciosamente a una velocidad constante de 7.200 revoluciones por minuto, acoplada a un mini generador eléctrico sincrónico que produce corriente alterna a 120 Hertz. El circuito se cierra tras la condensación del vapor hasta la forma líquida, que una bomba introduce a alta presión nuevamente dentro del intercambiador solar. Los primeros prototipos CAVET han llegado a conseguir, a muy altas velocidades de la turbina (22.000 r.p.m.), producciones del orden de 11 kW por kilo de peso, y se piensa que el desarrollo tecnológico permitirá disponer dentro de unos 10 años de instrumentos funcionando sin cojinetes, con levitación magnética, y que a velocidades normales de la turbina proporcionen unos 20 kW de electricidad con un volumen de sólo 0,3 metros cúbicos. El sistema de conexión a la red eléctrica permitirá disponer del suministro cuando sea necesario o por el contrario ceder al

sistema general de distribución la energía autogenerada, con las consiguientes ventajas económicas.

En otro aspecto diferente, aprovechamiento de la energía solar a través del efecto. fotovoltaico, también se están consiguiendo avances, tanto en su uso directo en pequeños sistemas domésticos, como las 30.000 casas fotovoltaicas existentes, de ellas 15.000 en Europa, como en su aplicación en grandes instalaciones: los sistemas centralizados de Saijo, Japón (1MW), el de Lugo, EE.UU. (1 MW), el Carissa Plain, EE.UU. (8 MW), y otros varios existentes funcionando a pleno rendimiento.

Entre los logros recientes conseguidos figura una nueva tecnología de placas fotovoltaicas en capa delgada con precios de instalación que previsiblemente a medio plazo serán competitivos (unas 30 pesetas el watt de potencia. Actualmente el precio es de 600 pesetas el watt) debido a su larga duración de vida (más de 30 años) y sus mínimos consumos de mantenimiento. En el caso de las grandes dimensiones, el rendimiento de las células fotovoltaicas está pasando desde menos del 4% en 1984 hasta valores que, en el laboratorio, alcanzan ya cifras cercanas al 37% lo que hace suponer que, a finales de siglo, se obtendrán en las instalaciones normales rendimientos de conversión superiores al 20% para las cristalinas en cascada con concentración solar y del 12% para las de capa delgada. En la actualidad, el almacenamiento de la energía producida se realiza con sistemas de baterías especiales de plomo dulce que, a pesar de sus ventajas, siguen siendo pesadas y caras, por lo que posiblemente hacia el año 2010 existan grandes centrales fotovoltaicas en regiones muy soleadas y desérticas, pero cuyo almacenado energético se realice produciendo hidrógeno por electrolisis, ya que estudios muy fundados tienden a indicar que el hidrógeno será el principal combustible para el transporte del siglo XXI.

Siguiendo una tendencia creciente, en los últimos diez años el mercado. fotovoltaico ha multiplicado por 10 sus ventas, alcanzando cifras del orden de 50 millones de pesetas en 1989, mientras que los precios unitarios han reducido en ese periodo de tiempo a magnitudes del orden del 20% las iniciales. Por ello el ritmo de crecimiento está pasando desde el 16% los pasados años hasta un 30% en la actualidad.

Hoy día, el 30% de la producción de células fotovoltaicas se realiza en EE.UU., seguido del Japón, especializado en mini células para calculadoras (81% del total mundial). La producción europea supone tan sólo un 17% del total mundial, con un orden decreciente por países que comienza por Francia (5%) y sigue con Italia, Alemania y España (cerca del 2%).

Noticias

Manufacturado inteligente

El Ministerio de Comercio Internacional e Industria de Japón, el Departamento de Comercio de Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea están comenzado a discutir una propuesta japonesa para un proyecto internacional valorado en 1.000 millones de dólares, que con el nombre de Sistema de Manufacturado Inteligente pretende el desarrollo de factorías totalmente automatizadas desde los procesos más previos hasta la distribución de los productos acabados. Los japoneses participarían financiando el 60% del proyecto.

Efecto invernadero

Un experimento realizado por científicos de la NASA que ha durado desde septiembre de 1984 a febrero de 1990 ha mostrado que la irradiación solar viene incrementándose anualmente en un 0,02% debido al efecto invernadero. Asimismo la Organización Meteorológica Mundial acaba de anunciar que la temperatura global media de la Tierra en 1989 fue 0,23º centígrados más alta que la media correspondiente al periodo 1951-1980.

Efemérides. Hace... (1990-12-09)

1 AÑO investigadores de la compañía biotecnológica canadiense Allelix Inc. anunciaron una nueva metodología para descafeinar el café sin los inconvenientes de aromas o usos de disolventes. Proponen usar unas moléculas cíclicas, huecas, ciclodextrinas, para capturar las moléculas de cafeína y separarlas. A nivel de laboratorio el sistema funciona.

2 AÑOS se creía que los pollos domésticos se habían domesticado hace unos 4.000 años en el valle del Indo, pero un estudio del British Museum sobre 90 emplazamientos de Europa y Asia en los que se han encontrado restos de pollos domésticos ha demostrado que ya acompañaban al hombre, en China, hace 8.000 años.

3 AÑOS unos astrofísicos franceses hallaron que cada 300 años se produce un fenómeno de dilatación del sol que induce un enfriamiento en su superficie y la llegada de menor energía a la Tierra, que se enfría. También señalaron que de acuerdo a observaciones de astrónomos de aquella época la causa de la época llamada *pequeña glaciación* que se produjo en el siglo XVII, se debió a este mismo fenómeno, pero más intensificado.

1990-12-16

LA EUROPA DE LOS JÓVENES

Lenta, pero incesantemente, caminan los países europeos - y de un modo especial los 12 actualmente encuadrados dentro de la Comunidad Europea - hacia el objetivo de una total integración, fomentada para los jóvenes con mensajes tales como "participar hoy en intercambios de jóvenes es preparar ya la Europa del mañana".

El número de jóvenes (15-24 años) en la Comunidad Europea supera ampliamente los cincuenta y dos millones, de los cuales España aporta más de seis millones y medio. Unos tres millones de los jóvenes europeos están siguiendo programas educativos y formativos denominados de un modo global como de segundo grado y, de ellos, cerca de un 15% pertenecen a nuestro país, porcentaje sólo superado ligeramente por Francia, Italia y el Reino Unido. En cuanto a Enseñanza Superior para un total de más de seis millones y medio de estudiantes, el porcentaje español, 14,6%, tan sólo se ve superado ampliamente por la ex-Alemania Occidental (con más del 23%); Francia (19,8%) e Italia (17,3%).

Dado que tanto la educación como la formación han de jugar un papel central en el desarrollo de la Comunidad, no es de extrañar que existan diversos programas destinados a estimular la participación de los jóvenes a través de incentivos educativos, formativos, de intercambio, etc., con la idea fundamental de que la Comunidad potencie sus propios recursos humanos, capacidades, creatividad y diversidad de talentos.

Como en todos los aspectos relacionados con la Comunidad Europea, en este de los programas para jóvenes, la selva de siglas es amplia y la tramitación de las peticiones a veces es demasiado compleja y burocratizada, pero los europeos debemos ir familiarizándonos con ello y conocer las posibilidades existentes.

ERASMUS es quizás el programa más conocido por su divulgación y extensión. Persigue estimular la movilidad de los estudiantes y la cooperación en el campo de la enseñanza superior, proporcionando a tal fin ayudas financieras a las universidades o centros superiores, a los estudiantes (viajes y ayuda para gastos y preparación lingüística) y a personal universitario (viajes y estancias de profesores para proyectos cooperativos). Como consecuencia del funcionamiento del ERASMUS, desde 1987 se está progresando bastante en el reconocimiento de los estudios parciales realizados en otros países, así como se exonera a los estudiantes de las tasas académicas ya pagadas en el otro país.

COMETT es un programa comunitario de educación y formación en el campo de las tecnologías que acoge cuatro secciones diversas: 1. Creación de Asociaciones Universidad-Empresa para reforzar su cooperación en tecnologías avanzadas; 2. Intercambios transaccionales con licenciados haciendo prácticas o intercambios en otros países; 3. Estímulo de actividades transaccionales entre universidades y empresas respecto a cursos, proyectos pilotos y acciones formativas; 4. Medidas complementarias, tales como visitas preparatorias.

LENGUA promueve específicamente el conocimiento de los idiomas comunitarios, con acciones dirigidas a profesores de lenguas extranjeras, así como al intercambio de alumnos que cursen enseñanzas especializadas.

INTERCAMBIO DE JOVENES TRABAJADORES y JUVENTUD CON EUROPA son los nombres de dos programas de intercambio. El primero tiene como destinatario a jóvenes de 18 a 28 años, con formación profesional no universitaria e intercambios de corta o larga duración. El segundo programa destinado a jóvenes de 15 a 25 años pretende que los mismos profundicen en el aprendizaje de los componentes sociales y culturales de los países y sociedades europeas en plena evolución.

EURYDICE y ARION son los programas concretos para incrementar la cooperación en el campo de la educación. EURYDICE persigue mantener actualizada y coordinada una completa red de información sobre educación y política educativa en los países de la Comunidad Europea. ARION pretende mejorar el conocimiento de los respectivos sistemas educativos a través de intercambios de gestores y profesionales educativos.

PETRA es un programa que finalizará en 1993, y cuyo fin es mejorar la formación profesional de los jóvenes, así como su preparación para la vida adulta profesional, integrando una red europea de más de 150 proyectos de iniciativas de formación, así como subvencionando actividades en tales aspectos y fomentando la cooperación transnacional en investigaciones sobre materias de formación profesional.

EUROTECNET pretende desarrollar la formación profesional en las nuevas tecnologías y, tras una primera parte ya finalizada, la segunda fase del programa (1990-1994) está comenzando con variadas acciones, entre las cuales figura una red de más de un centenar de proyectos innovadores formativos, así como una base de datos muy completa sobre estos temas.

CEDEPOP, más que un programa es un organismo localizado en Berlín, destinado también a promover el desarrollo de la formación profesional mediante la información, la investigación y la concertación entre los interlocutores sociales.

IRIS pretende alcanzar la igualdad de oportunidades y apoyar la formación profesional de las mujeres, mediante una red comunitaria de programas y proyectos que se auspician a través de visitas de intercambio, seminarios y reuniones, base de datos, boletín informativo, etc.

Aparte de los programas citados existen también otras actividades que se encuadran en otras acciones diferentes, pero que también potencian la educación y la formación, entre ellas las dirigidas al reconocimiento académico y profesional de títulos, al establecimiento de un programa de fomento de la formación profesional continuada, o las acciones formativas del Fondo Social Europeo, la escolarización de hijos de emigrantes, etc. La información sobre todos los programas comunitarios relacionados con los jóvenes se puede obtener no sólo en Bruselas, sino en diferentes servicios de las Comunidades Autónomas, centros de información juveniles y en todas las Universidades españolas.

Noticias

Patentes

El desarrollo de la Ingeniería Genética ha conducido a que los diversos estados se planteen qué puede y qué no puede ser patentado. La Corte Suprema de los Estados Unidos determinó hace unos años que siempre que sea nuevo y no obvio, cualquier cosa hecha por el hombre puede ser patentada. Así, en 1988, se concedió la primera patente animal para un ratón oncogénico desarrollado en Harvard. Por el contrario, el Consejo de Europa ha prohibido la patente de variedades vegetales y animales obtenidas mediante las nuevas técnicas biológicas.

Energía

Actualmente, en un mundo con más de 200 países diferentes, treinta naciones consumen el 90% de la energía mundial. Estados Unidos por sí sólo utiliza casi un 25% del total de la energía siguiéndole después la URSS, China y Japón. España utiliza el 1,1% del consumo energético mundial.

Efemérides. Hace... (1990-12-16)

1 AÑO con la colaboración de Jason, un pequeño robot submarino, situado a más de 6.000 metros de profundidad en el Mediterráneo, se pudo filmar en color y en vídeo, transmitiéndolo, un volcán submarino, el Marsili Seamount, así como varios emplazamientos arqueológicos. Otras aplicaciones evidentes del robot serían la evaluación de recursos naturales, militares, etc.

2 AÑOS investigadores del Instituto Pasteur de París demostraron que el virus de la hepatitis B puede desempeñar un papel directo en la génesis del cáncer primitivo del hígado. Al integrarse el genoma vírico cerca de un oncogén de la célula hepática, el oncogén puede activarse y dar lugar a la malignización.

4 AÑOS investigadores ingleses descubrieron que el factor de activación de las plaquetas, PAF, conocido desde 1972 y que juega un papel en los fenómenos alérgicos inflamatorios, también es capaz de inducir fuertes hemorragias en la mucosa gástrica, es decir que es un fuerte ulcerógeno.

1990-12-22

LA EUROPA DE LA CIENCIA

El gran esfuerzo integrador y colaborador que se viene desarrollando entre los países comunitarios para la construcción de la Comunidad Europea se realiza no sólo en los ámbitos políticos, comerciales y económicos, sino también en los formativos, educativos, científicos, etc.

En el periodo 1987-1991 la CE está invirtiendo más de cinco mil trescientos millones de ecus en el campo del desarrollo científico y tecnológico, a través de más de una treintena de programas I+D (Investigación más Desarrollo) que se distribuyen entre ocho grandes apartados cuya gestión corresponde a alguna de las Direcciones Generales de la Comunidad Europea:

CALIDAD DE VIDA, de la Dirección General XII, cuenta con el 7% del presupuesto total y cubre los programas HEALTH (optimizar esfuerzos en relación con cáncer, SIDA, envejecimiento, etc.) Radiation Protection, Human Genome Analysis, y los programas ambientales Step Y Epoch.

MERCADO DE INFORMACION Y COMUNICACION, de la Dirección General XIII, es el grupo con más dotación económica, en acciones específicas como la ESPRIT II (investigación y desarrollo de tecnologías informáticas), RACE (investigación y desarrollo en comunicación avanzada), DELT (nuevas tecnologías para enseñanza y aprendizaje), DRIVI (tecnología informativa para integrar el transporte por carretera), AIM (informática avanzada en Medicina) y EURET (transporte en general).

MODERNIZACIÓN DE SECTORES INDUSTRIALES, RECURSOS BIOLÓGICOS, ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO, EXPLOTACIÓN DE LOS FONDOS Y RECURSOS MARINOS, Y COOPERACIÓN EUROPEA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, son las denominaciones de los otros grandes apartados dentro de los que se encuadran más de una veintena de programas, entre ellos algunos tan importantes como los BRIDGE (investigación biotecnológica), ECLAIR y FLAIR (investigaciones agroindustriales), varios específicos de instalaciones y desechos nucleares, SCIENCE (cooperación de investigadores europeos), SPES (planes de estimulación de Ciencias Económicas), etc.

Aparte de estos programas del cuatrienio 1987-1991, el Consejo de Ministros comunitario aprobó el 23 de abril último las nuevas acciones para el cuatrienio 1990-1994, ya que para conseguir la continuidad existe siempre un solapamiento entre las sucesivas actuaciones cuatrienales. El nuevo gran programa marco se justificó por la

velocidad acelerada de progreso tecnológico en Europa y la necesidad de fortalecer la competitividad, dotándolo con un total de cinco mil setecientos millones de ecus reagrupados en 3 grandes ejes estratégicos, el mayor de ellos, el de Tecnologías (de información, de comunicación, industriales, materiales) con más del 50% del total de la inversión, seguido del Manejo de Recursos Naturales (medio ambiente, ciencias marinas, biotecnología, agroalimentación, salud, biociencias, energía, etc.), con la novedad de incluir un tercer apartado dotado de 518 millones de ecus para subvencionar actuaciones en el terreno de recursos intelectuales, fomentando los capitales humanos y su movilidad.

En esta nueva etapa de los programas científicos comunitarios, se reducirá el número de los existentes desde 37 hasta 15 para favorecer la naturaleza interdisciplinaria de la investigación y reforzar la sinergia entre las diversas aproximaciones y la tecnología, intentando combatir la fragmentación y la compartimentación de los esfuerzos investigadores.

Los resultados de la cooperación europea investigadora están dando ya lugar a consecuencias prácticas de decisiones políticas. Así, en el campo de la Biotecnología, el 22 de abril de 1990 los Estados miembros han adoptado dos directivas encaminadas a establecer un marco regulador de las industrias biotecnológicas. Y algo semejante ocurre respecto a una directiva sobre la protección de los trabajadores en industrias biotecnológicas. También se han desarrollado actuaciones concretas comunitarias para la protección legal de las invenciones biotecnológicas y para el desarrollo y comercialización de productos medicinales de alta tecnología.

En conclusión, desde el punto de vista científico y tecnológico, Europa se unifica a pasos agigantados y los científicos y tecnólogos españoles se están integrando en este proceso de un modo rápido, como podremos analizar en una próxima ocasión.

Noticias

Litotricia

Las máquinas de ultrasonidos han resultado ser muy efectivas en la destrucción de cálculos renales y biliares. Ahora aparecen datos de que mediante aparatos especiales de este tipo también se pueden destruir depósitos calcáreos en las aortas y válvulas cardíacas, según experiencias previas muy prometedoras.

FK506

El agente inmunosupresor FK 506 es un metabolito bacteriano que parece poseer grandes posibilidades para ser utilizado en la prevención del rechazo de órganos humanos trasplantados tales como riñón, hígado y páncreas. Una excelente noticia al respecto es que un grupo de la Universidad de Harvard dirigido por el Dr. S. L. Schreiber ha conseguido en el laboratorio la síntesis química total de la FK 506.

Efemérides. Hace... (1990-12-22)

2 AÑOS varios investigadores, tras estudiar esqueletos de varias dataciones, llegaron a conclusión de que la poliartritis reumatoide procede del Nuevo Mundo, donde ya existía hace unos 5.000 años, siendo trasladada a Europa entre 1492 y 1785, siendo ésta última la fecha en que se describió por vez primera en Europa.

3 AÑOS se descubrió que no solo el cerebro humano posee y libera moléculas denominadas endorfinas, que guardan relación con la morfina, y están implicadas en reacciones emocionales y del estrés. También existen endorfinas en tejido ovárico al comienzo de la gestación. ¿Para qué? No se sabe.

4 AÑOS se demostró que aproximadamente un tercio de las personas de edad inferior a 60 años que están afectadas de una enfermedad cardíaca son portadores de un defecto genético o gen anormal.

1990-12-30

VALORACIÓN DEL MUNDO CIENTÍFICO

En algunos medios informativos se ha llegado a decir que "la casi totalidad de los profesores universitarios españoles han sido suspendidos en investigación". Esta escandalosa frase se ha debido a que recientemente El Ministerio de Educación y Ciencia ha dado a conocer algunos datos globales y particulares de la evaluación investigadora efectuada al profesorado universitario que en su día solicitó ser sometido a este mecanismo de control. Para ello, cada interesado dividió su carrera investigadora en tramos de seis años consecutivos, solicitando la valoración de uno o más de estos tramos, y en caso de resultar positiva ello se traduce en la percepción por los catedráticos de unas 180.000 pesetas anuales brutas por cada tramo, cuyo número máximo alcanzable se ha establecido en seis, que representarían 36 años de continuada labor investigadora. Los profesores titulares son recompensados con cantidades algo inferiores.

Las Juntas de Gobierno de muchas Universidades, Juntas de Facultad, conferencias de Decanos y otras instituciones están expresando durante estos días sus profundas reservas y objeciones respecto al sistema seguido y los resultados obtenidos. Se ha insistido a lo largo de todo el año 1990, por parte de fuentes oficiales, en que la evaluación positiva significaría un aumento de alrededor de un millón de pesetas en las remuneraciones anuales de los catedráticos, pero esta posibilidad ha resultado ser totalmente minoritaria, ya que para hacerse realidad se hubiese necesitado: a) poseer 36 años de productividad científica, lo que en la práctica significa más de 40 años de investigación continuada, pues los resultados de las investigaciones, sobre todo las iniciales, tardan 3 o 4 años en ser completados y publicados; b) tener derecho a solicitar todos los tramos, lo cual no es fácil por diversos condicionamientos burocrático-administrativos; e) haber sido evaluado positivamente en todos los tramos. Además, la citada remuneración no significa incremento de sueldo, sino que tiene carácter complementario.

¿Cuál ha sido la realidad de la evaluación científica? Aunque aún no se conocen todos los datos globales ni particulares, en primer lugar, existió una importante autolimitación entre los peticionarios, ya que muchos de ellos no consideraron su *currículum* investigador suficientemente relevante, en ocasiones por circunstancias totalmente ajenas a ellos, tales como la inexistencia de infraestructura investigadora en bastantes Departamentos, en muchas Escuelas Universitarias e incluso en algunas Universidades, sobre todo las jóvenes. En todo caso, a alrededor de la cuarta parte de los profesores universitarios se le ha negado todo lo que pedían y, en el resto, sólo una pequeña proporción ha sido evaluada de un modo totalmente positivo. Aproximadamente, la media solicitada de evaluación ha sido de 3 tramos por

catedrático y 2 tramos por profesor titular, y lo concedido ha sido sólo de dos tramos y uno, respectivamente, por lo que efectivamente la mayor parte del profesorado universitario ha sido evaluado negativamente al menos en parte de sus peticiones.

Pero ello, aparte de la crítica al método seguido, no significa el suspenso global, y la calidad de la investigación española, sobre todo en algunas materias, es notable a nivel europeo tal como sucede por ejemplo en Medicina, donde se publican anualmente en revistas de gran prestigio internacional cerca de 400 artículos de investigación. Paradigmáticamente ha sido en este área de Medicina donde los resultados evaluadores han sido más pobres, y es que el gran fallo que ha existido, tal como ponen en evidencia las protestas institucionales y el alto número de recursos individuales que se están presentando, ha consistido en aplicar criterios evaluadores correctos actuales, tales como el *índice de impacto* o el *factor de impacto* a situaciones pasadas, algunas de ellas de hace cerca de 40 años, en las que las circunstancias de la Ciencia española eran muy diferentes y en la mayoría de los centros investigadores, sobre todo en los universitarios, bastante se hacía con intentar el mantener viva la llama de la ilusión y del trabajo.

¿Cómo se evalúa la calidad de la investigación? Existen muchas posibilidades, pero, por ejemplo, en el campo de las ciencias de la vida, lo normal es seguir criterios americanos, acudiendo a considerar tan sólo las revistas científicas que se incluyen en ciertos repertorios, tales como las 600 que cubre el ***Current Contents of Life Sciences***. Las revistas pueden ser clasificadas, al igual que los equipos de fútbol, por sus resultados, expresados en forma de factor de impacto, que se define como el número de veces que una revista es citada por otras durante un año en relación con el número total de artículos que esa revista publicó ese año anterior. Así, entre las revistas de un gran factor de impacto, se encuentra el ***New England Journal Medicine***, con 21 puntos, lo que significa que por término medio cada artículo que aparece en esa revista, al año siguiente es citado 21 veces en otras publicaciones.

Una vez establecida lo que podríamos denominar tabla de clasificación científica de las revistas, y siguiendo con el símil futbolístico, puede ser de interés valorar dentro de un equipo a cada jugador, o sea saber cómo es de bueno un artículo científico determinado publicado en una revista. Para ello, se utiliza el denominado *índice de impacto*, que significa la importancia relativa del artículo en relación a la media de los artículos de la revista en que se publicó, lo que se calcula dividiendo el número de citas que realmente tiene ese artículo en el año por el *factor de impacto* de la revista.

Como es lógico, aunque estos parámetros son muy útiles para la valoración científica, ello no significa que no tengan fallos debidos a que la selección positiva para

publicar un artículo se puede deber a ciertos amiguismos, presiones e incluso, afortunadamente en pocas ocasiones, a engaños. En todo caso, los países débiles científicamente y las disciplinas científicas poco desarrolladas tienen dificultades adicionales, pues la tendencia de los grandes grupos mundiales de investigación es la de respetarse entre sí, citarse mutuamente y tender a ignorar a los grupos que ellos no conocen directamente.

En resumen, la producción científica puede y debe ser evaluada, pero no existe un método con la suficiente precisión que permita una garantía total. Los resultados objetivos han de ser matizados con el conocimiento de las circunstancias subjetivas existentes y, sobre todo, con la consideración del entorno instrumental, humano, científico e histórico que ha rodeado la investigación.

Noticias

Catástrofe

Hace unos 65 millones de años, en el tránsito entre los periodos Cretácico y Terciario, tuvo lugar una situación catastrófica que produjo la desaparición de numerosas especies, entre ellas los dinosaurios. Recientes análisis de los sedimentos del final del Cretácico han mostrado alto contenido en iridio, indicativo de que la catástrofe pudo tener un origen volcánico.

El Antiguo Señor de Sipán

Desde el punto de vista arqueológico el año 1990 estará caracterizado por el hallazgo de la tumba del Antiguo Señor de Sipán, en el complejo ceremonial de Sipán, en Perú, rodeada de utensilios, cerámica, joyas, etc., uniéndose al anterior enterramiento, descubierto en 1988, denominado como el Señor de Sipán. El del Antiguo Señor parece tener una antigüedad de unos 1.800 años.

Efemérides. Hace...(1990-12-30)

5 AÑOS se inició un programa de investigación a largo plazo para lograr cultivar hevea *in vitro*, a partir de células de la pared interna de las semillas. Con ello se esperaba conseguir embriones somáticos con los que se pudieran producir plantas completas que tendrían la ventaja de no acusar la variabilidad genética de las naturales y por otra parte pudieran presentar buen rendimiento en la producción de caucho.

25 AÑOS en las elecciones generales celebradas en Alemania se utilizó por primera ocasión un ordenador para hacer el recuento de los votos.

75 AÑOS el zoólogo y genetista Morgan publicó su célebre libro *Los mecanismos de la herencia mendeliana* describiendo sus experiencias genéticas con la mosca *Drosophila*. A la porción de material hereditario que condiciona un carácter lo denominó gen, señalando que los genes se situaban linealmente en los cromosomas.

1991-01-06

LA SALUD DE LA BIOCIENCIA ESPAÑOLA

En este final de siglo que estamos viviendo están consiguiéndose espectaculares avances en las Ciencias de la Vida, así como en áreas tales como la Microelectrónica y la Física Nuclear, cuyas inmediatas y futuras consecuencias causarán un gran impacto en la calidad de vida de nuestra sociedad y de sus miembros en diversos campos concretos: comunicaciones, energía y salud.

Las Ciencias de la Vida o Biociencias comprenden una serie de disciplinas cuyos límites están poco definidos, ya que sus zonas de solapamiento son amplias. Algunas de ellas, debido a su pujanza, poseen entidad propia pero conceptualmente podrían considerarse como parte integrante de otras materias. Junto a denominaciones clásicas como Fisiología, Biología Vegetal y Animal, Microbiología, Biología Celular, Genética, Farmacología, Medicina, etc., destacan denominaciones más actuales como Bioquímica y Biología Molecular, Neurociencias, Inmunociencias, Genética Molecular, Biomedicina, etc.

España siempre ha tenido una tradición relativamente brillante en el campo de las biociencias, destacando las excepcionales aportaciones a la Neurobiología de nuestro premio Nobel Santiago Ramón y Cajal. Aunque el proyectado Instituto Cajal, patrocinado por Alfonso XIII, no pudo llegar a desarrollar su cometido, su heredero espiritual, el Centro de Investigaciones Biológicas, fue a partir de los años cincuenta el gran crisol de confluencia y partida de biocientíficos españoles, recogiendo el testigo de grupos notables ya existentes en campos diversos, como la Farmacología (Jiménez Díaz), y otros. Aunque el núcleo de su actividad científica se desarrollase en USA, la brillantez y profundidad en la labor investigadora del premio Nobel Severo Ochoa, sirvió de ejemplo para otros científicos como Alberto Sols, fallecido recientemente, quien, a través de su Instituto de Enzimología del Centro de Investigaciones Biológicas, materializó el modelo a seguir de esfuerzo, seriedad, dedicación y competitividad internacional, aparte de despertar vocaciones a través de sus célebres cursos sobre Biología Molecular por los que pasaron buena parte de los que años después crearían muy dignos grupos de investigación a través de sus cátedras universitarias o sus puestos en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas o en grandes centros hospitalarios.

Recientemente el Dr. Ángel Pestaña, investigador científico del CSIC, ha publicado en la revista *Mundo Científico* un análisis sobre la situación de las Biociencias en España, en comparación con otros países europeos, concretamente con Italia, Holanda, Bélgica, Austria e Irlanda. Para medir la *cantidad* de la investigación se han

tenido en cuenta los artículos publicados en el año 1989 en las 600 revistas científicas más importantes internacionalmente en las Biociencias, y para conocer la *calidad* se han usado parámetros del tipo *factor de impacto* e *índice de impacto* a los que nos referíamos en una colaboración pasada. Hoy vamos a comentar algunos de los datos que ha utilizado el Dr. Pestaña en su análisis.

¿Cuál es la situación de las Ciencias de la Vida en España? En cuanto a la cantidad, las cerca de 2.000 publicaciones efectuadas en 1989, por sí solas indican poco, pero es interesante destacar que desde hace más de 15 años existe un incremento constante del 14% anual en la producción científica española al respecto, con un ritmo superior al de todos y cada uno de los restantes países europeos considerados. Ello ha hecho que en 16 años la participación relativa española en el conjunto de esos seis países se haya duplicado, pasando del 8,5% hasta aproximadamente el 17%, adelantando actualmente a Bélgica, Austria e Irlanda, mientras que en 1973 tan sólo Irlanda estaba situada tras España.

Medidas por el número y calidad de sus publicaciones, la biociencias más boyantes en España son Medicina y Bioquímica, que acaparan cerca del 41% de la producción total. En cuanto a la ubicación de los centros creadores de la Ciencia, la concentración es máxima (60%) en Madrid y Barcelona, y la Universidad representa tanto como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y los centros hospitalarios juntos. Dentro del CSIC el lugar de honor lo ocupa el Centro de Biología Molecular, gran institución asociada a la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid, donde sigue colaborando el profesor Severo Ochoa. Respecto a complejos hospitalarios, el Hospital Clínico y Provincial de Barcelona es el más destacado, y en cuanto a departamentos universitarios, nuevamente se sitúa en primer lugar Barcelona, con su gran Departamento de Bioquímica y Fisiología de la Facultad de Ciencias.

Los diferentes indicadores socioeconómicos indican que el porcentaje medio de la participación de la Región de Murcia en el total nacional está situado alrededor del 2,5%. En el campo de la investigación en biociencias, el porcentaje es mayor y llega casi al 4%, gracias al peso de la Universidad (cerca del 6% relativo), mientras que el CSIC murciano ronda el 1% y los centros hospitalarios el 0%. Por ello hay que hacer una mención especial a los dos únicos centros de Murcia (Alicante, Albacete y Almería no figuran) que aparecen en la lista que podríamos denominar de los 50 principales en la investigación española de Biociencias. Ambos son departamentos universitarios. El Departamento de Química Orgánica de la Facultad de Químicas comparte un muy buen puesto 10 dentro de la clasificación general universitaria, y el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Murcia ocupa un gran tercer puesto nacional compartido, sólo superado o igualado por otros departamentos que,

desde luego, cuentan con unos recursos humanos e instrumentales bastante mayores. Hay que señalar que con igual o menor productividad científica que este último Departamento se encuentran grandes instituciones del CSIC tales como el Centro Nacional de Química Orgánica, de Madrid o Centros hospitalarios como La Paz y el Princesa de Madrid o los Príncipes de España, de Barcelona. Por otra parte, tal como señala el Dr. Pestaña, el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Murcia destaca también por su producción científica en Biotecnología, figurando a la cabeza de las publicaciones de procedencia española en revistas especializadas.

Noticias

Casuarinas

En un congreso internacional de Agronomía dedicado a las casuarinas celebrado en El Cairo a principios de año se ha presentado el primer árbol conocido que en su tronco posee bacterias fijadoras de nitrógeno facilitadoras por ello del aporte nitrogenado. Se trata de la *Casuarina cunninghamiana* procedente de la isla de Reunión.

Mayas

La importante cultura maya dio lugar a multitud de murales coloreados en sus templos localizados en las junglas de México y Guatemala. El color poseía un sentido o interpretativo y cosmológico. Los visitantes, el vandalismo y la lluvia ácida están destruyendo casi totalmente los colores de los murales, algunos de los cuales, como el de Bonampak, datado del 800 y descubierto en 1940, conservaron bien su colorido hasta su descubrimiento. Los métodos intentados de preservación han fracasado hasta la fecha por lo que muchos arqueólogos piden que se trasladen los murales desde sus lugares naturales, donde quedarían reproducciones, hasta museos especialmente acondicionados.

Efemérides. Hace... (1991-01-06)

10 AÑOS aparecieron nuevos *chips* mucho más potentes, capaces de almacenar hasta 64.000 bits y que permiten ser utilizados en las memorias ROM lo que permitió un desarrollo acelerado en la tecnología de fabricación de ordenadores.

20 AÑOS el campo de los superconductores sufrió un gran avance al desarrollarse una nueva aleación de niobio, aluminio y germanio en los laboratorios de la compañía americana Bell en conjunción con grupos investigadores de la Universidad de California. La nueva aleación presentaba una gran resistencia frente a los campos magnéticos muy intensos.

30 AÑOS, a bordo de una batisfera especialmente diseñada para ello, el físico suizo Jacques Piccard, hijo del célebre Auguste Piccard, acompañado del marino americano Donald Walsh, consiguió alcanzar en la fosa marítima de Las Marianas una profundidad cercana a los 11.000 metros, récord que superaría ese mismo año en otra inmersión.

1991-01-22

ESPANTAPÁJAROS CIENTÍFICOS

En contraste con su bello colorido, alegres cantos y papel ecológico, los pájaros, y en general las aves, son motivo de preocupación por el peligro y daño que pueden ocasionar. Los agricultores saben bien de pérdidas de las semillas recién sembradas, de la destrucción de los brotes tiernos de plantas y árboles o de la desaparición rápida de la fruta de sus árboles. Para los agricultores, los pájaros, más que una bendición, constituyen a menudo una maldición, ya que una sola ave es capaz de comer varios kilos de productos valiosos cada año. Por otra parte, en los aeropuertos y en las zonas de prácticas aéreas militares, la presencia de aves es siempre motivo de arma, pues pueden ocasionar gravísimas catástrofes al ser engullidas por las toberas absorbentes de los motores a reacción de los aviones en vuelo, ocasionando daños que, aparte de los humanos, se pueden cifrar en muchos millones de dólares anuales. Las pérdidas en piscifactorías y la contaminación de aguas potables son otros aspectos negativos que también hay que tener en cuenta.

Desde la antigüedad más remota el hombre ha tratado de ahuyentar las bandadas de aves usando espantapájaros, de diversas formas y modelos, frecuentemente dotados con partes móviles. Existe la creencia de que, si las ropas con las que se visten tales espantapájaros son las mismas que las de un cazador que haya estado disparando en esa zona, la efectividad aumenta. En otras ocasiones se usan efigies de depredadores que puedan asustar los visitantes voladores. Sin embargo, la eficacia de los espantapájaros es limitada a juzgar por la imagen frecuente de su silueta adornada por la presencia de uno o más pájaros que se posan en ellos para descansar.

Otras alternativas ahuyentadoras más eficaces la constituyen el uso de disparos simulados o cañonazos usando diversos agentes energéticos como carburo cálcico, butano, etc., e instrumentos más o menos complejos y programables. Por razones obvias este tipo de actuaciones sólo son posibles en lugares aislados, sin presencia de personas viviendo cerca.

También desde hace bastante tiempo se ha intentado el uso del sonido, incluyendo grabaciones procedentes de depredadores. Una variante, que algunos científicos americanos iniciaron en 1954, consistió en usar grabaciones de los gritos de auxilio emitidos por los pájaros de las especies más dañinas cuando se encuentran en peligro. Ante un sonido de esta naturaleza los pájaros de esa especie reaccionan, agrupándose hacia el lugar donde supuestamente se encuentra el animal en peligro y, tras revolotear allí, se dispersan rápidamente.

Este procedimiento se ha utilizado con éxito en algunos aeropuertos, pero su aplicación generalizada ha encontrado bastantes dificultades: molestias a los habitantes cercanos; habituación progresiva de los pájaros, con la consiguiente pérdida de eficacia; falta de efecto en otras diversas especies, etc.

Por ello, diversos investigadores etólogos decidieron profundizar en el tema a partir de 1985, estudiando científicamente la naturaleza de la frecuencia de las ondas acústicas que constituyen los gritos de auxilio de las especies más dañinas. Mediante estudios oscilográficos se obtienen representaciones de la amplitud de las ondas (en decibelios) en función del tiempo, y a través del estudio sonográfico se conocen las distribuciones de las frecuencias de los sonidos (en kilohercios) en función del tiempo. De este modo se puede analizar en cada grito cuál es la frecuencia fundamental, las frecuencias armónicas que le acompañan, sus intensidades, sus duraciones individuales respectivas, etc., o sea que es posible conocer todos y cada uno de los parámetros que intervienen en esos sonidos complejos de gritos de auxilio. Ello supone la posibilidad de numerizar, digitalizar, toda esta información y poder reproducir sintéticamente no sólo el sonido global sino sus componentes individuales, procurando utilizar únicamente aquellos que sean de más utilidad, ya que dentro de la estructura compleja antes señalada existen muchos componentes inútiles, algunos debidos a la anatomía vocal de los pájaros y otros que pierden su eficacia rápidamente al degradarse por fenómenos de reflexión, difracción y absorción.

De los estudios realizados se ha deducido que la parte útil del grito, reconocida por los pájaros, es sólo una porción del total y consiste en una frecuencia fundamental, con armónicos, ascendente con el tiempo y resistente a la degradación. Con las técnicas audioelectrónicas existentes actualmente se ha comprobado su efecto sobre bandadas de diversas especies: gaviotas, cornejas y estorninos. Los resultados fueron excelentes, ya que la estructura del sonido sintético era eficaz simultáneamente sobre todas las especies, o sea que poseía un código común reconocible por ellas, y además el sonido era muy resistente a la degradación, de tal modo que, según los resultados obtenidos, la emisión de gritos de alarma sintéticos es mucho más eficaz para conseguir la dispersión de los pájaros que las grabaciones de gritos naturales. Además, no existen ruidos de fondo ni las grabaciones digitales se envejecen. Por otra parte, los investigadores están intentando fabricar los mejores sonidos para cada tipo de ave o combinaciones de ellas, y parece posible que se puedan modificar los parámetros adecuados para conseguir evitar el fenómeno de la habituación.

Si todo se desarrolla con el éxito previsto, sería lógico que dentro de algún tiempo estuviesen disponibles comercialmente pequeños y baratos instrumentos

audioelectrónicos cuya alimentación podría ser mediante energía solar, programables y que dispongan de una grabación sintética específica contra los pájaros más abundantes en la zona geográfica considerada. En todo caso, cambiando la grabación por otra más adecuada, el mismo instrumento podría ser utilizado en otros lugares, épocas del año, etc.

Noticias

Residuos

Cada año son utilizadas y enviadas a la basura decenas de millones de toneladas de los diferentes tipos de plásticos que suponen hasta un 7%, en peso del total de los residuos urbanos y cuya eliminación representa graves problemas ya que su incineración supondría una alta contaminación. Por ello, cada vez más compañías importantes se están interesando por su reciclado: Dupont, Dow Chemical, Amoco Chemical, etc. Se espera que hacia 1995 se lleguen a alcanzar porcentajes de reciclados del orden del 25% en varios de los tipos más usuales de plásticos.

Biodiversidad

El Dr. Wilson de la Universidad de Harvard ha calculado que la velocidad de extinción de especies en los bosques tropicales viene dada por el producto de 0,5 por la proporción anual de bosques destruidos, que aproximadamente son unos 76.000 kilómetros cuadrados, es decir un 0,7% del total. Como existen unos 5 millones de especies diferentes ello significa que cada año $0,5 \times 5 \text{ millones} \times 0,007$, es decir unas 17.500 especies desaparecen de los bosques tropicales.

Efemérides. Hace... (1991-01-22)

1 AÑO se descubrió en África del Sur la huella del que parecer ser el impacto más antiguo que se conoce de un meteorito sobre la Tierra. Debería tener el meteorito unos 50 kilómetros de diámetro y caería hace unos 3.400 millones de años.

15 AÑOS tuvo lugar el inicio del programa IMS (International Magnetospheric Study) para conocer la interacción magnetosférica entre el Sol y la Tierra, interviniendo en el estudio 3 satélites ISEE con instrumentos especiales.

25 AÑOS se inventaron los circuitos TTL (Transistor Transistor Logic) digitales basados en el acoplamiento de transistores bipolares que establecen funciones de conexión lógicas a través de diodos y amplifican por medio de transistores.

1991-02-03

EL VIRUS DEL HERPES 1, AL DESCUBIERTO

Los virus, dentro de los agentes infecciosos, constituyen una de las formas más insidiosas y difíciles de combatir. Los antibióticos son ineficaces contra ellos y tampoco existen agentes antivíricos específicos de eficacia total para cada caso particular. Uno de los virus que, probablemente, afecta al hombre con mayor frecuencia es el virus del herpes simple, existiendo dos cepas denominadas tipo I y II, respectivamente.

El virus del herpes simple tipo II se asocia usualmente a infecciones genitales en hombres y mujeres, transmitiéndose por vía sexual y contacto directo o indirecto buco-genital, provocando irritaciones, erupciones, dolores, etc., lo que requiere a menudo hospitalización. Las mujeres afectadas durante el embarazo pueden transmitir la enfermedad al feto.

En cuanto al virus del herpes tipo I afecta sobre todo a la piel. La transmisión se realiza a partir de la saliva o de las heces. La primera infección, denominada primaria, en general no presenta síntomas e incluso una persona puede llevar el virus toda su vida sin consecuencias aparentes, de tal modo que del 70 al 90% de los adultos poseen anticuerpos contra el virus, indicando ello que han sido contaminados con anterioridad, aunque no hayan desarrollado procesos patológicos.

Por tanto, los virus del herpes pueden permanecer en el organismo y m los tejidos en estado latente, protegidos de las reacciones inmunitarias de su huésped. En concreto, el virus del herpes simple HSV-1 se sitúa en las neuronas de los ganglios sensitivos del nervio trigémino. Cuando estos virus se reactivan y emigran a lo largo de las fibras nerviosas, al llegar a la piel provocan dermatitis vesiculosas, de modo que la forma clínica más frecuente de la enfermedad se asocia a afecciones febriles de mayor o menor gravedad, con erupciones en zonas cutáneo-mucosas, tales como la boca, o en otros lugares del cuerpo, como alrededor de la cintura y de las manos, en forma de vesículas acuosas que persisten varios días.

Muy frecuentemente, en las personas que ya poseen anticuerpos, al cabo de los años aparecen nuevos ataques en las mismas zonas corporales y que se desencadenan tras situaciones más o menos críticas: un proceso febril, quemaduras, infecciones gastrointestinales, estrés emocional o ansiedad.

Desde hace algún tiempo se sabe que bastantes virus humanos producen sus efectos porque bloquean a proteínas receptoras específicas situadas en las

membranas de las células, receptores cuya misión normal es la de unirse a moléculas concretas, con lo que se inician transformaciones metabólicas determinadas que, por tanto, quedarán afectadas e imposibilitadas importantemente si se bloquean tales receptores por los virus. Así, en el caso del virus del SIDA, lo que ocurre en primera instancia es que el virus se fija a una proteína CD4 de los linfocitos. Esta proteína, normalmente, cuando no está bloqueada, es capaz de reconocer a sustancias antigénicas, por lo que su anulación por el virus altera la respuesta inmunológica.

Muy recientemente el equipo investigador americano del Dr. Kaner acaba de hacer públicos en la prestigiosa revista ***Science*** los resultados de sus estudios sobre la biología molecular del virus del herpes HSV-1. En este caso lo que sucede es que el virus se fija de un modo muy efectivo a las células con receptores del factor de crecimiento de los fibroblastos, FGF, un primer paso para introducirse en las células a invadir.

Una vez demostrado que ello sucede así, se ha aislado incluso el gen que codifica para la síntesis del receptor de FGF y se han realizado experiencias con el mismo introduciéndolo en ciertas células cultivadas y estudiando su expresión y la unión de su producto con los virus.

Actualmente aún no se sabe si los receptores de FGF son los responsables únicos de la entrada de los virus HSV-1 al interior de las células, pero se ha evaluado que como mínimo el 70% de las infecciones por estos virus utilizan normalmente ese camino. Más aún, el conocimiento alcanzado y el que razonablemente se alcanzará en breve tiempo sobre mecanismos moleculares de acción de los virus HSV-1 podrán facilitar que se intente obtener antagonistas del enlace virus-receptor que puedan utilizarse terapéuticamente. A nivel de experiencias de laboratorio ya se ha comprobado que algunos péptidos sintetizados artificialmente poseen composición y secuencias semejantes a zonas determinadas de la proteína FGF y pueden actuar como si fuesen realmente moléculas de FGF, por lo que, si se encuentran en concentración suficiente, impiden la fijación de los virus al receptor. Otra aproximación terapéutica será la de sintetizar moléculas que se unan directamente, no al receptor sino al propio virus, impidiendo su acción.

Por otra parte, tampoco se sabe si otros virus herpes muy relacionados, tales como el anteriormente citado del herpes genital, el virus HSV-2, utilizan vías de penetración celular semejantes a las del virus HSV-1. Pero en todo caso el tipo de investigaciones como el que comentamos es representativo de que los científicos comienzan a derribar las murallas defensivas que hasta ahora impedían luchar contra los virus. Ya empiezan a desvelarse sus mecanismos moleculares, lo que sin duda permitirá, en un plazo más o menos breve, diseñar nuevas estrategias para combatir las enfermedades víricas.

Noticias

Transistor

Científicos de IBM acaban de desarrollar el transistor más rápido del mundo con una velocidad de 75 mil millones de ciclos por segundo, por tanto, el doble de los anteriormente conocidos. Este transistor de heteroconjunction bipolar se fabricará a base de silicio y germanio y su anchura es la centésima parte de la de un cabello humano.

Metano

El gas metano emitido a la atmósfera es uno de los causantes del efecto invernadero. Científicos del Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas de Colorado, en 1982, habían achacado a las termitas el 30% de! metano liberado, es decir unos 150 millones de toneladas, por lo que el incremento de la población de termitas era un factor muy preocupante. Investigaciones más completas recientes han reducido el porcentaje debido a las termitas a un modesto 4% por lo que el incremento de las emisiones de metano hay que buscarlo en las bacterias existentes en los cultivos crecientes de arrozales, en el tracto digestivo del ganado que también lo genera (rumiantes), en la fermentación de residuos urbanos, etc.

Efemérides. Hace...1991-02-03

1 AÑO se descubrió que era errónea la idea de que los virus no abundan en los medios acuáticos. Investigadores noruegos demostraron tanto en aguas dulces como en marítimas la existencia de hasta 100.000 millones de partículas virales por litro de agua.

20 AÑOS se fabricaron las primeras pantallas de cristal líquido LCD (Liquid Crystal Display) gracias a la colaboración entre Hoffmann La Roche y Brown, Boveri and Cie. Su consumo energético es ínfimo.

40 AÑOS que Charles Ginsburg de la empresa Ampex fabricó el primer grabador de imágenes y sonidos sobre cinta magnética: el vídeo. Usaba una cinta de 2 pulgadas de ancho moviéndose a una velocidad de 38,1 cm por segundo. 5 años después comenzó la comercialización.

1991-02-10

MEDICAMENTOS ASESINOS

NAPROXYN es un analgésico antiinflamatorio no hormonal que, al igual que el *Feldene*, se utiliza ampliamente como medicamento en el tratamiento de procesos artríticos. El *Zantac*, un antihistamínico a base del principio activo *ranitidina*, es posiblemente uno de los antiulcerosos más vendidos del mundo, mientras que otro antiulceroso muy popular, el *Tagamet*, contiene cimetidina. Dentro de los agentes anti infecciosos más conocidos se cuentan el *Septtrin*, un bactericida de carácter sulfamídico; el *Lincocín*, antibiótico a base de lincomicina, usado en enfermedades del tracto respiratorio; el *Pipril*, que es un preparado de penicilina sintética para infecciones respiratorias y genitourinarias, o el *Ceclor*, que es un antibiótico cefalosporínico de amplio espectro bacteriano. Por otra parte el *Selokeen* es un beta-1-bloqueante de gran actividad antihipertensora y el *Eugluon* es un hipoglucemiante antidiabético oral muy efectivo. La *Adriamicina* es un antileucémico y el *Ventolín* un inhalador antiasmático muy divulgado.

Indudablemente todos ellos son excelentes medicamentos, pero ¿qué tienen de común entre sí y con otras docenas de diferentes preparados que también podríamos haber nombrado? Su característica común es que todos han sido objeto de importantes falsificaciones recientes por fabricantes fraudulentos que los han distribuido en numerosos países, con lo que el resultado ha sido que, en algunos casos, no solamente no han servido para curar, sino que han causado la muerte a centenares de personas.

La falsificación de medicamentos puede suponer a nivel mundial cientos de miles de millones de pesetas anuales de ganancias ilícitas, aunque las potentes compañías farmacéuticas multinacionales no desean que se airee mucho el problema debido a que piensan que ello podría repercutir negativamente en la venta de sus productos, sobre todo de los más falsificados. Por esta razón prefieren gastar millones de dólares en detectives especializados y en acciones legales contra los presuntos autores de los fraudes. En otras ocasiones simplemente varían la presentación de los preparados para dificultar a los defraudadores, cambiando, por ejemplo, la forma de los comprimidos desde la redonda habitual hasta otra más sofisticada y difícil de imitar.

La razón última de la existencia del fraude es su alta rentabilidad económica. Las firmas farmacéuticas importantes pueden llegar a gastar en investigación, ensayos y gestiones más de diez mil millones de pesetas antes de que un nuevo producto se lance al mercado. Si a estos costos previos se les suman los importes de la producción

y del beneficio, no resultará extraño que el precio de venta al público pueda ser a veces de un orden 20 veces superior a lo que cuesta fabricar ilegalmente el producto.

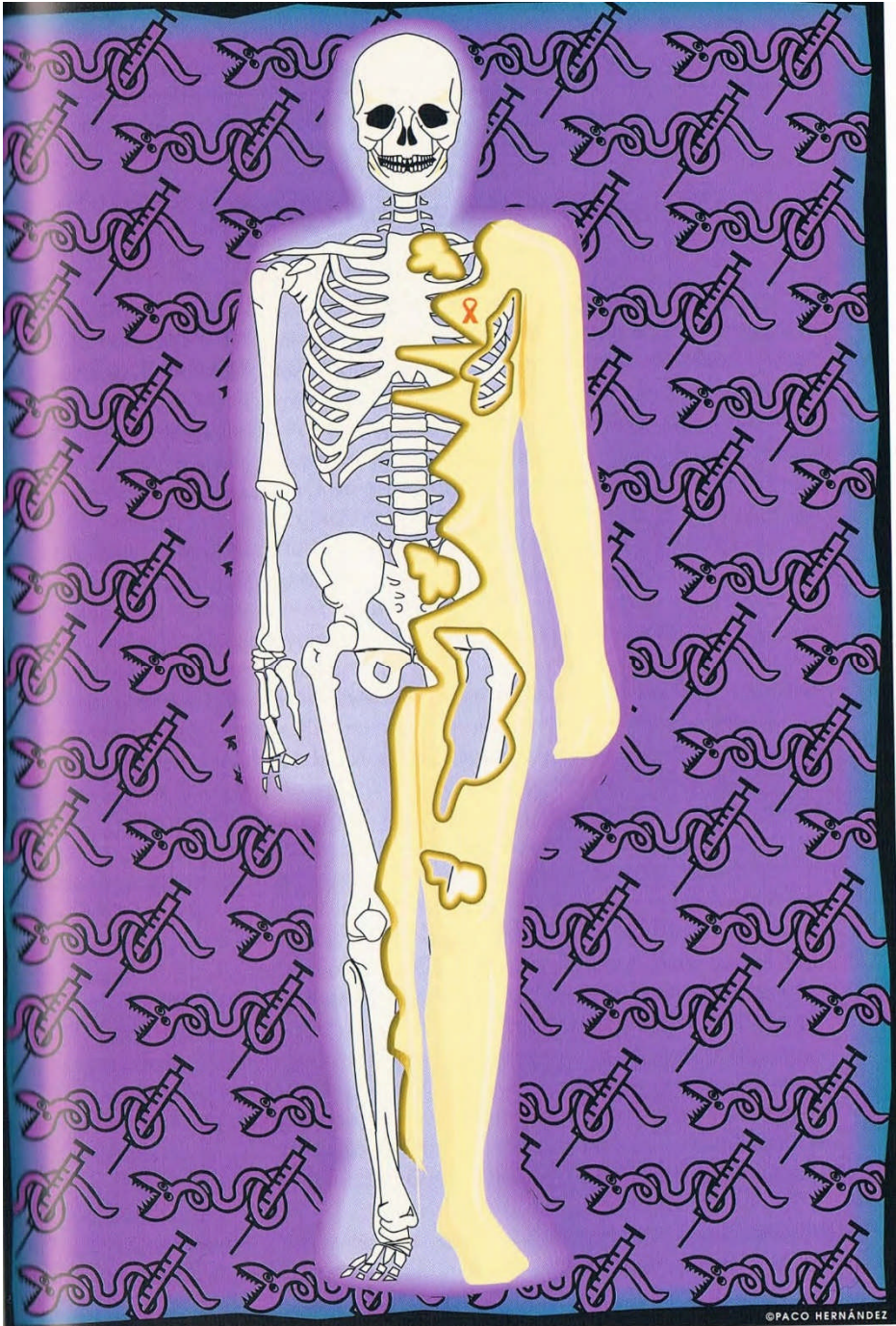
¿Cómo se hacen las falsificaciones? Existen mecanismos diferentes, pero el más común puede consistir en realizar la producción en países como India y Tailandia, que no reconocen la legislación internacional sobre patentes. Turquía y Singapur son también lugares de gran actividad fraudulenta, y las instalaciones necesarias pueden ser relativamente sencillas, a veces son incluso móviles, colocadas en embarcaciones especializadas. Desde los lugares de producción, los componentes farmacéuticos básicos, o los productos ya acabados con presentación falsificada imitadora de la original, se remiten a través de intermediarios a otros países diferentes, donde adquiridos por grandes compañías distribuidoras se revenden a precios bajos, muchas veces en países del Tercer Mundo. El ejemplo de Nigeria puede ser significativo, ya que más del 25% de las medicinas vendidas allí proceden del mercado de la falsificación.

Sin embargo, el esquema no siempre es tan simple. Se han descubierto fabricaciones fraudulentas muy importantes en países como Grecia, Argentina, Italia, Francia e incluso EE.UU. Respecto a España se sabe que en la primera mitad de la década de los ochenta se fabricaron en Barcelona y en algún lugar de Guatemala más de un millón de cajas falsas de *Ovulén-21*, un anticonceptivo oral. Se enviaron a Panamá y desde allí, a través de Miami, se situaron en muchas ciudades americanas, pasando de un precio original cercano a un dólar hasta uno final superior a los diez dólares. Como el producto que contenía era muy de baja eficacia, es de suponer que debieron de producirse miles de embarazos no deseados. En el caso reciente del antihistamínico antiulceroso *Zantac*, la historia reconstruida condujo a que las materias primas procedían de Turquía y Singapur, se convirtieron en producto falsificado en Grecia y, desde allí, fueron vendidas a una importante empresa suiza de nombre Rodion, que a su vez sirvió de suministradora a una gran casa distribuidora de Amsterdam, de nombre Pharmacia.

Las consecuencias de una consciente o inconsciente mala elaboración del medicamento durante su fabricación fraudulenta pueden ser fatales. En Nigeria, un *paracetamol*, de parecidas indicaciones que la *aspirina*, pero que había sido fabricado usando disolventes industriales impuros ha producido la muerte a centenares de niños de edades comprendidas entre 6 meses y 6 años. En México se descubrió un preparado antiquemaduras conteniendo residuos infectivos, así como un antibiótico diluido con agua sucia. En EE.UU. un antiartrítico consistió en un azúcar mezclado con *aspirina*, y en Europa se comercializaron a través de las farmacias en algunos países y se usaron en hospitales millones de dosis de una medicina cardíaca conteniendo menos de la mitad del principio activo que poseía el original genuino. El *Lexinol*, que es un antibiótico muy popular en Suiza, se fabrica en Tailandia por al menos 40 competidores

ilegales. Aunque los ejemplos podrían multiplicarse, las magnitudes que puede alcanzar el fraude son evidentes: basta citar el hecho de que un solo empresario falsificador llegó a ofrecer una operación de venta por importe de más de cincuenta mil millones de pesetas cubriendo varios millones de envases de productos de nombres muy conocidos.

¿Qué medidas se pueden tomar ante esta situación? Indudablemente las de endurecer y hacer cumplir las normas legales que conduzcan a conocer el origen de cada medicamento y que impidan su incontrolado tráfico entre países. En las discusiones del Acuerdo General sobre Tarifas y Comercio, la presión internacional posiblemente conseguirá que en un breve plazo de tiempo todos los países respeten lo establecido. Tailandia ha prometido para 1992 una nueva legislación sobre patentes. En EE.UU. se ha prohibido reimportar medicamentos, revender los donados previamente y sobre todo se exige a los comerciantes intermediarios una documentación precisa y detallada que garantice la legalidad de sus operaciones. En todo caso estamos ante un tipo de delincuencia que atenta no solamente contra los intereses económicos, sino contra la salud de los ciudadanos y tan sólo una decidida lucha colaborativa internacional será eficaz para conseguir su erradicación.



Noticias

Actinina A

Los embriólogos conocían desde hace 50 años de la existencia de factores inductores mesodérmicos que causaban, en las primeras etapas del desarrollo embrionario de anfibios, que el ectodermo se diferencie hasta la forma de tejidos mesodérmicos. Ahora, se acaba de identificar uno de esos factores como una proteína, la actinina A, lo que abre nuevas perspectivas a todos los estudios embriológicos.

Neuronas corticales cerebrales

Hasta ahora los neurofisiólogos habían fracasado en sus intentos de lograr en el laboratorio cultivos continuos de una línea celular humana de neuronas corticales cerebrales al fallar su división o su supervivencia. Investigadores de la Facultad de Medicina de la John Hopkins University de Baltimore han obtenido éxito partiendo de las células provenientes de un paciente de 18 años de edad aquejado de megalocéfalia, consiguiendo líneas celulares continuas por más de 2 años, logrando pasar desde células cerebrales inmaduras hasta otras totalmente maduras. Este logro repercutirá favorablemente en neurobiología, investigación fetal y tratamientos de Parkinson, Alzheimer, etc.

Efemérides. Hace... (1991-02-10)

1 AÑO se encontró una posible solución al problema de la desestabilización de los liposomas cuando colisionan entre ellos al poco tiempo tras su preparación. Se trataba de añadir al medio acuoso situado en su interior un gelificante protector.

30 AÑOS que IBM comenzó a utilizar en las máquinas de escribir eléctricas las esferas portatipos, aunque la idea original databa del siglo XIX.

60 AÑOS se equipó por primera vez a un buque con una sencilla instalación de radar, construida por los ingenieros ingleses Butement y Pollard.

1991-02-17

PREOCUPANTES RESIDUOS RADIATIVOS

Todo lo relacionado con las radiaciones ionizantes aviva una inmediata preocupación pública, que llega a alcanzar límites extremos de sensibilización ante catástrofes como la de Chernobyl. En ocasiones se habla de radiactividad como si se tratase de una maldición, pero el hecho científico es que la radiactividad es una propiedad que tienen algunas sustancias, como otras, tales como su color o sabor, pero con la salvedad que no se ve ni se siente, y que en dosis elevadas puede ser extremadamente perjudicial para los seres vivos.

El ejemplo de los pararrayos radiactivos puede ser bastante ilustrativo. En España existen unos 25.000 y la prensa ha divulgado muchos conflictos relacionados con ellos. Ha sido casi patético el peregrinar de la empresa Enresa, encargada de su desmantelamiento y destrucción, en búsqueda de un lugar temporal para su almacenamiento, siendo rechazada por más de 30 municipios que previamente habían mostrado su interés al respecto. Pues bien, los 25.000 pararrayos suponen una actividad equivalente de Americio-241 que no llega a ser la décima parte que la de una fuente de cobalto-60 de las que usualmente se instalan en muchos centros hospitalarios. Más aún, las radiaciones del Americio-241 son de tipo alfa de poca penetración, pudiendo ser detenidas por una simple hoja de papel o por la propia piel, de modo que son indetectables a un metro de distancia del pararrayos, mientras que las fuentes de cobalto-60 emiten radiaciones gamma muy penetrantes.

Por otra parte, la radiactividad natural existe desde siempre y se conocen más de 70 isótopos radiactivos naturales. Por ello, sumando otras fuentes naturales de radiación tales como los rayos cósmicos, los seres humanos recibimos como promedio anualmente unas radiaciones del orden de 75 milirems. En términos comparativos hay que tener en cuenta que los datos de 1988 procedentes de UNSCEAR (Comité Científico para las Radiaciones de las Naciones Unidas), indican que, por término medio, la radiación de origen en los rayos X de las radiografías supone por sí sola hasta un 50% de la radiación natural y la originada por los ensayos nucleares que se han efectuado en la atmósfera es sólo del 1% de la natural, mientras que es del orden del 1 por mil la ocasionada por la producción y uso industrial de radionúclidos en centrales nucleares y otras instalaciones.

Pero, aunque intentemos ser pragmáticos, es un hecho indiscutible la realidad del peligro representado por la existencia de un número cada vez mayor de residuos radiactivos, algunos procedentes de los denominados pequeños productores: empresas, hospitales, universidades, centros de investigación, etc. Pero en otras

ocasiones el problema puede alcanzar dimensiones tremendas, como sucede con los subproductos de las centrales nucleares o con los de su desmantelamiento, cuando cumplen su ciclo de vida útil. Existen más de 500 reactores nucleares construidos, lo que obligará a que en la primera década del siglo XXI más de 300 hayan de ser clausurados en un proceso que comienza en el nivel 1 (cierre bajo vigilancia), pasa por el nivel 2 (liberación parcial y condicional), y el objetivo final alcanzable tras varias décadas es el nivel 3, de liberación total, en que el emplazamiento debe quedar igual que antes de existir la central nuclear. Un ejemplo de características similares, en España, es el caso de la fábrica de uranio de Andújar, explotada por la Junta de Energía Nuclear desde 1959 a 1981, aparte de guardar los residuos posibles en otros emplazamientos, se están cubriendo las antiguas instalaciones con diversas capas impermeabilizantes de más de 2 metros de espesor, con protecciones especiales contra lluvias, emisiones, improbables inundaciones por el río Guadalquivir e incluso posibles terremotos futuros.

Ante el rechazo popular a todo lo que se apellida radiactivo, sobre todo a vivir cerca de lugares de almacenado de productos de ese tipo, no es de extrañar que al aprobarse en 1987 en EE.UU. la Ley de Enmiendas sobre Política de Residuos Nucleares, se contemplase la figura de un "negociador", perteneciente al propio gabinete ejecutivo del Presidente, cuya misión fuese buscar lugares específicos y comunidades, tribus indias por ejemplo, que voluntariamente estuviesen dispuestas a aceptar algún tipo de instalación temporal o definitiva de residuos nucleares. El pasado 4 de agosto el Senado americano confirmó para ese puesto, mediante propuesta del presidente Bush, al senador republicano David Leroy. Entre sus tareas sin duda figurará la de dialogar con personajes como el Gobernador de Nevada que ha dicho que a él la tecnología y las evaluaciones técnicas le importan poco y que simplemente se opondrá a cualquier instalación de ese tipo en su Estado.

En todo caso el temor ante algo que no se siente ha hecho que diversos organismos internacionales den normativas al respecto. Uno de los más respetados fue creado ya en 1928 y es el CIPR, Comisión Internacional de Protección Radiológica, una institución científica, autónoma e independiente. El CIPR ha fijado el límite indicativo para la exposición a fuentes artificiales de radiactividad en 500 milirems por año. Hay que tener en cuenta que una radiografía de la espalda supone unos 350 y una angiografía cerebral hasta 16.000 para la glándula tiroides. El límite indicativo no significa seguridad de peligro ante situaciones específicas por encima de ese valor, pero recibir menos de 500 milirems anuales tampoco constituye un seguro individual. Se trata tan sólo de un valor medio prudencial.

Las medidas y normas internacionales sobre residuos e instalaciones radiactivas han de existir y cumplirse. De haberse cumplido, el caso de Chernobyl no

hubiese acaecido, ya que no cumplía siquiera con algunos requerimientos considerados básicos. Por ello, últimamente el trabajo internacional en estos temas se ha intensificado enormemente.

Así, a principios de octubre de 1990 los esfuerzos de la CIPR cristalizaron en una publicación normativa respaldada conjuntamente por las instituciones más prestigiosas: Comité Asesor de Gestión de Residuos Radiactivos (RWMC) de la Agencia Europea Nuclear (NEA) de la OCDE; el comité del Plan de Acción Comunitaria (ACPM) de las Comunidades Europeas y el Comité Internacional de Gestión de Residuos Radiactivos (INWAC) del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA).

Otro tema de preocupación consiste en la evaluación de diversos peligros potenciales naturales y artificiales sobre la seguridad de los almacenamientos: erosión, volcanes, corrientes acuosas, terremotos, etc. Auspiciado por la NEA, en 1985 se constituyó el PSAC, grupo internacional al que España se incorporó en 1988, que plantea y resuelve ejercicios hipotéticos en diversos supuestos, basándose en la colaboración internacional. De un modo análogo otro programa, el Biomows, fue promovido por Suecia hace cinco años y es apoyado por la Unión Internacional de Radioecología y por 24 organizaciones de 14 países.

Toda esta preocupación internacional, ¿en qué forma se plasma como proyectos de almacenado a corto, medio y largo plazo de los residuos radiactivos de baja, media y alta actividad? En una próxima ocasión intentaremos analizar las iniciativas al respecto de los diversos países, entre ellos el nuestro.

Noticias

Tratado no proliferación

Finalmente, Suráfrica se ha adherido también al Tratado No Proliferación Nuclear. Los expertos internacionales opinan que la planta de enriquecimiento de Valindaba (una palabra que en la lengua africana Sotho significa *sobre esto nosotros no hablamos*) situada cerca de Pretoria, ha estado sirviendo para producir material suficiente para construcción de seis potentes armas nucleares. La Agencia Internacional de la Energía Atómica tiene prev1sto comenzar las correspondientes inspecciones antes de finalizar el año.

Carburo de sílice

Se están logrando avances importantes en la obtención de materiales resistentes a situaciones catastróficas de sobrecarga mecánicas, entre los que se encuentra el carburo de sílice desarrollado por la Carborundum Co. de Estados Unidos. Una modificación, reforzando el material con fibras de carbono, conduce a un producto pseudo-plástico de una gran capacidad de resistencia a los daños. Por ello la Sociedad Europea de propulsión lo está utilizando en el diseño de la construcción de la lanzadera espacial europea, el vehículo Hermes. Algunas de las pruebas del material se han hecho en España, en un horno solar en el que se alcanzan temperaturas de hasta 1.700 grados centígrados, que los ha resistido satisfactoriamente.

Efemérides. Hace...(1991-02-17)

1 AÑO se conoció el resultado de una encuesta sobre la Ciencia realizada en Gran Bretaña. El 79% de los encuestados consideraba importante que su país fuese adelantado científicamente; el 74% pensaba que la Ciencia puede resolver muchos de los graves problemas mundiales; una gran mayoría indicó que la Ciencia le interesaba más que la política o el deporte,

50 AÑOS se comercializó en Estados Unidos el primer insecticida aplicado en forma de aerosol, con un gas impelente a presión.

100 AÑOS Edison patentó en Estados Unidos diversos instrumentos referidos a la cinematografía: el cinetoscopio (proyector) y el cinetógrafo (cámara).

1991-02-24

CÓLERA: DE LA EPIDEMIA A LA MOLÉCULA (1)

Estos días nos encontramos con informaciones frecuentes referentes al peligro de cólera en Bagdad o a la epidemia del Perú ocasionada por los vertidos contaminantes de un barco asiático en las costas peruanas, con las consecuencias conocidas de cientos de muertos y decenas de miles de afectados, comercio de productos puesto en cuarentena, ruina económica, medidas preventivas en países vecinos, etc. Y no hace mucho se nos alertaba con la existencia de casos en el Magreb y otros lugares. Es lógico que inmediatamente nos preguntemos sobre si en esta época de desarrollo médico y tecnológico no podemos luchar más eficazmente contra esta plaga. Y la respuesta depende de la desigual distribución de los recursos médicos e higiénicos en el mundo.

Es significativo que, entre la infinidad de deidades propias del hinduismo, aún existan en la India algunos lugares en los que se rinde culto a diosas específicas para el cólera, a las que se les ofrecen arroz, frutas y flores en orden a obtener su protección. Con estas actitudes parecemos retroceder a épocas anteriores al siglo XVII, cuando los hombres desconocían la existencia de los microorganismos y mucho menos pensaban en su posible papel causante de enfermedades.

A finales del siglo XVIII, tras la aportación de Van Leeuwenhoek para el desarrollo del microscopio, los científicos aplicaron nuevos nombres a los diminutos seres vivos que iban descubriendo y fue un botánico alemán, Cohn, quién usó por primera vez la palabra bacteria, derivada de una voz latina significando pequeño vástago. Pasteur popularizó el término microbio (vida diminuta) y estableció su relación con la enfermedad.

Uno de estos microorganismos, el *Vibrio cholerae*, origen del cólera, ha ocasionado a lo largo del tiempo la muerte a millones de personas. La relación causa-efecto la estableció el gran científico alemán Koch en 1883, quien además había descubierto un año antes el bacilo de la tuberculosis. Con ocasión de una epidemia de cólera en Egipto, ante el peligro de su transmisión a Europa, se formó una comisión gubernamental alemana y tras su desplazamiento a ese país, Koch sospechó que la causa del cólera era un bacilo que al microscopio semejava una coma, con un tamaño aproximado de dos micras de largo por media de ancho. Koch también estableció que las principales vías de transmisión eran a través del agua de la bebida y de los alimentos contaminados. Por todos sus descubrimientos recibió el Premio Nobel de Medicina en 1905.

El vibrión del cólera entra en el cuerpo a través de la boca y ocasiona una infección aguda en las membranas mucosas del intestino delgado que da lugar, tras una incubación de 12 a 28 horas, a una diarrea masiva acompañada de una gran pérdida de fluidos corporales y sales, con volúmenes de hasta 15 a 20 litros (casi la mitad de toda el agua corporal) en 24 horas. Ello, junto con vómitos intensos, conduce a deshidratación, fallo en la presión sanguínea, debilitación del pulso, calambres musculares, etc., que pueden llevar en un plazo de 2 a 7 días hasta el coma y la muerte con una letalidad del 50 al 60%, reducida grandemente (10-20%) si existe un tratamiento adecuado.

El cólera es endémico en la India y en lugares del Sureste asiático como Birmania y Pakistán, dando lugar a frecuentes epidemias que pasan a otros países. Fue un médico inglés quien, en el siglo XIX, compiló una lista de brotes de cólera que durante siglos se habían desplazado desde la India hacia el Oeste, ocasionando millones de muertes y llegando a Londres y París en 1849. Precisamente sus estudios durante la recurrencia del cólera, ocurrida en Londres de 1854, le hicieron sospechar que su origen radicaba en unas fosas fecales próximas a un aprovisionamiento público de agua, la Broad Street Pump de Golden Square, que de este modo había quedado contaminada. El que la protección de las redes de distribución de agua era importante para luchar contra la extensión del cólera, se evidenció con motivo de la epidemia habida en Hamburgo en 1892, que no se extendió a la población vecina de Altona, pues ésta contaba con un eficaz sistema de filtración depuradora de sus aguas potables.

Noticias

Radiaciones y cáncer

Durante mucho tiempo se ha sospechado que los habitantes de las cercanías de instalaciones nucleares, tales como las centrales nucleares, podrían tener más riesgo de padecer cáncer. Un complejo estudio realizado durante dos años en 107 lugares de ese tipo en los Estados Unidos ha llegado a la conclusión de no encontrar aumento del riesgo de contraer cáncer, aunque también se recomienda profundizar más en este tipo de investigaciones.

Aves y aviones

Durante el despegue y aterrizaje de los reactores uno de los peligros mayores lo constituyen las aves que se pueden introducir en sus toberas. Los científicos intentan fabricar nuevos materiales para los turbohélices que sean más resistentes al impacto y para ello necesitan modelos experimentales que, dada la naturaleza del sistema, resultan muy caros. Los investigadores de una empresa de aleaciones especiales, la Howmet Co., han ideado un sistema experimental satisfactorio y simplificado en sustitución del hasta ahora usado consistente en reactores complejos y en aves fabricadas ex-profeso con gelatina y lanzadas con cañones neumáticos. El modelo simplificado utiliza tan solo una turbina sencilla, pollos congelados y un hilo que sirve de péndulo para ocasionar la colisión.

Efemérides. Hace... (1991-02-24)

1 AÑO se conocieron ya los resultados de los primeros ensayos clínicos del inmunosupresor FK 506 en la prevención de los rechazos tras trasplantes de órganos. Es más eficaz y presenta menos efectos secundarios que la ciclosporina.

100 AÑOS se instaló, con más de 200 kilómetros de recorrido, la primera línea de alta tensión eléctrica interurbana entre Lauften am Neckar y Frandurt am Main.

200 AÑOS el químico francés Nicolás Leblanc desarrolló el procedimiento industrial conocido por su nombre para fabricar sosa a partir de sal común, sal de Glauber, carbón y tiza.

1991-03-03

CÓLERA: DE LA EPIDEMIA A LA MOLÉCULA (II)

Aunque las posibilidades de actuación contra la enfermedad del cólera son variadas, la primordial y más eficaz consiste en poseer la adecuada infraestructura higiénico-sanitaria. El uso de los antibióticos también resultó positivo. Recordemos que Alexander Fleming en 1929 descubrió el primer antibiótico, una sustancia presente en el moho común del pan, el *Penicillium notatum*. La sustancia, penicilina, fue aislada en 1941 por los científicos Florey y Chain, quienes junto a Fleming recibieron el Premio Nobel en 1945. Pues bien, ya en 1944 se comenzó a descubrir un grupo de antibióticos clasificados como tetraciclinas, por poseer 4 anillos cíclicos, que eran efectivos y poco tóxicos, por lo que su administración en la primera fase de la aparición del cólera es beneficiosa para rebajar la letalidad, disminuir el proceso diarreico y acelerar la recuperación.

Asimismo, en la lucha contra los efectos del cólera es esencial reponer, bajo control médico, las pérdidas de fluidos y sales por vía oral o intravenosa en forma de disoluciones alcalinas de bicarbonato sódico. Sin embargo, la lucha preventiva inmunológica, en forma de vacunas, hasta ahora no ha sido de gran eficacia. Existen vacunas preparadas con microorganismos muertos, pero los resultados son pobres, con protecciones parciales a nivel individual y de duración limitada a unos pocos meses, por lo que el uso de la vacuna no impide la propagación de la enfermedad. Renovadas esperanzas han aparecido tras el conocimiento molecular de la estructura y acción de la toxina colérica, con nuevas vacunas como una oral ensayada en Bangladesh en los últimos años, consistente en una mezcla de bacterias completas muertas y por la subunidad B no tóxica de la toxina. Tras 6 meses de aplicada la vacuna se producen protecciones de hasta el 85 %, aunque persisten inconvenientes como la necesidad de aplicar dos dosis.

A nivel molecular, la toxina del cólera actúa sobre un complejo enzimático, la adenilato ciclasa, situado en las membranas celulares y sensible a los estímulos específicos hormonales que dan lugar a la producción de moléculas del llamado AMP cíclico que, entre otras acciones, estimula el transporte de iones sodio, con agua, a través de las células del epitelio intestinal. Este necesario proceso fisiológico es alterado profundamente por la toxina colérica. La toxina está compuesta por la asociación de varias proteínas o subunidades diferentes: una del tipo A1, otra del tipo A2 y cinco del tipo B. Las subunidades B se unen a un gangliósido de la membrana lo que permite que las subunidades A1 penetren en la célula, se transformen enzimáticamente y consigan afectar específicamente a una proteína del tipo

denominada G, lo que ocasiona el bloqueo de su actividad enzimática GTP-asa, lo que a su vez favorece una síntesis continuada, intensa y descontrolada del AMP cíclico, y por tanto da lugar a grandes pérdidas de iones sodio y agua desde los enterocitos hasta el lumen intestinal, lo que provoca las fuertes diarreas características del cólera.

En definitiva, el conocimiento a nivel molecular de la estructura y funciones de la toxina colérica, sin duda va a hacer posibles otros nuevos enfoques para la producción de mejores vacunas incluyendo, por ejemplo, la síntesis artificial de alguna de sus subunidades, intactas o modificadas químicamente, para que sean los componentes principales de las nuevas vacunas.

Noticias

Informática japonesa

Un buen número de importantes empresas japonesas van a contribuir a la iniciación de un nuevo instituto de investigación en colaboración con el Ministerio japonés de Comercio Internacional y Comercio. La misión de este instituto de nuevas aplicaciones de los ordenadores, se dedicará principalmente a la neurocomputación, biocomputación y computación óptica.

MRFIT

Hace unos meses finalizó el ensayo MRFIT (Múltiple Risk Factor Intervention Trial) sobre los riesgos cardiovasculares, en el que participaron 6.400 varones que durante 10 años modificaron sus estilos de vida, comparados con otra muestra análoga de varones que no modificaron sus hábitos. Se han confirmado los datos previos: los no fumadores, que controlan su ingesta de colesterol y grasas saturadas y que no sufren sobrepeso reducen en una cuarta parte el riesgo de muerte por ataque cardíaco.

Efemérides. Hace... (1991-03-03)

1 AÑO investigadores de las momias egipcias concluyeron que un ingrediente importante en la mezcla de embalsamiento era el betún del Mar Muerto, desde donde era exportado a Egipto, de acuerdo con las descripciones que hizo en su tiempo Diosdoro de Sicilia.

50 AÑOS tuvo lugar el vuelo del avión alemán He 280 fabricado por la empresa Heinkel. Se trataba del primer vuelo de un avión a reacción, en concreto un birreactor.

150 AÑOS el oficial italiano de ingenieros Ignario Porro inventó un teleobjetivo para uso fotográfico. Poseía dos grupos de lentes con funciones colectoras y dispersoras respectivamente.

1991-03-10

APLICACIONES DE LOS RADIOSÓTOPOS

Indicamos en otro artículo anterior la preocupación mundial existente respecto al almacenado y destrucción de las tremendas cantidades de residuos radiactivos producidas por el uso industrial, científico, médico o bélico de los radioisótopos. ¿Pero qué son los radioisótopos y cómo dan lugar a los residuos radiactivos?

Isótopos son formas atómicas, presentes naturalmente u obtenidas artificialmente, que poseen diferente número de neutrones en su núcleo. Un elemento químico puede tener muchos isótopos más o menos estables. Los radioisótopos inestables descomponen a formas de mayor estabilidad, a través de la emisión de radiaciones alfa, beta o gamma. La velocidad del proceso o vida media es el tiempo necesitado para alcanzar un 50% de descomposición.

En la Tierra existen muchos radioisótopos naturales con vidas medias que van desde valores superiores a los mil millones de años hasta tiempos extremadamente pequeños. La radiactividad natural incluye también a los radioisótopos ocasionados por el bombardeo de rayos cósmicos en la zona alta de la atmósfera.

Causas importantes de producción de radioisótopos son las explosiones nucleares que, desde 1945, han añadido sustancias de este tipo al medio: así, el estroncio-90 posee una vida media de 29 años y se deposita muy permanentemente en los huesos y médula ósea. El cesio-137, con 30 años de vida media, se localiza en los tejidos blandos, el carbono-14, formado por el bombardeo neutrónico del nitrógeno atmosférico, posee una vida media de 5.720 años y se incorpora a las plantas verdes como dióxido de carbono y de allí pasa a los animales.

Otras fuentes importantes de radioisótopos son los reactores de las centrales nucleares. En cuanto a los radioisótopos de interés científico e industrial, se pueden obtener de su localización natural o más frecuentemente, en grandes cantidades, en reactores nucleares, por la irradiación de átomos específicos, o en los aceleradores por medio de rayos gamma o de haces de partículas cargadas.

Aunque fue en 1923 cuando se concedió el premio Nobel a Becquerel y a los esposos Curie por el descubrimiento de la radiactividad, 10 años antes ya se habían usado experimentalmente en Austria isótopos de plomo para estudiar la solubilidad de diversas sales de plomo y su absorción por vegetales. Desde entonces, los campos

de aplicación de los radioisótopos se han ido extendiendo muchísimo paralelamente al conocimiento de sus características.

El empleo de los radioisótopos ha sido esencial para la dilucidación de las rutas metabólicas de los seres vivos, el conocimiento de los mecanismos de reacción, el desarrollo espectacular de la genética bioquímica, la creación de nuevos y mejores métodos analíticos como el radioinmunoanálisis, o el conocimiento del destino y vida media de biomoléculas, pesticidas, insecticidas, etc.

Las aplicaciones industriales son variadas. Muy conocido es el mercado de líquidos en conducción por oleoductos y redes de distribución, así como el control de pérdidas y roturas en instalaciones. En la industria automovilística el uso de radioisótopos es esencial en el control de calidad y de características de cilindros, pistones, sistemas lubricantes, calidad de aceites, etc.

Quizá es en Medicina donde las aplicaciones son más conocidas y llamativas. En el diagnóstico son imprescindibles para medir parámetros como volúmenes de hematíes, de plasma de sangre, hemorragias gastrointestinales, gasto cardíaco, localización de placenta en embarazos, etc.

En muchos hospitales existen ciclotrones, aceleradores o reactores productores de positrones que al interactuar con los electrones de la materia viva emiten rayos gamma cuya detección se usa para el diagnóstico y rastreo de tumores y otras patologías. La radiación directa se utiliza terapéuticamente porque, controlando el proceso, pueden afectarse y morir las células malignas mientras que las sanas se recuperan. Esta es la base del uso en instrumentos del cobalto-60, iridio-192 o cesio-137 como fuentes ionizantes o la del yodo-131 y fósforo-32 que se acumulan selectivamente en el tiroides o células precursoras sanguíneas respectivamente, mientras que el plutonio-238 es una fuente de ionización que se convierte en calor, que a su vez produce la electricidad que hace funcionar los actuales marcapasos cardíacos, cuya implantación tantas vidas han salvado.

Las aplicaciones de los radioisótopos alcanzan todo tipo de actividades. Citaremos algunas: medida de corrientes acuosas en lagos y océanos, análisis de poluciones acuosas y ambientales, controles de corrosión metálica y de recipientes, esterilización con rayos gamma de materiales médico-quirúrgicos o de productos químicos y alimentarios, destrucción de gérmenes nocivos del ganado, control de plagas mediante esterilización por irradiación de las larvas de los insectos machos, obtención de mutantes vegetales más productivas, excitación de luminiscencia en señales, esferas de reloj, etc., dotación geocronológica de restos mediante el método

del carbono-14, producción de calor y/o electricidad en lugares particulares como estaciones meteorológicas remotas en equipos científicos de misiones lunares, etc.

La iniciación energética, por medio de radioisótopos, de procesos químicos cuenta con aplicaciones en la obtención de detergentes biodegradables, en la polimerización continua del etileno o incluso en la obtención de nuevos materiales como el conseguido mediante el relleno de los poros de la madera con un plástico polimerizable, mediante radiaciones ionizantes. Un método analítico reciente, el análisis por activación, se basa en la emisión de un haz energético de neutrones que, al incidir sobre un material, hace que se produzcan radioisótopos específicos para los elementos presentes en ese material, por lo que este método no destructivo tiene aplicaciones en Medicina Legal (es posible analizar un sólo cabello) o en la detección de falsificaciones artísticas de pintura, cerámica, etc.

En conclusión, el mundo y la sociedad actual no pueden concebirse sin las aplicaciones variadas y útiles que tienen los radioisótopos. Pero la gran actividad científica, industrial, médica, etc., basada en su uso hacen que se produzcan grandes cantidades de residuos radiactivos que de algún modo, por su peligrosidad potencial, hemos de controlar, principalmente a través de su adecuado depósito y almacenado, tal como analizaremos en una próxima ocasión.

Noticias

Alzhéimer

Progresan conocimientos de las causas moleculares de la enfermedad de Alzheimer. El 21 de febrero último en la prestigiosa revista británica **Nature** un grupo de investigadores del Hospital de St. Mary de Londres ha confirmado que, al menos en algunas familias, la aparición temprana de la enfermedad va acompañada del daño de un gen, precursor de la proteína denominada amiloide, situado en el cromosoma 21. Previsiblemente se clonará el gen defectuoso Y se introducirá en ratones para comprobar si ésta es la verdadera causa de la enfermedad.

Miniaturización

La miniaturización llega a todos los campos. Un nuevo modelo de reloj Casio, el BP-100, se comercializará próximamente y aparte de señalar hora, día, año y ser resistente al agua, contará con 2 pequeños sensores en los que colocando los dedos será posible medir en 30 segundos la presión sanguínea (diastólica, sistólica) y las pulsaciones, aparte de registrar estas medidas en su memoria y tener una alerta que funcionará cuando los valores sean muy altos o bajos.

Efemérides. Hace...(1991-03-10)

100 AÑOS el astrónomo alemán Maximilian Wolf realizó las primeras fotografías de los asteroides con fines científicos, usando un telescopio que giraba al mismo tiempo que la bóveda celeste. Wolf llegó a descubrir 500 asteroides. En la actualidad se cree que, al menos, existen unos cien mil con diámetro superior a un kilómetro y se conocen las órbitas de sólo unos 2.000 de ellos.

750 AÑOS tuvo lugar la adopción generalizada de los timones en los barcos, sustituyendo al remo sostenido manualmente, utilizado hasta entonces. Este mecanismo de dirección inventado por los árabes, en 1241 ya era utilizado en los barcos de la importante liga hanseática, una unión comercial de los puertos del Norte europeo.

920 AÑOS aproximadamente cuando era normal utilizar los dedos para comer, comenzó a extenderse el uso del tenedor por los aristócratas bizantinos que trasladaron tal costumbre a Venecia a través de una princesa bizantina que se casó con un dogo de esa ciudad.



1991-03-24

DESTINO DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS

El uso y obtención de grandes cantidades de radioisótopos de uso pacífico industrial, médico y científico da lugar a enormes masas de residuos radiactivos no destructibles, por lo que deben ser almacenados largo tiempo a fin de que vayan perdiendo su actividad.

Existe una buena colaboración internacional sobre estos temas y así, en 1990, la CEE ha publicado los documentos Euradwaste 2 y 3 relativos, entre otros aspectos, a los costos del almacenado temporal y definitivo de los residuos radiactivos en los países europeos.

Lo normal es que en cada país haya una sola empresa u organización (en España es ENRESA) que se ocupe de todo lo referente a la gestión de los residuos, en contacto directo con el gobierno respectivo. Existe, a tal efecto, una clasificación de residuos aceptada e un modo general:

- a) de baja y media actividad, comprendiendo fundamentalmente elementos de vida corta emisores de radiaciones beta y gamma, y, en todo caso, con un bajo contenido en radionúclidos de larga vida.
- b) de alta actividad, con radionúclidos de vida corta y alta actividad, así como emisores de larga vida que generan calor, y
- c) de tipo alfa, que emiten cantidades elevadas de partículas alfa.

Curiosamente, al amparo de un acuerdo del año 1972 denominado contradictoriamente Convención sobre la Prevención de la Contaminación Marina para la Evacuación de Residuos y otras Materias, muchos países fueron vertiendo al mar, en el pasado, cantidades importantes de residuos radiactivos sólidos empaquetados. Afortunadamente, en 1983 se inició una moratoria, aún vigente, para impedirlo. Sólo en Suecia existe actualmente un repositorio marítimo, pero está construido 60 metros por debajo del fondo del mar Báltico, con acceso desde la costa a través de túneles.

La práctica internacional más aceptada es la de almacenar los residuos de baja y media actividad en formaciones continentales de poca profundidad suplementadas con barreras de ingeniería. Como opción adicional se utilizan depósitos a grandes profundidades, en lugares singulares, como minas abandonadas.

En cuanto al resto, residuos de alta actividad, en parte consisten en los subproductos de los combustibles de los reactores nucleares y, por ahora, se piensa

que su destino definitivo podrían ser repositorios especiales situados en lugares geológicamente muy estables para permitir que esos residuos permanezcan aislados de la biosfera el largo tiempo preciso para que pierdan la mayor parte de su radiactividad y dejen de comportar riesgos. En muchos países se están buscando lugares de este tipo, pero no estarán totalmente disponibles hasta bien entrado el siglo XXI. El más adelantado, en fase de construcción, es el americano de Yucca Mountain, en un lugar de toba volcánica. Su entrada en servicio será después del año 2010.

Por tanto, mientras se estudian y construyen esos repositorios, los residuos han de almacenarse provisionalmente. A veces se procede a su reprocesado, vitrificándolos, tras lo cual se introducen en contenedores de acero inoxidable situados en cámaras de hormigón a la espera de la evacuación final. En cuanto a los residuos no reprocesados se están almacenando temporalmente (20 a 50 años) bajo agua, en piscinas especiales, y en seco, en contenedores metálicos y de hormigón.

Para el almacenado de residuos de baja y media actividad, en España se ha escogido el emplazamiento de El Cabril (Córdoba), en la Sierra Albarrán, en el vértice de confluencia de las provincias de Córdoba, Sevilla y Badajoz. Su capacidad será de 40.000 metros cúbicos, muy alejado del tamaño del mayor en construcción existente, el de L'Aube, en Francia, con capacidad para un millón de metros cúbicos de residuos. El proyecto definitivo del Cabril se aprobó hace unos meses, está en fase de construcción y representa unas inversiones superiores a los 7.500 millones de pesetas, aparte de 2.000 millones en infraestructura viaria y más de 6.000 millones como aportación a los ayuntamientos más cercanos. La primera fase de construcción estará terminada a finales del presente 1991 y el primer almacenado de residuos, dentro de recipientes de hormigón, se espera que tenga lugar en el año 1992. En todo caso, en El Cabril sólo se almacenarán los residuos radiactivos de baja y media actividad de procedencia nacional, por lo que queda pendiente para el futuro el problema de los residuos de alta actividad.

Noticias

Sensor

En el Centro Nacional de Acústica Física de la Universidad de Mississippi se ha desarrollado un sensor acústico, comercializable en breve, capaz de detectar las frecuencias características del sonido emitido por los insectos y las larvas cuando devoran el interior de semillas y frutos. Se espera que su uso permitirá facilitar las tareas de inspección y control y de la lucha contra las plagas, que producen pérdidas que, en ocasiones, suponen la mitad de las cosechas.

Anyones

Hasta ahora, según su comportamiento, las partículas materiales se clasificaban como *formiones* o como *bosones*. Diversos físicos teóricos han propuesto la existencia, para espacios bidimensionales, de unas nuevas entidades denominadas *anyones*, postulándose que ello podría ayudar a explicar fenómenos como el de la superconductividad a alta temperatura.

Triptófano

El aminoácido triptófano presente en un suplemento nutricional comercializado en EE.UU., producido por la compañía japonesa Showa con técnicas de ingeniería genética, en su proceso de producción adquirió una contaminación que ha sido la causa de la aparición de más de 1.500 casos de un raro desorden sanguíneo, el *síndrome de eosinofilia-mialgia*, produciendo la muerte de 27 afectados.

Efemérides. Hace... (1991-03-24)

25 AÑOS la Unión Soviética conseguía colocar en órbita el primer satélite lunar, así como el primer alunizaje de un vehículo espacial. Pocos meses después esos logros eran repetidos por los EE.UU.

50 AÑOS moría en Alemania el químico Hermann Walther Nernst, premio Nobel que formuló la tercera Ley de la Termodinámica y construyó la llamada lámpara de Nernst. El mismo año fallecía en Francia el también premio Nobel de Química Paul Sabatier, célebre por sus excelentes hallazgos en el campo de la hidrogenación de compuestos orgánicos.

100 AÑOS Alberto I de Mónaco puso en servicio el Princesa Alicia II, primer barco diseñado y equipado para la investigación oceanográfica. Como consecuencia de sus importantes hallazgos, en 1889, se construyó en ese país su célebre Museo Marítimo y su Laboratorio.

1991-11-30

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, ¿PARA QUÉ?

Información y Ciencia son dos aspectos decisivos en nuestro mundo. Respecto a la información, factor dominante en nuestras vidas, se ha llegado a considerar como un componente último, acompañante de la materia y de la energía, definible como el no algo, pero constituyente de otro nivel de la realidad, de otra especie de plano de la existencia. En cuanto a la Ciencia, sus logros y consecuencias afectan de un modo esencial tanto a nuestro quehacer diario como a las perspectivas inmediatas y futuras de nuestro planeta, incluso a su entorno espacial.

Juan Rojo, Secretario de Estado de Universidades e Investigación, señalaba recientemente que una de las principales características de una sociedad madura es su capacidad de identificarse con los signos de su tiempo, entre los cuales ocupan lugares destacados la Ciencia y la Tecnología que esa sociedad sea capaz de producir a través de sus científicos e investigadores. Ello concuerda con que el gasto bruto en I+D (Investigación y Desarrollo), expresado como porcentaje del producto interior bruto, supera ya la cifra de 2,5 en Suecia, Suiza, Alemania, Estados Unidos y Japón, mientras que la poco honrosa posición de colistas europeos corresponde a España, Portugal, Grecia y Turquía. Por otra parte, el esfuerzo científico y tecnológico desarrollado desde hace unas décadas en todo el mundo hace que más del 90% de todos los científicos existentes en la historia de la Humanidad todavía permanezcan vivos.

En los Estados Unidos y en diversos países se han realizado estudios y encuestas demostrando que, desde el punto de vista informativo, el más alto interés del ciudadano medio radica primordialmente en su curiosidad por los nuevos descubrimientos médicos y científico-tecnológicos, con porcentajes que llegan a duplicar a los correspondientes a las noticias deportivas o que triplican al interés por el mundo de la política. Sin embargo, el que la gente quiera saber más sobre la Ciencia, uno de los fenómenos más importantes de nuestra civilización, es poco congruente con la escasez de información científica existente en los medios de comunicación social, así como con el bajo nivel medio de conocimientos científicos de los usuarios de la información.

Vamos a recordar algunos puntos que ya resaltábamos hace dos años al comenzar a publicarse estas divulgaciones científicas. En términos académicos, si se evaluaran esos conocimientos, a la mayoría de los ciudadanos habría que suspenderlos contundentemente, ya que en gran parte desconocen hechos tan elementales como que la Tierra gira alrededor del Sol una vez al año; que los

antibióticos son ineficaces para combatir los virus o que los electrones son de menor tamaño que los átomos. Incluso casi tres cuartas partes de la población está convencida, equivocadamente, de que las vitaminas naturales son mejores que las obtenidas en el laboratorio o de que las centrales nucleares son las causantes de la lluvia ácida. Más aún, en temas tan actuales como los de informática, tan sólo 3 de cada 10 encuestados serían capaces de explicar mínimamente la diferencia entre *software* y *hardware*.

La divergencia existente entre interés y conocimiento por la Ciencia justifica sobradamente la necesidad de un periodismo científico de divulgación que, adicionalmente, ayudaría al científico, al técnico o al investigador a que la comunidad en la que se ubica y por la que trabaja sea capaz de valorar y apoyar su labor. En todo caso actualmente conceptos como los de país científico o sociedad científica son sinónimos de país y sociedad modernos y desarrollados y tal como un excelente periodista científico, Manuel Calvo Hernando, escribió con motivo de unas jornadas sobre prensa especializada, la doble explosión científica e informativa que caracteriza a nuestro tiempo hace que la información científica irrumpa con fuerza creciente en el individuo y en la sociedad, como la hermana gemela del conocimiento.

Hoy, en LA VERDAD reiniciamos una sección semanal que pretenderá divulgar la situación de la Ciencia actual en términos comprensibles para el lector común, insistiendo sobre todo en los aspectos recientes que puedan representar avances significativos o apertura de posibilidades dentro de los amplios dominios de la medicina, la tecnología, la investigación biológica, etc.

Como nadie, ni siquiera un científico, puede ser mínimamente experto en todas las ramas científicas punteras, de antemano me excuso por los errores de fondo y forma que puedan producirse al intentar explicar de un modo obligatoriamente breve y simplificado aspectos que poseen una complejidad extraordinaria.

Noticias

EXPO'92

El pabellón que representará a Dinamarca en la Expo'92 se transportará a España por mar, en el interior de 24 contenedores, con todas las preinstalaciones ya dispuestas. El edificio, diseñado por los arquitectos Holscher, Axelsson y Sondergaard, pretende ser una punta de lanza demostrativa de la perfecta sinergia entre avances científicos y arquitectura. El pabellón, de 27 metros de altura y 45 metros de largo, semeja un gran velero, cuyos costados se cubrirán con vistosas velas que al ser regadas exteriormente con agua constituirán la base de la aclimatación perfecta del edificio.

Calzado deportivo

La industria del calzado deportivo lleva camino de convertir los populares deportivos en auténticos ingenios tecnológicos. Nuevas y sofisticadas innovaciones científicas ayudarán a potenciar las ventas que, en los Estados Unidos, ya superan la cifra de medio billón de pesetas anuales. Las cordonerías y lengüetas en los Puma son sustituidos por un disco giratorio que controla también a sofisticados elementos estabilizantes laterales internos y externos. Los Reebok, que ya contaban con una válvula reguladora de la sujeción alrededor del bolsillo, van a ser suplementados con sistemas de doble bombeo de aire, mientras que otros modelos van provistos de cámaras de compresión absorbentes de golpes y los deportivos Sancony presumen de contar con un complejo dispositivo de reacción inercial.

Misil

España, Francia, Italia y Gran Bretaña fabricarán, entre otros, el misil antiaéreo Aster 50 que intenta superar en la década de los 90 las prestaciones de los misiles Patriot americanos, cuyo índice de derribos en la pasada guerra del Golfo fue de un 75%, mientras que se espera que el Aster consiga porcentajes próximos al 100%. Su emplazamiento será sobre vehículos todo terreno, con un sistema de lanzamiento vertical. El programa europeo FSAF, familia de misiles superficie-aire, contará con varias opciones SAAM, el sistema de defensa de punto, SAMP/T, el sistema terrestre de alcance medio, así como con el SAMPT/N, sistema naval de alcance medio.

Efemérides. Hace... (1991-11-30)

5 AÑOS que la sonda espacial Voyager 2 alcanzó las proximidades del planeta Urano, permitiendo obtener datos muy preciosos y precisos sobre la naturaleza de los anillos de este planeta, descubiertos una década antes.

50 AÑOS un fisiólogo francés, Anclré F. Cournancl, y un médico americano, Dickinson W. Richards, obtuvieron éxito en las aplicaciones clínicas prácticas de la técnica de cateterización cardíaca, que consiste en la introducción de un catéter en una vena,

llegando a alcanzar el corazón. Les fue concedido el premio Nobel de Medicina y Fisiología 15 años después.

100 AÑOS, el mundo científico permaneció insensible ante el nacimiento del concepto de electrón, desarrollado por un físico irlandés, George Stoney, quien sugirió la existencia de las unidades fundamentales de electricidad, los electrones, que se encuentran en las partículas materiales poseyendo siempre la misma carga cada uno, lo que explicaría que los átomos o grupos de átomos cargados electrónicamente poseyeran cargas cuyas relaciones se podían expresar por números enteros.

1991-12-07

CÁNCER, DIETA Y ANTIOXIDANTES

Datos con fiabilidad estadística de la Organización Mundial de la Salud, referentes a 20 países, indican que la mortalidad debida al cáncer alcanza ya cifras próximas a los 200 varones y a las 150 hembras por año y por cien mil personas. Se calcula en los Estados Unidos que hasta un 30% de la población desarrollará en su vida algún tipo de cáncer y que los costos de tratamiento suman un 10% de todos los gastos sanitarios.

El nombre de cáncer se da a un grupo de enfermedades de origen y características diferentes, pero con un hecho común: el crecimiento incontrolado y la diseminación de células anormales en un camino en que se distinguen las etapas de iniciación, promoción y progresión. El efecto de factores externos se puede asociar a la existencia de predisposiciones hereditarias, dando lugar a la iniciación de un proceso frente al cual la respuesta inmunológica puede no ser enteramente eficaz.

La existencia de sustancias carcinogénicas y anticarcinogénicas está muy documentada, pudiendo ser de carácter ambiental o incluso estar presentes en nuestra alimentación. Existen cálculos respecto a que del 70 al 80% de todos los cánceres humanos se inducen ambientalmente pudiendo tener su causa en la dieta hasta 30-40% del total. Por ello es de gran interés conocer los mecanismos mediante los cuales nuestros hábitos alimenticios llegan a afectar la promoción o evitación de algunos cánceres.

La importancia del tema ha hecho que el Instituto Nacional del Cáncer de USA haya financiado varias decenas de investigaciones en prestigiosos centros universitarios y hospitalarios, encaminadas a establecer si diversas sustancias antioxidantes componentes de ciertos alimentos (vitamina C, vitamina E, betacarotenos, selenio, etc.) pueden ejercer una acción inhibitoria en los tipos de cáncer estudiados: colon, esófago, recto, pulmón, piel, etc. La hipótesis de trabajo se basa en dos premisas. Por un lado, aparte de otras funciones menos desfavorables, los llamados radicales libres están implicados en la iniciación y promoción de muchos procesos de malignización. Se trata de derivados inestables del oxígeno, presentes u ocasionados por el metabolismo de ciertas sustancias, radiaciones, humo del tabaco, etc. y aunque sus efectos son variados, fundamentalmente dañan las membranas celulares alterando sus funciones, lo cual es tanto más pernicioso cuando por la edad u otras circunstancias las personas tienen disminuidos sus sistemas inmunológicos de defensa que usualmente destruirían las células anormales. La segunda premisa es que los organismos poseen un arsenal de armas para la lucha contra esos radicales libres,

incluyendo a enzimas como la superóxido dismutasa, la provitamina A en los betacarotenos (zanahoria, tomates, vegetales), la vitamina liposoluble E (aceites vegetales, frutos secos, germen de granos), la vitamina C (cítricos, verduras, vegetales) o incluso metales como el selenio (cereales, pescado, riñón), necesario para que la enzima glutatión peroxidasa destruya a peróxidos peligrosos.

En investigaciones utilizando células cultivadas y animales de experimentación, todos estos antioxidantes han actuado como anticarcinogénicos, reduciendo la incidencia y crecimiento de los tumores inducidos en diversas condiciones. Por ejemplo, los nitritos presentes en ahumados, salazones embutidos, etc., pueden formar en el estómago nitrosaminas peligrosas, lo cual es evitado por los antioxidantes. Asimismo, la vitamina E fue capaz de reducir, en un sistema experimental, hasta el 50% de la incidencia del cáncer de piel producido por la irradiación ultravioleta y algo análogo. ocurre con la mezcla de vitamina E y selenio respecto a la inducción experimental del cáncer de mama.

¿Y qué sucede en los humanos? Aunque los datos epidemiológicos existentes son escasos (sólo unas decenas de investigaciones), en general los resultados sugieren que los antioxidantes de los que tratamos disminuyen las incidencias de cánceres, ya que los riesgos de contraer diversos tipos fatales de cáncer son estadísticamente superiores (a veces, el factor multiplicador es superior a 10) para las personas que por sus hábitos alimenticios poseen una menor concentración de algunos de esos antioxidantes respecto a aquellas otras personas cuya dieta es rica en fibras, frutas, vegetales, etc. Adicionalmente, otras investigaciones recientes indican que, específicamente, el betacaroteno puede dificultar la aparición del cáncer del pulmón de los fumadores.

Tendría un carácter más especulativo discutir el papel de estos antioxidantes en los tratamientos de los cánceres ya establecidos. Por ello, hoy día la recomendación más valiosa en términos prácticos será la de adaptarnos lo más posible a la denominada dieta mediterránea, rica en frutas, verduras, aceites vegetales y pescado, a fin de aproximarnos a las relativamente altas ingestas diarias de estos antioxidantes que científicos como Watson y Leonard recomiendan para que tenga lugar su efecto preventivo: 200-800 unidades internacionales para la vitamina E, 12.500 para vitamina A, un milígramo de vitamina E o 50 milicentígramos de selenio.

Noticias

Genoma humano

En 1992 se celebrará en Valencia el III Workshop o Seminario Internacional sobre aspectos Jurídicos y Criminales del Genoma Humano. La necesidad de este tipo de reuniones es evidente: tras la obtención de la *ovicabra*, oveja con cuernos, mezcla de cabra y oveja, el investigador Walter Gilbert pretende nada más y nada menos que patentar la secuencia del genoma humano, en caso de conseguirla. Más inquietante es la afirmación de Brunetto Chiarelli de que en USA y en Pekín ya se ha experimentado con éxito la fertilización de una hembra de chimpancé con esperma humano.

Cámara

Al mercado se suma otra nueva cámara fotográfica digital, la Fotoman, que costará unos 800 dólares y que, a diferencia de las ya existentes, no necesita diskettes externos, sino que por si sola posee capacidad para almacenar hasta 32 imágenes en un chip RAM interno, muy fácilmente transferibles a un ordenador PC u otros sistemas de tratamiento.

Residuos radioactivos

¿Es posible evaluar la seguridad a largo plazo del almacenamiento definitivo de residuos radiactivos? Tres organismos internacionales han alcanzado una respuesta afirmativa: El Comité de Gestión de Residuos Radiactivos de la Agencia Nuclear de la OCDE, el Comité Internacional Asesor para la Gestión de Residuos Radiactivos del Organismo Internacional de la Energía Atómica y los Expertos del Plan de Acción Comunitaria para la Gestión de Residuos Radiactivos de la Comisión de las Comunidades Europeas.

Efemérides. Hace... (1991-12-07)

30 AÑOS, tras la labor precursora de Severo Ochoa, el bioquímico americano Marshall W. Nirenberg descubrió que el triplete UUU codificaba al aminoácido fenilalanina. Estos trabajos, junto con los del químico de origen indio Har G. Khorana, permitieron dilucidar pronto y totalmente el *código genético*, o sea la clave que determina como a partir de una secuencia de nucleótidos en la cadena del ADN se codifica la secuencia específica de aminoácidos de una proteína.

700 AÑOS, los venecianos consiguieron obtener vidrio transparente (e inmediatamente espejos) en lugar del vidrio coloreado producido hasta entonces. Para preservar el secreto trasladaron la fabricación a una isla vigilada, castigando extremadamente cualquier información respecto al proceso y a las características de los aditivos decolorantes que usaban.

MÁS de 4.500 AÑOS se inventó la escritura. El primer testimonio conservado fue hallado entre los restos de la biblioteca del rey asirio Asurbanipal, consistiendo en un

relato de la vida del rey sumerio Gilgamesh, escrito sobre tablillas de arcilla, acompañado de una descripción de unas grandes lluvias que inundaron el valle del Tigris y Éufrates, lo que posiblemente sirvió como fuente para la descripción posterior del Diluvio Universal.

1991-12-14

EL HESPÉRIDES Y LA ANTÁRTIDA

Hace unos pocos meses fue entregado en Cartagena por el ministro de Educación y Ciencia a la Armada Española el buque de investigación oceanográfica *Hespérides*, construido por la Empresa Nacional Bazán, cuya botadura había sido presidida por los Reyes de España un año antes, iniciando en octubre su viaje a la base española antártica Juan Carlos I.

¿Por qué invierte nuestro país 9.000 millones de pesetas en este buque y mantenemos en la isla Livingston una base científica, una entre las 50 existentes en ese lejano, solitario y helado territorio, la Antártida, cuya belleza hizo que Neruda lo denominase *la catedral del hielo*? Aún más, el proyecto Antártida constituye una de las 26 acciones prioritarias del Plan Nacional de Investigación Científica y Técnica y Desarrollo Tecnológico, y ha contado con unas inversiones de más de 9.000 millones de pesetas en el cuatrienio que ahora finaliza.

Indudablemente los españoles tenemos razones históricas para interesarnos por aquellas tierras. El almirante Gabriel de Castilla fue el primero que, en marzo de 1603, divisó la "Tierra Incógnita Australis", aunque ya antes los griegos se refieran a su existencia. A pesar de que Felipe II procedió al reparto del territorio, no fue hasta el siglo XIX cuando los hombres consiguieron poner allí sus pies, y lo hicieron por motivos de codicia, realizando una matanza tan extensa de focas que, en sólo un decenio, el de 1820-1830, casi se llegó a extinguir la especie. Y la siguiente matanza fue la de las ballenas, favorecida por la instalación de la Sociedad Ballenera. Magallanes en la isla Decepción. En algunas temporadas llegaron a morir hasta cuarenta mil ejemplares, con los naturales efectos nocivos sobre la supervivencia de la especie.

Otros visitantes antárticos tenían pretensiones más científicas, comenzando por la célebre carrera, en 1912, entre Admunsen y Scott por alcanzar el polo Sur. Numerosos científicos y explotadores de muchos lugares vivieron tremendas aventuras alentados por las pretensiones colonizadoras de sus respectivos países, varios de los cuales aún poseen reivindicaciones territoriales: Argentina, Australia, Chile, Francia, Gran Bretaña, Noruega y Nueva Zelanda.

Los intentos internacionales para que el estudio científico de la Antártida llevase pareja la protección de sus delicados ecosistemas comenzaron en 1957 y a través del Tratado Antártico, afortunadamente, han conducido a la firma de acuerdos y protocolos para conservar la fauna y flora autónomas, así como para prohibir la

explotación de sus recursos naturales. Este mismo año 1991, la Reunión Especial Consultiva celebrada en Madrid ha supuesto el triunfo difícil, pero unánime, de las posturas proteccionistas del medio ambiente frente a las partidarias de la explotación controlada de los recursos de la Antártida, declarada por otra parte zona no nuclearizada, territorio de la Ciencia y archivo del clima planetario. Aunque la Antártida posee una superficie equivalente a la de USA y Europa juntos, en invierno el número de sus habitantes es inferior a dos mil, alcanzando los diez mil en la época estival (noviembre-febrero), de clima más benigno. Esa inmensidad y características hacen que se considere el termostato de nuestro planeta y que, por ejemplo, allí estén localizadas más del 70% de todas las reservas de agua potable existentes en la Tierra.

Desde 1988, en que España entró a formar parte del Tratado Antártico, la base española Juan Carlos I desarrolla una intensa actividad durante los veranos antárticos, con dos turnos en los que se integran dieciséis científicos dirigidos por Josefina Castillví, la única mujer que dirige una base antártica. Fundamentalmente se dedican a investigaciones sobre meteorología, mares, glaciares y líquenes.

El *Hespérides*, verdadero laboratorio flotante capaz de acomodar a treinta investigadores, con sus 82 metros de eslora y 2.700 toneladas de desplazamiento, posee una autonomía de 1.200 millas, es capaz de romper hielos de 40 centímetros de espesor y alberga a varios laboratorios especializados, incluso uno radiactivo, así como abundante equipamiento sofisticado, tal como sondas y cañones sísmicos para conocer la naturaleza y composición del fondo marino, sondas multihaces para realizar las correspondientes cartas batimétricas hasta 12.000 metros de profundidad o, en otro orden de cosas, un completo gimnasio a fin de que sus moradores puedan cuidar adecuadamente su forma física. Aparte del apoyo logístico a la base española, está previsto que las actividades del buque sean determinadas por una Comisión de Gestión formada por representantes de ministerios y entidades científicas y de investigación, con el propósito de que sea útil a proyectos nacionales o internacionales en los que pueda participar; y aunque la misión prioritaria del *Hespérides* es la investigación antártica, su compleja instrumentación científica se espera que pueda ser usada en el adiestramiento de personal científico en nuevas técnicas punteras.

Parece pues, que a las razones históricas de la aventura antártica española, se pueden sumar otras de prestigio internacional, de firme postura de defensa del medio ambiente y las indudablemente valiosas del interés científico de las investigaciones a realizar.



Noticias

Parches antitabaco

Ha comenzado a comercializarse en USA, aprobada por la Food and Drug Administration, una nueva y eficaz ayuda para los fumadores que deciden dejar de fumar. *Nicoderrn* es el nombre dado a unos parches adhesivos que se ponen diariamente sobre la piel y van liberando durante las 24 horas una cantidad controlada de nicotina que se absorbe y de este modo se evita la dependencia nicotínica de los fumadores. Existen 3 tipos de parches con diferentes contenidos en nicotina, lo que permite ir reduciendo las dosis hasta la deshabituación.

ESA

Cada vez más la nueva Astronomía, que usa rayos gamma, X, ultravioleta e infrarrojos lejanos en lugar de los luminosos clásicos, ha de basarse en instrumentos situados en los satélites. En Europa estas tareas se coordinan a través de la ESA, Agencia Espacial Europea, que contribuyó con el 15% del inmenso costo del telescopio espacial Hubble, lanzado en USA en 1990 con una lanzadera espacial. Las tareas de la ESA incluyen al satélite de rayos gamma COS-B, el de rayos X EXOSAT Y tiene proyectos de otros satélites de rayos X, infrarrojos y radio reflectores espaciales.

Metano

El efecto invernadero, discutida causa del calentamiento terrestre, tradicionalmente se achaca a la emisión del dióxido de carbono. Pero estudios recientes indican que la estabilización de la liberación del metano, que se está incrementando un 1% anualmente, podría conseguir resultados 20 a 60 veces tan eficaces como los obtenidos con análoga medida respecto al dióxido de carbono, con la ventaja adicional de que las acciones a llevar a cabo para lograrlo serían menos dificultosas.

Efemérides. Hace...(1991-12-14)

4 AÑOS les fue concedido el premio Nobel de Física a los físicos centroeuropeos Karl A. Mueller y Johannes G. Bednorz por sus investigaciones sobre la superconductividad que presentan ciertas sustancias cerámicas, mezclas de óxidos metálicos, a temperaturas superiores a 30º. Kelvin, abriendo unas perspectivas importantes de aplicaciones tecnológicas cuando puedan resolverse problemas de reproducibilidad y de manufactura.

40 AÑOS el físico americano Lyman Spitzer diseñó la construcción de un dispositivo, el *stellarator*, capaz de confinar el hidrógeno gaseoso a temperaturas de millones de grados, lo que era un paso previo a los intentos de obtener energía de uso pacífico mediante la fusión controlada del hidrógeno, lo que se ha conseguido por primera vez en un laboratorio hace pocos días.

400 AÑOS, se escribió el libro que se puede considerar como el nacimiento del Álgebra moderna, usando signos en lugar de las palabras en los razonamientos matemáticos. El autor, Francisco Vieta, matemático francés, trabajaba a las órdenes del hugonote Enrique de Navarra y fue capaz también de descifrar el código secreto que usaba en sus mensajes Felipe II de España, enemigo de Enrique.

1991-12-21

AZT, ANTIMETABOLITOS Y DOCTORA ELION

Desde poco después del descubrimiento del SIDA, la Organización Mundial de la Salud puso en alerta al mundo entero respecto a las pre visibles consecuencias catastróficas de una epidemia que afectará a decenas de millones de personas antes del fin de siglo. En la lucha contra esta terrible enfermedad vírica el éxito más brillante conseguido hasta ahora, aunque limitado, ha sido el de la utilización de la AZT que, si no cura, al menos detiene o reduce el deterioro de los enfermos al dificultar la replicación del virus. AZT es la abreviatura del nombre químico *azidotimina*, también conocido como *ziduvina* (Tetrovir). Fue en septiembre de 1986 cuando se concluyó el primer ensayo clínico realizado en 12 centros hospitalarios de USA, tras lo cual se aprobó su uso inmediatamente por la Food and Drug Administration y se comercializó por la compañía Burroughs Wellcome Co., con gran éxito económico, ya que el costo por paciente era de unos 10.000 dólares por año.

¿Se descubrió accidentalmente la AZT? Ni mucho menos, pues pertenece a una familia de compuestos, denominados antimetabolitos, muy familiares para los bioquímicos, farmacólogos o patólogos. Son análogos estructurales, o sea muy parecidos en sus fórmulas, a las bases o nucleósidos (base + hidrato de carbono) que forman enlazados las cadenas de los ácidos nucleicos ADN y ARN. Es esa semejanza estructural la que hace que interfieran con el metabolismo de esos ácidos, imposibilitando por ejemplo la multiplicación y proliferación celular de las células malignas en algunos cánceres o la de algunos virus invasores, tal como en el caso del SIDA, que destruye los linfocitos T, piezas esenciales de nuestro sistema inmune.

Debido a sus propiedades algunos de estos antimetabolitos habían sido utilizados farmacológicamente con anterioridad. La *6MP* (6-mercaptopurina) es una base, no natural, metabolizada por las células tumorales, de donde se deriva su actividad citotóxica antitumoral. La *araA* (adenina arabinósido) es un fármaco antitumoral y antivírico. La *araC* (citosina arabinósido) se usa contra algunos cánceres. La gran citotoxicidad del *Fura* (5-fluoruracilo) se efectúa a través de complejos mecanismos metabólicos que afectan a los ARN. La desazauridina es otro ejemplo clásico de un nucleósido antitumoral efectivo.

La investigación sobre antimetabolitos se inició en los años cuarenta, principalmente en los laboratorios de la compañía farmacéutica Wellcome, mucho tiempo antes, incluso, de que se descubriese la estructura doble hélice del ADN. Se trataba de fabricar moléculas muy parecidas a las que la naturaleza utiliza normalmente para efectuar la síntesis de los ácidos nucleicos durante la división

celular, esperando que de este modo los organismos invasores (virus o bacterias) o las células anormales (tumores) las usasen selectivamente y, tras esta *equivocación*, quedasen afectadas gravemente las células invadidas o anormales, pero no las normales.

El éxito acompañó el empeño y en esos laboratorios se comenzaron a desarrollar agentes quimioterápicos activos, de mayor o menor efectividad, el primero de los cuales fue la diaminopurina (antileucémico), seguido de la 6MP (aprobada ya en 1953 para su uso por la FDA), la *azatiopirina* (anti rechazo de órganos), el aciclovir (útil contra el virus herpes), etc., hasta llegar a la célebre AZT, pasando por otros útiles compuestos de tipo antipalúdico, antigota, etc.

Detrás de esos descubrimientos estaba un equipo de investigadores bajo la dirección de George H. Hitchings y Gertrude Belle Elion, quienes fueron recompensados en 1988 con el premio Nobel de Medicina y Fisiología, acompañados de Sir James W. Black, en este caso, por desarrollar el primer fármaco bloqueante de los receptores beta, de gran utilidad clínica.

La de Gertrude Belle Elion es una historia personal ejemplo de la tenacidad y determinación de muchas mujeres. Su padre, dentista, quería que siguiese su profesión, pero la muerte, por cáncer, de su abuelo la motivó a otros objetivos, aunque el horror por las disecciones anatómicas de cadáveres le hizo huir de la medicina clínica y decidirse por la química, que estudió en la Universidad de Nueva York mientras trabajaba de auxiliar de laboratorio de la compañía Quaker Maid, analizando frutas, conservas, mahonesas, etc. Para ingresar en 1944 en los laboratorios de investigación de la Wellcome, tuvo que vencer enormes suspicacias existentes en aquella época contra el trabajo femenino en ambientes masculinos. Su entrega al trabajo fue tal que, a pesar de su ilusión de obtener un doctorado, nunca encontró tiempo para cumplimentar las formalidades necesarias, porque lo cual Elion es de los pocos investigadores honrados con el premio Nobel de Medicina sin el título de doctor.

Tras su jubilación hace pocos años, Gertrude B. Elion fue contratada como profesora de la Facultad de Medicina de Duke, donde afirma que ha descubierto que tan excitante como investigar es enseñar a los jóvenes, abriendo sus mentes al mundo de la Ciencia.

Por cierto, en España, en la Universidad española, la premio Nobel Elion no hubiera podido ser contratada como profesora. Los criterios burocráticos estatales lo impedirían por no ser doctora y por su situación administrativa de jubilada. Deduzca el lector las consideraciones oportunas.

Noticias

Anfibios

Según muchos grupos de biólogos, desde los años 70, la población de anfibios en todo el mundo ha caído en picado, manejándose diversas causas hipotéticas tales como el efecto invernadero, la lluvia ácida, los plaguicidas, virus nuevos desconocidos, etc. Pero la cosa parece ser más simple si se confirma un trabajo de campo que ha durado 12 años y cuyos resultados, recién publicados en la revista **Science**, parecen demostrar que todo se debería a las fluctuaciones de los ciclos de sequía.

Gen MCC

Siguen los descubrimientos de genes relacionados con enfermedades. Ahora se trata del cáncer de colon y el gen denominado MCC (Mutated in Colorectal Cancer). Según el equipo del Dr. Vogelstein, ese gen sería el tercero de los descubiertos de una familia de genes supresores de tumores ya que codifica la síntesis de una proteína que interacciona con otra familia de proteínas, llamadas G, evitando que se produzca una señal mitogénica. Por ello, cuando el gen MCC está alterado se produce esa señal mitogénica favorecedora del proceso maligno.

El gran aniquilador

Existe cerca del centro de la Vía Láctea una fuente de radiación gamma, denominada EL GRAN ANIQUILADOR, ya que su intensidad es tan grande que alcanza el medio millón de electrón-voltios, llegando a multiplicar por 50.000 la luminosidad total del sol. Para investigar este excitante hecho, en mayo pasado, se puso en órbita el GRO, un observatorio dotado de instrumentación científica muy valiosa, entre otras con un excelente analizador de rayos gamma.

Efemérides. Hace...(1991-12-21)

5 AÑOS que el buque oceanográfico rompehielos alemán, el Polarstern, consiguió penetrar en la masa de hielo del mar de Weclcllell, en la Antártida y durante todo el invierno diversos científicos alemanes, junto con otros 18 americanos y 13 europeos, estudiaron las características de los hielos marinos y de los organismos que viven en el hielo o en el agua bajo el hielo, fundamentalmente aspectos ecológicos.

25 AÑOS, el 3 de febrero de 1966, la nave soviética Luná 9 hizo el primer alunizaje suave sobre la superficie lunar. Poco después otra sonda soviética, la Luná 10 se puso en órbita alrededor de la Luna y el 2 de junio le llegó el turno de alunizar a la sonda americana Surveyor I. También en ese mismo año se produjo el primer ensamblaje espacial entre una nave orbital y el satélite americano Gemini VIII.

50 AÑOS que los médicos del Hospital Johns Hopkins, de Baltimore, descubrieron que la pulverización sobre las quemaduras de *sulfadiazina*, una de las nuevas descubiertas sulfamidas, producía la cicatrización y más rápida curación de los pacientes quemados

1991-12-28

VIEJOS Y NUEVOS ANTIBIÓTICOS

Ha sido 1991 un año en el que ha pasado relativamente desapercibido un aniversario que, sin embargo, constituyó un hito en la lucha de la humanidad contra la enfermedad: hace 50 años tuvo lugar la primera constatación de que un antibiótico fuese eficaz en un ser humano. Con ello iniciaba la Medicina una andadura que ha salvado y salvará a millones de personas de la enfermedad y de la muerte.

Ya en 1890 el bacteriólogo Freudenreich había descubierto que los bacilos piocianicos producían una sustancia capaz de destruir a ciertas bacterias. Al producto se le dio el nombre de piocianasa e incluso llegó a utilizarse clínicamente, aunque pronto se relegó al olvido debido a algunos de sus efectos tóxicos sobre las células sanas. Y hace 100 años, en 1891, el micólogo alemán Wehner comprobó y publicó que los mohos de *penicillium luteum* segregaban una sustancia destructora de otras especies de hongos, pero no se le ocurrió experimentar sobre bacterias patógenas. Si lo hubiese hecho, a Wehner le hubiera correspondido, con muchos años de anticipación, la gloria de Alexander Fleming por el descubrimiento de lo que se llamó *el medicamento del siglo*.

En efecto, fue en septiembre de 1928 cuando Fleming observó una contaminación casual en sus cultivos de bacterias y en lugar de tirarlos, se puso a investigarlos. Esto le llevó a descubrir que el hongo *penicillium* producía una sustancia, la penicilina, que destruía, en los medios de cultivo, a los microorganismos causantes del antrax, el tétanos, la difteria, etc. Sin embargo, sus resultados apenas encontraron eco en la comunidad científica durante algún tiempo. Afortunadamente para el mundo, el bioquímico Chain, un ruso-alemán judío, se había trasladado a Oxford huyendo de Hitler y allí conoció los datos de Fleming y se dedicó a producir y purificar penicilina, de modo que, en el verano de 1940, ya pudo realizar sus primeros experimentos sobre ratones y algunos meses más tarde, en febrero de 1941, un policía fue el primer paciente humano en el que se comprobó su acción beneficiosa. Tras cortarse fortuitamente con su navaja al afeitarse, el policía había contraído una gravísima infección por la que se encontraba a punto de morir. Entonces se le suministró penicilina y el resultado fue espectacular, pero tras los dos primeros días se agotaron las existencias de penicilina y, con desesperación, los médicos asistieron, impotentes, al desarrollo de una recaída mortal.

La dosis diaria de penicilina resultaba tan cara, unos mil dólares, que en otros laboratorios, como el del Dr. Coghill en Peoría (USA), se interesaron por encontrar otras fuentes de mohos alternativas, lo que ocurrió en el verano de 1942 cuando una

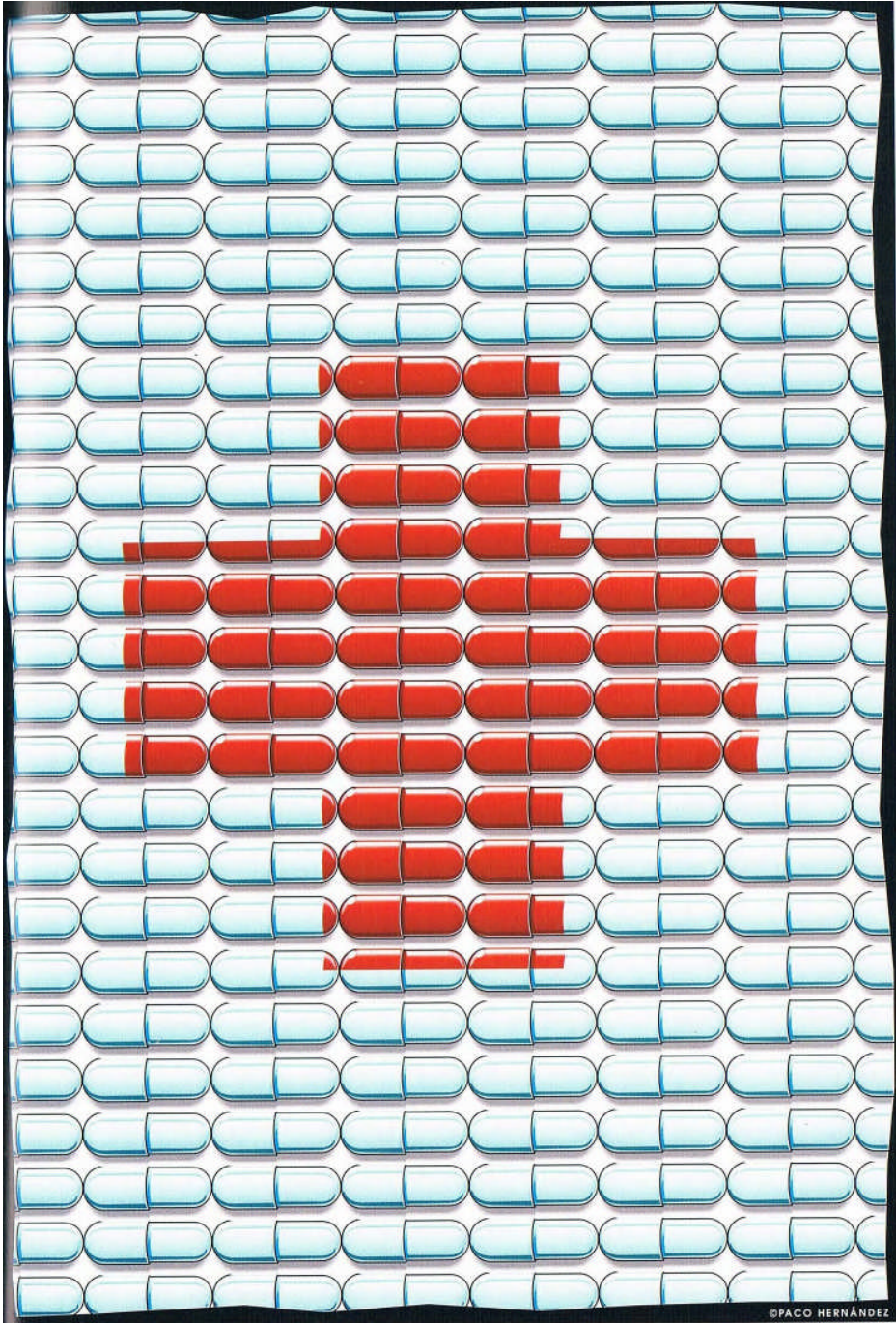
de las colaboradoras se llevó al laboratorio un melón estropeado que había tirado un vendedor, descubriendo así que el *penicillium chrysogezurn* del melón podrido producía penicilina de un modo 400 veces mejor que el sistema ya utilizado, con lo que pocos meses después se fabricaba la penicilina necesaria para tratar los millones de heridas producidas a los soldados de la segunda guerra mundial. Sin embargo, la disponibilidad del antibiótico no era suficiente para su uso civil y el propio Fleming se encontró con enormes dificultades para poder tratar a un amigo suyo enfermo de meningitis. Para resolver el problema fue decisivo un editorial del prestigioso periódico *Times* exigiendo una rápida y masiva producción.

Comenzó a partir de entonces la era de los antibióticos investigándose centenares de miles de cepas, encontrando más de dos mil antibióticos naturales, de ellos casi un centenar con interés práctico, obteniendo millares y millares de tipo sintético o semisintético, de los que sólo uno de cada diez mil consigue tener efectos útiles, ya que han de actuar específicamente sobre los microorganismos patógenos sin afectar notablemente a las células humanas, impidiendo selectivamente que tengan lugar algunos de los pasos que se relacionan con el metabolismo de los microorganismos invasores.

Los antibióticos más importantes pertenecen a tres grandes grupos. La penicilina y las cefalosporinas se incluyen dentro de uno de ellos, los betalactámicos, inhibidores de la síntesis de las paredes bacterianas. Actualmente los químicos, verdaderos *arquitectos moleculares*, suprimiendo e introduciendo átomos y grupos en las moléculas, están consiguiendo grandes avances en todos los grupos de antibióticos, buscando el ideal de uno que se suministre de un modo sencillo, a dosis pequeñas, tolerable, absorbible fácilmente, que no induzca resistencias en los microorganismos, que posea un amplio espectro de acción y estabilidad frente a diversos ambientes químicos y que alcance a los diversos órganos y tejidos sin efectos laterales, etc.

Aunque el éxito no sea total, a veces se acerca bastante. En el XX Curso Intensivo sobre Antibioticoterapia celebrado este año en Barcelona, se presentó una de estas nuevas y eficaces moléculas antibióticas betalactámicas, la *cefixina*, comercializada por Merck. La molécula posee características químicas que hacen posible una sola toma diaria oral de 400 mg. con buena absorción, actividad frente a una amplia gama de microorganismos, accesibilidad a casi todos los órganos y tejidos, resistencia a medios químicos adversos (jugo gástrico, alcalinizantes, otras sustancias), eliminándose no sólo por vía renal sino también biliar, por lo que es mayor su utilidad. Pero el principal éxito de los investigadores es que la molécula es 3-4 veces más resistente que la de otros antibióticos semejantes frente a la acción de enzimas destructoras, betalactamasas, que producen los microorganismos para destruir a los antibióticos que los *atacan*. Sin duda este es sólo un ejemplo, entre muchos, de los

logros de las investigaciones en el diseño de nuevos fármacos en las que colaboran químicos, bioquímicos, farmacólogos, biólogos moleculares, microbiólogos, etc.



Noticias

Biotina

La biotina es una vitamina del grupo B, presente en la leche y en vegetales como coliflor, soja y lentejas. Se sabe que su déficit metabólico está relacionado con una enfermedad hereditaria. Recientemente se ha comprobado que la ingesta de biotina puede resolver el problema de las uñas frágiles, consiguiendo aumentar su espesor hasta un 25%.

Purebrush

Purebrush es el nombre inglés de un nuevo artilugio para nuestros cuartos de baño. Con un costo de unas 6.000 pesetas se trata de un soporte para cepillos de dientes, dotado de una fuente de luz ultravioleta que se pone en funcionamiento al colocar los cepillos en el lugar y cierra la puerta transparente de que va dotado, con lo que se consigue tener unos cepillos prácticamente estériles.

Sangre

Las dos alternativas más prometedoras para sustituir a la sangre humana parecen ser la de fabricar hemoglobina sintética por técnicas de ingeniería genética o la de utilizar ciertos derivados fluorocarbonados emulsionados. En cuanto a la hemoglobina, por su complejidad y problemas científicos y técnicos que conlleva, previsiblemente no estará disponible por ingeniería genética hasta dentro de unos años. Respecto a los derivados fluorocarbonados, los japoneses ya comercializan el *Fluosol*, permitido para ciertos tratamientos cardiológicos muy específicos, pero Boehringer Ingelheim y una empresa americana han comenzado a producir una emulsión de *BPFO* (bromuro perfluorooctil) que reclaman que es 5 veces más eficaz en transportar el oxígeno.

Efemérides. Hace...(1991-12-28)

7 AÑOS, el grupo investigador del suizo Walter Gehring, descubrió un tipo de genes que contenían porciones de unas 110 "letras", o pares de bases y que se denominaron HOMEBOX, comprobándose que tienen un papel importantísimo en la regulación del desarrollo animal a partir de los huevos fecundados, determinando, por ejemplo, que si existe una mutación en la mosca de la fruta aparezcan extremidades donde debía haber antenas. Los *homeoboxes* estudiados hasta ahora en moscas, ranas, ratones y hombres, están proporcionando, al compararlos, una gran información respecto a la evolución de las especies.

14 AÑOS, en la galaxia más próxima a nuestra Vía Láctea se captó la presencia de una supernova en su primera etapa de explosión, gracias al uso de los llamados telescopios de neutrinos, comprobándose poco después la aparición de un pulsar en su centro girando a más de 1.000 vueltas por segundo.

21 AÑOS, los americanos Hamilton O. Smith y Daniel Nathán, premios Nobel de Medicina en 1978, descubrieron las enzimas endonucleasas de restricción, que podían *cortar* a las moléculas de ADN en zonas específicas, dando lugar a fragmentos con extremos recombinables entre sí, lo que significó el comienzo de la técnica del ADN recombinante y de la ingeniería genética, capaces de diseñar, modificar, fabricar y transferir genes naturales o artificiales.

1992-01-04

1992: ESPAÑA, NI EN TERCERA DIVISIÓN

En un mundo cada vez más tecnificado, la Ciencia y la investigación ocupan puestos muy preeminentes, ya que estas actividades son los pilares sobre los que se asientan los avances tecnológicos. Debido a ello, los países que desean mejorar su posición mundial invierten importantes recursos en investigación y desarrollo (I+D) y es claro que la sociedad del siglo XXI estará muy tecnificada, lo que no debe significar automáticamente deshumanizada o insensibilizada, pues los avances científicos son siempre convenientes y el problema consiste en su adecuada o inadecuada aplicación, que no radica intrínsecamente en ellos, sino que está relacionada con problemas individuales o sociales de educación y cultura.

La *explosión* científica de los últimos tiempos hace que no sólo estén vivos más del 90% de TODOS los científicos que han existido a lo largo de la historia de la humanidad, sino que su actividad se plasma, sólo en ciencias experimentales, en la publicación anual de más de un millón de artículos de investigación originales. En el último medio siglo el número de revistas especializadas se han multiplicado por 20 y mientras hace 100 años el peso científico relativo de EE.UU. y Francia estaba igualado, y era en cada caso el 23% del total mundial, actualmente los científicos americanos se responsabilizan de más de la mitad de la producción científica mundial y la aportación francesa no alcanza el 6%.

Un ejemplo muy significativo es el de Japón, donde se gradúan más ingenieros que abogados (en España la proporción es muy inferior a 1 por 10), se invierten en I+D el equivalente a unas 50.000 ptas. anuales por habitante (en España menos de la décima parte), mientras los gastos militares sólo suponen una tercera parte de los de I+D (en España más de dos veces), todo lo cual concuerda con otro tipo de indicadores como el que la tirada de periódicos sea superior a los 50 ejemplares por 100 habitantes (en España menos de 8) o que el porcentaje de población con estudios equivalentes a los de grado medio o superior sea unas cinco veces superior en Japón que en nuestro país. Más aún: la preocupación japonesa por la educación científica les llevó a dos reformas del sistema educativo realizadas en 1968 y 1977. Actualmente se está implantando otra reforma, que pretende desarrollar mentes creativas capaces de manejar las aplicaciones de la ciencia más que de recitar sus principios más complejos. Así, por ejemplo, los niños de 9 años se encuentran sobre sus pupitres un tostador de pan con las conexiones estropeadas para que intenten repararlo, con lo que al paso de los años es posible que estén capacitados para fabricarlos o inventarlos mejor. Los chicos de 10 años manejan pequeñas baterías solares y cochecitos de juguete e

intentan acoplarlos en modelos que posiblemente serán los precursores de la invasión futura de automóviles solares japoneses.

Los recursos económicos que las naciones gastan el I+D se expresan usualmente como un porcentaje del PIB (producto interior bruto). En un símil futbolístico, la *primera división* estaría constituida por los países que superan o se acercan al 3%, que son EE.UU., Japón, Alemania, Suiza y Suecia. La *segunda división*, que gasta un 2% del PIB, comprende a otros 5 países europeos (Francia, Países Bajos, Gran Bretaña, Noruega y Finlandia), mientras que la *tercera división*, con inversiones entre el 1 y el 2%, incluye a otros 7 u 8 países europeos entre los que tampoco está España, que tiene el dudoso honor de liderar lo que se podría denominar *categoría regional*, con menos del 1% del PIB, siendo seguida a cierta distancia por Portugal, Grecia y Turquía. Estaba previsto que España superase en 1992 la barrera del 1% ascendiendo, según el símil, a *tercera división*, pero los últimos recortes presupuestarios del Gobierno han impedido que los *fastos españoles* del 92 se hagan extensibles también al mundo de la Ciencia española.

A pesar de ello es justo reconocer que en los últimos 10 años la Ciencia española ha cuadruplicado sus recursos económicos y ha dado grandes pasos. Pero, en todo caso, no podemos olvidar que, aunque somos el país 11 ó 12 gel mundo en riqueza, pero ocupamos el puesto 20 en lo que dedicamos a I+D. Que nuestros científicos son relativamente buenos lo demuestra el que a pesar de esta posición 20 en recursos invertidos, su producción científica, contrastable internacionalmente, vuelve a adelantar a España al número 12 mundial, siendo significativo por ejemplo que las 10,2 veces con que Alemania nos superaba en 1979 se habían reducido a 4,7 veces tan sólo 10 años después. España es especialmente competitiva en los campos de Astrofísica, Bioquímica, Biología molecular, Física de alta energía y Química orgánica.

Todos nosotros estamos acostumbrados a comprobar cómo se gasta el dinero público en actividades de discutible eficacia. Es evidente que los recursos económicos en nuestro país son limitados. Pero precisamente por ello deben emplearse del modo más rentable para todos los españoles. La investigación y la Ciencia son de los mejores candidatos para ello. Como mero ejemplo, sin duda en unos años se reduciría nuestro déficit de la balanza de pagos tecnológicos, o sea la diferencia entre los que nos pagan por aportar nuestra tecnología y lo que pagamos por la importación de la de los demás. Tan sólo en los tres años que van desde 1987 a 1990, ese déficit se ha duplicado pasando de 90 mil millones de pesetas a más de 180 mil millones.

Si queremos que España ocupe el puesto que le corresponde en el concierto mundial de naciones es obvio que debemos exigir a nuestros gobernantes, polítics,

responsables sociales, empresariales, etc. que sus decisiones sean tomadas con criterios de rentabilidad social y bien común. En el mundo desarrollado ello tiene una traducción: apostar de una vez por todas por la Ciencia y la Tecnología de un modo serio y responsable.

Noticias

ARABSAT

Una empresa valenciana, Velsat, ha iniciado la comercialización de equipos adaptables a antenas parabólicas de TV para la recepción de emisiones en árabe de televisión procedentes de Egipto, vía el satélite ARABSAT. Hasta ahora era imposible sintonizar esas emisiones en España.

ESA

Un ambicioso proyecto europeo espacial coordinado por la ESA. Agencia Espacial Europea, por motivos financieros, ha sufrido un duro revés. tras ser aplazada su realización tras un acuerdo de los ministros correspondientes dado a conocer hace un mes en Munich. El proyecto pretendía la fabricación de cohetes Ariane-5, lanzaderas espaciales Hermes. laboratorios espaciales Columbus, sistemas espaciales de transmisión de datos. plataformas polares de seguimiento. etc., a través de la colaboración europea. principalmente de Francia, Alemania, Italia e Inglaterra.

FKBP

Se sabe que la ciclosporina A y la droga FK 506 evitan los rechazos en los trasplantes de órganos y que su acción es mediada por su enlace a una pequeña proteína llamada FKBP. Ahora se ha conseguido conocer la estructura de esta proteína y ello será fundamental para diseñar nuevas drogas inmunosupresoras y para descubrir los mecanismos íntimos de acción de los linfocitos T.

Efemérides. Hace...(1992-01-04)

15 AÑOS el químico americano, de origen indio, Ha Gobind Khorana, que ya había sido galardonado por sus contribuciones a la genética molecular con el premio Nobel de Medicina, implantó en una célula viva un gen previamente sintetizado en el laboratorio, demostrando su total funcionalidad.

45 AÑOS los ingenieros americanos Mauchly y Eckard construyeron el primer ordenador totalmente electrónico, el ENIAC (Electronical Numerical Integrator and Computer) con un peso de 50 toneladas y que ocupaba más de 450 metros cuadrados. Estuvo funcionando durante 9 años.

450 AÑOS el marino Jackes Cartier, cercadas sus embarcaciones por los hielos invernales de la corriente de San Lorenzo, describió con gran precisión la extensión de una enfermedad a más del 90% de sus tripulaciones. Se trataba de escorbuto, cuya curación pudo iniciarse hace 200 años gracias a las normas del Almirantazgo inglés obligando a los marineros a beber jugo de limón (actualmente se sabe que su efecto se debe a la vitamina C de su contenido).

1992-01-11

EL ACELERADOR DE PARTÍCULAS EUROPEO

Los nombres *electrón*, *protón*, *neutrón* pueden sernos familiares, pero a los no iniciados en la física les resultarán más extrañas otras familias de *leptones*, *muones*, *tau*, *quarks*, *gravitones*, *gluones*, *mesones*, etc, cuyo descubrimiento es uno de los logros más brillantes de la física de alta energía, que sirve de encuentro para la física de lo más pequeño (partículas subatómicas) y de lo más grande (Astrofísica).

Además, muchos de estos logros están ocurriendo en Europa según la tradición científica europea de descubrimientos relevantes en el campo de la física, desde que hace 400 años Galileo se preguntara sobre la naturaleza de la materia y de las fuerzas. Así el nombre de Newton se asocia al de la gravedad, el de Maxwell al electromagnetismo, el de los Curie al de la radioactividad y el de Einstein a la relatividad. La materia está precisamente sometida a esas 4 fuerzas: gravitatoria, electromagnética, fuerza débil manifestada en la radiactividad y fuerza fuerte que mantiene unidos en los núcleos a sus componentes.

Aún no han podido unificarse en un mismo esquema las tres teorías fundamentales, QED, QCD y gravitación. La QED o electrodinámica cuántica es la forma moderna de formular el electromagnetismo. Su relación con la radiactividad llevó a postular nuevas variedades de fuerza débil Y a descubrir la existencia de las nuevas partículas pesadas W y Z. También, en 1973, se describieron en forma moderna de cromodinámica cuántica, QCD, las fuerzas nucleares fuertes y ello llevó al descubrimiento de los *gluones*.

Una característica unificadora de todos estos hallazgos ha sido el papel importante que en ellos han desempeñado los investigadores del laboratorio europeo de partículas, el CERN, donde los científicos de diversos países, mayoritariamente europeos, trabajan en programas multinacionales comunes de investigación.

Para continuar su situación privilegiada en la física de alta energía, el CERN, a partir de 1985, se propuso la construcción de dos grandes aceleradores de partículas: el HERA, en Hamburgo, para producir colisiones entre protones y electrones, y el LEP, en las afueras de Ginebra, que es un gran colisionador de electrones y positrones.

El LEP, cuyo funcionamiento a rendimiento limitado comenzó en 1989, cuenta con un túnel subterráneo de aceleración en forma de anillo de 27 kms de longitud, en el que con la ayuda de la tecnología láser se consiguieron precisiones inferiores al milímetro y en su construcción hubo que contar con factores como la curvatura

terrestre o las variaciones locales de la gravedad. Se encuentra ubicado cerca de la sede del CERN en Ginebra, pasando el túnel bajo pueblos de Suiza y Francia, y a lo largo de su camino están situados diversos electroimanes aceleradores.

Actualmente se están realizando cuatro grandes proyectos con el LEP. Por ejemplo, en el denominado DELPHI, España contribuye con los solenoides y parte de un calorímetro, y en él participarán durante 8 años unos 400 científicos de 38 instituciones y 16 países.

En todo caso, los resultados obtenidos tras los dos primeros años de funcionamiento del LEP han sido muy prometedores. Se han producido *bosones* o partículas Z en una cantidad suficiente para obtener información útil para descubrir nuevas partículas que permitan avanzar en el camino de la unificación de las tres teorías antes citadas, o en otros aspectos intrigantes, como es el caso del llamado *bosón* de Higgs cuya existencia, aún no establecida, fue predicha por Peter Higgs a fin de explicar el concepto de masa.

El propio origen del Universo está íntimamente relacionado con la física de altas energías. La razón del uso de aceleradores que proporcionan cada vez más energía a las partículas usadas es la de que con ello nos acercamos más a las condiciones predominantes en el momento de la creación del Universo y en la medida que ello ocurra la diferentes fuerzas se comportarán de forma más parecida. En el momento del *Big Bang*, inicio de la existencia del Universo, todas las partículas y fuerzas poseerían una unidad y simplicidad que por ahora se nos oculta. Por ello, conocer más en estos temas no sólo aporta más comprensión sobre la física de lo más pequeño (partículas subatómicas), sino sobre lo más grande (púlsares) e incluso sobre la *materia oscura* o *materia invisible*, que integra a casi un 90% de la masa calculada del Universo y cuya naturaleza sigue siendo un misterio a resolver.

¿Qué hace mientras tanto la competencia científica americana? El acelerador lineal de Stanford, California, inaugurado en 1987, aunque de menor longitud que el LEP (3,2 kms) proporciona muy altas energías a electrones y positrones, y el Fermilab, cerca de Chicago, ha adaptado su gran acelerador de protones, el Teratrón, para reconvertido en un colisionador protón - antiprotón de mucha más energía que el LEP. Más aún el proyecto SSC (superconductor-supercolisionador), si se pone en funcionamiento, con un costo de más de ocho mil millones de dólares, dará lugar a la obtención de energías (protones + protones) del orden de 40 veces las del LEP.

El propio CERN europeo, en su comisión de planificación a largo plazo, está estudiando adaptar el LEP para aplicarlo a un colisionador de protones e incluso se calculan las posibilidades para el siglo XXI de un inmenso acelerador lineal de gran

potencia (electrones+ positrones). Aparte de otras consideraciones, no cabe duda de que la comprensión profunda del mundo material es posiblemente uno de los elementos más unificadores de la cultura humana, y los esfuerzos colaborativos del CERN europeo están contribuyendo de modo especial a ello y a que se establezca un clima de concordia y apoyo entre países y científicos dentro de los cuales los españoles, en este campo de la Ciencia, desarrollan un papel muy digno.

Noticias

ADN forense

El análisis del ADN en muestras forenses de sospechosos criminales se extiende rápidamente pues constituye una especie de huella dactilar biológica identificadora de si pertenece al sospechoso el cabello, semen, sangre, etc. examinados. Para facilitararlo aún más e informatizarlo un grupo de científicos de la Universidad de Leicester ha ideado un nuevo procedimiento que permite digitalizar los resultados y guardarlos en bancos de datos al servicio de la policía.

Diabetes

Se acaba de localizar el extremo variable del gen del factor de crecimiento tipo insulínico en una zona del cromosoma 11 humano, encontrándose que está relacionado con la herencia del riesgo de sufrir diabetes mellitus insulino dependiente del tipo específico llamado HLA-DR-4.

Seudohermafroditismo

En el pseudohermafroditismo los varones poseen el tracto urogenital interno normal pero los genitales externos semejan los de las hembras. Hace pocos días el grupo del Dr. Russell, de la Facultad de Medicina de Texas ha aclarado que la causa de la anomalía se debe al fallo de conversión enzimática de la hormona testosterona en dihidrotestosterona ocasionado por un defecto en el gen que codifica a la enzima 5-alfa-reductasa-2.

Efemérides. Hace... (1992-01-11)

1 AÑO como resultado de las determinaciones analíticas realizadas tras la aproximación de la nave espacial Giotto hasta 600 kms del núcleo del cometa Halley, se descubrió con sorpresa la existencia de iones negativos, que usualmente se deberían destruir por radiación solar, por lo que su mecanismo de producción permanece desconocido por ahora.

10 AÑOS que el médico americano Robert Jarvik construyó un corazón artificial que implantó al dentista jubilado Barney Clark, quien consiguió sobrevivir 112 días. La necesidad de una fuente externa de energía, las complicaciones del proceso y los avances de la inmunología anti rechazo, han ido haciendo que la alternativa de los corazones artificiales se haya ido sustituyendo por la de los trasplantes.

100 AÑOS que el químico británico James Dewar, que ya había inventado antes el explosivo *cordita*, inventó el que se llamó vaso Dewar, recipiente de dobles paredes de vidrio con vacío entre ellas, con lo que conseguía un excelente aislamiento. Aparte

de su interés científico, su comercialización dio lugar a los denominados *termos* caseros.

1992-01-18

TERAPIA GÉNICA Y GENES TERAPÉUTICOS

Conforme van siendo vencidas las enfermedades infecciosas, con la excepción de algunas producidas por virus, van adquiriendo mayor peso relativo los desórdenes de tipo genético, de los que ya se llevan identificados varios miles distintos. Los humanos posiblemente poseemos unos cien mil genes diferentes, cada uno de ellos constituido por centenares de *letras* o unidades nucleotídicas, ensambladas como las perlas de un collar, existiendo una gran posibilidad de que ocurran errores debidos a fallos, defectos o excesos en esas *letras* constitutivas del ADN de los genes, lo que se traduciría en que los productos finales que codifican esos genes, resultasen afectados en sus funciones esenciales (enzimas, hormonas, receptores, anticuerpos, etc.)

Todos y cada uno de nosotros, incluso las personas *normales*, poseemos algunas de esas alteraciones, que no tienen importancia práctica si no se altera la función biológica de la proteína implicada. Pero si falla esa función se producen efectos que van desde una mínima hasta una a extrema gravedad.

En los últimos años los avances de los conocimientos básicos en genética molecular y su aplicación a la denominada Ingeniería Genética, han hecho posible el fraccionar, separar e insertar genes en diferentes células, con lo cual se ha abierto una nueva posibilidad, la Terapia Genética, que trata de sustituir el material genético defectuoso del individuo afectado por otro que lo reemplace en su genoma de un modo permanente.

Se han iniciado en los dos últimos años algunas actuaciones clínicas al respecto, aunque son muy grandes las dificultades técnicas y científicas a vencer. Para ello se ha de aislar el gen *sano* considerado, colocándolo en un vector, o plásmido de ADN, que actúa de transportador y que a su vez se puede insertar en virus no patógenos, de la familia de los retrovirus, a fin de que éstos sean los encargados de *infectar* las células del paciente, introduciendo así en su genoma el material genético de repuesto. Entre los problemas a resolver están el tener la total seguridad de que el retrovirus no posea efectos colaterales indeseables, por sí solo o por que se recombine con otros virus, así como evitar que se produzcan mutaciones productoras de infecciones deletéreas o de cáncer. Por otra parte, el uso de un retrovirus determinado producirá respuestas inmunológicas que haría que la repetición de los tratamientos fuese cada vez menos efectiva. Por añadidura, al realizarse de un modo permanente la inserción genética en las células, ello significa la irreversibilidad del proceso aun en el caso de detectarse efectos laterales indeseables. A pesar de todo ello, la Terapia

Génica es uno de los grandes y prometedores retos científicos que actualmente tiene planteados la Medicina.

En los últimos años, investigadores de varios laboratorios han comenzado a trabajar sobre otra alternativa de tipo genético a la que se tiende a denominar Genes Terapéuticos. Aunque lo parezca, no se trata de un juego de palabras, sino la constatación del descubrimiento, en animales de experimentación, de que se pueden administrar algunos genes funcionales, acoplados a sus vectores o plásmidos, por inyección directa, sin necesidad de retrovirus infectantes. El material genético así suministrado es capaz de alcanzar las células, a veces incluso selectivamente, e introducirse en ellas y, aunque no se integren en el genoma establemente, los genes pueden expresarse durante mucho tiempo, transcurrido el cual podrían tener lugar sucesivas inyecciones del gen considerado.

Se han publicado ya unas decenas de investigaciones de este tipo usando genes vehiculados con plásmidos no infectivos ni oncogénicos, encapsulados en liposomas y otros agentes, de modo que, inyectados por diferentes vías, dependiendo de las condiciones particulares de cada caso, han sido capaces de mostrar actividad, incluso específicamente en órganos determinados y durante periodos de tiempo largos, de meses. Más recientemente, otros grupos han comenzado a usar técnicas de bombardeo con micropartículas a alta energía, o sea que con *armas y microproyectiles* apropiados consiguen introducir los genes en los tejidos animales, donde posteriormente esos genes se expresan específicamente, por ejemplo, en la piel, hígado, intestino o mamas.

Con los avances obtenidos en la producción de genes por Ingeniería Genética, si estas esperanzas iniciales se van confirmando, las posibilidades de los genes terapéuticos pueden igualar o superar las perspectivas de la Terapia Genética, convirtiéndose en una útil arma de lucha contra las enfermedades, entre las que parece serán candidatas prioritarias: la distrofia muscular, suministrando intramuscularmente el gen de la distrofina; la fibrosis quística, con aerosoles respiratorios conteniendo el gen regulador transmembrana para que llegue a los pulmones; el Parkinson, inyectando directamente en el cerebro el gen de la tirosina hidroxilasa o la hipercolesterolemia, haciendo llegar al hígado el gen del receptor de la lipoproteína de alta densidad. Todos estos genes actuarían de modo semejante a los medicamentos, con lo que al cabo de cierto tiempo serían necesarias nuevas dosis.

Por añadidura, la aplicación de la administración de los genes no se limita a corregir defectos genéticos, sino que podrían usarse para, por ejemplo, intensificar respuestas inmunes como las de tipo vacunas o para incrementar la producción insuficiente de hormonas o factores de crecimiento en casos necesarios, tales como la

hormona de crecimiento en el enanismo, la insulina en algunas formas de diabetes, la hormona eritropoyetina en ciertas afecciones hematológicas, etc.

Estas nuevas fronteras de la Medicina significarán muy posiblemente unos hitos de referencia muy importantes en el camino de la transformación de la medicina desde un *arte de curar*, con cierto contenido empírico, hasta una verdadera *Ciencia de la salud y de la enfermedad*.

Noticias

Elastómero

Es bien sabido que el agua no *moja* al látex, elastómeros, ni plásticos, pero Isao Nocla, en los laboratorios de la multinacional Procter and Gamble ha conseguido un elastómero artificial de látex que posee una superficie muy mojable por lo que se abre un amplio campo de aplicaciones entre las que parecen más inmediatas la fabricación de vendajes y de pañales desechables.

Ritmos circadianos

Investigadores de la Universidad de Harvard, USA, han encontrado que la exposición humana a ciertas dosis de luz en condiciones controladas afecta a los ritmos circadianos biológicos que, entre otros, controlan algunos procesos regulados hormonalmente. El descubrimiento podría aplicarse no sólo para corregir disfunciones relacionadas con el sueño sino, por ejemplo, para resolver problemas como los desfases producidos tras los largos desplazamientos transoceánicos.

Estabilidad

La característica distintiva más importante de los constituyentes *clásicos* de la materia, protones, neutrones y electrones, en relación con la cada vez más extensa lista de partículas elementales que se van caracterizando, es la de su casi total estabilidad (más de 10^{30} años) de aquellos respecto a éstas.

Efemérides. Hace... (1992-01-18)

15 AÑOS a dos homosexuales de Nueva York se les diagnosticó una extraña enfermedad incurable, parecida al cáncer, que terminó siendo denominada con la tristemente conocida sigla de SIDA, Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida.

150 AÑOS el científico inglés John Bennet Lawes patentó el primer procedimiento de fabricación de un abono químico, el superfosfato, cuya producción industrial comenzó un año después, en 1843, ocasionando grandes mejoras en los rendimientos agrícolas.

UNOS 1.500 AÑOS se inventó en China lo que hoy denominamos carretilla, o sea un carro de una sola rueda delantera que sirve de punto de apoyo, pudiéndose trasladar de ese modo pesos considerables.

1992-01-25

NANOMÁQUINAS Y ORDENADOR MOLECULAR

Cada día estamos más cerca de que se haga realidad uno de los sueños científicos casi de ficción: la fabricación de máquinas tan pequeñas que su tamaño sea inferior al de las células, con posibles usos tales como el de construir moléculas átomo a átomo. Ello forma parte de la nanotecnología, palabra que hace referencia a instrumentos de dimensiones de los nanómetros, o sea de tan sólo una milmillonésima parte de un metro, o lo que es igual equivalentes a lo que ocuparían unos pocos átomos.

En tamaños superiores, aunque tan pequeños como la escala del micrómetro (millonésima parte del metro) los logros ya conseguidos son muy importantes. La microtecnología aplicada a la electrónica está dando nacimiento a las nuevas generaciones de ordenadores y un gran paso hacia adelante lo constituye la reciente obtención, por un grupo investigador de los laboratorios Bell, de microláseres que pueden grabarse por millones en una sola pastilla semiconductor de menos de un centímetro, posibilitando en un futuro previsible la construcción de ordenadores ópticos, sin conmutadores ni circuitos electrónicos, sino con una red de impulsos luminosos procesados por esos microláseres. Se cree que cuando se disponga de microláseres aún más pequeños, de un tercio de micrómetro, tendrán aplicación no sólo en los sistemas procesadores de información, sino en otros usos como el de paneles luminosos de mínimo consumo contruidos a base de tales microláseres.

Aunque la existencia de micro rodamientos y micro motores sea ya casi una realidad, el paso hasta el nivel de nanomáquina es muy grande, ya que existe la misma diferencia comparativa de tamaño que la que hay entre una plataforma de ferrocarril cargada de vehículos respecto a un cochecito miniatura de juguete. Pero, siguiendo con los éxitos, también en los laboratorios Bell, otros investigadores, hace pocos años, depositando silicón sobre películas de óxido y con posteriores manipulaciones complejas, consiguieron construir unas micro turbinas que por acción del aire podían girar a 15.000 revoluciones por minuto. En Zúrich, en los laboratorios de investigación de IBM allí ubicados, se desarrolló el instrumento STM (Scanning Tunneling Microscope), microscopio túnel de barrido, que pronto estuvo acompañado por el AFM (Atomic Force Microscope), disponiendo de una finísima punta o extremidad capaz de moverse sobre una superficie e interactuar con ella, modificándola, con precisión atómica, habiéndose llegado, por ejemplo, a situar un solo átomo de germanio sobre la punta activa.

A partir de estos hallazgos, en el campo de desarrollos futuros aún no se puede adelantar cuándo, pero algún día se conseguirá robotizar a los colocadores o posicionadores de átomos facilitando con ello la construcción de moléculas previamente diseñadas, e incluso posteriormente, la de verdaderas máquinas moleculares de complejidad situada entre la de las enzimas y la de los ribosomas, que podrían servir para fabricar macromoléculas tridimensionales conocidas, nuevas o incluso copias de ellas mismas.

Otras posibilidades diferentes se fundan en la propiedad de las macromoléculas y agregados supermacromoleculares (ribosomas, membranas, nucleoproteínas, etc.) de auto ensamblaje o capacidad de interacción ordenada y precisa entre los componentes, dando lugar a una estructura definida y constante. La miniaturización de la electrónica y las propiedades de las macromoléculas ha propiciado que investigadores universitarios e industriales americanos y japoneses, a través del programa RIKEN de fronteras de la investigación, hayan iniciado el conocimiento de un nuevo campo, que denominan electrónica molecular, cuya aplicación más importante sería no sólo la de agrupar sistemas macromoleculares de propiedades electrónicas especiales para producir nuevos materiales electrónicos, sino nada más y nada menos que construir verdaderos circuitos electrónicos en los que los sistemas moleculares individuales puedan desempeñar el papel de conductores o transistores, dando lugar a circuitos electrónicos moleculares o incluso a verdaderos ordenadores moleculares de circuitos tridimensionales.

¿Ciencia-ficción? Lo parece, pero no olvidemos que eficaz y constantemente vienen funcionando millones de sistemas similares a éstos, integrados y ordenados en cada uno de nuestros cerebros. Y es que, al final, por muy laborioso que ello sea, el hombre puede darse por satisfecho si consigue imitar la Naturaleza.

Noticias

Petróleo

Con un adelanto de varios meses sobre la fecha prevista en principio, dejó de arder en noviembre pasado el último de los 700 pozos de petróleo kuwaitíes incendiados durante la guerra del Golfo. Para conseguirlo hubo que improvisar nuevas tecnologías. El principal peligro que resta es el de millares de bombas aún enterradas en las arenas y playas de Kuwait.

Anti Nobel

Presidida la ceremonia por cuatro verdaderos premios Nobel se celebró hace poco tiempo en el Instituto Tecnológico de Massachusetts la concesión de los premios anti Nobel, destinados a aquellas personas que hayan cometido las pifias científicas más extraordinarias. Para el año próximo son candidatos cualificados los dos científicos americanos que hace un par de años dieron lugar a la polémica de la llamada fusión fría.

Coágulos

Son cada vez mayores las luchas entre Japón y EE.UU. por las patentes biotecnológicas. En la corte de Osaka la empresa americana Genentech acaba de ganarle un pleito a la japonesa Toyoba sobre el derecho a fabricar y comercializar el activador tisular de plasmalógeno, una proteína obtenida por ingeniería genética, a la venta en Japón desde el pasado mayo y que ayuda a disolver los coágulos de sangre.

Efemérides. Hace... (1992-01-25)

1 AÑO dos grupos investigadores independientes, los de los doctores Vincent y Rall, establecieron la relación entre la metilación del ADN y el denominado síndrome del X frágil, una alteración cromosómica que, tras el síndrome de Down, es la causa más común de retraso mortal.

40 AÑOS recibían el premio Nobel de Química los bioquímicos ingleses Martin y Syngge por sus desarrollos de las técnicas analíticas y preparativas cromatográficas, principalmente la cromatografía de partición.

400 AÑOS Galileo Galilei construyó el primer termómetro rudimentario consistente en un largo tubo de vidrio vertical cerrado en su porción superior donde había una cámara de aire caliente y con el extremo inferior introducido en un depósito de agua. Al enfriarse la cámara de aire el gas se comprimía y ascendía una columna de agua por el tubo, siendo ésta la primera medida física de un cambio de temperatura.

1992-02-01

HORMIGONES ENFERMOS

El hormigón es el material de construcción más usual en los países avanzados y, aunque fue conocido y usado por los romanos, es desde comienzos de este siglo cuando la introducción del hormigón armado produce un cambio espectacular en las técnicas de construcción. Sucesos como el recién acaecido del Hotel Bahía de Santander, o el que día tras día viene aireándose respecto a la aluminosis, vienen a recordarnos que el hormigón puede ser objeto de enfermedades y que su durabilidad viene condicionada por múltiples factores, entre ellos, la existencia o no de protecciones adecuadas.

Además de las consideraciones sociales y humanas de las posibles catástrofes originadas por las menguas de su durabilidad, las implicaciones económicas alcanzan gran importancia. El informe Hoar de Gran Bretaña estimó que sólo la corrosión de las estructuras metálicas del hormigón armado producía unas pérdidas anuales equivalentes al 0,5% del Producto Nacional Bruto. Para darse una idea de lo que esto significa, basta considerar que todo el sistema español de Investigación y Desarrollo, público y privado, no llega a alcanzar el 1% de nuestro PNB. Asimismo, el director general de Arquitectura y Vivienda de la Generalitat catalana declaraba hace unos meses que la rehabilitación en los edificios afectados con aluminosis en Cataluña importaría más de 150 mil millones de pesetas.

El hormigón es una mezcla de cemento, arena, grava y agua, y tanto por sí mismo como por el acero, en el caso del hormigón armado, puede ser objeto de agresiones de diverso tipo que producen las correspondientes patologías cuyo desenlace puede ser fatal. Así, existen ataques de tipo mecánico (fisuras), físico (abrasión, erosión, cristalización de sales, saltos térmicos), físico-químicos (intercambio de iones, lixiviación, actividad de compuestos expansivos) e incluso biológicos (acción de ciertas bacterias).

En nuestro país el deterioro más frecuente es ocasionado por los sulfatos, que tienden a reaccionar con los aluminatos, presentes en menor o mayor cantidad en los cementos, dando lugar a un nuevo compuesto químico, el trisulfoaluminato cálcico, que es de naturaleza expansiva, por lo que al formarse favorece el agrietamiento y cuarteamiento del hormigón. No podemos ignorar que más de las 3/4 partes del suelo de nuestro país es bastante yesero, con alto contenido en sulfatos, así como que también poseen sulfatos las aguas naturales y, sobre todo las procedentes de residuos domésticos e industriales. Otros factores de riesgo son los altos contenidos en aluminatos tricálcicos de los cementos, así como la existencia de una permeabilidad

alta en el cemento, factor que depende mucho de una adecuada relación agua/cemento durante el amasado.

Desde que se celebró en 1969 en Praga el *II Congreso sobre Durabilidad del Hormigón* se hizo evidente que respecto al hormigón armado el mayor problema es el de la corrosión de las armaduras, fenómeno de tipo electroquímico usual tras los ataques por cloruros (sal), que producen pilas en cuyo polo anódico se oxida el hierro y en cuyo polo catódico se originan iones hidroxilos, todo lo cual hace que finalmente aparezcan en la armadura metálica depósitos de óxidos o hidróxidos de hierro que la van debilitando. En España el peligro de este tipo de agresión es mayor en las zonas costeras, con ambientes muy salinos, así como en los lugares de heladas donde se usa la sal para inducir el deshielo de calles, puentes, carreteras, etc.

Una vez iniciado el proceso corrosivo, sea cual sea su origen y lugar de actuación, sus efectos se propagan a velocidades dependientes de diversos factores tales como los climáticos (humedad, temperatura ambiente) o la accesibilidad del oxígeno del aire. Por ello, aparte de las acciones terapéuticas, la postura más eficaz es la preventiva, evitando el inicio de la corrosión. En la inmensa mayoría de los casos ello se conseguiría con el simple cumplimiento de las normas de buena práctica existentes, lo que implicaría hormigones bien dosificados en todos sus componentes, con materias primas controladas, fabricados cuidadosamente no sólo con su cemento correspondiente, sino también compactos e impermeables. En los casos particulares en los que ello sea necesario, existe un amplio repertorio de acciones protectoras, como los aditivos inhibidores de la corrosión o pinturas o ceras especiales para el hormigón, así como la protección catódica o los recubrimientos metálicos galvanizados para los aceros. Se estima que, con los conocimientos actuales, un uso correcto de los mismos reduciría los costos derivados de las corrosiones del hormigón en más de un 25%.

La última laguna a señalar es que son necesarias mejores normas legislativas respecto a la necesidad de controles periódicos de las estructuras de hormigón a lo largo del tiempo, a fin de garantizar que su estado sigue siendo satisfactorio.

Noticias

Cohetes españoles

Los técnicos españoles del INTA, Instituto de Técnicas Aeroespaciales, han diseñado una alternativa a los carísimos satélites convencionales cuyo costo es de unos 60 mil millones de pesetas. Se trataría de usar su pista de despegue en Arenosillo, Huelva, para con cohetes españoles, lanzar minisatélites de unos 300 kilos de peso a 400 kms de altura para usarlos en misiones de observación, investigación y telecomunicaciones.

Túneles

En Japón, Kawasaki ha construido la máquina perforadora de túneles más grande del mundo, capaz de horadar en forma continua túneles de 14 metros de diámetro, como el previsto para crear una especie de río subterráneo bajo Tokio. Pesa 2.800 toneladas y conforme va perforando, simultáneamente coloca las paredes metálicas del recubrimiento del túnel.

Calcetines

Un nuevo producto se lanza, basado en que los jóvenes de todo el mundo parecen tener costumbres muy parecidas como, por ejemplo, la de andar descalzos por las casas. Para evitar los tropezones en la oscuridad, a una empresa de S. Diego, California, se le ha ocurrido comercializar, por 30 dólares, unos calcetines con puntas provistas de diminutas lámparas. La pila es de tipo botón y el interruptor situado en el talón se acciona al levantarlo o bajarlo.

Efemérides. Hace... (1992-02-01)

6 AÑOS tuvo lugar la catástrofe del reactor nuclear de Chemobyl, produciendo de forma inmediata la muerte de dos personas y de varios centenares en las semanas siguientes, así como efectos difíciles de evaluar a medio y largo plazo. La causa se debió a un fallo de una turbina y del suministro eléctrico, lo que produjo la parada del circuito de refrigeración.

60 AÑOS quedó establecida la existencia de unos de los componentes más importantes de los átomos, los neutrones, gracias al físico inglés James Chadwick, a quien se le concedió el Premio Nobel de Física en 1935.

120 AÑOS inició su existencia como ciencia la Bacteriología, como consecuencia de la publicación de un tratado en tres volúmenes sobre las bacterias, escrito por el botánico Ferdinand Julius Cohn.

1992-02-08

HISPASAT: ¿SATÉLITE ESPAÑOL EN 1992?

Los numerosos satélites artificiales que orbitan la Tierra nos proporcionan importantes servicios sociales, económicos y militares. Por su número, los satélites más importantes son los de comunicaciones, cuyo último avance tecnológico, los VSAT, les permite transmitir señales más potentes desde su órbita, con lo cual las antenas receptoras se van haciendo cada vez de menor tamaño.

Estos satélites se sitúan en órbitas geoestacionarias, lo que significa que viajan en un círculo paralelo al ecuador, a 36 mil kilómetros de altura y rotando a la misma velocidad que la Tierra, con lo que el satélite siempre se encuentra encima del mismo punto geográfico. En esas condiciones se contrarresta el efecto de la gravedad, con lo que el gasto de combustible es mínimo. En todo caso poner en órbita un satélite viene costando entre 3 y 4 millones de pesetas por cada kilogramo, lo que multiplicado por los dos mil kilos de peso de los satélites usuales nos da una cantidad del orden de los 60 mil millones de pesetas, aunque los últimos Intelsat puestos en órbita pesan ya casi tres mil kilos.

Ciento diez y ocho países están integrados precisamente en la cooperativa comercial denominada Intelsat (Internacional Telecommunications Satellite Organization) que dispone operativos más de 150 mil canales en una quincena de satélites, seguidos por cerca de mil estaciones terrestres, lo que permite una intensa transmisión transoceánica no sólo de emisiones de televisión, sino telefónicas, de fax, telex, datos digitales, etc.

Inmarsat es otra cooperativa internacional ubicada en Londres y que agrupa a 55 naciones socias. A través de un acuerdo con la Organización Internacional de Aviación Civil, intenta sustituir las actuales comunicaciones aéreas por radiofrecuencia por un sistema que usará los satélites Inmarsat en una banda de frecuencia específica, la L. Ya hace más de un año que fue efectuada la primera llamada telefónica comercial con este procedimiento desde un Boeing 747 en vuelo de la British Airways.

También poseen satélites otras asociaciones mono, o multinacionales tales como los satélites TDRS de la NASA americana, el Copérnico alemán, el Superbird japonés (especialmente pensado para transmitir emisiones de TV de alta definición) o los JCSAT propiedad de varias empresas japonesas asociadas a la empresa de comunicación del célebre empresario Hughes, que también viene situando en órbita desde agosto de 1990 los satélites Marco Polo.

Tiene un interés especial que desde la base de Kourou, Guayana francesa, se vienen utilizando muy eficazmente los cohetes multinacionales (con un gran porcentaje de tecnología francesa) Ariane para poner en órbita a diversos satélites, entre ellos los Exosat de la ESA o Agencia Espacial Europea.

España participa en programas espaciales europeos como los Ariane, Hermes y Columbus, siendo precisamente un satélite Exosat el modelo que se escogió para iniciar nuestro propio programa espacial específico, con el satélite denominado Hispasat, actualmente en la etapa final de construcción, cuya puesta en funcionamiento, lanzado con un cohete Ariane IV se desea hacer coincidir con los fastos españoles de 1992.

Tanto el calificativo español como la fecha 1992 han de matizarse. Aunque muchos de los componentes del satélite se han fabricado en España, es la empresa francesa Matra la que armará el satélite, recientemente visitado por el ministro Borrell. También será un cohete multinacional el usado para el lanzamiento desde un territorio de soberanía francesa. Por otra parte, se han producido ciertos retrasos y, aunque se confía en realizar el lanzamiento en la segunda mitad del presente año, no se alcanzará hasta 1993 la operatividad óptima del satélite.

En todo caso el esfuerzo realizado valdrá la pena e incluye la puesta en servicio de una estación terrestre de seguimiento en Arganda y unas inversiones del orden de 55 mil millones de pesetas. El Hispasat, si todo sale bien, dispondrá de 16 canales de telecomunicaciones, entre ellos dos canales de TV destinados a Latinoamérica, así como cinco para España, entre ellos uno específicamente educativo usado por diferentes organizaciones, entre las que posiblemente figure en un porcentaje importante el CRAV (Centro de Recursos Audio Visuales) de la Universidad de Murcia. La intensidad de las señales será tan alta que se conseguirá el que con antenas de tan solo 60 centímetros de diámetro se realice una excelente recepción durante los 10 años calculados de vida útil de este satélite, que previsiblemente será acompañado a los pocos meses del Hispasat 2.

Noticias

Expo'92

Para garantizar unos servicios adecuados a los 18 millones de visitantes esperados para la Expo'92 se están invirtiendo más de 800 mil millones de pesetas en comunicaciones y transportes para Sevilla y su entorno. En el recinto, aparte de una red gratuita de autobuses, existirán 6 trenes panorámicos elevados, telecabinas climatizadas de 8 pasajeros comunicando con el centro de la ciudad, tren neumático y 6 embarcaciones tipo catamarán.

Alzhéimer

Cada vez es más fuerte la evidencia de que la acumulación de la proteína amiloide es desencadenante de la enfermedad de Alzheimer (demencia senil). Para disponer de modelos experimentales para estudiar la enfermedad ha sido un gran avance el aislar y donar el gen de la proteína amiloide y mediante ingeniería genética obtener ratones transgénicos que poseen el gen.

Anguilas

En España la contaminación de estuarios y ríos, así como la sobrepesca están provocando que la anguila se esté convirtiendo en una especie en peligro de extinción. ICONA la cataloga como vulnerable y, en el mismo nivel de peligro que el buitre negro y el urogallo, en las aves, o que el gato montés y la nutria salvaje entre los mamíferos. Aparte de otras medidas, se impone reducir el consumo de angulas.

Medio ambiente y vida saludable/ambiente y vida saludable

Efemérides. Hace...(1992-02-08)

20 AÑOS el químico americano Woodward consiguió sintetizar químicamente en el laboratorio una de las vitaminas más complejas existentes: la vitamina B12. Woodward ya había sido galardonado con el premio Nobel de Química en 1956 por otras importantes síntesis orgánicas, entre ellas la de la quinina.

200 AÑOS caía en desgracia Lavoisier ante los revolucionarios franceses representados por Marat, siendo guillotinado dos años después. El matemático Lagrange, al enterarse de su muerte sentenció que, si se había tardado un instante en segar su cabeza, tendrían que transcurrir más de cien años para que apareciera otra comparable.

400 AÑOS el ingeniero italiano Domenico Fontana excavando un túnel para construir un acueducto descubrió las ruinas de Pompeya y Herculano, sepultadas en la erupción del Vesubio del 24 de agosto del año 79. Las excavaciones de esas ruinas constituyeron el nacimiento de la moderna Arqueología.

1992-02-14

LOS TRASPLANTES DE MÉDULA ÓSEA

Una de cada seis personas desarrolla un cáncer en algún momento de su existencia, siendo de 1 por 600 la proporción existente para los niños de hasta 15 años de edad. Hace unas decenas de años ello significaba para los niños afectados su muerte casi segura a breve plazo, mientras en la actualidad la supervivencia a los 5 años es superior al 60%.

La mayoría de los tumores infantiles se originan en las células embrionarias programadas para que, al final del embarazo o al comienzo de la vida, maduren y formen las células de la sangre, huesos, músculos, etc. pero que en lugar de ello se malignizan y proliferan incontroladamente. La forma más usual de cáncer infantil es la leucemia linfoblástica aguda: linfoblástica, porque afecta a las células inmaduras de la médula ósea, los linfoblastos, cuya anormalidad les hace crecer con gran rapidez, ocasionando anemias, hemorragias e infecciones; aguda, porque sin tratamiento rápido el desenlace es fatal.

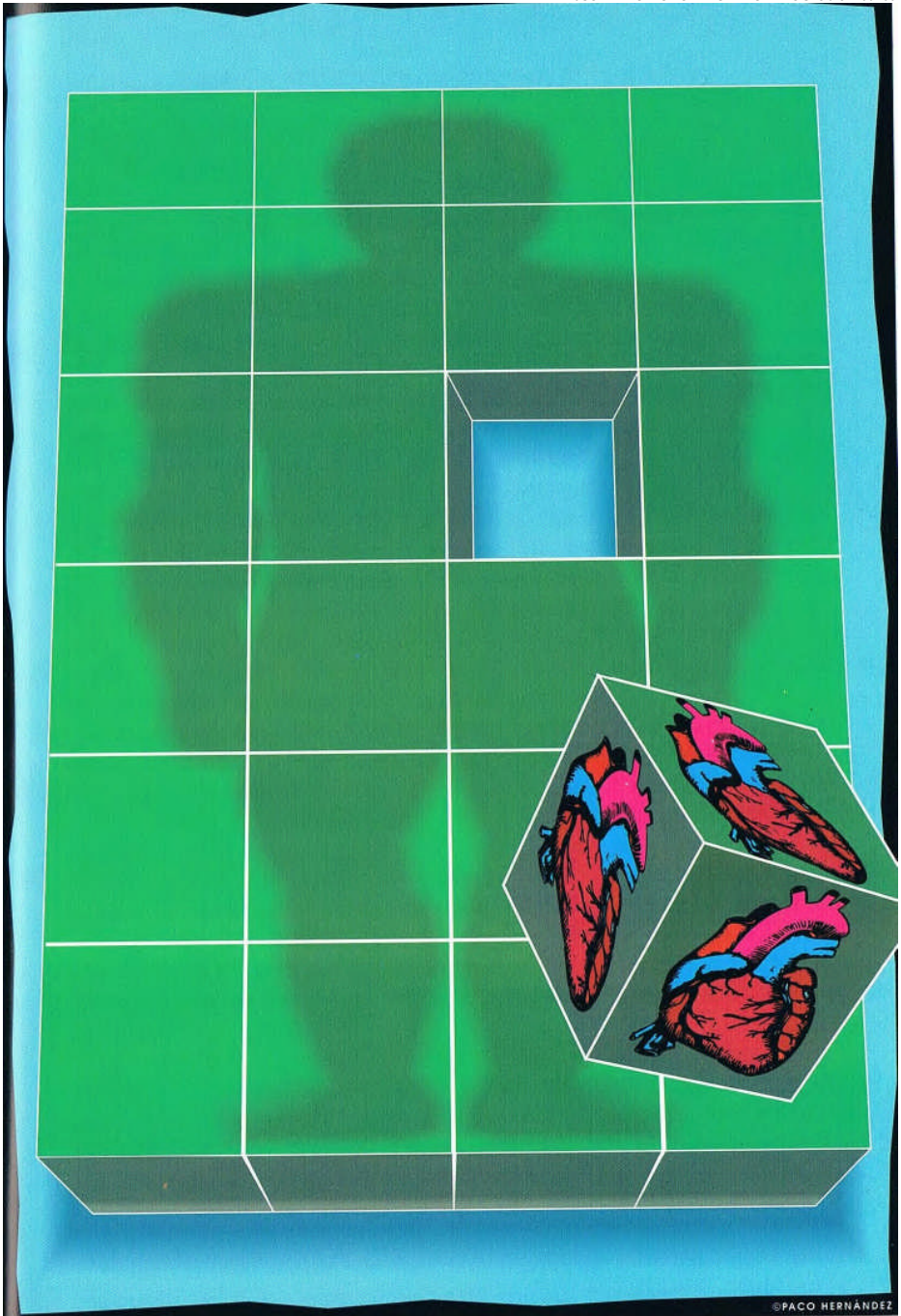
En 1948 el Dr. Farber, patólogo del Centro Médico Infantil de Boston, inició la era de la quimioterapia antileucémica. De los miles de compuestos probados unos 50 han mostrado ser útiles si se administran controladamente. A finales de los 60 se produce otro avance, la terapia total, una combinación compleja de quimioterapia y radiaciones con la que se obtiene más de un tercio de curaciones. El avance de la Biología molecular hizo distinguir en la década de los 80 la existencia de diferentes tipos de leucemias linfoblásticas, con tratamientos específicos, con lo que el nivel de supervivencia obtuvo otra mejora. Por otra parte, al final de la década de los 70, los médicos del Centro de Investigación del Cáncer de Seattle, Washington, comenzaron los trasplantes de médula ósea de un donante compatible, usualmente un hermano. Aparte de este trasplante alogénico otra posibilidad es la del autotrasplante, en el que previamente se consigue la remisión de la enfermedad por procedimientos tradicionales y a continuación se extrae la médula ósea del paciente, que es tratada con drogas o anticuerpos para eliminar los restos de células malignas, tras lo cual se le vuelve a reimplantar al enfermo (trasplante autólogo).

Los excelentes resultados conseguidos actualmente con estas técnicas de trasplante han sido corroborados muy recientemente en Roma, en el 5º Congreso Internacional sobre Terapia de Leucemias Agudas, concluyéndose que se obtienen casi el doble de éxitos respecto a los tratamientos tradicionales, confirmando así los datos estadísticos ya conocidos a través del Registro Internacional de Trasplantes de Médula Ósea. Otro aspecto a tener en cuenta de gran importancia es que estos trasplantes son también muy eficaces (más del 60% de supervivencias) en otros desórdenes

hematológicos malignos y en algunos hereditarios, como las talasemias, tan frecuentes en las regiones mediterráneas. Por ello el dilema actual no es el de hacer o no trasplantes de médula ósea, sino el hacerlos con las indicaciones correctas. Aparte de la consideración humana y social de que con ello se salvan más vidas (muchas de ellas de niños), la rentabilidad económica está estudiada y asegurada, al compararse con los gastos inherentes a las largas terapias alternativas. La colaboración internacional se canaliza a través de un Registro Internacional de posibles donantes y receptores y son muy positivas las actuaciones de entidades como la Fundación Española José Carreras.

En la zona geográfica de difusión de La Verdad se conocen las intenciones de la Generalitat valenciana para ubicar una unidad de trasplantes en Alicante, pero aún no se cuenta con todo el equipo humano con la experiencia necesaria. En Murcia, la Unidad de Hematología y Hemoterapia del Hospital General Universitario ya ha practicado 5 trasplantes autólogos, pero hasta ahora no se han conseguido los 16 millones de pesetas para costear unas habitaciones o cabinas estériles necesarias para los trasplantes alogénico, a pesar de disponer de casi toda la infraestructura precisa, entre ella la más valiosa, un equipo médico profesional de valía reconocida internacionalmente.

Por ello cabría reflexionar sobre el contrasentido que supone el que, como se ha aireado por todos los medios de comunicación, unos ciudadanos sensibilizados consigan recaudar varias decenas de millones de pesetas para posibilitar que una niña de la Puebla de D. Fadrique pudiese ser sometida a un trasplante en Estados Unidos, aunque una vez examinada en Houston no se considerase adecuado el caso, y mientras tanto ocurra el contraste increíble de que la sociedad (ciudadanos y sobre todo responsables sanitarios, políticos y sociales), con su pasividad, impidan el que se puedan salvar vidas efectuando trasplantes de médula ósea de donantes (en este caso vivos), con las mayores garantías médicas y científicas, similarmente a los que de un modo tan brillante y eficaz se realizan de córnea, riñón, hepáticos, etc.



Noticias

Residuos

El problema de qué hacer con los restos de los automóviles en desuso es prioritario para la Comunidad Europea, que ha elegido a Francia para un proyecto piloto, el Transformeur con el que se pretende llegar a un acuerdo respecto a una estrategia comunitaria en esta materia a través de una propuesta legislativa disponible antes de dos años.

Óxidos de nitrógeno

En uno de los números del mes de enero de la prestigiosa revista **Nature** se incluyen los resultados de una investigación que demuestra que las emisiones de los peligrosos contaminantes de óxido de nitrógeno procedentes de los reactores en vuelo son 30 veces más activas en provocar el calentamiento de la Tierra que cantidades similares liberadas a nivel de la superficie terrestre.

Starmaker

Starmaker es una cabina tecnológica desarrollada por una compañía canadiense que permite impresionar la imagen y la voz propias sobre escenas de vídeo y películas escogidas de un menú, con lo que se pueden producir videocassettes de 3 minutos de duración en los que se acompañe a los artistas preferidos en sus escenas más culminantes.

Efemérides. Hace... (1992-02-14)

2 AÑOS uno de los prestigiosos galardones instituidos por la Enciclopedia Británica, le fue concedido al físico y educador Freeman John Dyson, discípulo de Oppenheimer, que ha desarrollado un intenso trabajo especulativo sobre la posibilidad de la existencia de civilizaciones extraterrestres.

20 AÑOS fue lanzado el Landsat 1, el primer satélite americano con la misión específica de estudiar fotográficamente los recursos naturales de nuestro planeta, así como la evolución de cosechas, plagas, etc.

40 AÑOS Estados Unidos hacía explotar en un atolón del Pacífico la primera bomba de fusión nuclear o bomba de hidrógeno, con una potencia equivalente a 10 megatoneladas de TNT, o sea 500 veces la de la bomba atómica de Hiroshima. Un año después la Unión Soviética realizaba su primera prueba.

1992-02-21

FUSIÓN NUCLEAR: ENERGÍA INAGOTABLE. (1)

A las ocho menos cuarto de la tarde-noche del pasado 9 de noviembre, os resultados de un experimento que duró menos de dos minutos realizado en Culham, una localidad situada a 80 kilómetros de Londres, con toda probabilidad han sido los indicadores del inicio de una nueva era de la Humanidad en lo concerniente a los recursos energéticos de nuestro planeta. Por primera vez, en un proceso controlado, se consiguió obtener energía de fusión en magnitudes de interés industrial, con potencias de megavatios, o sea millones de vatios.

Hace ya más de 80 años desde que Einstein estableciera la equivalencia entre materia y energía (la célebre ecuación $E=mc^2$), en una nota a pie de página del cuarto trabajo que publicaba exponiendo los principios de su teoría de la relatividad. Desde entonces constituyó un sueño para los científicos el conseguir aprovechar como energía las pérdidas de masa que se ocasionaban cuando un átomo pesado (uranio) se divide en otros más pequeños (energía de fisión) o cuando los núcleos de átomos pequeños (hidrógeno y sus isótopos) se unen para formar un nuevo átomo mayor (energía de fusión). Desgraciadamente los primeros logros fueron de uso militar y condujeron a las tristemente conocidas como bombas atómicas y bombas de hidrógeno, respectivamente. Hoy día el uso pacífico de la energía atómica está ampliamente extendido y sus principales inconvenientes son la necesidad de la preparación previa de los combustibles nucleares, la aparición de residuos radiactivos y, sobre todo, el temor a la posibilidad de que puedan ocurrir catástrofes como la acaecida en Chernobyl.

Un caso típico de fusión nuclear ocurre cuando átomos de dos isótopos de hidrógeno, deuterio y tritio, se fusionan para formar un átomo de helio, liberando un neutrón. Cada gramo de helio así producido vendría acompañado de una liberación energética equivalente a 50.000 kilovatios-hora, para obtener los cuales hubieran sido precisas varias toneladas de carbón u otro combustible convencional. En el agua del mar, por cada 6.700 átomos de hidrógeno uno es de deuterio, lo que significa que, con sólo esta fuente, su deuterio sería teóricamente capaz de proporcionar toda la energía previsiblemente consumida por los humanos en un periodo de más de mil millones de años. Además, no se originarían residuos radiactivos de larga vida, y el proceso industrial sería limpio y seguro, con un combustible prácticamente inagotable.

Dado el enorme interés del asunto, diversos países iniciaron sus investigaciones hace unos 40 años, pero las dificultades encontradas hicieron que, al fundarse el Euratom, en 1958, se concluyese la necesidad de una colaboración internacional, que ha sido coordinada por la Comisión Europea a través del

denominado JET (Joint European Torus), o Conjunto Toroide Europeo, materializado en unas instalaciones ubicadas en Inglaterra, financiadas por los países de la CEE, a los que se sumaron Suecia y Suiza. Previamente, durante los años 70 se llevaron a cabo investigaciones en Francia, Alemania, Gran Bretaña e Italia, pero no fue hasta 1973 cuando los gobiernos y científicos europeos decidieron competir con USA, URSS, Japón y Canadá, que ya tenían buenos logros y conjuntaron los esfuerzos europeos para construir lo que se denomina un gran dispositivo Tokamak, o sea una asociación de campos magnéticos toroides y polares combinados. Precisamente la palabra Tokamak es una transcripción de la palabra rusa descriptiva de una cámara magnética con forma toroidal.

En 1978 se decidió construir el JET en Culham, Inglaterra, para que entrase en funcionamiento en 1983, consiguiéndose paulatinamente en los años siguientes que adquiriese los parámetros operativos que han permitido el primer gran éxito ya comentado de finales de 1991. España es un participante activo del proyecto JET pues trabajan en sus instalaciones una media docena de científicos españoles, alguno de ellos desde la propia entrada en funcionamiento. Aparte de ello en España existe un programa específico de investigación de un monto económico de varios miles de millones de pesetas, con la finalidad de profundizar en algunos aspectos concretos respecto al futuro desarrollo de un reactor comercial.

Precisamente, ese aspecto, las posibilidades y dificultades que en un plazo previsible tenga la construcción de un reactor comercial, serán consideradas en un próximo artículo de esta sección.

Noticias

Nimbus 7

El satélite Nimbus 7 lleva a bordo un espectrofotómetro TOMS, cuyos datos han permitido calcular a los científicos de la NASA que la reducción de la capa de ozono se está extendiendo no sólo a los agujeros Ártico y Antártico, sino a latitudes medias de ambos hemisferios, con una proporción cercana al 3% anual.

Biomagnetómetro

La Universidad de Helsinki está desarrollando un nuevo instrumento de observación médica, el Biomagnetómetro, que permite, mediante técnicas magnéticas no invasivas, estudiar las funciones cerebrales y su posible alteración debida a la presencia de tumores.

Espermatozoides

Investigadores médicos de universidades alemanas han conseguido marcar radiactivamente a espermatozoides humanos, sin dañarlos, con lo cual se puede seguir su curso y acción en el tracto genital femenino, lo que ayudará a conocer más sobre el proceso de fecundación.

Efemérides. Hace... (1992-02-21)

2 AÑOS fue concedido al físico Edward Witten, padre de la teoría de las supercuerdas, el premio matemático más prestigioso, la medalla Fields. La teoría de las supercuerdas pretende ser el origen y explicación de todas las teorías físicas, incluida la de la relatividad.

4 AÑOS se conocieron los resultados de los análisis de antigüedad a que fue sometida la llamada Sábana Santa de Turín usando la técnica del carbono-14, que parecieron indicar que el tejido de lino de la sábana se obtuvo de vegetales aproximadamente hacia el año 1300 o sea unos 50 años antes de las primeras noticias sobre la Sábana Santa que proceden de Francia hacia 1350.

8 AÑOS se descubrió el primer ejemplo conocido, ampliado posteriormente, de las denominadas estrellas enanas pardas. Se trataba de una compañera de la estrella enana roja Vaan Biesbroeck, pero con una emisión de luz tan débil que no podía ser producida por fusiones nucleares como las que tienen lugar en las estrellas brillantes.

1992-02-28

FUSIÓN NUCLEAR: ENERGÍA INAGOTABLE (Y II)

En el artículo anterior comentamos el reciente éxito alcanzado en la instalación JET-TOKAMAK de las Comunidades Europeas en Culham, cuando, mediante un proceso de fusión de núcleos de isótopos de hidrógeno, durante dos segundos, se produjo la energía equivalente a unos dos millones de vatios de potencia. En términos vulgares, los científicos europeos, entre ellos varios españoles, habían reconstruido sobre la Tierra un pequeño sol controlado.

Este logro no sólo tendrá previsibles e importantes consecuencias científico-tecnológicas a medio y largo plazo, sino que la situación psicológica que del mismo se deriva, posible y venturosamente hará que su implicación económico-política más evidente sea que, a partir de ahora, será más difícil que se reproduzcan crisis energéticas o encarecimientos provocados del precio del petróleo como los de 1973 y 1979, ya que, una vez comprobada la viabilidad tecnológica de la fusión nuclear, su producción comercial es sólo un problema, aunque de magnitudes considerables, de tiempo y esfuerzo.

Las dificultades ya vencidas son importantes. Entre las condiciones que deben alcanzar los núcleos atómicos que se fusionan para formar un nuevo elemento, convirtiéndose en energía la masa sobrante, están las siguientes: a) los núcleos deben estar desprovistos de los electrones que los rodean; b) han de aproximarse a distancias pequeñísimas, venciendo a las fuerzas repulsivas producidas por sus cargas positivas; c) han de estar presentes en cantidades suficientemente grandes, para que se den los choques o fusiones; d) el proceso no se puede realizar con los núcleos confinados en un recipiente, ya que al chocar contra las paredes perderían la energía que les es precisa para la fusión.

En los dispositivos Tokamaks la solución adoptada consiste en suministrar una altísima energía inicial mediante potentísimos haces de rayos láser, con lo que los núcleos se despojan de electrones y pasan al estado denominado plasma, alcanzable a temperaturas superiores a los diez mil grados centígrados. Pero esta temperatura aún no es suficiente para que la energía de los núcleos venza las repulsiones existentes entre ellos, por lo que se debe calentar más hasta alcanzar increíbles temperaturas de más de cien millones de grados centígrados. De este modo primeramente se llega situación de ajuste de balance, en la que la energía producida iguala la que se ha consumido previamente. Elevando suficientemente la temperatura hasta el punto de fusión del plasma, la energía producida no sólo es capaz de mantener al reactor en situación estacionaria, sino con un rendimiento neto de energía. Para evitar las colisiones de los núcleos con las paredes rígidas, en los Tokamaks son sometidos a la

acción de campos magnéticos con configuraciones especiales que consiguen que los núcleos describan trayectorias helicoidales, flotando en una corriente circular de plasma, donde quedan atrapados suficiente tiempo, con densidades y energías adecuadas, para que tengan éxito los procesos de fusión entre los mismos.

El Tokamak-Jet europeo es uno de los cuatro que se construyeron como inmediata consecuencia de las crisis energéticas, perteneciendo los otros a USA, Japón y Rusia. Con un peso de más de 3.500 toneladas y una altura superior a los veinte metros, comenzó a operar hace una década, durante la cual fue mejorando su operatividad hasta que hace dos años alcanzó el punto de ajuste de balance, pasando en noviembre pasado a la de fusión del plasma, al utilizar una mezcla del 15% de tritio añadido a un plasma de deuterio previamente calentado a ciento ochenta millones de grados centígrados, o sea una temperatura superior casi diez veces a la que hay en el interior del Sol.

¿Cuál es el futuro más inmediato para la energía de fusión? En la última Conferencia Internacional de Física del Plasma y Fusión Controlada se tomó la decisión de construir antes de 1995 un reactor experimental Tokamak capaz de funcionar con plasmas de núcleos de hidrógeno encendidos durante cerca de una hora, para producir varios miles de millones de vatios, o sea multiplicar los rendimientos hasta ahora obtenidos por un factor superior al millón. Ya se ha realizado la firma de este proyecto ITER (Internacional Thermonuclear Experimental Reactor) por parte de representantes de la Comunidad Europea, USA, Japón y Rusia, esperándose que el reactor este operativo a comienzos del siglo próximo, constituyendo la avanzada de lo que se confía sea la fuente primaria de energía eléctrica en el futuro, a base de instalaciones de pequeños soles, que usen un combustible prácticamente inagotable y barato (el hidrógeno y sus isótopos), con fábricas seguras y limpias (sin residuos radiactivos, ni peligrosos contaminantes), con lo que se conseguirá que el siglo XXI sea el de la liberación de la Humanidad de las amenazas del agotamiento y encarecimiento energético.

Noticias

Mosquitos

Los mosquitos del género *Toxorhynchites* que no pican ni son portadores de enfermedades, sin embargo, tienen larvas que devoran a otros mosquitos transmisores de enfermedades como el paludismo, la encefalitis vírica o la fiebre amarilla. Por ello en el Instituto Pasteur de París se estudia incrementar su utilización en la lucha biológica contra enfermedades, aunque hasta ahora solo se ha conseguido implantar una especie de ese mosquito en algunas islas como las Hawaii y Samoa.

Investigación europea

En la pasada cumbre de Maastricht, cuando finalizando la misma el vicepresidente Pandolfi pidió que los futuros presupuestos de investigación se votaran por mayoría cualificada, los responsables políticos europeos estaban tan agotados por la permanente postura inglesa de oposición, que simplemente callaron cuando nuevamente el primer ministro Major pidió acuerdos por unanimidad, lo que significa que para la aprobación de los presupuestos necesariamente se necesitará el voto positivo de Gran Bretaña.

Amoxicilina

Cuando en 1986 finalizó un estudio clínico sobre el efecto de la amoxicilina en las infecciones de oído, dos de los médicos participantes discreparon sobre los resultados obtenidos. El Dr. Bluestone defendió su eficacia y se le publicó un trabajo al respecto. Al Dr. Cantenkin le rechazaron su publicación sobre la ineficacia de esa utilización. A los 6 años el mercado del antibiótico para esa aplicación alcanza los 30 millones de prescripciones anuales y la polémica se abre de nuevo al admitirse finalmente para su publicación el trabajo del Dr. Cantenkin y comenzar a considerarse sus interpretaciones.

Efemérides. Hace... (1992-02-28)

100 AÑOS el astrónomo americano Edward Emerson Bernard descubrió la existencia de la quinta luna de Júpiter, Amaltea cuya magnitud de brillo es sólo de 13 y órbita a Júpiter cada 12 horas. Las recientes fotografías obtenidas por las sondas espaciales Voyager 1 y 2 han servido para determinar su tamaño en 220 x 165 x 150 kilómetros.

200 AÑOS nació otro gran astrónomo, el inglés John F. W. Herschel, que aportó datos muy importantes sobre las estrellas dobles y descubrió la nebulosa Eta Carinae. También fue quien hizo las primeras fotografías sobre placa de vidrio, tras conocer los trabajos del francés Daguerre de fotografías sobre papel sensible.

300 AÑOS moría el naturalista Elias Ashmole, genuino representante de la transición desde el Renacimiento al comienzo de la Ciencia moderna. Su colección científica, de gran valor, la donó a la Universidad de Oxford.

1992-03-07

¿ES INNATA LA HOMOSEXUALIDAD?

Siguiendo la tradición dominante en las escuelas psicológicas de los siglos XIX y XX, hasta el comienzo de los años 70 en muchos centros psiquiátricos se clasificaba la homosexualidad como una enfermedad mental que daba lugar a un comportamiento anormal y como tal era tratada y aún sigue tratándose por parte de muchos profesionales. Sin embargo, con el tiempo ha ido ganando terreno otro punto de vista: el de considerar la homosexualidad como una variante normal de la sexualidad, lo que ha conducido a una controversia planteada vulgarmente en términos de si el homosexual nace o se hace.

Hallazgos científicos recientes permiten arrojar luz sobre esta polémica, antigua como la propia Humanidad. En diferentes épocas y culturas se ha aprobado, tolerado o prohibido la homosexualidad según las circunstancias imperantes. Así, para los antiguos griegos la homosexualidad era una forma de amor superior a la heterosexual, mientras en la cultura judeo cristiana se asoció al pecado, sobre todo a partir del siglo XIII, con Santo Tomás de Aquino, quien la consideraba peligrosa y socialmente inaceptable. Sin embargo, un psicólogo del siglo XIX, Richard von Krafft-Ebing, ya intentó buscar su origen en la herencia y, en 1948, el célebre informe Kinsey descubría que las prácticas homosexuales estaban tan extendidas que hasta un 30% de adultos, varones y hembras americanos habían tenido alguna experiencia de esa índole y que un 10% eran primariamente homosexuales.

En la prestigiosa revista *Science*, el neuroanatomista de origen inglés Simon LeVay, del conocido Instituto Salk americano, publicó recientemente unos interesantes resultados, basados en una investigación previa de la doctora Laura Allen, quien descubrió que una porción del hipotálamo, la INAH-3 o tercer núcleo intersticial del hipotálamo anterior, que participa en la regulación y orientación de la actividad sexual, poseía en los varones un tamaño dos veces superior que en las hembras. El Dr. LeVay, él mismo homosexual, tras la muerte por SIDA de su compañero Richard Hersey, se dedicó a investigar sobre los cerebros de cadáveres víctimas del SIDA, entre ellos los de 19 homosexuales varones, 16 heterosexuales varones y 8 heterosexuales hembras, concluyendo que en los homosexuales varones el tamaño de la región INAH-3 era semejante al de las hembras y en ambos casos la mitad que en los heterosexuales varones. Posteriormente, lo mismo se ha confirmado en hipotálamos de homosexuales fallecidos por causas diferentes al SIDA. La deducción inmediata fue la existencia de condicionamientos anatómico-fisiológicos asociados al hecho de la homosexualidad.

Es bien sabido que los hermanos gemelos univitelinos, idénticos, poseen una misma dotación genética al proceder ambos de la misma célula fecundada, mientras que los gemelos fraternos, no idénticos, tienen diferencias genéticas entre sí. Los doctores Bailey y Pillard, trabajando sobre muchas parejas de gemelos idénticos y otras de no idénticos, encontraron el pasado diciembre que, en las de idénticos, resultaron ser homosexuales ambos hermanos en un 52%, mientras que entre las de no idénticos bajó al 22% y sólo fue del 11% entre hermanos adoptivos, sin relación genética alguna. Los mismos investigadores están a punto de publicar nuevos datos, en esta ocasión sobre hembras gemelas y lesbianismo, encontrando una mayor desproporción aún de porcentajes entre las gemelas idénticas y las no idénticas respecto al lesbianismo.

Esto indica que existe una cierta determinación genética de la homosexualidad, lo que está siendo investigado en varios proyectos, incluso de los Institutos Nacionales de la Salud americanos, a fin de localizar la existencia del gen o grupos de genes responsables, con una perspectiva de unos 5 años para su aislamiento. En el caso de que ello se consiga, las interrogantes se multiplicarían. Algunas madres podrían sentirse tentadas a curar genéticamente a unos niños que, en su vida normal, en otro caso, se encontrarían con dificultades sicosociales importantes. Pero ello, aparte de reminiscencias eugenésicas nazis, supondría considerarlos como enfermos semejantes a los que sufren graves patologías de origen genético.

Entre los detractores de datos como los que hemos comentado están los que afirman que la propia clase de actividad sexual puede modular anatómicamente la red neuronal cerebral, al igual que los ciegos que aprenden la lectura Braille tienen incrementada una zona cerebral relacionada con la lectura. Respecto a los estudios sobre gemelos, los críticos argumentan que los gemelos idénticos son más aptos para responder del mismo modo a las influencias externas moldeadoras de la homosexualidad.

Algunas asociaciones de gays y lesbianas se han mostrado contrarias a todo este tipo de estudios genéticos y científicos, argumentando que lo normal no debe ser objeto de investigación, pero parece evidente que la investigación científica, la sexualidad, no sólo es permisible sino recomendable, ya que conocer con más exactitud las bases de nuestro comportamiento y actitudes es conocerlos mejor, lo que constituye una de las aspiraciones más nobles del progreso humano.

Noticias

Submarino

La empresa francesa Comex ha construido un pequeño submarino de turismo dotado de un casco casi totalmente transparente a base de metacrilato lo que permite a los pasajeros una observación panorámica total del mundo submarino. Cuenta con una tripulación de 2 personas, puede sumergirse a 80 metros de profundidad y es capaz de realizar diariamente 12 inmersiones de 1 hora de duración cada una.

Alcohol

Hace unos meses en la prestigiosa revista **Lancet** se publicaron los resultados de un estudio comparativo realizado en Francia y Gran Bretaña sobre los efectos beneficiosos del consumo moderado de alcohol en la reducción de los riesgos de enfermedades cardiovasculares. Se ha confirmado que el consumo de un vasito de vino en las comidas reduce el peligro de la agregación plaquetaria.

Ciencia española

En un análisis efectuado sobre la productividad científica española distribuida por regiones, el País Vasco resulta ser la comunidad autónoma en la que es más alta la subvención económica que se necesita para producir una publicación científica, unos 9 millones de pesetas frente a la media nacional de 2,5 millones. En Castilla-La Mancha son 4,6 millones, en la Comunidad Valenciana 2,8 millones y en Murcia se alcanza el mayor rendimiento con sólo 2,1 millones.

Efemérides. Hace... (1992-03-07)

19 AÑOS los bioquímicos S. Cohen y H. Boyer pudieron introducir fragmentos de ADN procedentes de otros organismos en el genoma de células bacterianas. Con ello posibilitaron el desarrollo de la ingeniería genética cuyos logros se aplican a la posible cura de defectos genéticos, la modificación de plantas y animales, la fabricación de bioproductos, etc.

190 AÑOS el astrónomo británico William Herschell, quien en 1781 había descubierto Urano, dio el nombre de asteroides a una serie de cuerpos planetarios situados entre las órbitas de Marte y Júpiter, de los que el primero, Ceres, fue descubierto en 1801, conociéndose actualmente más de cien mil.

1.900 AÑOS los romanos inventaron e instalaron sistemas centrales de calefacción basados en la difusión de los gases calientes desde una cámara de combustión hasta cámaras especialmente habilitadas bajo el suelo de las habitaciones y a conductos verticales embutidos en las paredes de las habitaciones.

1992-03-14

EL GRAN VIAJE DE LOS VOYAGERS

A velocidad cercana a los 500 millones de kilómetros por año, dos naves espaciales *Voyagers* abandonan actualmente los confines del sistema solar. Se lanzaron hace 15 años con la misión de explorar los cuatro grandes planetas, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, y entran ahora en una zona límite en la que los vientos solares alcanzan cifras de millones de kilómetros por hora, hasta que hacia el año 2006 se introduzcan en la más tranquila *heliopausa*, tras lo cual pasarán a los espacios interestelares. En el año 2015, si continúan operativas, la *Voyager 1* estará a una distancia de 20 mil millones de kilómetros del Sol y la *Voyager 2* a 17 mil millones, enviando información útil sobre nuestro Universo, al igual que la proporcionada por otras dos naves *Pioneers* que surcan el espacio con intención análoga.

Para el proyecto se tuvo en cuenta que sólo cada 167 años se da la posición de los planetas que permite que una sola nave espacial pueda visitar los dos planetas Júpiter y Saturno aprovechando la atracción gravitatoria de cada uno de ellos para adquirir una velocidad que, tras corregir la trayectoria, le permite continuar hasta el siguiente. En 1974 la NASA inició el proyecto, eligiendo de entre más de diez mil trayectorias posibles las dos que permitían un mayor acercamiento a Júpiter, a su principal satélite lo, y a Saturno y a su gran luna Titán.

Los equipos de las *Voyagers* pueden operar durante largos periodos de tiempo situándose sobre plataformas orientables para dirigir los aparatos y sondas hacia los planetas, anillos y lunas objeto de los estudios. Aparte de sus baterías solares poseen tres generadores termoeléctricos de plutonio-238 capaces de proporcionar unos 400 vatios y, además de sus cámaras y espectrómetros, con otros instrumentos se miden partículas, campos electromagnéticos y otra decena de observaciones diferentes. La comunicación con la Tierra se realiza con una antena de disco de 3,7 metros de diámetro en contacto con las estaciones de seguimiento, las principales de las cuales son las del Desierto Mojave en California, la de Canberra en Australia y la de Robledo de Chavela cercana a Madrid.

¿Cuáles son los datos más sobresalientes que nos transmiten las *Voyagers* sobre nuestros vecinos y anillados planetas que poseen un total de 57 lunas? El primer encuentro se realizó con Júpiter, hacia 1979, y se comprobó que, al igual que el Sol, no tiene una superficie sólida, sino que es una inmensa bola gaseosa de hidrógeno y helio, emitiendo dos veces tanto calor como el recibido del Sol.

Aparte de las dos parejas de lunas gemelas, Io y Europa por un lado y Ganimedes y Calixto por otro, las *Voyagers* descubrieron otros tres pequeños satélites

rocosos orbitando entre Júpiter y Júpiter, bautizados como Netis, Adrastea y Thebe. Tanto los anillos como las lunas de Júpiter están embebidos en el interior de un intenso cinturón de electrones e iones en el intensísimo campo magnético que rodea a dicho planeta. Un hecho de gran interés fue que lo poseía una gran actividad volcánica ocasionada por la presión de gases muy calientes de azufre y dióxido de azufre, dando lugar a erupciones de más de 300 kilómetros de altura con más de un billón de kilos de material arrojado anualmente por sus cráteres. Al moverse lo a través del campo magnético de Júpiter, actúa como un generador eléctrico con una diferencia de potencial de cuatrocientos mil voltios y una intensidad de tres millones de amperios.

En cuanto a Saturno, alcanzado durante 1980 y 1981, es un planeta más tranquilo, del que se han obtenido muchos datos sobre su composición y actividad y la de sus anillos y lunas. Aparte de la existencia de un sorprendente chorro ecuatorial propulsado que posee una velocidad de 1.800 kilómetros por hora, es de gran interés que su luna mayor, Titán, en su atmósfera contiene metano que fotoquímicamente se transforma en otras moléculas orgánicas más complejas, de un modo semejante a como se cree ocurrió en la Tierra antes de que apareciese la vida sobre nuestro planeta.

En Urano, alcanzado por el Voyager 2 en 1986, se descubrió un anillo adicional del planeta, así como una gran actividad geológica en su pequeña luna Miranda y que había otras diez lunas aparte de las cinco previamente conocidas.

Hasta que fue visitado en agosto de 1989, Neptuno era un planeta casi desconocido. El Voyager 2 encontró una atmósfera de gran actividad, con vientos supersónicos de más de dos mil kilómetros a la hora, así como que existe un sistema de tres anillos difusos, casi transparentes, y hasta 6 lunas orbitando el planeta. La más interesante es la luna mayor Triton, con una superficie helada a 245 2C bajo cero, pero que posee geiseres activos de 8 kilómetros de altura, producidos por la liberación explosiva de nitrógeno gaseoso.

En cualquier caso, el procesado de los datos ya enviados por las Voyagers, y los que constantemente siguen transmitiendo y transmitirán en los próximos años, proporcionarán al hombre más información sobre nuestro Universo que toda la previa acumulada en la historia de la Humanidad y será el punto de partida de las aventuras espaciales e interestelares del próximo siglo.

Noticias

Longevidad

¿Tendremos en el futuro una vida mucho más larga? Primero fue un genetista quien consiguió incrementar un 50% la vida de un gusano, *Caenorhabditis elegans*, mediante la alteración de un gen, un gen del envejecimiento. Después científicos americanos de la Cruz Roja, trabajando con cultivos de células humanas endoteliales, les añadieron un bloqueante de crecimiento y diferenciación y pudieron cuadruplicar el tiempo normal de supervivencia de los cultivos. Ahora se anuncia que la hormona de crecimiento administrada a hombres de más de 60 años les hace vivir más y mejor.

Envejecimiento

japoneses han logrado descubrir que en el cromosoma 8 humano se sitúa el gen o los genes causantes del síndrome de Werner, que es una enfermedad responsable del envejecimiento prematuro de los enfermos. Se estudiaron a 21 familias con miembros afectados y se continúan las investigaciones para poder identificar al gen o genes responsables.

Homo

Se discute por los paleoantropólogos la antigüedad del género *HOMO*, establecida en unos 2 millones de años. A partir de un hueso temporal humanoide encontrado en 1967 en una cueva de Kenia, se acaba de determinar por técnicas isotópicas de Argón que data de hace 2,4 millones de años, es decir coincidente con el fenómeno de enfriamiento climático que por aquel entonces acaeció en la Tierra.

Efemérides. Hace... (1992-03-14)

10 AÑOS que IBM lanzó al mercado las primeras impresoras láser silenciosas, capaces de imprimir unas 30 líneas por segundo, en lugar de las impresoras tradicionales, ruidosas y a veces miles de veces más lentas.

100 AÑOS a partir de las ecuaciones de Maxwell basadas en la naturaleza de la luz como radiación electromagnética, el físico ruso Nikoláiévich Liébede consiguió medir la presión ejercida por la luz sobre un espejo.

150 AÑOS el físico austríaco Doppler explicó correctamente el efecto que lleva su nombre y que consiste en que cuando se acerca un sonido se agudiza y cuando se aleja se hace más grave. El efecto Doppler ha tenido múltiples aplicaciones físicas, industriales y astronómicas de gran interés.

1992-03-21

EL TRASPLANTE DE NEURONAS

Doctor Manuel Vidal Sanz. Profesor colaborador del CSIC

Uno de los campos de la medicina que más ha evolucionado en esta última mitad de siglo ha sido el de los trasplantes. El trasplante consiste en el cambio de posición (de un donante a un receptor) de un grupo de células, un tejido e incluso un órgano para suplir una función determinada, que se encuentra en general defectuosa en el receptor. En la actualidad se pueden trasplantar con resultados satisfactorios grupos de células (médula ósea), tejidos (corneal, óseo), órganos enteros (riñón, hígado, pulmón y corazón), e incluso se pueden reimplantar extremidades o porciones de extremidades (brazo, dedos). El desarrollo y la cotidianidad de los trasplantes se puede apreciar, por ejemplo, en Estados Unidos: un país en el que existen 250 equipos médicos de trasplantes, se efectúan 1.300 operaciones de este tipo anualmente, y más de 2.000 estadounidenses esperan su turno para recibir un trasplante.

Existen numerosas patologías que alteran el funcionamiento del sistema nervioso central (SNC), en las que cabría pensar en la posibilidad terapéutica de un trasplante neuronal; por ejemplo, se pueden citar las enfermedades de Parkinson, Alzheimer y Huntington, además de otros procesos neurodegenerativos que cursan con lesión neuronal. Sin embargo, hay que tener presente que las neuronas o células nerviosas poseen una característica propia distintiva que ha de conservarse tras el trasplante, y esa característica, esencial para su función, es la capacidad de establecer conexiones específicas o sinapsis con otras células o neuronas a fin de intercambiar información química y/o eléctrica.

El tejido nervioso se puede trasplantar, bien como fragmentos sólidos de tejido, o bien como suspensiones celulares, y habitualmente se obtiene de donantes en periodo embrionario. El que hoy día se acepte la viabilidad de trasplantes de células nerviosas se debe al esfuerzo de múltiples laboratorios que se han concentrado durante la última década en estudios de investigación básicos relacionados con la supervivencia óptima del trasplante, con las interacciones entre las células trasplantadas y el receptor, así como con el grado de integración alcanzada entre el trasplante y el cerebro receptor. El fundamento y motor científico de este tipo de trabajos experimentales ha sido doble: Por una parte, se ha querido ahondar en el conocimiento de los procesos de desarrollo, organización y función del SNC del mamífero, y por otra, se han tratado de explorar los mecanismos básicos de plasticidad, regeneración y autorreparación del SNC del mamífero adulto. Se han estudiado aquellos aspectos que determinaban una mejor supervivencia del tejido nervioso central trasplantado, tales como: la edad del donante y receptor; dónde y de

qué manera efectuar estos trasplantes para que tuvieran una buena vascularización y una buena supervivencia; el papel que pueden jugar los factores neurotróficos en la supervivencia y desarrollo del tejido nervioso trasplantado; los problemas inmunológicos asociados a los trasplantes intracerebrales; y por último quizá el aspecto más importante pero todavía en período de estudio, el grado de integración funcional alcanzado por estos trasplantes.

El grado de integración funcional de los trasplantes neuronales se puede estudiar en la actualidad con técnicas modernas de biología molecular y bioingeniería genética. Por ejemplo, en estudios efectuados recientemente hemos trasplantado neuronas que presentan un diseño genético especial. Se trata de células procedentes de ratones transgénicos, los cuales se han producido en el laboratorio acoplado al material genético propio del ratón otro material genético seleccionado por el hombre (transgén) para su estudio o su expresión. Estos experimentos consistieron en trasplantar células nerviosas de ratones transgénicos cuya información genética codifica una subunidad de los neurofilamentos humanos. Estas neuronas producen las subunidades de los neurofilamentos propios del ratón y la subunidad del neurofilamentos humano (transgén), que se polimerizan para formar los neurofilamentos del citoesqueleto neuronal.

La observación de que las células nerviosas transgénicas trasplantadas en el cerebro de la rata sobreviven, se diferencian y además expresan el transgén humano, abre un campo nuevo en la investigación de los trasplantes intracerebrales, pues permite investigar la supervivencia e integración de estos trasplantes. También se puede pensar en el diseño de neuronas que produzcan y expresen de manera persistente moléculas que pueden jugar un papel importante en el crecimiento y la supervivencia neuronal. Por otra parte, se puede pensar en producir células nerviosas que expresen de manera persistente neurotransmisores que se encuentran disminuidos en determinadas enfermedades neurodegenerativas. En resumen, el trasplante intracerebral de células nerviosas en el mamífero constituye en la actualidad parte importante del moderno arsenal con el que cuenta la neurobiología para estudiar cuestiones relacionadas con el desarrollo y los mecanismos generales de reparación y plasticidad del SNC del mamífero adulto, habiéndose demostrado que existe un potencial de plasticidad y reparación insospechado con anterioridad.

Este tipo de trasplantes tiene por otra parte el especial atractivo de su posible utilización clínica en un futuro para el tratamiento de determinados procesos o enfermedades neurodegenerativas, cuya patogenia radica en la pérdida o atrofia de grupos neuronales. Aunque se han realizado algunos ensayos clínicos en humanos, hay todavía un largo camino por recorrer antes de poder ofrecer este tipo de intervención

terapéutica con garantías de un modo generalizado, amén de los problemas éticos y legales que suscita este tipo de trasplante de tejido nervioso central embrionario.

Noticias

Conocimientos científicos

En un reciente estudio realizado por prestigiosas organizaciones internacionales de la educación, sobre niños de 9 y 13 años, acerca de sus conocimientos científicos y matemáticos, los primeros lugares fueron ocupados por países asiáticos (Corea del Sur, Japón, Taiwan) y europeos situándose España en el tercio final de la lista.

Monte Pinatubo

El incremento de los agujeros de ozono en la atmósfera y de la concentración de los clorofluorocarbonados que los producen fue estimulado por la erupción del volcán filipino Monte Pinatubo en 1991, que ayudó a que se bombeasen esos peligrosos productos a las capas altas de la atmósfera. Si de aquí al año 2000 disminuye la capa de ozono en un 7% se producirán, adicionalmente a las cifras actuales, unos trescientos mil cánceres de piel y casi dos millones de cataratas.

Bancos de sangre

¿Cambiará pronto el modo de almacenar la sangre en los bancos de sangre? Acaba de publicarse un artículo en los *Proceedings de la Academia de Ciencias USA* describiendo la buena conservación de las células sanguíneas liofilizadas, sin necesidad de mantenimiento posterior a muy baja temperatura. Si ello se confirma puede facilitar enormemente toda la tecnología de las transfusiones y sus aplicaciones.

Efemérides. Hace... (1992-03-21)

30 AÑOS el médico francés Jean Hamburger realizó el primer trasplante de riñón efectuado con éxito. También creó uno de los primeros riñones artificiales. El Dr. Hamburger, fundador de la Sociedad Internacional de Nefrología, ha fallecido en París, el 1 de febrero, a los 82 años.

40 AÑOS, el bioquímico inglés Frederik Sanger, premio Nobel de Química en 1958, tras un laborioso trabajo sobre los fragmentos en que descomponía la molécula de la hormona insulina, consiguió conocer el orden exacto, la secuencia, de los aproximadamente 50 aminoácidos que se distribuyen en las dos cadenas de proteínas que conforman la insulina.

50 AÑOS el cirujano cubano Inclán, en plena Segunda Guerra Mundial, inició la conservación de huesos para su uso posterior, lo que constituyó la base de los verdaderos bancos de huesos puestos en funcionamiento en los 60, usando refrigeración, liofilización y antisepsia mercurial.

1992-03-28

BIOTECNOLOGÍA DEL AZAFRÁN

Por sus exóticas y fuertes propiedades olorosas, sabor amargo y fuerte poder colorante, el azafrán desde tiempos muy remotos ha sido una especia muy apreciada, la más cara de todas, de modo que frecuentemente su costo ha sido superior a su peso en oro. El rey Salomón en su Salmo 4:14 ya hacía referencia a algunas de las peculiaridades del azafrán.

El bulbo, *crocus sativus L*, es de tipo perenne y pertenece a la familia de las Iridáceas, dentro de la cual se encuentran los ornamentales lirios, gladiolos y los diversos *crocus*. Las flores, que aparecen en otoño, son púrpuras y cada una suele poseer tres estigmas dorados que, tras su recolección, se secan produciendo los vulgarmente denominados pelos del azafrán. Se necesitan hasta 170.000 flores para producir un kilo de la especia, usada no sólo en la cocina mediterránea y oriental sino en otras diferentes latitudes.

Originario del área mediterránea, Asia Menor e Irán, en España fue cultivado por los árabes a partir del año 961. El azafrán ha estado presente en las diversas culturas y así, tras la muerte de Buda, sus sacerdotes escogieron el color del azafrán para sus vestimentas, extrayendo el colorante a partir de destilados acuosos de la especie. También fue escogida esta coloración para algunos ornamentos del vestuario ceremonial de diferentes casas reales. Su función aromatizante era común en los teatros, baños, patios y lugares de reunión de las antiguas Grecia y Roma; las cortesanas griegas lo usaron como perfume característico, y las calles de Roma se espolvorearon con azafrán para celebrar la entrada de Nerón.

A nivel comercial se cultiva en varios países mediterráneos, en la India, Australia. España, sobre todo La Mancha, es el mayor productor, con un 90% del total mundial, aunque desafortunadamente la producción va descendiendo continuamente debido al elevado costo derivado de la gran cantidad de mano de obra necesaria en su recolección. Aproximadamente el 7% de su peso se debe a la crocina, la sustancia colorante, que es una mezcla de glicósidos de la crocetina. Su estructura química, de tipo carotenoide (como el pigmento de las zanahorias, por ejemplo) se conoce desde 1929 y posee la característica poco común de ser soluble en agua, lo que le confiere gran utilidad para sus usos en la industria agroalimentaria.

En cuanto a la amarga sustancia olorosa saboreante, o sea su aceite esencial, representa aproximadamente el 1% del peso total y se llama safranal, que está presente en forma de un glucósido precursor denominado picrocrocina, cuya hidrólisis

conduce al safranal, clasificado químicamente como un terpeno, al igual que otros aceites esenciales vegetales.

En Francia, donde abunda otro producto vegetal de alto precio, la trufa, diversos grupos de investigación han abordado el estudio de sus componentes aromáticos, caracterizando a más de 80 distintos, lo que permitirá mejorar su tecnología productiva y de utilización, aparte de haber podido reproducir artificialmente, mediante mezclas adecuadas, el aroma de la trufa, comercializando el producto así obtenido.

En el azafrán, de producción casi monopolizada por España, el precio es más elevado y el estudio biotecnológico puede ser más sencillo por su mayor simplicidad de componentes. Por ello, es de gran interés que se hayan iniciado algunas investigaciones buscando posibilidades como las de cultivar, en medios adecuados, las células constituyentes de los estigmas del azafrán, lo que, en caso de éxito, permitiría su producción industrializada, sin condicionamientos estacionales ni los problemas de la carestía de su recolección. Por añadidura, controlando el proceso se podrían mejorar selectivamente las producciones relativas de los componentes. Por otra parte, el safranal, a pesar de su importancia potencial como aromatizante en la industria agroalimentaria, no se encuentra disponible comercialmente, por lo que su obtención podría tener interés comercial, bien a través de su síntesis química o bien a partir de su precursor, la picrocrocina.

Con estos propósitos la doctora Rosario Castellar, en su trabajo conducente al doctorado en Biología dentro del grupo de trabajo del profesor Iborra, catedrático de Bioquímica de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia, recientemente ha desarrollado un proceso biotecnológico consistente en un reactor con la enzima hidrolítica glucosidasa, inmovilizada sobre un soporte inerte, consiguiendo de un modo continuo y controlado convertir el precursor picrocrocina en safranal, aparte de estudiar la extracción y separación de los componentes colorantes y aromatizantes del azafrán.

El potencial económico que representaría abaratar el uso del azafrán o de sus componentes e incrementar su aplicación agroalimentaria hace deseable que no sólo se mantengan, sino que se incrementen en nuestro país los estudios biotecnológicos sobre el azafrán, análogamente a lo que los franceses han hecho respecto a la trufa.

Noticias

Amazonia

Están fracasando diversas e importantes ayudas económicas internacionales destinadas a proteger a la Amazonia brasileña debido a la ineficacia de la colaboración brasileña. Así, el Banco Mundial prestó 150 millones de dólares para este tipo de programas, pero el gobierno brasileño no hizo efectiva su prometida participación por lo que ha sido multado con un millón de dólares. Algo semejante ocurre con la utilización de la ayuda de 80 millones de dólares de los países G-7 o grupo de países industrializados.

Efecto invernadero

El efecto invernadero y el calentamiento de la superficie terrestre ha sido asociado con un futuro incremento del nivel de las aguas marítimas que llegarían a inundar importantes y conocidas ciudades. Recientemente, otros científicos que han estudiado las circunstancias específicas no globales, sino del hemisferio norte, han declarado que no se puede llegar a conclusiones concretas respecto al nivel de las aguas marítimas.

Cambio climático

Más noticias sobre el calentamiento terrestre. Aunque en los últimos 40 años la temperatura terrestre ha subido, no lo ha sido en la misma medida durante el día que durante la noche. El reexamen de los datos y los nuevos aportados procedentes de China y Rusia demuestran que mientras la subida de la temperatura mínima nocturna ha sido de unos 0,6 grados centígrados, el de las máximas diurnas es casi insignificante, del orden del 0,1 grado centígrado.

Efemérides. Hace...(1992-03-28)

3 AÑOS en un Hospital de la Universidad de Chicago tuvo lugar el primer trasplante parcial de hígado desde una persona viva a un receptor. La donante fue la maestra Teresa Smith y la receptora fue su hija Alisa de 21 meses de edad, que sufría una enfermedad hepática, que de no ser por el trasplante le hubiese ocasionado la muerte en pocos meses.

30 AÑOS, el 20 de febrero de 1962, se colocó por primera vez a un astronauta americano en órbita terrestre. John H. Glenn lanzado con la nave Friendship 7 permaneció 5 horas en el espacio durante las cuales dio 3 veces la vuelta a nuestro planeta.

60 AÑOS un gran bioquímico, premio Nobel de Medicina en 1953, Hans Adolf Krebs, de origen alemán y naturalizado inglés, dio a conocer sus descubrimientos sobre el destino metabólico del nitrógeno en los mamíferos, o sea lo que se conoce con el nombre de ciclo de la urea. Pocos años después descubría el que se llamó, en su honor, ciclo de Krebs.

1992-04-04

¿ESTÁ CAMBIANDO NUESTRO CLIMA?

La industrialización ha incrementado la emisión a la atmósfera de gases como el dióxido de carbono, produciendo el denominado efecto invernadero, pues este gas —junto con otros como metano, óxido nitroso y halocarburos— absorbe las radiaciones calientes infrarrojas procedentes de nuestro planeta y por ello dificulta el enfriamiento terrestre, con la consiguiente subida de temperaturas que podrían ocasionar el deshielo de grandes masas polares y por ende la elevación del nivel de las aguas marítimas y oceánicas que contaminarían los cursos freáticos acuosos costeros.

Con motivo de la reciente celebración en Roma de la Jornada Meteorológica Mundial, los medios de comunicación han divulgado predicciones como la futura inundación de los terrenos que ocupan ciudades como Washington o de gran parte de la península de Florida. Incluso se ha llegado a particularizar que en unos años el Sureste español se desertizará más, disminuirán las lluvias y las temperaturas subirán.

La pregunta inmediata es la de si todo lo expuesto se asienta en bases sólidas científicas. Desde luego, la existencia del efecto invernadero es innegable. La destrucción de los bosques, la quema de combustibles y otras actividades humanas han hecho que en 140 años la cantidad de dióxido de carbono atmosférico haya aumentado un 25% como anticipara a principios de este siglo el gran científico Arrhenius. Por ello, bastantes meteorólogos estiman que antes de la mitad del próximo siglo la Tierra se habrá calentado una media de 3 grados, lo que en términos prácticos significaría sustituir en una región el clima por el existente a unos 400 kilómetros al sur, o también a hacer retroceder a esa misma distancia, hacia el norte, a los bosques y praderas.

Aunque pueda parecer pequeño un cambio de temperatura de esa cuantía, sus consecuencias serían muy profundas. Baste con recordar que desde 1400 a 1800 Europa estuvo sometida a la que se ha llamado Pequeña Edad de Hielo, y para que ello ocurriera el descenso medio de la temperatura sólo fue de un grado. Más aún, actualmente la temperatura media terrestre es únicamente superior en 5 grados a la existente hace unos 12.000 años al final del último periodo glacial.

Algunos indicadores son indudablemente intranquilizadores: desde comienzos de siglo ciertos registros indican un incremento medio de la temperatura en 0,5 grados; la Oficina Meteorológica de Gran Bretaña ha señalado que 6 de los 7 años más calurosos desde 1850 han tenido lugar a partir de 1980; el año 1990 ha sido el más cálido de todos los controlados; en los últimos años se ha elevado la temperatura de los lagos canadienses; observaciones de satélites indican reducciones

en las extensiones máximas anuales de los hielos árticos y antárticos, y así sucesivamente.

Sin embargo, aunque la Meteorología posee cada vez bases más científicas, la complejidad de las variables involucradas hace que sea difícil tener respuestas claras para los problemas planteados. Bastantes políticos y científicos tachan de alarmistas a algunas de las conclusiones negativas más divulgadas. Incluso se ha cuestionado la cuantía del calentamiento medio en este siglo, indicando la necesidad de una mayor precisión, de realizar una especie de cuadrículado total de la superficie terrestre con registros fiables que permitan compararlos con los deducidos de los modelos de simulación de los ordenadores. En este sentido, en un estudio que abarca los últimos 30 años en el hemisferio Norte, ciertos investigadores han concluido que no ha habido un calentamiento sino un enfriamiento, y que lo que es relacionable con los posibles deshielos no son las temperaturas medias anuales sino las estacionales de los veranos. Asimismo, la disminución de los hielos árticos detectada en el periodo 1977 a 1988 se atribuye a la existencia de fluctuaciones con frecuencias de entre 20 y 30 años asociadas a la actividad solar. Por otra parte, el enfriamiento de la estratosfera previsto por el efecto invernadero está siendo menor que el calculado por los ordenadores, mientras que el calentamiento de la superficie terrestre parece mayor en latitudes medias y menor en las polares que los previstos. Otras extrapolaciones apuntaban a subidas del nivel de las aguas oceánicas del orden de 7 milímetros anuales, Pero en los últimos 50 años el incremento no supera los 2,5.

En resumen, aunque la complejidad de la situación y de su interpretación es evidente, lo que parece absolutamente preciso es que los gobiernos adopten medidas de protección del medio ambiente, ya que cualquier acción correctora necesitará decenios para obrar efectos. Hace falta interrumpir la deforestación de las selvas y la destrucción de los bosques. Y es preciso que Japón y USA sigan el ejemplo de las Comunidades Europeas para reducir las emisiones de dióxido de carbono antes del año 2000, así como que todos los países acaten rígidamente el protocolo de Montreal sobre producción y emisión de clorofluorocarbonados. Estos logros deberían ser alcanzados en las previstas Conversaciones Internacionales sobre Medio Ambiente que se celebrarán en junio próximo en Río de Janeiro, y que han sido prologadas por el encuentro de Nairobi de septiembre de 1991.

Noticias

SIDA

El virus del SIDA, cuando se transmite por vía sexual lo hace penetrando las delgadas membranas de las mucosas genitales, aunque no exista una lesión específica. Como las vacunas *tradicionales* no impedirían ese paso, un grupo de investigadores canadienses está intentando desarrollar unas vacunas a base de *inmunosomas* que llevan membranas biológicas junto a proteínas del virus, a fin de producir también la respuesta inmunológica a nivel de las membranas.

Microdisparos

Desde hace un par de años en Ingeniería Genética se está usando una especie de cañón de partículas que permite disparar microbolitas de oro o tungsteno con ADN extraño que se introduce así en el interior de las células. De este modo, ya ha sido posible obtener variedades de maíz y de arroz resistentes a herbicidas, lo que repercutirá positivamente en los resultados de su producción agrícola.

Audio

Matsushita Electric, propietaria de las marcas Panasonic y Technics, y Philips acaban de lanzar conjuntamente al mercado el nuevo sistema DCC de cassettes compactos digitales que permiten obtener la calidad de los discos compactos, pero usando el mismo soporte que las cassettes tradicionales. Los nuevos aparatos también permitirán a partir de las cassettes reproducir textos o gráficos sobre la pantalla del televisor.

Efemérides. Hace...(1992-04-04)

3 AÑOS los científicos de la NOAA (U. S. National Oceanic and Atmospheric Administration) concluyeron que las muertes de los delfines que desde 1987 habían tenido lugar en la costa este americana se debían a una toxina producida por un alga roja originaria del Golfo de México. Las algas rojas eran comidas por peces que a su vez servían de alimento a los delfines.

15 AÑOS se desarrolló la técnica de la angioplastia globular como alternativa a las intervenciones implantadoras de *bypass* en las arterioesclerosis coronarias. Para ello, mediante cateterismo, se introducen en las arterias deterioradas diminutos glóbulos que se expanden y presionan aumentando el paso de luz de la arteria afectada.

45 AÑOS el inventor americano Edwin H. Land, que patentó ya en 1932 el nombre comercial Polaroid, construyó la primera máquina fotográfica instantánea que producía copias positivas reveladas casi inmediatamente después de tomar la fotografía

1992-04-11

UNA EXTRAORDINARIA NUEVA GALAXIA

El 26 de marzo pasado, en la gran revista científica ***Nature***, un grupo investigador bajo la dirección del astrónomo americano P.M. Solomon, de la Universidad de Nueva York, aportaba nuevos datos sobre el objeto astronómico más brillante jamás estudiado que, por vez primera, fue dado a conocer en esa misma revista el 27 de junio de 1991. Equivalente a trescientos billones de soles, con una luminosidad 30.000 veces superior a la de la Vía Láctea, el hallazgo del nuevo complejo galáctico, IRAS 10.214 + 4.724, se realizó en la última noche de una campaña de investigación llevada a cabo por astrónomos ingleses, irlandeses y americanos con la misión principal de utilizar el satélite infrarrojo IRAS (InfraRed Astronomy Satellite) para analizar ciertas radiaciones débiles procedentes de las 1.400 galaxias que existen identificadas en el Cosmos.

Recordemos que la Tierra y el sistema solar pertenecen a una galaxia, la Vía Láctea, que es parte de un grupo local de 20 galaxias simples, existiendo también galaxias en parejas, galaxias grandes rodeadas de galaxias satélites, así como cúmulos galácticos con miles de constituyentes. Por otra parte, es bien sabido que la unidad astronómica de distancia es el año-luz, o sea la distancia que recorre la luz en un año a velocidad de 300.000 kilómetros por segundo, lo que equivale a unos 10 billones de kilómetros. Para darnos una idea de la inmensidad del Universo, podemos tener en cuenta que la distancia media entre galaxias vecinas es de unos 10 millones de años-luz.

También es conocido que el Universo está en continua expansión y que — gracias al descubrimiento del astrónomo Hubble, en 1929— se conoce la existencia de un efecto parecido al efecto Doppler de los sonidos que al aproximarse se agudizan y al alejarse se vuelven más graves. Por ello, conforme se aleja una galaxia, se observa un aumento en la longitud de onda de las radiaciones que emiten, lo que se cuantifica mediante el llamado valor "z", de modo que cuando mayor es "z" ello significa que la galaxia está más lejana en el espacio, o sea que lo que se está observando ocurrió hace más tiempo, fijándose un origen o inicio del Universo hace $1,9 \times 10^{29}$ años.

Por todo ello tiene gran interés que mientras las galaxias más fácilmente observables poseen valores de "z" próximos a 0,2 la nueva galaxia tiene un "z" = 2,286, lo que significa que es de los objetos astronómicos detectados más lejanos o, lo que es igual, que lo que ahora se observa en ella ocurrió cuando el Universo tenía una edad entre 1/6 y 1/3 de la actual, indicando con ello que lo que los astrónomos están analizando es lo que sucedía hace 10 millones de millones de millones de años (10^{19}

años), en una etapa muy inicial de la larga historia del Universo, lo que podría ayudar a evaluar las hipótesis sobre formación de las galaxias a partir del hidrógeno y helio gaseosos.

Con el satélite IRAS se pueden estudiar las radiaciones infrarrojas, cuyas longitudes de onda están comprendidas entre las que corresponden a las visibles y las de una micra (10^{-4} cm.) Los pioneros en este tipo de investigaciones fueron los astrónomos americanos Goblentz, Pettit y Nicholson en los años 20, pero en esa época las limitaciones instrumentales eran enormes y hasta 1965 no se comenzaron a usar globos, cohetes y aeronaves, lanzándose en 1983 el satélite no tripulado IRAS, equipado con un telescopio infrarrojo enfriado criogénicamente ya que como es sabido las radiaciones infrarrojas poseen efectos térmicos.

En los 6 meses de observación de la nueva galaxia se ha podido calcular por medio de este satélite que su masa total de gas molecular es del orden del medio billón de masas solares, comparable por tanto a la masa total de todas las estrellas de las mayores espirales de galaxias existentes, representando un porcentaje respecto a la masa total de la galaxia superior al 90%, lo que confirma que se está observando la formación de la galaxia en sus estados iniciales de conversión de los gases hasta el nacimiento de las estrellas. En otro orden de cosas la gran luminosidad observada ha dado lugar a especular sobre la consideración del fenómeno como un cuásar emisor de radiaciones ópticas, ultravioletas y de rayos X, que estuviese recubierto de una gran capa de polvo que hiciese modificar las longitudes de onda de las radiaciones. Otra opción es que las causas de las observaciones se deben a súper explosiones estelares, mientras otros investigadores intentan aunar ambas posibilidades. En todo caso, para poder tener ideas más precisas sobre todo ello, posiblemente haya que esperar a los datos que se aporten como consecuencia del proyectado lanzamiento de otro observatorio espacial con tecnología infrarroja a comienzos de 1994, lo que sin duda será de gran ayuda para profundizar más sobre los acontecimientos que tuvieron lugar en el inicio de nuestro Universo.

Noticias

Micro disparos de vacunas

Equipos investigadores bioquímicos y médicos de la Universidad de Texas acaban de publicar los excelentes resultados obtenidos sobre animales de experimentación inmunizados con un nuevo método en el que en lugar de usar vacunas se introducen genes directamente mediante disparos de microproyectiles recubiertos con oro que contienen el ADN correspondiente a la proteína contra la que se desea obtener inmunización.

Colaboración

El Departamento de Energía de USA ha alcanzado un acuerdo con los investigadores rusos sobre fusión magnética del Instituto Kurchatov de Moscú, para el uso conjunto del calentador de plasma más poderoso del mundo, el T-10 ruso. Por 90.000 dólares anuales —menos de lo que costaría un nuevo investigador americano— los estadounidenses se garantizan la colaboración de 116 cualificados científicos rusos.

Programa japonés espacial

Se retrasa el programa de lanzamientos espaciales japoneses, concretamente el de un cohete destinado al estudio espectrométrico de la capa atmosférica de ozono. Las causas son las presiones de los pescadores japoneses, de gran poder político y reivindicativo, quienes reclaman una gran indemnización anual para compensar las hipotéticas pérdidas en sus capturas debidas a los lanzamientos.

Efemérides. Hace...(1992-04-11)

7 AÑOS investigadores de la Universidad de Rice, Texas, sintetizaron un agregado molecular estable de 60 átomos de carbono, con forma molecular semejante a un balón de 40 caras, perteneciente a una nueva familia química de compuestos denominados fullerenos, cuyas aplicaciones cada vez parecen más amplias.

14 AÑOS, el científico Robert A. Weinberg transfirió a un ratón normal un oncogén y consiguió que se le indujese un tumor canceroso, comprobándose de este modo la relación entre oncogenes y cáncer.

21 AÑOS se comercializó la primera calculadora portátil, de algo más de un kilo de peso y costo superior a las 15.000 pesetas. Texas Instrument iniciaba así un camino que ha llevado a que en la actualidad se consigan análogos resultados a los de esa primera calculadora con instrumentos que pesan sólo unas decenas de gramos y cuestan unos pocos cientos de pesetas.

1992-04-18

ELECTRICIDAD Y RADIACIONES DAÑINAS

La sociedad actual está totalmente electrificada y estamos sometidos ininterrumpidamente a los campos electromagnéticos que se originan en la transmisión, distribución y uso de la electricidad. Como la sociedad también está preocupada por su salud, no puede ignorar que ya hace bastante tiempo se conocen los peligros de ciertas radiaciones ionizantes y no ionizantes. Por ello no es de extrañar la polémica abierta sobre los posibles efectos adversos de los campos electromagnéticos asociados a la electricidad y su uso.

Es un conocimiento físico básico que la energía de una radiación es directamente proporcional a su frecuencia, o sea al número de ondas por segundo. De ahí la peligrosidad de los rayos X de extremada alta frecuencia - 10^{18} hercios- o la existencia de lesiones térmicas y/o fotoquímicas ocasionadas por otras radiaciones de menor frecuencia, tales como las ultravioleta, visibles e infrarrojas. Investigaciones efectuadas en Europa Oriental hace años también describieron una serie de trastornos producidos por la exposición de trabajadores a radiaciones de microondas y radiofrecuencias.

Las ondas electromagnéticas se clasifican como de extremada baja frecuencia. por debajo de 30 mil hercios. Ello significa que su energía asociada es muy pequeña y sus efectos, si existen, también lo serán. Pero hay que tener en cuenta que a tan bajas frecuencias actúan independientemente las porciones eléctrica y magnética del campo electromagnético. La porción eléctrica depende directamente del voltaje, por lo que una línea de distribución de alta tensión producirá un campo mucho más intenso que el de un cable a 220 voltios. La porción magnética del campo se incrementa con la cantidad de corriente. Por ello un radiador eléctrico si funciona a más alta intensidad genera un campo mayor. Los campos electromagnéticos de peligro potencial en los que más se ha insistido comprenden los asociados a tendidos eléctricos por encima de las viviendas, calentadores, frigoríficos, televisiones, terminales de vídeo, ordenadores, camas de agua y mantas eléctricas, etc.

Los campos electromagnéticos pueden inducir variados efectos y alteraciones en la materia viva. En estudios experimentales sobre animales se han encontrado cambios más o menos claros de tipo cardiovascular, nervioso, de comportamiento, reproductor, de desarrollo, hormonales, inmunológicos, sanguíneos, inductores de cánceres, etc. En 1979 sonó una fuerte voz de alarma cuando la epidemióloga Nancy Wertheimer y el físico Edward Leeper revisaron los certificados de defunción por cánceres infantiles durante un periodo de 23 años en Denver, encontrando que la incidencia de leucemias, linfomas y cánceres del sistema nervioso se incrementaban dos o tres veces cuando se residía en viviendas próximas a grandes transformadores

eléctricos y líneas eléctricas de distribución. Inmediatamente se realizaron en el mismo Denver dos nuevos estudios de los denominados casos-control y se volvió a encontrar una asociación de riesgos importante y consistente.

Desde 1980 se han venido haciendo otras diversas investigaciones y aunque bastantes resultados son contradictorios, en la mayoría de ellos se señala un aumento apreciable del riesgo de cánceres infantiles, a pesar de los que arguyen que en los últimos 30 años se ha producido un gran incremento en el consumo de electricidad y que, sin embargo, la incidencia de leucemias ha permanecido estable. Respecto a la controversia del riesgo para la salud de los adultos, a finales de 1989 tuvo amplia repercusión el análisis epidemiológico de la Dra. Matanovski, de la John Hopkins University, quien previamente era una escéptica al respecto, pero en una investigación sobre 4.500 electricistas telefónicos de nueva York llegó a la conclusión de que su riesgo de sufrir cáncer estaba duplicado respecto a la población normal. Otras investigaciones alertaron hace poco tiempo sobre el uso de mantas eléctricas y camas de agua electrificadas —sobre todo en mujeres gestantes— ante un mayor porcentaje de abortos y bebés con menor peso.

Debido al interés público de todos estos problemas, actualmente se están realizando bastantes investigaciones —alguna con presupuesto superior al equivalente a 600 millones de pesetas anuales— con duraciones de más de cinco años y metodologías muy afinadas, cubriendo diversos grupos de población y variados riesgos posibles para este tipo de radiaciones. Hasta tanto no se tengan resultados más seguros las posturas oficiales son tranquilizadoras, pero de precaución. Según la Agencia de Protección Ambiental de USA "existen sugerencias, pero no pruebas de una potencial carcinogenicidad de los campos electromagnéticos". En el prestigioso **British Medical Journal** se afirmaba que, aunque no hay evidencia firme de que la exposición doméstica a los campos electromagnéticos cause daños a la salud, tampoco la hay para calmar totalmente la preocupación al respecto. La mayoría de los expertos piensan que, hasta tanto no se tenga mejor información debe mantenerse una actitud precautoria y adicionalmente deben evitarse otros riesgos más seguros y conocidos como son el fumar, el colesterol o el estrés.

Noticias

Radiaciones gamma

Se han investigado recientemente las radiaciones gamma emitidas por el papel de periódicos, fotocopias, libros de texto y revistas debidas a los diversos isótopos radiactivos que contienen. La conclusión es que una persona que permanezca a una distancia de 40 centímetros de una estantería llena con algunos de esos papeles recibiría una radiación de 0,6 microrad por hora, lo que es un valor bajo, pero no despreciable.

Política científica

Japón, con la ayuda de otros países como Francia, Suiza, Italia y Alemania, financia un ambicioso plan de investigación denominado Programa de Fronteras Científicas Humanas, con sede en Estrasburgo, al que acaban de adherirse Estados Unidos y Gran Bretaña. El presupuesto que ya alcanza el equivalente a 4.000 millones de pesetas anuales pretende aumentar en los próximos años, dedicándose sobre todo a los aspectos claves de la biología moderna.

Ordenadores de quinta generación

El proyecto japonés de ordenadores de quinta generación pretendía en el plazo de los 10 años transcurridos entre 1982 y 1992 poder llegar a la meta de construir una nueva familia de ordenadores que contasen con hasta 1.000 procesadores actuando en paralelo. Tras haber invertido más de 400 millones de dólares en el proyecto, los logros obtenidos hasta hoy son más modestos y en el mejor de los casos se llegaría a 500 procesadores en el segundo semestre de este año.

Efemérides. Hace...(1992-04-18)

6 AÑOS tuvo lugar la última visita del cometa Halley a la Tierra, aunque de forma poco próxima por lo que no fue observable visualmente, salvo en el hemisferio Sur.

12 AÑOS diversos grupos de investigación indicaron que era inadecuada la creencia de que los neutrinos no tenían masa, ya que, aún pequeña, la poseían del orden de la diezmilésima parte de la del electrón.

24 AÑOS los físicos americanos Weinberg y Glashow, galardonados en 1979 con el Premio Nobel de Física, descubrieron que la interacción electrodébil era un sólo tipo de interacción que a temperaturas bajas se resolvía en las llamadas interacciones electromagnéticas y débiles.

1992-04-25

CONTROL MOLECULAR DEL APETITO

Expresado en términos vulgares, el primer principio de la termodinámica establece que la energía ni se crea ni se destruye, tan sólo se transforma. El ser humano no puede sustraerse a los grandes principios termodinámicos y por ello su entrada energética, constituida por los alimentos —y estimable cuantitativamente a partir del conocimiento de la composición y cantidad de los mismos— sirve, por una parte, para llevar a cabo las diversas funciones que constituyen la actividad basal vital y, por otra parte, para la realización del esfuerzo o trabajo físico. Por tanto, si la entrada energética iguala a la salida se está en situación de equilibrio. Si el balance es positivo se produce obesidad —uso de la energía en exceso para la síntesis de biomasa— y en el caso opuesto se ocasiona una pérdida de peso.

Las personas anoréxicas se caracterizan por una pérdida de apetito mientras que los bulímicos pueden presentar un hambre insaciable. En todo caso la obesidad —exceso de más de un 20% sobre el peso ideal— es una condición que en Occidente afecta a un gran porcentaje de personas y que favorece la aparición de enfermedades cardiovasculares, diabetes o cáncer. De ahí el interés de saber que cada vez es más evidente que los desarreglos energéticos conducentes a la anorexia, bulimia y obesidad están íntimamente relacionados con desajustes metabólicos neuroquímicos, por lo que de su conocimiento a nivel molecular se pueden derivar efectivos tratamientos farmacológicos correctores de los mismos.

Es bien conocido que existen metabolitos derivados de aminoácidos —o que por sí mismos son pequeños péptidos— que actúan como neurorreguladores jugando un papel importante en el metabolismo cerebral principal, aunque no exclusivamente, ya que su acción puede extenderse al tracto digestivo. Algunas de estas sustancias, aparte de otras funciones, inhiben o estimulan el apetito, bien de un modo global o bien de un modo selectivo, sobre los hidratos de carbono, las proteínas o las grasas, lo que significa que si conociésemos sus niveles adecuados, mediante su administración selectiva podría intentarse una terapia de los desarreglos energéticos, cuyo origen en algún caso se ha podido concretar en un inadecuado funcionamiento de los genes que codifican pasos esenciales de la producción de los neuropéptidos, lo que abre otras nuevas perspectivas futuras de acción.

Por ello actualmente existe un gran interés en conocer cuáles son las sustancias cerebrales que controlan el apetito. Como el desarrollo de tratamientos eficaces a los desarreglos nutricionales puede proporcionar ganancias inmensas a las compañías

farmacéuticas, es lógico que estas sean pioneras en las investigaciones al respecto y también que exista un secreto comercial muy estricto dirigiéndose los esfuerzos hacia la síntesis de las sustancias naturales controladoras y hacia la producción de modificaciones químicas que consigan potenciar o impedir su acción, según los casos.

En animales ya existe un gran bagaje de investigación experimental específica se cree que están a punto de comenzar los ensayos sobre humanos. Existe una amplia batería de neuropéptidos y neurotransmisores naturales que inhiben el apetito. El neuropéptido CCK o colescistoquinina se encuentra en el cerebro, intestino y boca actuando como una hormona inhibidora del apetito, específicamente de grasas e hidratos de carbono. La hormona ACTH-RH, liberadora de corticotropina, es también supresora del apetito. El dipéptido cíclico ciclo-histidina-prolina, tras su administración a ratones es capaz de suprimir el apetito durante 12 horas y en humanos se ha comprobado que su concentración sanguínea se incrementa tras las comidas no haciéndolo si sólo se bebe agua. La dopamina es un conocidísimo neuroregulador, pero es menos divulgado que también muestra acción supresora, del apetito hacia grasas y proteínas. Otro neurotransmisor, la serotonina, disminuye el apetito hacia los hidratos de carbono estando comprobado que los bulímicos muestran bajos niveles de serotonina, mientras que fármacos como la *dexfenfloramina*, que favorece la formación de serotonina, ocasionar sensación de saciedad, disminuyendo la ingesta de carbohidratos.

Al contrario de los anteriores, otros neuroreguladores producen un estímulo sobre la ingesta alimentaria. Así, la noradrenalina, que es una conocida hormona de la familia de las catecolaminas, tiende a aumentar el consumo de hidratos de carbono, sobre todo por las mañanas, tras el periodo nocturno de ayuno. Un neuropéptido denominado galanina aumenta la ingesta de grasas tras la pubertad y preferentemente por las tardes. Otro importante neuropéptido es el Y, que activa el consumo de hidratos de carbono, sobre todo a primeras horas de la mañana, al igual que lo hacía la noradrenalina.

En todo caso parece evidente que nos encontramos en el inicio de un largo camino científico conducente al conocimiento molecular de los reguladores de la ingesta de alimentos, camino en el que se han de aclarar desde aspectos metabólicos a factores genéticos, selectivos, los ritmos circadianos, las influencias hormonales y neuronales, etc. y que todo ello servir de base científica para un tratamiento eficaz individualizado de las alteraciones patológicas del apetito.

Noticias

Transgénicos

El problema de la patente de los animales transgénicos es polémico en todo el mundo. La Comunidad Europea, tras múltiples discusiones, comenzadas en 1988, está elaborando una directiva que permitirá dichas patentes a los inventores europeos, esperando que sea adoptada por los países miembros a finales de 1993.

Automóviles

La industria automovilista americana ha realizado un gran esfuerzo tecnológico los últimos 10 años para mejorar la calidad. En 1981 el número de defectos por automóvil salido de las factorías americanas era 4 veces superior al de cada vehículo japonés. En 1991 han conseguido que se reduzcan al mismo nivel, como consecuencia de la obtención de mejores fabricados.

Homínidos

A comienzos del mes pasado se ha comunicado el descubrimiento de un fósil homínido de 15 millones de años de antigüedad en Namibia. El *Otavipitbecus Namibiensis*, constituye el primer preaustralopiteco hallado en el hemisferio Sur, lo que proporcionará nuevas perspectivas respecto al estudio del origen de nuestra raza.

Efemérides. Hace... (1992-04-25)

21 AÑOS que la entonces Unión Soviética situó en órbita a la estación espacial Saliut 1 con tres astronautas en su interior. Tres meses después fue visitada por el cohete Soiuz 11, encontrando a los tres cosmonautas muertos debido, a una pérdida de aire en la cabina.

210 AÑOS que el astrónomo británico John Goodricke estudiaba las variaciones regulares en el brillo de la estrella Algol llegando a la conclusión de que el fenómeno —conocido como variables eclipsantes— se debía a la existencia de una estrella compañera que al girar sobre Algol la eclipsaba periódicamente.

UNOS 2100 AÑOS se descubrió que una corriente de agua podía empujar los álabes de una rueda haciéndola girar solidaria a la piedra moledora de un molino. La descripción aparece en poemas de la época.

1992-05-02

LA PREVENCIÓN DE TERREMOTOS EN EUROPA

Afirmaban los filósofos antiguos que los hombres vivimos en la Tierra con un permiso especial de la Naturaleza que, en cualquier momento, puede ser cancelado. Y ciertamente cancelaciones de ese permiso pueden parecernos los grandes desastres naturales como los terremotos, que a menudo ocasionan un número ingente de víctimas mortales como —por poner ejemplos mediterráneos— los más de cien mil muertos de Mesina, Sicilia, en 1908, o los más de cincuenta mil de Irán, en 1990. Aparte del tributo de víctimas, se calcula que el costo mundial de los daños que ocasionan superan los mil millones de dólares anuales.

Los seísmos ocurren en cualquier parte del mundo, pero en la región mediterránea euroafricana tienen lugar con una gran frecuencia e intensidad, debido a la existencia de un continuo movimiento convergente de las placas externas de la litosfera terrestre, con Arabia y África ejerciendo presión hacia el norte, Eurasia, mientras que Turquía y Grecia principalmente, presionan hacia el sur. Por otra parte, los científicos poseen pruebas de que a profundidades entre 10 y 100 kilómetros tienen lugar amplias deformaciones que causan colisiones, movimientos y extensiones de grandes bloques, en cuyos bordes es mayor la frecuencia y gravedad de los movimientos sísmicos.

El análisis de las ondas sísmicas y un mayor conocimiento de la corteza terrestre mediante el uso de diversas técnicas físico-químicas, ha hecho pensar en la posibilidad de la predicción científica de los terremotos, con importantes esfuerzos encaminados a ello, radicados sobre todo en la zona de San Francisco, en USA, y en el Japón, donde un gran terremoto destruyó Tokio casi totalmente en 1923.

El mayor éxito predictivo mundial tuvo lugar en 1975 cuando los gobernantes chinos hicieron evacuar la ciudad de Haicheng poco antes de que fuera arrasada por un terremoto. Sin embargo, otros intentos posteriores previsores en China, California y diversos lugares fallaron.

En la actualidad se conocen más de 400 diversas señales de aviso de seísmos, como la fluctuación en la frecuencia de micro temblores previos, el cambio en la naturaleza y características de las ondas ocasionadas por las fracturas presísmicas, los movimientos lentos de los terrenos, los cambios de nivel de acuíferos, etc., y aunque ninguna combinación es por ahora perfecta, el avance existente al respecto ha hecho que en Japón funcione un amplio programa predictivo a tiempo real que analiza 24 diferentes tipos de avisos.

En Europa lógicamente la preocupación respecto al tema es mayor en los países con mayores riesgos. En Grecia, donde diariamente ocurren pequeños terremotos, en 1983 se creó EPPPO, un organismo encargado de coordinar la protección contra terremotos. En 1987 un comité ministerial del Consejo de Europa fundó un grupo de cooperación con el propósito de prevenir, proteger y socorrer ante los seísmos. Entre los países fundadores se encontraba España y después se adhirieron otros más e instituciones como la propia Comisión de las Comunidades Europeas o la Oficina Europea de la Organización Mundial de la Salud, coordinando los esfuerzos, entre otros, del Centro Europeo de Sismología Mediterránea de Estrasburgo, el Centro de Geodinámica y Sismología de Luxemburgo, el Centro Universitario Europeo de Ravello (Italia) —especializado en protección de monumentos— las excelentes instalaciones de mesas sísmicas de la Universidad de Atenas o el nuevo Centro Europeo para la Prevención y Previsión de Terremotos, entre cuyos fines está la investigación de la predicción de terremotos a corto plazo, lo que se ha iniciado con un programa específico en Heraklion, isla de Creta, analizando todas las características posibles geosísmicas y geodinámicas del área, sus fallas, movimientos del suelo, etc., con previsión de los efectos de los posibles seísmos, preparación del correspondiente plan de actuación y puesta a punto de la evaluación posterior entre las previsiones y las realidades.

Hoy en día aún no parece posible predecir con exactitud los terremotos. Por otra parte, las sugerencias respecto a cómo evitar deslizamientos de la litosfera —con explosiones atómicas, grandes inyecciones de agua, etc.—, podrían acarrear tantos peligros como el propio seísmo. Posiblemente aún nos encontramos al nivel de investigación básica respecto a la predicción, por lo que el énfasis se ha de poner en estudiar la correlación entre los complejos fenómenos implicados en un terremoto y las consecuencias que se derivan del mismo. Por ello sería de gran utilidad que se extiendan los estudios pilotos presísmicos al mayor número posible de zonas de riesgo, así como que se tengan planificadas medidas eficaces antidesastre, se hagan cumplir las normas de construcción de edificios y estén organizados los servicios de emergencia. En España, y más concretamente en nuestro Sureste, donde son elevados los riesgos sísmicos, podríamos aprender mucho del esfuerzo griego al respecto, echándose a faltar más campañas masivas de información y preparación con consejos muy sencillos, pero que —en caso de seísmo— pueden salvar muchas vidas: evitar balcones y ventanas, no usar el ascensor, desconectar la electricidad, etc. Muchos niños de Kalamata, Grecia, sobrevivieron a un gran terremoto porque recordaron en el momento necesario los consejos de uno de los folletos divulgados en las escuelas, recomendándoles que se protegieran bajo una mesa.



Noticias

p53

Desde hace poco se sabe que los genes p53 de las células de la piel son de tipo supresor, o sea que si se inactivan favorecen la aparición de cánceres. Por otra parte, era conocido que las exposiciones a las radiaciones solares ultravioletas también favorecían esos cánceres. Se acaba de establecer la relación: las radiaciones UV de 300 nm de longitud de onda hacen mutar, inactivándolo, al gen p53 provocando la aparición de dímeros de bases pirimidínicas T-T en el ADN, el gen y favoreciendo con ello la aparición de los cánceres.

Corrosión

Una compañía americana acaba de lanzar al mercado por un precio de 10 dólares un pequeño utensilio de aspecto externo similar a los medidores tipo bolígrafo de presión de aire de los neumáticos. Al situar su punta sobre una superficie, indica en una escala de 0 a 10 el estado de corrosión de la chapa metálica situada bajo la pintura, lo que será de gran utilidad, por ejemplo, a los compradores de coches usados.

Arroz

En un relativamente corto tiempo va a ser posible en Japón conocer la secuencia entera del genoma del arroz gracias a la ayuda económica, de más de 1.500 millones de pesetas anuales, que proporciona a los científicos implicados la Asociación de Carreras Hípicas de Japón, que cede el 25% de todas sus ganancias a proyectos que se consideren de interés nacional como el del genoma del arroz, que durará 7 años, y es apoyado gubernamentalmente y por otras 160 compañías.

Efemérides. Hace... (1992-05-02)

30 AÑOS se descubrió con cierta exactitud la duración del periodo de rotación de Venus alrededor del Sol. Se conocía el del resto de planetas, pero en este caso la dificultad radicaba en la intensa capa de nubes que lo cubren. Carpenter y Goldstein calcularon la duración en unos 250 días.

60 AÑOS el bioquímico alemán Gerhard Domagk descubrió las propiedades antimicrobianas del colorante *Prontosil*. Su hija Hildegard que se había pinchado con una aguja infectándose de estreptococos se curó tras inyectarle *Prontosil*. Por la prohibición hitleriana de aceptar premios Nobeles, Domagk no lo recogió hasta 8 años tras su concesión.

90 AÑOS los fisiólogos ingleses Starling y Bayliss identificaron una sustancia a la que denominaron secretina, que se segregaba en la parte inferior del intestino delgado bajo la influencia del jugo gástrico, pasando a la circulación sanguínea y ejerciendo su acción estimulante sobre el páncreas. A esta nueva especie de mensajeros químicos le propusieron ser bautizados con el nombre de hormonas.

1992-05-09

FULLERENOS: NUEVA FAMILIA DE MOLÉCULAS

Robert F. Curl, director del departamento de química de la Universidad de Rice, colabora desde hace 8 años con el catedrático de química Richard E. Smalley en la búsqueda de nuevos materiales y semiconductores. En 1985 hicieron un descubrimiento trascendental que desde entonces no ha dejado de producir interesantes sorpresas: la obtención de unas nuevas moléculas discretas, estables, constituidas exclusivamente por numerosos átomos de carbono, por ejemplo C_{60} , los llamados C_{60} .

Hasta entonces se conocían dos formas de carbono puras: el grafito y el diamante, ambas con redes tridimensionales infinitas, mientras que las nuevas moléculas, además de tener un número fijo de átomos de carbono, poseen también simetrías perfectas. En concreto la molécula C_{60} es esférica, con forma muy semejante a la de un balón de fútbol y una red superficial de caras pentagonales y hexagonales. Ya en el siglo XVIII el matemático Euler descubrió que las estructuras esferoides podían tener 12 pentágonos y un número variable de hexágonos. Posteriormente un conocido ingeniero americano, R. Buckminster Fuller (1895-1983), cuyas ideas sirvieron de estímulo al arquitecto calasparreño Pérez Piñero, desarrolló una teoría sobre cúpulas geodésicas, materializada en la construcción del pabellón USA de la Exposición de Moscú de 1959, así como en el de la Expo'67 de Montreal. La estabilidad de las estructuras se debe a la simetría de sus redes de pentágonos y hexágonos.

Por ello no es de extrañar que al bautizar a la nueva clase de moléculas esferoides simétricas se escogiese el nombre de fullerenos en honor a Fuller y que incluso a la C_{60} se le denomine buckminsterfullereno o —más abreviadamente— buckybola. Tras la pronta obtención de otras moléculas como la C_{70} , con 25 hexágonos y forma de balón de rugby, la familia alcanzó un amplísimo número de miembros, desde los bebés de tipo C_{32} , hasta alcanzar los gigantes del tipo C_{960} , incluyendo a la familia política que incorpora en sus moléculas un número reducido de otros átomos diferentes a los de carbono.

Al principio los rendimientos y procedimientos de obtención eran difíciles, pero hace algo más de un año se dio un gran paso adelante cuando físicos del Instituto Max Planck alcanzaron éxito con la simple mezcla de unas gotas del disolvente benceno a una preparación especial de hollín. Es curioso que lo que en realidad les interesaba en principio era investigar el polvo interestelar, formado fundamentalmente por partículas de carbono, pero al evaporar el disolvente lo que obtuvieron fue una mezcla de fullerenos, con un 75% de C_{60} y casi un 25% de C_{70} ,

resultando ser moléculas estables, solubles y vaporizables. Los resultados — divulgados en un Congreso celebrado en Suiza en setiembre de 1990— hicieron iniciar una verdadera competición mundial de obtención de fullerenos con metodologías relativamente simples, entre las que destaca el hacer saltar un arco eléctrico entre dos electrodos de grafito en una atmósfera de helio, existiendo ya pequeños aparatos de sobremesa de laboratorio capaces de obtener gramos de fullerenos con un costo energético de unas cinco pesetas.

¿Cuál es la causa del extraordinario interés despertado en todo el mundo respecto a estas moléculas? La respuesta es sencilla y se basa en la amplia batería de sus posibles aplicaciones diferentes, ya que, dependiendo de su forma de presentación, se comportan nada menos que como aislantes, conductores, semiconductores, superconductores o fotoconductores. Por ejemplo, cristales a base de moléculas C_{60} tienen formas como las de un conjunto de pequeñísimas pelotas de ping-pong pudiendo girar sobre sí mismas. Con ello funcionarán como una nueva clase de semiconductor semejante al arseniuro de galio amorfo, de tan amplias aplicaciones actuales. Si se mezcla una molécula C_{60} con 3 átomos de potasio lo que se obtiene es un metal molecular estable de gran conductividad eléctrica, lo que abre el camino de la fabricación de diminutos hilos conductores moleculares. Si este mismo material se enfría por debajo de cierta temperatura, se comporta como un excelente y estable superconductor, que se podría fabricar en forma de cable, con propiedades comparables a las de los actuales sofisticados superconductores cerámicos. Con ciertos aditivos también se puede disponer el C_{60} en forma de láminas utilizables previsiblemente para la construcción de componentes microelectrónicos.

El número de propiedades interesantes de los fullerenos se incrementa casi día a día. Cuatro de las más recientes son: 1. Aun en ausencia total de átomos metálicos, en ciertas condiciones actúan como metales ferromagnéticos; 2. Fluorando las *buckybolas* se obtienen "balones" con propiedades lubricantes superiores a las del teflón; 3. Dopados con metales alcalinos y sometidos a ciertas condiciones físicas a temperatura ambiente se convierten en diamantes de posible uso industrial; 4. Algunos pueden funcionar como limitadores ópticos en procesadores digitales, al ser transparentes a baja intensidad de luz pero opacos por encima de cierta intensidad.

En conclusión: no es aventurado afirmar que el descubrimiento de los fullerenos será uno de los mayores avances históricos de la química, y debido al cúmulo de sus posibles aplicaciones y a la relativa sencillez de su tecnología causarán, en breve plazo, un intenso y trascendente impacto en la ciencia de los nuevos materiales y en aplicaciones como la microelectrónica.

Noticias

Mercurio

El mercurio es un contaminante muy peligroso con el riesgo de su inclusión en la cadena biológica alimentaria. La deposición global del mercurio atmosférico se ha incrementado hasta 5 veces en algunos lugares desde el comienzo de siglo y se ha comprobado que el aumento de los niveles se correlaciona con el desarrollo industrial y la actividad humana, expresados en forma de consumos energéticos.

Alzhéimer

La presión ejercida sobre los científicos para publicar cada vez más competitivamente conduce a veces a errores y apresuramientos. Recientemente se han retractado los autores de dos artículos en los que se describían resultados obtenidos sobre un modelo experimental de la enfermedad de Alzheimer consistente en ratones transgénicos en los que se expresaba el gen humano codificador de la proteína amiloide característica de la enfermedad.

Portátiles

El número y diversidad de ordenadores portátiles se multiplica a gran velocidad gracias a los microprocesadores cada vez más rápidos y eficaces, las tarjetas de memoria de estado sólido y su tamaño cada vez más reducido. Se espera que la explosión de ventas alcance en el año 1995 la cifra de más de 27 millones de unidades anuales. Es indicativo que actualmente aparece un nuevo microprocesador cada 18 meses.

Efemérides. Hace...(1992-05-09)

2 AÑOS científicos de los Institutos Nacionales de la Salud de Estados Unidos comprobaron que cuando se producen daños en la médula espinal tras un accidente, si antes de las 8 horas se le administra al paciente un tratamiento intenso a base del esteroide *metilprednisolona* se reducen bastante los daños y parálisis irreversibles que, en otro caso, ocurren.

14 AÑOS en Inglaterra tuvo lugar el nacimiento del primer niño probeta del mundo, fecundado no en el seno materno sino con esperma en el laboratorio, implantando posteriormente a la madre el óvulo fecundado. A partir de ese momento la fecundación in vitro ha contribuido a solucionar muchos problemas de parejas que por diversas causas no podían tener hijos.

140 AÑOS que el inventor americano Elisha Graves Otis fabricó el primer ascensor mecánico con un mecanismo de seguridad, cuyo funcionamiento lo demostró experimentalmente metiéndose él mismo en el interior del ascensor situado a una altura considerable y haciendo cortar el cable de sustentación.

1992-05-16

ELECTRICIDAD A PARTIR DE BASURAS

Civilización y desarrollo son en cierto modo sinónimos de producción de basuras domésticas. Una familia media norteamericana genera diariamente unos 4 kilos, bajando la cifra a 2,5 en Francia e Inglaterra, 2 kilos en España y poco más de 1,5 kilos en Polonia. En todo caso estos residuos son sólo un porcentaje pequeño de la producción total de residuos sólidos, industriales, mineros, agrícolas, etc., que hace 10 años en USA ya alcanzaban la tremenda cifra de 22 toneladas anuales por habitante.

Por ello, la gestión de los residuos sólidos es uno de los mayores problemas actuales de la salud pública y está estrechamente relacionada con la defensa del medio ambiente. El efecto contaminante de los residuos puede propagarse fácilmente a través de las capas acuosas superficiales o profundas. Cuando sirven de alimento a animales y roedores se favorece la transmisión de múltiples enfermedades. Su fermentación produce gases nocivos para la atmósfera y si simplemente se queman, aparte del dióxido de carbono incrementador del efecto invernadero, se originan malos olores y gases contaminantes.

Para resolver estos problemas se han ideado soluciones variadas. Existen hornos especiales poco contaminantes de incineración a alta temperatura que reducen el peso de los residuos hasta la décima parte del inicial. Hace pocos años el Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Manchester y otras instituciones científicas británicas presentaron un procedimiento capaz de convertir las basuras domésticas celulósicas (papel, alimentos, etc.) en un verdadero fuel-oil de buena calidad sin azufre o nitrógeno, con lo que su uso no favorecería el fenómeno de la lluvia ácida. Mientras que la Naturaleza necesita millones de años para conseguir la transformación, industrialmente es posible realizarla en condiciones controladas en un autoclave a 350º C en tan sólo diez minutos, con un rendimiento de 450 litros por tonelada de residuo. En todo caso, actualmente la alternativa de gestión más extendida es simplemente la producción del compost que se obtiene como consecuencia de la fermentación aerobia o anaerobia lenta de los residuos hasta llegar a un humus orgánico inocuo y utilizable.

En los grandes vertederos tiende a producirse la fermentación anaerobia y con ello el desprendimiento de grandes cantidades de gas metano, cuyo escape a la atmósfera supone una pérdida energética considerable y un peligro por su acción a través del efecto invernadero. De ahí el interés de aprovechar energéticamente el gas metano producido, siendo el principal obstáculo para ello el que para que el proceso alcance rentabilidad hasta ahora se necesitaban instalaciones que trataran cantidades

superiores a 200 toneladas diarias de basura, lo que significaría toda la producida por una ciudad de un tamaño bastante grande. Sin embargo, la situación ha cambiado recientemente gracias a avances tecnológicos que permiten la rentabilidad con sistemas de tratamientos de tan sólo 40 toneladas diarias.

Por tonelada de residuo sólido se producen unos 200 metros cúbicos de biogás, cuya recolección, en porcentaje de un 75%, se realiza en el vertedero mediante la perforación en el mismo de una serie de pozos provistos de campanas colectoras de las que parten tuberías de turbo aspiración provistas de válvulas controlables electrónicamente. Las tuberías convergen a una estación de regulación automática que provee de un flujo constante de gas, que se analiza automáticamente, y el gas metano que, en el ejemplo considerado, ascendería a unos 75 metros cúbicos, o sea entre 50-60% del biogás recuperado tras pasar por un colector, sirve de combustible de unos motores de combustión interna cuyos generadores producen electricidad, con un rendimiento equivalente a 240 kWh. La energía eléctrica así obtenida tiene la consideración de "autogeneración fluente" y todos los países de la CEE han desarrollado legislaciones para poder subvencionar costos de primera instalación y para permitir que la electricidad así producida sea comprada a precios beneficiosos para el productor. De todos modos, a 11 pesetas el kW, ello supondría unos ingresos de 2.640 pts. por tonelada inicial de residuo, lo que equivaldría a que las basuras producidas en una ciudad media de doscientos mil habitantes puedan dar lugar a una energía eléctrica que importe unos cien millones de pesetas anuales, con el añadido de haber eliminado una gran fuente de contaminación ambiental. Aparte de que quedaría el compost para ser comercializado. Tras el inicio de un vertedero que persiga esta finalidad, se necesitaría de 1 a 2 años para que la producción de metano sea suficiente para convertirse en electricidad, lo que tiene lugar de un modo ascendente hasta alcanzar el máximo unos dos años después de que se realicen los últimos vertidos, aunque tras ese momento aun pueda permanecer productivo otra decena de años.

La tecnología actual hace que existan equipos modulares de motores, generadores y sistemas combinados de vacío, filtración y control que permiten adaptarse al tamaño y peculiaridades de cada planta, facilitando su ampliación o reducción y un solo operario puede controlar todos los procesos. Por ello estas posibilidades y otras alternativas deben ser tenidas en cuenta por los responsables de las ciudades, si es que de verdad entre todos queremos preservar nuestro medio ambiente.

Noticias

PGH

Al contrario que americanos y británicos, los científicos japoneses que trabajan en el proyecto del Genoma Humano no patentarán las secuencias de los genes que vayan descubriendo. Ello contrasta con ejemplos como el del Dr. Venter de los Institutos Nacionales de la Salud americanos, que tiene solicitadas más de 300 patentes de porciones genéticas humanas o con el Consejo de Investigaciones Médicas de Inglaterra que ha decidido patentar más de 1.000 secuencias.

Radiaciones

Hasta ahora —basándonos en datos obtenidos sobre los supervivientes japoneses a las bombas atómicas— la Comisión Internacional de Protección Radiológica recomendaba como dosis máxima de exposición de radiación la de 20 milisieverts anuales. Un reciente estudio sobre 95.000 trabajadores británicos de la industria nuclear indica que aún esa baja dosis puede ser suficiente para incrementar el riesgo de sufrir leucemias, por lo que los límites deberían bajarse a 10 o 15 milisieverts.

UVB

Acaban de ser publicadas las primeras estimaciones cuantitativas sobre el incremento de las dañinas radiaciones ultravioletas B debidas al aumento de los agujeros de ozono de la atmósfera. Aunque las cantidades dependen de la época del año y de la situación geográfica, los mayores aumentos se han producido en las regiones más cercanas al ecuador y durante el periodo comprendido entre los meses de septiembre y diciembre.

Efemérides. Hace...(1992-05-16)

7 AÑOS fallecía en un accidente de circulación el bioquímico inglés Robert Rodney Porter, premio Nobel de Medicina en 1972, por sus estudios aclaratorios de la estructura de los anticuerpos. El año previo al de su muerte visitó Murcia donde pronunció la conferencia inaugural del Congreso Nacional de la Sociedad Española de Bioquímica.

14 AÑOS se pudo conocer la secuencia total del genoma de un virus sencillo, el 5V40, lo que constituía el primer paso del objetivo final del conocimiento del genoma humano completo.

21 AÑOS, por primera vez, se puso en órbita alrededor de un planeta un objeto construido por el hombre, la sonda Mariner 9, que obtuvo más de 7.000 fotografías de Marte proporcionando muchos datos útiles sobre la atmósfera, suelo y cartografía del planeta.

1992-05-23

LA SUERTE EN LA CIENCIA

En 1754 Horace Walpole, un prolífico escritor inglés, inventaba la palabra ***serendipity***, por el título de un cuento popular, Los tres príncipes de Serendip, quienes realizaban continuos descubrimientos a partir de hechos casuales interpretados con sagacidad. Desde entonces en el mundo anglosajón *serendipity* es sinónimo de buena suerte para descubrir, a partir de hechos imprevistos, consecuencias valiosas utilizando razonamientos inteligentes. En castellano no contamos con palabra equivalente que tendría en caso de existir relación con suerte, fortuna, casualidad, azar, chamba o chiripa, aunque lo que sí podemos ofrecer es un ejemplo histórico sin par cuyo V Centenario estamos celebrando, como es que Cristóbal Colón buscando una ruta marítima a las Indias descubriese nada más y nada menos que el continente americano.

En las Ciencias son muy comunes los avances debidos a golpes de fortuna. Mark Twain escribió que el nombre del mayor de los inventores era el de ACCIDENTE, anticipándose al Premio Nobel húngaro-americano Szent-Györgyi: “Descubrir consiste en ver lo que todo el mundo ha visto y pensar en lo que nadie ha pensado”, o como expresó el físico americano Henry: “Las semillas de los grandes descubrimientos están flotando a nuestro alrededor constantemente, pero sólo enraízan en las mentes bien predisuestas para recibirlas”.

Los descubrimientos científicos accidentales con innumerables y cubren todas las especialidades. En Física son notables los hallazgos de este tipo como la radiactividad por Becquerel, los rayos X por Röntgen, las interacciones entre electricidad y magnetismo por Faraday y Orsted, la partícula subatómica mesón J/psi por Ting, hasta terminar con los premios Nobel de Física de 1987 Bednorz y Müller descubriendo la superconductividad a alta temperatura en materiales cerámicos, cuando lo que buscaban era un material totalmente no conductor.

En Química existen casos como el de la asimetría óptica por Pasteur o la obtención de sustancias como el primer colorante sintético por Reichenbarch, quien harto de que los perros de alrededor de su fábrica de creosota se orinasen sobre su cerca de madera la pintó con creosota con la esperanza de que su olor desagradable los ahuyentase. No fue así y la orina al reaccionar con la creosota dio lugar a un color azul, que debidamente investigado permitió la obtención industrial del colorante. Mecanismos también casuales fueron los que condujeron a Perkin hasta el primer colorante derivado de la anilina, base del desarrollo de la Química Orgánica en el siglo

pasado, o a la obtención de los edulcorantes sacarina, dulcina, aspartame o ciclamato. Este último, cuando un químico inadvertidamente dejó que su cigarrillo se untase con un poco de un producto recién sintetizado. También la fortuna tuvo su parte en la obtención de sustancias tan comunes como el neopreno o el teflón.

Un ejemplo tecnológico. El americano Goodyear fue quien de un modo totalmente fortuito mezcló en un horno el caucho puro con azufre y óxido de plomo, dando origen al proceso de la vulcanización y a la formidable industria de los neumáticos, esencial para el desarrollo del transporte.

En Medicina, aparte del conocido caso de Fleming y la penicilina, otros ejemplos significativos son los de Galvani y la bioelectricidad nerviosa, el de Ricket y la anafilaxis, el de Bernad y la regulación nerviosa circulatoria o el de los efectos de un gran número de medicamentos. La causa de la diabetes se estableció por el fisiólogo alemán Minkowski quien, tras estimar el páncreas a un perro en el curso de sus investigaciones digestivas, observó inesperadamente que las moscas acudían en tropel a los orines de ese perro. La explicación sagaz fue que ello era debido a una acumulación del azúcar glucosa en la orina al faltar una sustancia (insulina) que normalmente se produciría en el páncreas.

No es un secreto que desde el punto de vista científico el siglo XX es en buena parte el de la Bioquímica y Biología Molecular. Dos ejemplos coinciden con fechas destacadas del nacimiento de esta Ciencia. Hasta 1824 se consideraba erróneamente que las sustancias propias de los seres vivos poseían una fuerza vital misteriosa que las hacía diferentes de las demás. Por aquel entonces algunos investigadores habían cristalizado un polvo blanco, cianato amónico, procedente del líquido de la mezcla de cianato de plata con cloruro amónico, pero sólo Wöhler se atrevió a pensar que se trataba de la misma sustancia, urea, que se encontraba en la orina humana. Como Liebig expresaba años después, la extraordinaria y de algún modo inexplicable producción de la urea sin la asistencia de funciones vitales, por lo que debemos gratitud a Wöhler, debe considerarse como un descubrimiento que dio lugar a una nueva era científica. En otra fecha, 1898, los hermanos Büchner usaron un jugo de levaduras (sin células), enriquecido con azúcar para usos terapéuticos en caballos. Observaron una transformación al añadir el azúcar al jugo, deduciendo que se debía a la acción de catalizadores biológicos, conocidos actualmente como enzimas, que podían actuar en el laboratorio igual que en la Naturaleza, sin necesidad de estructuras vivas.

Por tanto, en Ciencia es evidente que quien sólo ve lo que es esperable y considera lo inesperado como erróneo, nunca hará descubrimientos relevantes, y por otra parte que la intuición aliada a la inteligencia es el factor determinante de muchos de los hallazgos importantes.



Noticias

Informática

La Xerox acaba de lanzar al mercado un programa de software que una vez instalado en un PC conectado a un fax permite al usuario, desde cualquier lugar del mundo, a través de otro terminal fax, pueda utilizar totalmente el ordenador a distancia, prácticamente como si lo tuviese en el lugar donde se encuentre.

Detectores láser

La policía de tráfico de ciertos países ha comenzado a sustituir los tradicionales detectores de radar, usados para perseguir las infracciones por exceso de velocidad, por otro tipo de detector a base de rayos láseres, que funcionan más rápidamente y no son advertidos por los detectores de radar que llevan algunos automovilistas. Rápidamente varias compañías han anunciado la pronta puesta en el mercado, por unos 100 dólares, de otros detectores con tecnología láser destinados a los automovilistas y capaces de advertir del funcionamiento de los nuevos detectores de la policía.

Retinitis pigmentosa

Se ha iniciado un proyecto europeo financiado con fondos de la Comunidad Europea denominado Acción Concertada para la Investigación Molecular y el Cuidado Médico en la Retinitis Pigmentosa, enfermedad hereditaria que es una de las principales causas de la ceguera humana, sufriendola más de cien mil europeos. Las técnicas actuales moleculares permiten localizar a los portadores no afectados, así como el diagnóstico prenatal de la enfermedad.

Efemérides. Hace...(1992-05-23)

60 AÑOS el físico Carl David Anderson comprobó la existencia de una partícula igual que el electrón, pero con carga positiva en lugar de negativa. A este antielectrón se le denominó electrón positivo o positrón y a su descubridor se le concedió en 1936 el premio Nobel de Física.

120 AÑOS tuvo su nacimiento la Psicología experimental gracias a los trabajos del psicólogo alemán Wilhelm Wundt quien fue capaz de medir cuantitativamente algunos aspectos de la conducta humana en el primer laboratorio dedicado específicamente a ello, publicando el primer libro de texto sobre el tema y siendo también el fundador de la primera revista especializada.

240 AÑOS Benjamín Franklin, que había descubierto que en las tormentas el rayo significaba la existencia de una descarga eléctrica entre objetos con cargas opuestas, inventó el pararrayos como protector ante los efectos devastadores de esos rayos. Su instalación se extendió rápidamente en todos los países.

1992-05-30

AVANCES QUIMIOTERÁPICOS CONTRA EL SIDA

El Centro para el Control de Enfermedades, de Atlanta, Estados Unidos, analiza cuidadosamente toda la documentación al respecto procedente de los diversos estados de USA. En el transcurso de unos exámenes rutinarios realizados en junio de 1981, se observó que en los 8 meses anteriores se habían diagnosticado 5 casos de una extraña neumonía, ocasionada por un protozoo muy frecuente, en 3 hospitales de Los Ángeles, afectando a jóvenes blancos que, al parecer, no tensan nada en común salvo su condición homosexual. Inmediatamente se comprobó también un gran crecimiento de la incidencia de sarcomas de Kaposi que, asimismo, afectaban a homosexuales.

Estas fueron las primeras señales de alerta sobre la aparición del SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida), que pronto demostró que afectaba a otras poblaciones de riesgo, con una mortalidad prácticamente del 100% de los pacientes y un incremento de casos diagnosticados que se doblaba cada 5 años.

El descubrimiento del virus responsable se realizó en 1983, acompañado de una polémica entre la ciencia europea —representada por el francés Dr. Montagnier— y la americana, protagonizada por el Dr. Gallo. La discusión no sólo fue de carácter científico sino de fuertes implicaciones económicas, por lo que suponen los beneficios producidos con el desarrollo del método analítico de detección del SIDA. Ha sido a comienzos del presente mes de mayo cuando ha concluido la investigación abierta al respecto por los Institutos Nacionales de la Salud americanos, en la que han intervenido, además de abogados, verdaderos detectives científicos para aclarar la posible mala conducta al respecto del Dr. Gallo o su colaborador el Dr. Popovic.

El virus del SIDA, VIH-1 (Virus de Inmunodeficiencia Humano), desde 1986 se supo que no era único, existiendo la variante VIH-2. Su material hereditario consiste de ARN (o RNA) ácido ribonucleico, en lugar de ADN (o DNA), ácido desoxirribonucleico, clasificándose como un Retrovirus debido a que posee una enzima especial denominada transcriptasa inversa, capaz de transcribir el ARN hasta ADN, por lo que juega un papel fundamental en el mecanismo de multiplicación del virus, que ataca sobre todo a una clase de glóbulos blancos, los linfocitos T4+, de un alto grado de protagonismo en las respuestas inmunológicas contra los agentes infecciosos.

Desde un punto de vista teórico conceptual se vislumbra la futura obtención de vacunas e incluso se están comenzando algunas experimentaciones clínicas sobre

voluntarios, pero entre las dificultades existentes no es la menor el alto grado de mutación del virus. Por ello, hasta que tales esperanzas se hagan efectivas, los tratamientos quimioterápicos son la mejor elección para controlar la progresión de la enfermedad. Aunque el nombre de la ATZ es el más conocido, la estrategia quimioterápica admite otras posibilidades que numerosos investigadores están intentando den frutos eficaces. Se puede interferir mediante drogas tanto el reconocimiento del virus por los receptores celulares específicos como el proceso de la fusión de la envoltura vírica con la membrana celular. Sin duda los mayores avances se han conseguido bloqueando el ciclo vital del virus evitando la actuación de su transcriptasa inversa que actúa normalmente formando las hembras de ADN a partir de las unidades de desoxirribonucleótidos (dATP, dGTP, dCTP y dTTP), que son formas fosforiladas de los correspondientes nucleósidos, que a su vez están formados por un azúcar (desoxirribosa) y una base nitrogenada. Análogos estructurales de las bases, nucleósidos o nucleótidos pueden bloquear el proceso.

A mediados de 1985 ya se habían ensayado más de 300 fármacos con posibilidades y de entre todos ellos la AZT (3'-azido-2', 3'-didesoxitimidina), o ziduvina, de los laboratorios Wellcome, era la más eficaz en el laboratorio iniciándose las pruebas clínicas en febrero de 1986, con excelentes resultados de retardo del progreso de la enfermedad y de mejora de la calidad de vida de los enfermos. La AZT es un análogo nucleosídico, pero existen otros de gran interés potencial como el DDC (2', 3'-didesoxicitidina) obtenido en Hoffman-Larrocche o el DDI de Bristol-Myers, basados en pequeñas alteraciones en la porción azucarada o nitrogenada. En otras ocasiones se han introducido átomos, enlaces o funciones diferentes a las usuales y de este modo los análogos, o bien inhiben a la transcriptasa inversa, o bien le sirven de sustrato, pero al incorporarse a la hebra de ADN impiden que continúe la síntesis de la misma necesaria para la multiplicación del virus.

Recientemente se han desarrollado otras formas de análogos de nucleósidos en los que la porción de azúcar está sustituida por una estructura cíclica halocarbonada o por una cadena lateral no cíclica, tal como ocurre con el PMEAs o el FPMPA, análogos del ATP. Pero la sorpresa más prometedora ha consistido en la obtención de moléculas tipo aciclouridina, como el TIBO, o tipo benzodiazepinas, como el HEPT, que han demostrado ser inhibitoras específicas de la transcriptasa inversa del virus VIH-1 a concentraciones cien mil veces inferiores de las que serían tóxicas para las células normales. Simultáneamente otros investigadores están avanzando en la obtención de sustancias que no sólo impidan la replicación del virus, sino que logren su verdadera destrucción.

En todo caso el camino a recorrer es muy largo desde los hallazgos de laboratorio hasta la aplicación clínica y por ello no deben despertarse falsas

esperanzas, aunque lo indudable es que ese largo camino ha comenzado a recorrerse y en algunos casos con perspectivas muy esperanzadoras para el futuro.

Noticias

Secuenciación

Hace unos días los esfuerzos conjuntos europeos de 35 laboratorios de 17 países acaban de hacer realidad el conocimiento de la secuencia total de un cromosoma, el cromosoma 3 de la levadura *Sacharomyces cerevisiae*, con el orden correcto de sus 315.000 bases, permitiendo además descubrir 145 nuevos genes hasta ahora desconocidos. Representando con una letra cada una de las 4 bases diferentes, la escritura de la secuencia total ocuparía unas 50 páginas. Entre los laboratorios participantes se encuentra el Centro de Biología Molecular de Madrid.

Terapia génica

En el pasado mes de abril médicos y científicos italianos de Milán realizaron la primera terapia genética en Europa que también es pionera en el mundo al tratar un “niño burbuja” con inmunodeficiencia por falta de enzima adenosin desaminasa. Para ello usaron células madre hematopoyéticas del paciente a las que en el laboratorio les adicionaron el gen de la enzima mediante un retrovirus modificado, tras lo cual las células corregidas se reintegraron otra vez al paciente.

Inmortalidad

¿Puede alcanzarse la inmortalidad celular? ¿Existen genes favorecedores o evitadores de la muerte de las células? Efectivamente. Un grupo de científicos del Howard Hughes Medical Institute del MIT en California acaba de descubrir en un nematodo la existencia de un gen *cd-9* que protege a las células contra su muerte programada, mediante la regulación de otros genes *ced-3* y *ced-4* que se requieren para que ocurra la muerte celular a lo largo del desarrollo del nematodo. Si estos hallazgos se confirman en mamíferos sus implicaciones serán fascinantes.

Efemérides. Hace.. (1992-05-30)

1 MES murió de cáncer a los 72 años el bioquímico inglés Peter Mitchell, premio Nobel en 1978, creador de la llamada hipótesis quimiosmótica, básica para el actual conocimiento sobre el mecanismo íntimo del aprovechamiento energético y del transporte de sustancias por las células.

1 AÑO se dio a conocer un informe del Departamento de Salud de EE.UU. demostrativo de la inexactitud de datos anteriores en el sentido de que la adición de flúor al agua y pasta de dientes podría aumentar los riesgos de contraer cáncer, ya que ello se basaba en experiencias aisladas sobre ratas, pero en los humanos en las condiciones de uso del flúor no existe ningún peligro de ese tipo.

10 AÑOS se denominó SIDA a la enfermedad dada a conocer un año antes y que al comienzo de 1982 sólo contaba con 7 casos descritos, demostrándose ese mismo año que era afectada no sólo la población homosexual sino otros grupos de riesgo.

1992-06-06

LA DÉCADA DEL CEREBRO

La última década del siglo XX ha sido declarada como la Década del Cerebro, lo que conlleva una intensificación de los esfuerzos para saber más sobre esa masa casi desconocida de un peso aproximado de 1/2 kilo de la que solo se conocía hasta ahora —buscando un símil cartográfico— el equivalente a las formas de los grandes continentes y océanos, pero nada o casi nada respecto a la naturaleza de los países, las ciudades, las vías de comunicación, etc. Realmente ello es una tarea difícil si pensamos que en nuestro cerebro existen unos cien mil millones de células nerviosas, con numerosos extremos dendríticos —a veces centenares o miles— que les sirven para comunicarse específicamente entre ellas.

James Watson, junto a Francis Crick, realizó hace años el hallazgo básico más trascendental de la Biología Molecular: la estructura del ADN. En su reciente libro *Descubriendo el cerebro*, escribe que el cerebro es la última y mayor frontera biológica y que es la cosa más compleja que jamás hayamos descubierto en nuestro Universo. Pues bien, en los dos años transcurridos de esta Década del Cerebro se han realizado avances tan notables que ya podemos contar con mapas cerebrales o de actividad cerebral con las localizaciones precisas de los lugares controladores de muy diversas actividades sensoriales y mentales. Vamos a intentar describir algunos de los avances tecnológicos posibilitadores de este mayor conocimiento del cerebro.

La electroencefalografía es una herramienta ya antigua y no proporciona un registro anatómico sino más bien funcional, detectando los diminutos potenciales eléctricos ocasionados por la actividad neuronal, captados mediante electrodos colocados en zonas adecuadas. La información aparece como unos trenes de ondas que deben ser interpretados por un especialista. Recientemente, a esta técnica se le han acoplado potentes ordenadores que son capaces de transformar esos trazos en mapas coloreados de la actividad cerebral, dando una visión espacial de la actividad eléctrica cerebral. Los ordenadores también permiten hacer comparaciones estadísticas dentro de un cerebro o entre cerebros de personas sanas y enfermas, así como distinguir las variaciones que ocurren cuando se estimulan regiones cerebrales específicas.

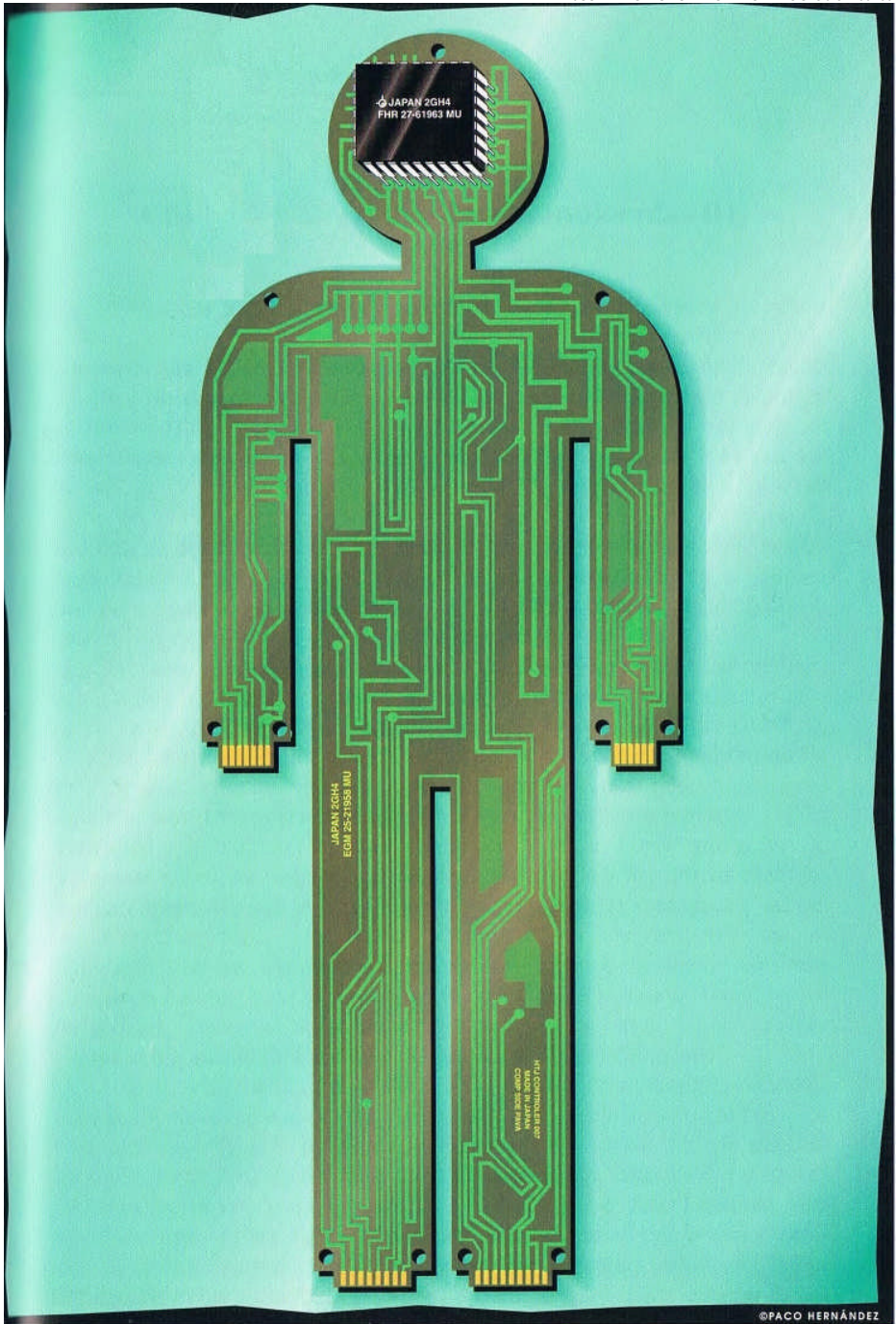
La TAC (Tomografía Asistida por Computador) proporciona magníficas fotografías de la estructura cerebral, pero no detecta su funcionalidad. Por ello se están desarrollando otras técnicas de tremendas potencialidades. Entre ellas destacan el PET, el SQUID y el MRI. ¿Qué son estas siglas?

El PET (Positron Emission Tomography) opera tras inyectar glucosa radiactiva —la glucosa es el alimento preferido de las neuronas— que vía circulatoria llega a las neuronas. Cuando hay más actividad se consume más glucosa y ello se detecta por sensores colocados sobre la cabeza del individuo. La formación procesada por ordenadores origina una imagen bidimensional del cerebro cuyos colores diferencian las zonas por su actividad o consumo energético. El SQUID (Superconducting Quantum Interference Device) detecta los minúsculos cambios magnéticos originados por los campos eléctricos producidos por las corrientes eléctricas generadas por las neuronas. Este es otro parámetro de actividad cerebral que permite localizaciones y análisis muy precisos de esa actividad. Algunos científicos japoneses están intentando acoplar hasta 200 unidades SQUID para obtener resultados mejores. El MRI (Magnetic Resonance Imaging) hace registros de resonancia magnética cada 50 milisegundos, como una especie de destellos que indican cómo lugares específicos del cerebro van activándose o desactivándose a lo largo del tiempo. Se está poniendo a punto una variante mejor y más rápida denominada MRI ecoplanar.

Con estas maravillas tecnológicas se están efectuando fascinantes descubrimientos. Así, se ha comprobado que el cerebelo —aparte de regular el balance y la coordinación— también almacena la memoria de los movimientos rutinarios como el de mecanografiar. Ha sido inesperado encontrar el que los sistemas cerebrales que memorizan, por ejemplo, un rostro y que radican en zonas dedicadas a configuraciones espaciales son diferentes de los de las zonas que memorizan y recuerdan, por ejemplo, un objeto como unas tijeras, que se ubica precisamente en el mismo lugar donde se procesa el modo de manipular este objeto. También es sorprendente que, al igual que los sonidos de un piano se originan en las teclas situadas secuencialmente en el teclado, en el cerebro los respectivos sonidos van activando otra especie de teclado secuencial relacionado con las frecuencias. En cuanto a la inteligencia, estudios comparativos han aclarado que cuando más alto es el nivel de inteligencia existe un menor consumo de energía por las neuronas funcionales, quizá porque no se ponen en uso las neuronas innecesarias, aunque un exceso en el proceso de ahorro puede conducir a situaciones psicopatológicas.

Ha resultado errónea la idea que se tenía respecto a la transformación de un código visual (lectura) a uno sonoro (lenguaje) por activaciones sucesivas de zonas de la corteza visual, auditiva y de lenguaje. No es necesario que se activen las áreas auditivas cuando se lee en voz alta, o sea no nos escuchamos a nosotros mismo del mismo modo que escuchamos a los demás. Otros estudios también están demostrando las diferencias entre varones y mujeres. Así, la idea general es la de que en el cerebro existe no una sola zona precisa capaz de controlar una función —por ejemplo, distinguir los verbos de los adjetivos— sino una serie de pequeñas zonas diseminadas en una región que son coordinadas mediante otras zonas de

convergencia cuya compartimentación es mayor en los varones que en las hembras. En conclusión, las nuevas técnicas utilizadas al estudio de la arquitectura y funcionalidad cerebral están abriendo nuevos e impensables horizontes.



Noticias

Páncreas

Investigadores americanos han inmovilizado y encapsulado células pancreáticas de ratones productoras de insulina y las han implantado bajo la piel de otros ratones diabéticos, consiguiendo un excelente efecto terapéutico, sin rechazos. Es previsible que pronto se intente hacer lo mismo en humanos.

Supernova MSH 15-52

Los astrónomos chinos del año 185 de la era cristiana señalaron la aparición y desaparición de una especie de estrella. Investigaciones actuales atribuyen a que ello constituyó la primera observación constatable del nacimiento de un pulsar, concretamente en la supernova MSH 15-52.

Parkinson

Un gran número de personas sufren la enfermedad de Parkinson y son tratados, con éxito limitado, con L-dopa para compensar su déficit de dopamina. Un grupo de investigadores en Filadelfia, trabajando con monos dañados neurológicamente acaba de hallar mejoras muy notables en sus condiciones físicas cuando les han suministrado el gangliósido Gm 1, que favorece la producción propia de la L-dopamina.

Efemérides. Hace...(1992-06-06)

4 AÑOS los investigadores oceanográficos pusieron de manifiesto la íntima relación existente entre el fenómeno del NIÑO —que se caracteriza por la aparición cada pocos años de corrientes de agua anormalmente caliente a lo largo del ecuador en el Océano Pacífico— con los cambios climáticos que posteriormente tienen lugar.

8 AÑOS tuvo lugar en Bhopal, India, el desastre que afectó a la planta de pesticidas propiedad de una subsidiaria de la Union Carbide Co. El escape de isocianato de metilo, altamente tóxico, produjo no sólo efectos letales sobre las vidas humanas (unos 1.800 fallecimientos y 10.000 afectados a largo plazo) sino también sobre la vida vegetal y animal del entorno con unos daños evaluables en unos mil millones de dólares.

12 AÑOS la sonda Voyager 1 adquirió su posición más cercana a Saturno, descubriendo numerosos datos útiles, entre ellos la existencia de 8 nuevos pequeños satélites con lo que el número total ascendió a 17.

1992-06-13

MAASTRICHT Y LA CIENCIA EUROPEA

El nombre de Maastricht —pequeña capital de la provincia holandesa de Limburg, con menos de doscientos mil habitantes— tras la cumbre allí celebrada quedará como un jalón importante en la azarosa historia de una Europa unida en la que todos debemos confiar que, contratiempos como el del referéndum danés, no impidan su marcha hacia la unidad. Indudablemente al ciudadano común le son mostrados de un modo más insistente los aspectos económicos y políticos de la concordancia, pero el papel primordial que juega la Ciencia en el mundo actual hace que la concordancia se extienda también a la política científica europea, más aún cuando si por algo se caracteriza la Ciencia es por no tener fronteras, por no ser propiedad de ningún país, ni tan siquiera de los investigadores que la producen.

La ciencia europea es tan antigua como la propia Ciencia, y la calidad y cantidad de investigadores e ingenieros de Europa es comparable a la de Japón y tan sólo un poco inferior, a la de Estados Unidos. Adicionalmente a que en Europa exista un maravilloso legado de castillos, catedrales, palacios y museos, una realidad más oculta —pero no menos importante para nuestro futuro— es que cuenta con un número todavía mayor de prestigiosos laboratorios de investigación que, como calidad atrae a calidad, es de esperar que a lo largo del proceso de convergencia europea vayan consiguiendo las más altas cotas de excelencia hasta alcanzar lo que en el Acta Única Europea, de 1987, modificadora del Tratado de Roma, se expresaba como el objetivo de reforzar la base científica y tecnológica europea a fin de hacer que su industria sea más competitiva a nivel internacional, articulando las acciones a través de los llamados Programas Marco plurianuales, de los que actualmente está vigente el tercero de ellos (1990-1994).

Los esfuerzos realizados en los últimos años han sido importantes, con convocatorias y acciones concretas, pero, a pesar de ello, del importe total invertido en Investigación y Desarrollo (I+D) en los países de la CE, tan solo un 4% se financia actualmente con fondos específicos de la Comunidad. Más aún, las tensiones y discusiones de la cumbre de diciembre en Maastricht provocaron que no se tratase con profundidad el futuro científico de Europa e, incluso, la intransigencia británica logró que se rechazase la propuesta de votar por mayoría las decisiones futuras sobre asignación de financiaciones.

A pesar de ello, el comisionado para I+D de la CE, el italiano Filippo Pandolfi, se muestra relativamente optimista respecto al futuro. En primer lugar, se trata de persuadir a todos los países para que inviertan más. Japón gasta el 3,5% de su PNB,

Estados Unidos el 2,8% (incluyendo aspectos militares), mientras que la media de los 12 miembros de la CE es sólo del 2,1% Y no podemos dejar de señalar la paupérrima situación de España, que en 1992 invertirá menos del 1%.

En los próximos 5 años la disponibilidad de fondos para I+D en la CE pasará de los 2.400 millones de ecus de 1992 hasta 4.200 millones en 1997, con un recorte de algo más del 10% respecto a las previsiones hechas hace un año. ¿Cuál será la filosofía de la política científica de la Comunidad? Sin duda, la mayor atención la recibirán los proyectos cofinanciados por empresas y que ayuden a mejorar la competitividad mediante la conversión de las actividades de I+D en resultados concretos con potencialidad de generar beneficios. Los programas ya existentes se mantendrán intensificando áreas como la microelectrónica y los ordenadores de altas prestaciones, en las que la situación actual es bastante satisfactoria, y se pondrá un mayor énfasis en algunos grandes proyectos tales como la fusión termonuclear —cuyos primeros resultados positivos en el reactor Tokamat de Inglaterra han sido tan espectaculares— o el proyecto del genoma humano —donde el peso específico de USA y Japón es demasiado elevado— o aquellos relacionados con el cambio global medioambiental, ya que, en todo caso, siempre se tendrá en cuenta como criterio favorable el que las tecnologías sean respetuosas hacia el medio ambiente. Para lograr estos fines se han instituido tres grandes grupos de actividades denominadas Tecnologías Básicas, Gestión de los Recursos Naturales y Gestión de los Recursos Intelectuales. En el primer grupo gozan de prioridad las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como las industriales y las de materiales. En el segundo la preferencia se reserva para Medio Ambiente, Ciencias y Tecnología de la Vida y Energía, mientras que el último grupo se concentra en temas de Capital y Movilidad Humanos.

Un comentario final se hace necesario. Si la Ciencia no tiene fronteras, ¿qué papel pueden jugar en la ciencia europea los países aún no pertenecientes a la CE? Actualmente la mayor parte de los programas y de las agencias científicas europeas están totalmente abiertas a los participantes de fuera de la Comunidad y al Consejo de Europa —del que forman parte más de una veintena de países europeos— a través del Consejo de la Asamblea de los Parlamentarios de Europa le corresponde estimular las reuniones y colaboraciones entre los respectivos ministros de Investigación de acuerdo con la Comisión de las Comunidades Europeas y la Fundación Científica Europea.

Noticias

Vitamina C

En la revista ***Epidemiology*** se acaban de publicar los resultados obtenidos en una investigación sobre más de 10.000 personas-adultas durante más de 10 años respecto a su consumo de vitamina C, cuestión muy debatida desde que el premio Nobel Pauling recomendara hace unos años que se consumiera en grandes cantidades. Los resultados obtenidos muestran que a un mayor consumo de vitamina C corresponde una menor mortalidad y una vida más larga.

Electrochoque

Con buenos resultados acaba de experimentarse un nuevo tratamiento contra células cancerosas asequibles (piel, boca, genitales, mama) basado en una técnica de electrochoque que permeabiliza las células cancerosas permitiendo que entren en ellas los agentes terapéuticos a concentraciones centenares de miles de veces superiores a las existentes en las células cancerosas no permeabilizadas.

ADN sintético

Los biólogos moleculares pronto dispondrán de una herramienta molecular desarrollada en Dinamarca para conseguir fijar o inactivar genes específicos. Se trata de un ADN sintético construido sobre un hilo de poliamida sobre el que se fijan las secuencias específicas complementarias de las que se pretenden capturar.

Efemérides. Hace... (1992-06-13)

7 AÑOS los científicos británicos destacados en la Antártida detectaron la existencia de un agujero en la capa de ozono que normalmente debería cubrir la Antártida, así como una menor concentración del ozono en esa capa, por lo que las radiaciones ultravioletas la atraviesan con facilidad y llegan a la superficie terrestre con efectos mutagénicos sobre plancton, bacterias, inducción de cáncer de piel, formación de cataratas, etc.

14 AÑOS el astrónomo americano Christy mediante el examen de fotografías del planeta Plutón descubrió la existencia de su satélite Caron o Caronte, cuya órbita de 6.39 días coincide con la del giro de Plutón sobre su propio eje por lo que siempre se encuentran planeta y satélite en la misma posición relativa entre sí.

21 AÑOS llegó el Apolo 14 a la luna y su tripulación recogía las primeras muestras extraterrestres —45 kilos de rocas lunares— para ser analizadas. En el mismo año 1971 el Apolo 15 transportó a la luna un vehículo lunar con el que los astronautas recorrieron más de 30 kilómetros.

1992-06-20.

TRANSPORTE DE MENSAJEROS CEREBRALES

La década final de este siglo, científicamente está considerada como la del Cerebro. Por ello hace poco nos ocupábamos de los avances en el conocimiento de los mapas cerebrales. Junto a esos logros morfológicos no son menores los obtenidos a nivel funcional y molecular. Casi todas nuestras actividades físicas, mentales, metabólicas, etc., dependen de un modo fundamental del sistema nervioso y en concreto de los millones de neuronas cuya comunicación tiene lugar por la llamada sinapsis entre un extremo axonal de una neurona (presináptica) y una zona (axona, dendrítica o somática) de otra neurona (postsináptica). Una neurona presináptica puede realizar miles de sinapsis diferentes con otras neuronas, y a su vez una determinada neurona puede recibir un gran número (100-20.000) de contactos sinápticos procedentes de otras neuronas.

En cada sinapsis, desde la neurona estimulante se libera una sustancia química, un neurotransmisor, verdadero mensajero químico cerebral, que es reconocido específicamente por receptores de naturaleza proteínica situados en la membrana de la neurona receptiva. La activación del receptor determinado hace que se desencadene una serie de alteraciones físico-químicas, cuyo resultado final es el paso de una unidad eléctrica de información desde una neurona a otra. De este modo se establece la adecuada comunicación entre las neuronas. Como la actividad neuronal gobierna el buen funcionamiento del sistema nervioso es fácilmente comprensible la necesidad de que la producción, liberación, actuación y destino metabólico de los neurotransmisores sean procesos totalmente controlados, ya que cualquier modificación puede traducirse en desórdenes y enfermedades físicas y mentales de importancia.

Se cree que un relativo alto número de sustancias químicas diferentes actúan como neurotransmisores. De ellas, hasta ahora, con seguridad se han identificado más de una docena y entre las que químicamente poseen la naturaleza de ser aminas se encuentran la acetilcolina, noradrenalina, dopamina, serotonina, gaba, etc. La existencia de receptores específicos de los neurotransmisores es conocida desde hace algún tiempo, pero poco se sabía respecto a lo que les sucedía posteriormente a estos mensajeros. Como el proceso de sinapsis tiene mínimas duraciones, del rango de milisegundos, el neurotransmisor debe cesar rápidamente de realizar su función estimulante ya que, en caso contrario, se bloquearía la sinapsis.

Aparte de otros procesos diferentes de destrucción de neurotransmisores, en los dos últimos años se ha demostrado que en la membrana de la neurona presináptica

existen proteínas especiales, transportadores, que son capaces de recoger al neurotransmisor tras su actuación y lo recuperan reintroduciéndolo en la neurona de origen, donde se almacena en vesículas especializadas en las que permanece hasta su eventual reutilización posterior.

Aún falta mucho por saber respecto al mecanismo íntimo de este importante proceso neuronal, pero se ha avanzado bastante respecto al conocimiento de la naturaleza de estos transportadores-recuperadores de los mensajeros cerebrales. El misterio comenzó a desvelarse hace 5 años cuando unos investigadores americanos observaron que drogas sicoestimulantes como la cocaína o las anfetaminas, así como algunos antidepresivos, actuaban bloqueando la recaptura de los neurotransmisores amínicos tales como dopamina, serotonina y noradrenalina, con lo que se potenciaba su efecto. Concretamente la cocaína interfiere el transporte-recuperación de la dopamina, y los antidepresivos tricíclicos, el de serotonina y noradrenalina. ¿Qué estructura química podrían tener estos transportadores?

En 1986 un equipo israelí purificó una pequeña cantidad del receptor del gaba, neurotransmisor con un importante papel en la bioquímica de la ansiedad, pero hasta 1990 no se identificó su estructura proteínica, mediante ingeniería genética, por aislamiento y donación del gen correspondiente. A lo largo de 1990 y 1991 se ha sabido que todos esos transportadores pertenecen a una familia de proteínas muy similares entre sí, gracias a lo cual se pudo usar la parte común de sus genes para aislar los genes de varias de ellas, multiplicarlos y producir con ellos suficiente cantidad de los respectivos transportadores, en concreto de los del gaba, noradrenalina, serotonina y dopamina. En todos los casos los productos mostraron ser grandes proteínas de unos 600 aminoácidos y con más del 50% de similitud entre ellas. Los dos extremos de la secuencia proteínica se encuentran situados en el interior neuronal, en el citoplasma, y a lo largo de su secuencia existen 12 porciones o tramos anclados en la membrana neuronal, formando parte de ella, mientras que las 6 porciones situadas entre los anclajes se ubican en la parte externa de la neurona, en el espacio sináptico que separa la neurona presináptica de la postsináptica.

El conocimiento de los detalles moleculares no sólo tiene interés científico sino uno enorme aplicado, ya que permitirá descubrir cómo actúan drogas como la cocaína, cuál es la base del fenómeno de la drogodependencia, profundizar respecto a la acción de sicoestimulantes y antidepresivos o ayudar al diseño de nuevos fármacos que actúen sobre los transportadores y consigan efectos sedantes, ansiolíticos o anticonvulsivos. Por ejemplo, se piensa que si se dificulta la recaptura de la serotonina ello podría solucionar ciertas situaciones de depresiones, ataques de pánico, neurosis obsesivas, alcoholismo o bulimia. En definitiva: al igual que la arquitectura cerebral se va conociendo con una mayor precisión, también está

comenzando a ser realizado el complejo abordaje molecular de las funciones cerebrales, lo que sin duda abre nuevas e importantes perspectivas que nos permitirán saber cómo funciona nuestro cerebro y cómo controlar las numerosas e importantes alteraciones posibles del sistema nervioso.

Noticias

Mandos a distancia

Nuevos mandos a distancia para todo. En Estados Unidos se acaba de comercializar uno capaz de controlar las principales funciones de un automóvil situado en un radio de unos 500 metros, incluso desde el interior de un edificio, mediante el uso de señales de radio de alta frecuencia. Ello puede permitir, por ejemplo, en invierno poner en marcha el motor y la calefacción unos minutos antes de ocuparlo y en verano el aire acondicionado.

IPCC

El IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), con los datos obtenidos en 1990 en relación al efecto invernadero acaba de realizar un estudio muy profundo para que sirva de base a los participantes de la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente de Brasil. Han desarrollado complejos modelos para obtener las correspondientes proyecciones en los próximos 200 años respecto a aumento de temperatura, elevación del nivel del mar, etc., concluyendo que, aunque los cambios previsibles son algo menores que los que se han manejado en muchas especulaciones, desde luego si son 4-5 veces superiores a los que se darían por simples variaciones de tipo natural.

Pinatubo

La erupción del volcán filipino Pinatubo está ejerciendo un efecto devastador sobre la capa de ozono atmosférica. El Pinatubo ha lanzado más de 20 millones de toneladas de dióxido de azufre, que provocan un gran incremento en el número de las nubes estratosféricas polares en cuya superficie el ozono se destruye fácilmente por el cloro. La erupción volcánica ha hecho ya que disminuya un 10% el nivel del ozono en los trópicos y posiblemente conseguirá destruir hasta un 30% en las latitudes medias, con efectos que se dejarán sentir en Europa y Estados Unidos.

Efemérides. Hace... (1992-06-20)

11 AÑOS se puso en funcionamiento el primer tren de alta velocidad europeo, concretamente en un tramo de la línea París-Lyon, que se completó (410 kilómetros) 4 años más tarde, en 1985, alcanzando velocidades máximas de 260 kms por hora.

22 AÑOS el bioquímico americano de origen hindú y premio Nobel Har Gobind Khorana -quien anteriormente había participado activamente en descifrar el código genético- consiguió la primera síntesis artificial de un ácido nucleico, o sea el equivalente a la síntesis artificial de un gen.

33 AÑOS la entonces Unión Soviética lanzó por primera vez un cohete capaz de superar la velocidad de escape de 11.26 kms por segundo y por tanto vencer la atracción terrestre. Aunque su misión era la de actuar como sonda lunar su trayectoria se desvió convirtiéndose en un objeto girando alrededor del Sol.

1992-06-28

NOMBRES HISTÓRICOS EN LA CIENCIA MUNDIAL

Los diferentes procesos citados a continuación tienen un denominador común: la metalización del casco visor de un astronauta, de los cristales de unas gafas o de las ventanas de un edificio; el revelado de una película en color; la capa protectora de crema que se extiende una bañista en la playa o el bronceado químico rápido en ausencia de sol; la permanente en frío de las peluquerías; el depilado químico; un repelente antimosquitos; el brillo de un collar de perlas artificiales o de la superficie barnizada de un automóvil; la suavidad de la piel comercializada de una nutria o la frescura de un producto de pastelería; los indicadores de cristal líquido de cualquier visor electrónico digital; las fibras conductoras de luz; las determinaciones inmunológicas de los daños ocasionados por un infarto; el control analítico de la glucemia en los diabéticos; la comprobación sanitaria del estado de una piscina pública o, en fin, la producción de un vasto número de reactivos y de medicamentos. El denominador común en todas las actividades reseñadas y en otras muchas es que para llevarlas a cabo es muy probable que se hayan usado productos en cuya investigación, desarrollo y comercialización la casa Merck ha sido protagonista principal.

Desde que en 1668 -por un buen puñado de dinero- el farmacéutico Friedrich Jacob Merck compró una de las dos farmacias, la llamada farmacia del Ángel, en Darmstadt, Alemania, ese apellido, convertido en nombre comercial, ha estado vinculado a buena parte de los avances científicos en los que la ciencia alemana ha participado, hasta llegar a la situación actual en la que el grupo empresarial posee un volumen mundial de negocios superior a los cuatro mil millones de marcos anuales, fabrica más de quince mil productos diferentes repartidos principalmente entre sus divisiones farmacéuticas, de productos químicos y de productos de laboratorio, poseyendo plantas de producción en 6 de los principales países de europeos, entre ellos España, y en Iberoamérica, Estados Unidos e Indonesia. De sus cerca de veinticinco mil empleados, aproximadamente un 10% se dedican a tareas de Investigación y Desarrollo (tantos como el total de algunas Universidades prestigiosas) en cuyas actividades gastan anualmente cantidades superiores a las destinadas a inversiones, por encima de los trescientos millones de marcos.

En una ponencia presentada hace un mes con motivo de la celebración del V Congreso OFIL de Farmacéuticos Iberoamericanos, el farmacéutico Federico Hernández-Meyer recordaba que la etapa formativa de Friedrich Jacob Merck coincidió históricamente con la música que desarrollaba Juan Sebastián Bach en las catedrales o con la actividad literaria de Juan Bautista Molière. En la rebotica de la farmacia del Ángel tuvieron su eco los gritos de Igualdad, Libertad y Fraternidad de la

Revolución francesa y allí se discutían proyectos tan dispares como la impresión de algunas obras de un joven escritor llamado Goethe o el modo de disponer de suficiente cantidad de plantas adecuadas para extraerles componentes necesarios en la preparación de las diversas fórmulas magistrales. Este espíritu innovador se fue transmitiendo a lo largo de las generaciones y es precisamente en la quinta generación, coincidiendo con los inicios del siglo XIX, cuando un nuevo farmacéutico, Emanuel Merck, tras una sólida formación académica y práctica en los más prestigiosos centros europeos, se hace cargo de la ya antiquísima farmacia del Ángel.

Emanuel Merck se relacionó intensamente con el mundo científico de su época: con Kekulé, descubridor de la estructura del benceno; con Wöhler, cuya síntesis de la urea dio al traste con la teoría del vitalismo; con el célebre Pasteur, etc. Pronto comprueba que el suministro de sustancias medicinales era inferior a la demanda de sus conciudadanos, por lo que Emanuel Merck se decide a dar un paso que hasta entonces nadie había acometido: “Para divulgar esta clase de medicamentos a un bajo costo, me he decidido a producirlos en gran escala”. En la rebotica intenta obtenerlos a escala casi industrial y se fabrican o aíslan por kilos sustancias tales como morfina, codeína, estriquina, gencianina, salicina, quinina, yoduro potásico, etc. El lema de la casa es decidido: “Garantizo la constante pureza de mis preparados y asumo cualquier inconveniente que pudiera derivarse a partir de impurezas”. El cumplimiento de la promesa hace que pronto se busquen y divulguen los productos con ahínco.

El éxito hace preciso construir una primera fábrica, inaugurada hace algo más de 150 años, en la que se intenta una política social muy progresiva para la época, en la que la jornada de trabajo era de 15 horas, con prohibición de fumar, tomar bebidas alcohólicas, discutir con el jefe, etc. A la muerte de Emanuel Merck en 1855, sus productos, basados en la calidad, están totalmente consolidados y en lo sucesivo se siguen los mismos principios iniciales de apoyar la ciencia y la investigación de una manera decidida. El que en la actualidad se comercialicen más de quince mil productos propios significa que se ha intentado producir o aislar centenares de miles y toda esa experiencia ha dado lugar a un inigualable archivo de datos científicos de un valor incalculable. Algunos de ellos son dados a conocer en forma de Índices o Manuales a los profesionales interesados, tales como químicos, médicos o farmacéuticos. En otros casos se ha de pedir colaboración, incluso en grandes proyectos europeos, como sucede con el de la TV de alta definición, cuyo desarrollo, en algunos aspectos, depende de encontrar soluciones para ciertos materiales, para cuyo éxito los datos de esos archivos científicos son indispensables.

En todo caso el nombre de Merck, sinónimo de colaboración entre Ciencia e Industria, es un ejemplo de otros similares de aventuras empresariales de las que se han derivado grandes beneficios para la Humanidad: Bayer, Pasteur, Marconi, Du Pont, etc.

Noticias

Comprensión

La especialización de los conocimientos científicos hace que la ciencia (los artículos de investigación publicados en revistas científicas) sean cada vez más difícil de entender incluso para los propios científicos. En una escala en la que el 0 lo ocuparía el léxico usado en un periódico, la dificultad media de las revistas científicas alcanza una puntuación de 20, siendo las más dificultosas las biológicas y las químicas y lo que es más importante la dificultad del léxico se está incrementando más de un punto por año.

Expo'92

La columna vertebral de la red de comunicaciones de la Expo'92 es una red digital de servicios integrados ubicada en las centrales digitales Cartuja 1 y Cartuja 2 del Centro Internacional de Sevilla-Pineda conectada con el complejo de comunicación por satélite de Carmona. Los enlaces se realizan con sistemas digitales de 565 Mbits/segundo, por fibra óptica, enlazándose con la red nacional en Sevilla y con las centrales internacionales digitales de Madrid, Valencia y Barcelona.

AZT

Los resultados del ensayo clínico Wellcome H56-020 realizado en diez países, entre ellos España, han demostrado que el tratamiento con AZT a pacientes infectados con el virus del Sida consigue frenar en un 50% el avance de la enfermedad cuando se aplica en estadios tempranos. La AZT ya se ha utilizado sobre más de 200.000 pacientes con Sida.

Efemérides. Hace...(1992-06-28)

8 AÑOS científicos que trabajaban con una aleación de aluminio-manganeso descubrieron lo que parecía ser una nueva forma, nunca vista hasta entonces, de la materia sólida: los cuasicristales, una situación intermedia entre la fase amorfa y la cristalina. En lugar de una estructura cristalina repetitiva están formados por dos estructuras dispuestas en forma espacial no repetitiva.

16 AÑOS tuvo amplia repercusión mundial la aparición de un brote de una enfermedad que se denominó *enfermedad del legionario* y que afectó a centenares de participantes en una convención de la Legión americana celebrada en un hotel de Filadelfia, ocasionando la muerte a 29 de ellos. La enfermedad, parecida a una neumonía, tuvo su origen en un microorganismo desarrollado en los sistemas de aire acondicionado.

24 AÑOS tuvo lugar el nacimiento de lo que se puede considerar una nueva rama científica, la Astroquímica, o química del espacio. En esa época se detectaron por vez primera en las nubes de gases interestelares radiaciones demostrativas de la existencia

de asociaciones atómicas en forma de moléculas tales como las triatómicas del agua y las tetratómicas del amoniaco.

1992-07-05

LA BÚSQUEDA MOLECULAR DE ADÁN Y EVA

El *homo sapiens* pertenece al orden de los primates, suborden antropoide, familia de los homínidos, pero ¿cuándo y cómo tuvo lugar su aparición sobre la Tierra? Responden los paleoantropólogos que ello ocurrió de un modo multirregional, simultáneamente en diferentes grupos, como resultado de una larga y continua evolución, o sea que existieron numerosos y diferentes Adanes y Evas a lo largo de un periodo de tiempo y en diversas zonas geográficas.

Sin embargo, el uso de las modernas técnicas de análisis de ADN ha conducido a que algunos biólogos moleculares y genéticos ofrezcan otra respuesta diferente que, desde luego, por ahora está sometida a intensas discusiones. Deducen que lo ocurrido hace no mucho tiempo (uno o dos centenares de miles de años) fue la sustitución de los grupos arcaicos humanos existentes (*Neanderthal*, *Dali*, *Ngadong*, etc) por un grupo humano moderno de origen africano, o sea que no hubo muchos Adanes y Evas sino en todo caso un número restringido de ellos. En consecuencia, la polémica está servida entre paleontólogos y paleoantropólogos, de un lado y algunos científicos moleculares, por el otro.

Según los primeros, la teoría de la evolución da una explicación gradual satisfactoria del origen del hombre, ya que los fósiles hallados en muchos lugares diferentes del mundo, y que se corresponden a un periodo de unos 70 millones de años, permiten elaborar un árbol evolutivo continuo. Hace unos 65 millones de años, al comienzo del Terciario, aparecieron los primeros primates. En el Mioceno, hace unos 20 millones de años, los monos antropoides predecesores de los actuales gorilas y orangutanes. Hace unos 5 a 10 millones de años se produjo una segregación o incluso un origen diferente, que dio lugar a los primeros homínidos, *Ramapitecos*, que evolucionaron a cerebros mayores como los de los *Australopitecos*. Representantes del *homo erectus* se han encontrado en diferentes yacimientos del Pleistoceno (1,5 a 0,5 millones de años; por ejemplo, el hombre de Pekín) y en algunos casos sus cerebros alcanzaron volúmenes semejantes a los del *homo sapiens* posterior. Un nuevo paso evolutivo conduce al hombre de *Neanderthal* y al de *Cro-Magnon*, pero es difícil establecer el lugar a partir del cual existe el hombre moderno pues, como ya indicaba el propio Darwin, en una serie de formas que se graduaran progresivamente desde un mono primitivo hasta el hombre actual, sería imposible fijar el punto exacto en el que fuese posible utilizar adecuadamente el término hombre.

¿En qué consiste la aportación de los biólogos moleculares? Es sabido que el genoma humano consta de unos cien mil genes localizados en el núcleo, con dos copias

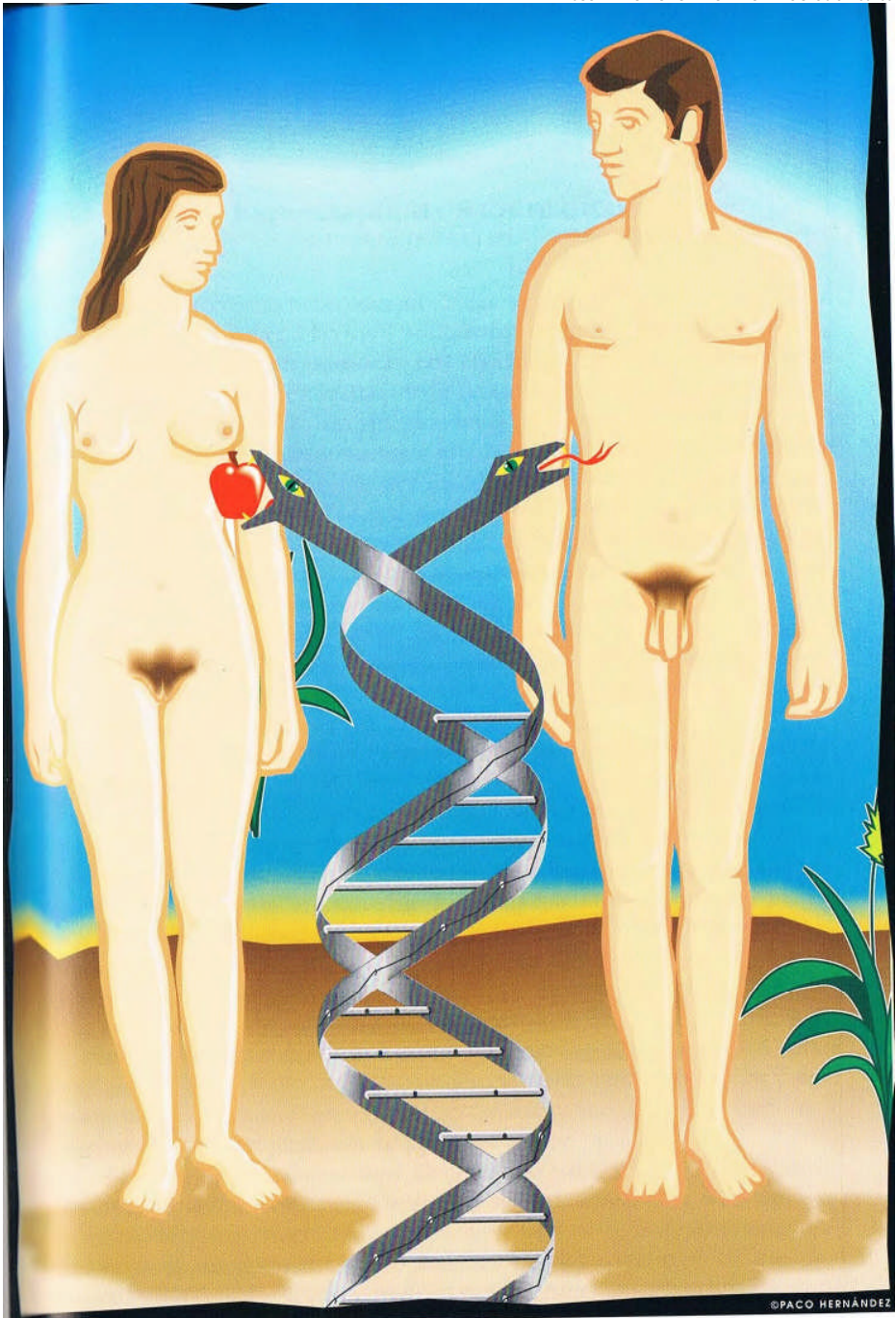
de cada gen, una procedente del padre y otra de la madre. Sin embargo, en las mitocondrias, suborgánulos celulares, existe una pequeña porción de ADN, equivalente tan sólo a 37 genes y estos genes se heredan únicamente de la madre, ya que las mitocondrias de cada nuevo individuo proceden de las mitocondrias del óvulo y no del espermatozoide. Por tanto, estos genes se van transmitiendo a las sucesivas generaciones a través de las descendencias femeninas, y en el momento en que en una generación una hembra no tenga hijas su papel transmisor se anula. En una población que permaneciese estable, en número, los genes supervivientes cada vez procederían de un número menor de antecesoras femeninas y en concreto se ha calculado que el tiempo necesario para retroceder desde una determinada situación a un único linaje materno sería el producto de la multiplicación de la duración de la generación por el doble del tamaño de la población.

Es de gran importancia el hecho de que de un modo relativamente rápido y periódico el ADN mitocondrial sufre mutaciones que permanecen y por ello son transmisibles, por lo que el fenómeno actúa como una especie de reloj molecular interno, de modo que como los métodos analíticos actuales permiten conocer las divergencias existentes entre genes semejantes, a partir de ahí se puede calcular el tiempo transcurrido desde su origen evolutivo común.

Desde 1988, y principalmente en la Universidad de Berkeley, California, se han venido realizando análisis del ADN mitocondrial de miles de personas de origen africano, asiático, australiano, neoguineano, caucásico, etc., así como de varios chimpancés. Los más recientes resultados parecen demostrativos de que efectivamente los linajes humanos y del chimpancé se separaron hace unos cinco millones de años, pero lo más notable son las deducciones de que todo el ADN mitocondrial existente actualmente en los humanos procede de un único origen, una mujer, la Eva molecular, que vivió en África hace sólo unos doscientos mil años, así como que en esa época deberían vivir tan sólo unos diez mil individuos, o sea que de las aproximadamente 5.000 Evas entonces existentes, a lo largo de las generaciones se fueron perdiendo los ADN mitocondriales de todas ellas, si eran diferentes, excepto el de una, que se fue transmitiendo y mutando. Esta rama africana originaria del hombre moderno pudo ser contemporánea a otros grupos humanos arcaicos (*Neardenthal*, *Ngendong*, etc) y se fue extendiendo paulatinamente a otros lugares geográficos en fechas calculables por las divergencias de sus ADN actuales. La desaparición de esos grupos arcaicos pudo estimularse por procesos infecciosos o por algún factor genético propio de los humanos modernos que favoreciese su capacidad de lenguaje.

Actualmente se están realizando otras investigaciones similares analizando los genes del cromosoma Y, determinante de la masculinidad, que se hereda tan sólo

del padre. Los resultados preliminares también apuntan a un origen africano del progenitor común, el Adán molecular. Como por otra parte se están produciendo grandes y rápidos avances en los estudios directos de los restos de ADN de fósiles de hace miles de años, sea cual sea el resultado de la controversia actual entre paleontólogos y algunos genetistas moleculares, lo presumible es que pronto conoceremos mejor nuestro origen.



Noticias

Residuos

En España se producen anualmente unos 11 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos, de los que más de la tercera parte van a parar a vertederos incontrolados. Por otra parte, los residuos industriales alcanzan anualmente la cifra de 14 millones de toneladas. La capacidad actual anual de tratamiento y eliminación de residuos peligrosos en España es sólo de 60 mil toneladas, esperándose multiplicar esta cifra por 10 en 1993.

Autores

Se acaba de publicar el artículo científico de mayor número de autores de toda la historia de la Ciencia. La revista ***Physic Letters B*** ha recogido los resultados obtenidos en las investigaciones de 4 líneas de trabajo que se han llevado a cabo en el anillo acelerador de partículas europeo LEP del CERN en Ginebra. El número de participantes es del orden de 1.400.

Contaminación

La actividad industrial y social del hombre continuamente incrementa la contaminación ambiental. Por parte de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo se ha calculado que anualmente vienen muriendo unos 20 millones de personas en el mundo a causa de enfermedades gastrointestinales producidas por la contaminación biológica de las aguas potables.

Efemérides. Hace...(1992-07-05)

12 AÑOS el desarrollo alcanzado en el conocimiento y tratamiento médico-quirúrgico de las enfermedades fetales, posibilitando su tratamiento *in útero* hizo que se constituyese la Sociedad Científica Internacional de Medicina y Cirugía Fetal.

24 AÑOS varias sondas espaciales circunnavegaron la Luna. En primer lugar, lo hizo la soviética no tripulada Zond 5 y 3 meses después la americana Apolo 8 con 3 astronautas a bordo, pero sin pisar el suelo lunar.

36 AÑOS el científico americano de origen rumano George Emil Palade estudiando en el microscopio electrónico los corpúsculos microsomales descubrió que no se trataban de porciones de mitocondrias sino de unos nuevos suborgánulos, ribosomas, ricos en RNA e involucrados en la síntesis de proteínas. A Palade se le concedió el premio Nobel de Medicina en 1974.

1992-07-19

EL ORIGEN DE LA VIDA

La explicación del origen de la vida es probablemente uno de los más grandes problemas con los que la Ciencia se ha enfrentado. ¿Cómo apareció la vida sobre nuestro planeta? Si fuésemos capaces de reproducir exactamente las condiciones en que ello ocurrió, ¿sería posible crear vida en el laboratorio? En cualquier texto de Biología aparecen explicaciones a estas preguntas que en principio no parecen muy difíciles de entender, aunque, como comprobaremos más adelante, la cuestión está bien lejos de ser resuelta.

Se admite generalmente que, tras ocurrir hace bastantes miles de millones de años el misterioso Big Bang y tras un largo periodo de enfriamiento de la Tierra, se fueron dando las condiciones químico-físicas que posibilitaron la existencia de una gran masa de agua cubriendo casi toda su superficie, unas altas temperaturas, una tremenda actividad eléctrica (rayos, tormentas, etc.) y una atmósfera sin oxígeno, muy reductora, rica en hidrógeno, metano, amoníaco y ácido sulfhídrico, tal como en su día indicara el premio Nobel de Química Harold C. Urey.

En esa situación y con una sopa orgánica bastante espesa, se postula que hace 3.000 a 4.000 millones de años tendría lugar la aparición de los primeros eobiontes o protobiontes, consistentes en sistemas de moléculas muy grandes, autoabastecidos y autocorrectores, combinados en una unidad capaz de reproducirse (dividirse y crecer), así como de intercambiar energía con el medio externo, o sea con las características de la vida. Este mecanismo denominado biopoesis implica que probablemente los eobiontes fuesen fotosintéticos, parecidos a algunas formas actuales de vida como las cianobacterias o las algas azul verdes, y que su aparición fuera en una manera diversa, con individuos mejor dotados para sobrevivir absorbiendo a otros menos capacitados, lo que fue creando niveles superiores de complejidad a través de la evolución bioquímica, que hace unos 1.000 millones de años y tras aparecer el oxígeno como consecuencia de la fotosíntesis del agua, desembocó en formas bastantes parecidas a nuestras actuales células eucariotas, iniciándose el proceso de la evolución orgánica: invertebrados (hace 800 millones de años), vertebrados (600 millones), mamíferos (300 millones), primates (60) y hombre (tan sólo 1 o 2 millones de años).

Hace 38 años, un discípulo del Nobel Urey, el entonces joven doctorando de 23 años Stanley Miller, pareció confirmar el inicio del proceso al reproducir en el laboratorio condiciones presumiblemente prebióticas y con una mezcla de hidrógeno, metano y amoníaco, en contacto con agua en un recipiente al vacío, tras someterla a descargas eléctricas, comprobó que al cabo de cierto tiempo se sintetizaban

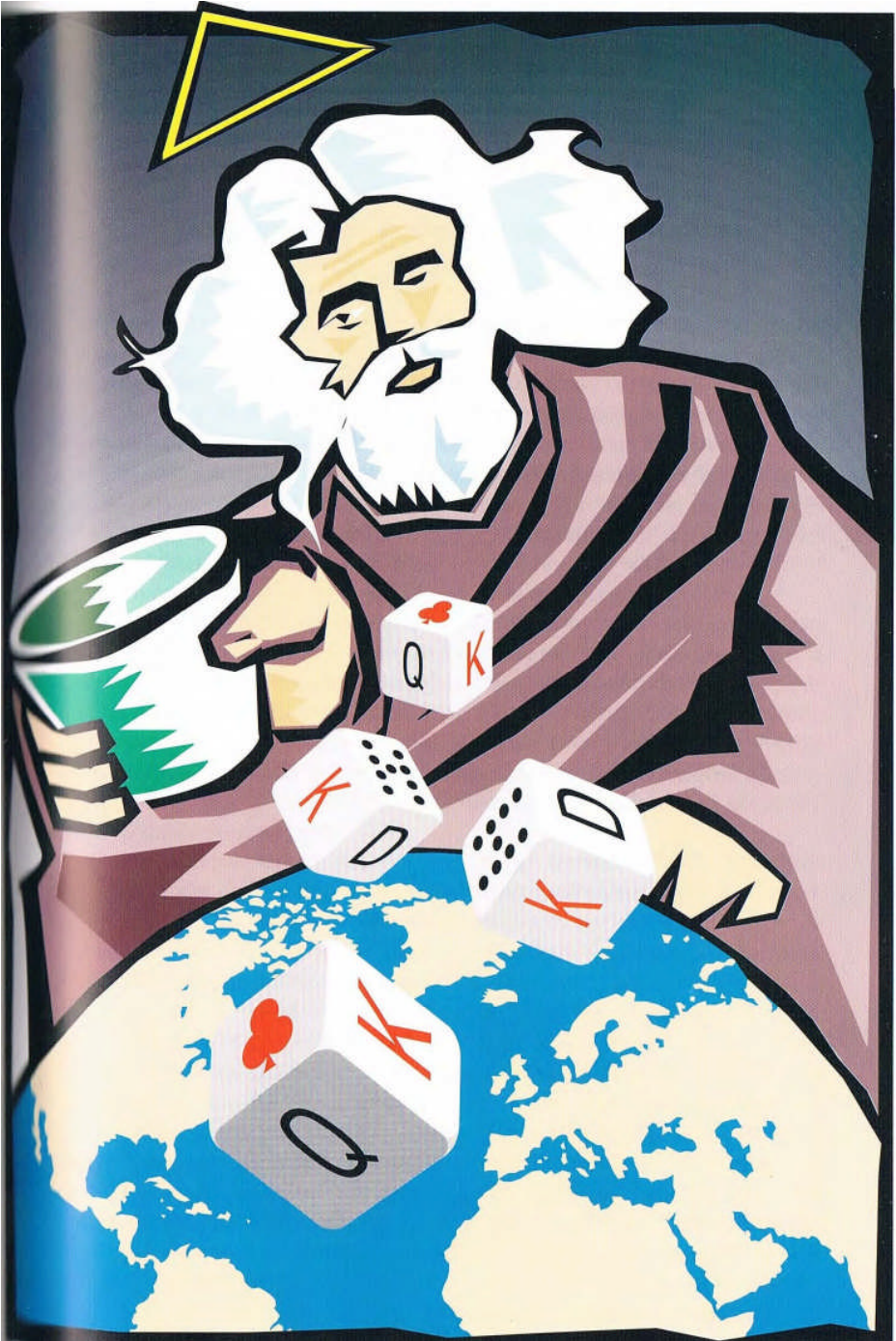
biomoléculas tales como algunos aminoácidos, así como intermedios de otras moléculas, incluyendo componentes de los ácidos nucleicos. Posteriormente, en otros experimentos, se consiguieron otras síntesis de importantes componentes de la materia viva, comprobándose también su existencia en objetos extraterrestres como meteoritos, lo que confirmaba la posibilidad de un origen no biológico.

Asimismo se pudieron formar estructuras poliméricas tipo proteínas o ácidos nucleicos, todo lo cual, junto al descubrimiento de cierto carácter enzimático del ácido ribonucleico, ARN, hizo que diversas teorías se disputaran la explicación del camino prebiótico que condujo hasta la primera forma viva, insistiendo cada teoría en alguna particularidad: esencialidad de las proteínas o de los ácidos nucleicos como moléculas autorreplicativas; origen inicial en las surgencias hidrotermales de los fondos marinos, alimentados por el azufre allí existente; aparición en forma de granos de piritita cargados eléctricamente y rodeados de una membrana de compuestos orgánicos, tal como defiende el abogado alemán y doctor en química orgánica Dr. Wachtershäuser; protagonismo de compuestos y protoenzimas tipo tioésteres, postulados por el Nobel De Duve, o incluso lo que algunos sesudos científicos abogan: el origen extraterrestre de la vida. Para complicar más las cosas, en los últimos diez años han aparecido una serie de dudas que cuestionan el postulado inicial del carácter reductor de la atmósfera primitiva de la Tierra, imposibilitado por el fuerte efecto de las radiaciones ultravioletas.

Es indudable que los tiempos tan largos a considerar y la aceleración del proceso evolutivo, una vez aparecido, podrían soslayar algunas dificultades en la globalidad del proceso. No podemos olvidar que entre un mono y un premio Nobel actual han mediado unas 150.000 generaciones, mientras que desde una bacteria hasta una ameba existieron más de 30 mil millones de generaciones. La explicación del origen de la vida como fruto del azar y sólo del azar está representada por la afirmación del Nobel francés Monod en su conocido libro *EL AZAR Y LA NECESIDAD*, cuando indica: “Nuestro número ha salido en la ruleta de Montecarlo... porque el Universo no estaba preñado de vida, ni la biosfera llevaba al hombre en su seno”. Pero no podemos ignorar la dificultad de esa interpretación, pues la manifestación espontánea de un organismo celular a partir de la unión aleatoria de sus componentes químicos, según científicos como el Inglés Fred Moyle, tendría la misma probabilidad de ocurrir como de que se ensamblara un perfecto Boeing 747 por los efectos del paso de un huracán a través de un taller mecánico. Por ello el “Dios no juega a los dados” de Albert Einstein la convierte ingeniosamente De Duve por: “Si juega, puesto que está seguro de ganar”.

En palabras científicas ello significa que el azar no operó en el vacío, sino en un Universo gobernado por leyes y propiedades muy precisas que le ponen coto a la ruleta evolutiva y limitan los números que pueden salir de ella, posibilitando que se

premie el de la vida. En todo caso, los modernos métodos de la Biología Molecular permitirán pronto estudiar el material genético de fósiles tan antiguos como los de algunas bacterias de hace millones de años y ello ayudará a encontrar algunas respuestas a las numerosas interrogantes por ahora existentes.



Noticias

Vasectomía

La vasectomía es un procedimiento anticonceptivo muy extendido habiéndose sometido a la misma el 15% de los varones norteamericanos. Entre sus consecuencias se había señalado la posibilidad de que en algunos casos la formación de anticuerpos anti-espermatozoides aumentase el riesgo de sufrir arteroesclerosas. Un estudio de las Universidades de Oxford y Harvard sobre 30.000 varones, la mitad vasectomizados, ha demostrado que no se incrementa el riesgo de mortalidad coronaria ni de mortalidad general por la vasectomía.

Alcohol

Energéticamente un gramo de alcohol equivale a 7 kilocalorías, o sea, casi el doble que igual peso de azúcar. Sin embargo, existe la creencia de que las calorías del alcohol no engordan. En realidad, si se beben grandes cantidades de etanol su metabolismo se realiza por vía microsomal y buena parte de la energía se disipa en forma de calor, pero en consumos más moderados el etanol es una fuente energética considerable, favorecedora de la obesidad, y metabólicamente favorece la formación de depósitos grasos e impide su oxidación.

Hiperpigmentación

Las manchas solares en zonas de cara y manos expuestas al sol debidas a la hiperpigmentación melanínica son difíciles de hacer desaparecer. Dermatólogos de la Universidad de Michigan han encontrado que la aplicación de una crema con un 0,1% de ácido retinoico (vitamina A) produce aclaramientos a partir del primer mes de tratamiento y la desaparición en el 83% de los casos al cabo de los diez meses.

Efemérides. Hace...(1992-07-19)

1,5 AÑOS se descubrió la primera relación genética precisa respecto a la hiperlipidemia combinada familiar, que es la forma más común de enfermedad cardíaca coronaria existente, con una prevalencia cercana al 2%. Aunque el defecto es heterogéneo, la primera asociación encontrada fue en la zona 11q23-q24 del cromosoma 11.

15 AÑOS se conoció que la mayor parte del ADN de las células no codificaba ninguna síntesis de proteínas, aparentemente no tenía sentido, era superfluo. Posteriormente se le han asignado funciones de control y regulación.

150 AÑOS el anatómico sueco Anders Adolf Retzius inventó el índice craneano como el cociente, multiplicado por 100, entre la anchura y la longitud del cráneo. Un valor inferior a 80 significaba un cráneo dolicocefalo y una cifra superior, un cráneo braquicefalo.

1992-07-26

LA TERAPIA GENÉTICA HUMANA EN 1992

El gran científico y premio Nobel de Medicina Paul Berg, tras el descubrimiento de las enzimas de restricción, capaces de seccionar el material genético específicamente indicaba, en 1971, que a partir de entonces las enzimas proporcionarán al genetista instrumentos quirúrgicos, bisturí y suturas para diseccionar y reconstruir estructuras genéticas. Esta frase tuvo su primera traducción práctica en forma de terapia humana hace algo más de un año cuando, en los Estados Unidos, se realizaron las dos primera sustituciones genéticas de genes defectuosos en humanos.

Lo que era un sueño utópico había comenzado a hacerse una realidad, abriendo nuevas perspectivas para miles de enfermedades genéticas sin adecuado tratamiento. Además, no sólo se vislumbra como posible la sustitución de genes (terapia genética) sino la introducción de genes (terapia con genes) a fin de producir sustancias en el paciente que ayuden a luchar contra otras enfermedades graves, como algunas infecciosas, tumorales, etc.

Como ocurre siempre que comienza a recorrerse un nuevo camino, las dificultades e incertidumbres son todavía muy grandes, no conociéndose con precisión los múltiples condicionamientos que harán que un determinado intento sea un éxito o un fracaso. Pero los inicios han sido suficientemente positivos como para que en los Estados Unidos se haya dado luz verde para realizar una quincena de actuaciones genéticas diferentes, en las que se usarán las modernas técnicas de la Biología molecular para aislar alguno de los genes humanos ya identificados, entre los presumibles cerca de cien mil que tenemos. Estos genes pueden unirse a vectores adecuados, usualmente virus específicos no patógenos, y de esta forma se introducen en el paciente carente o defectuoso del gen, selectivamente en el sistema sanguíneo, hígado, etc., donde el gen se incorpora a las células correspondientes y se expresa dando lugar a la producción de la proteína o enzima cuyo funcionamiento era inadecuado.

Los primeros intentos de terapia genética se han realizado sobre dos enfermos con deficiencia en el gen ADA (adenosin deaminasa), alteración poco frecuente, pero de gran gravedad, que acumula el metabolito 2'-desoxiadenosina, tóxico para los linfocitos T y B cuya participación es esencial para que funcione bien nuestro sistema inmunológico, por lo que su fallo (recuérdese a los niños burbuja) conduce fácilmente a efectos letales, ya que es difícil encontrar donantes de médula ósea compatibles. El proceso consistió en extraer a los enfermos buena parte de sus linfocitos, que se trataron entonces con un vector portador del gen humano ADA, tras

cuya corrección genética se utilizaron para realizar las infusiones periódicas de los mismos. La situación general inmunológica de los pacientes mejoró rápidamente, su contenido enzimático en adenosin deaminasa se multiplicó por 10 pasando del 2% al 20% del normal y el temor de que los linfocitos T corregidos reintroducidos tuviesen una vida corta, afortunadamente no se ha confirmado, por lo menos en periodos de hasta seis meses.

La aprobación o permiso para este tipo de terapias se hace en los Estados Unidos pasando varios estrictos controles del RAC (Recombinant DNA Advisory Committee) y del FDA (Food and Drug Administration). Entre los aprobados para su realización hay cinco que persiguen marcar genéticamente a células con un gen fácilmente reconocible, a fin de usar después esas células y comprobar qué ocurre con ellas, por ejemplo, con células hepáticas cultivadas que se introducirán y fijarán en el hígado de pacientes con fallo hepático agudo, permitiendo seguir el curso del proceso. Entre las 8 experiencias distintas previstas de auténtica terapia genética, una muy prometedora será la de tratar a pacientes con deficiencia en receptores celulares de las lipoproteínas de baja densidad, en los que su metabolismo es defectuoso y se producen concentraciones muy altas del colesterol unido a esas lipoproteínas, con las consiguientes graves complicaciones cardiovasculares. Para corregirlo se intentará introducir el gen codificador de esos receptores celulares. En otros casos se buscará introducir genes, como el TNF (factor de la necrosis tumoral) o el de la interleucina II, que sean capaces de estimular las defensas inmunológicas contra algunas formas de cáncer, SIDA y otras enfermedades.

Aún no están dominadas muchas dificultades por lo que hay que ser prudentes. Entre ellas no son las menores las derivadas del uso de virus como vectores genéticos, ya que entre los aspectos preocupantes de los retrovirus utilizados están su incapacidad de infectar células que no estén en estado de división, lo que limita su uso, o el peligro de su mutagénesis potencial que podría convertirlos en peligrosos. Otro tipo de virus utilizados, adenovirus, tiene ventajas (poder introducir genes mayores) y desventajas (no se integran en el cromosoma de la célula huésped). Por ello se contemplan con interés intentos como el de transferir genes usando métodos físicos alternativos, tales como liposomas específicos o la unión del gen con una proteína transportadora (ejemplo: gen del factor sanguíneo IX con la proteína transferrina) que es reconocida por receptores celulares de las células en las que se desea insertar el gen.

Este nuevo campo de la Medicina es presumible que evolucione con gran rapidez. Basta señalar como ejemplo que, hasta hace muy pocos años, se desconocía la localización cromosómica del gen causante de la grave enfermedad fibrosis quística, que afecta a uno de cada 3.500 niños nacidos. De una forma vertiginosa ha tenido

lugar la localización del gen, su aislamiento, la identificación de su producto (el regulador transmembrana de conductancia), la donación del gen humano e incluso el éxito de su transferencia, mediante instilación intratraqueal, al epitelio aéreo de ratas de experimentación. Como es lógico, las experiencias con humanos están previstas de un modo inmediato.

Noticias

Hemangiomas

Los hemangiomas son tumores debidos al crecimiento desordenado del tejido vascular y se presentan hasta en un 10-12% de los niños, desapareciendo la mayoría con la edad, pero algunos tienen graves consecuencias. En el pasado mes de mayo el equipo del Dr. Ezhowitz, de la facultad de Medicina de Harvard, ha hecho públicos los resultados demostrativos de la utilidad del uso de interferón (ya utilizado en otros procesos antivirales, antitumorales e inmunitarios) para el tratamiento de los hemangiomas infantiles.

ELA

Una de cada mil personas muere como consecuencia de una enfermedad de causa desconocida, la esclerosis lateral amiotrófica, que degenera las neuronas motoras y provoca una parálisis progresiva. Se acaba de dar un paso importante en el conocimiento de la enfermedad: en la Universidad de Baltimore se ha comprobado que la causa es un defecto en el transporte neuronal del aminoácido y neurotransmisor glutamato, asociado a un flujo excesivo de calcio. Sin duda ello abre esperanzas para el tratamiento futuro de la enfermedad.

Displasia congénita de cadera

Uno de cada cuatro mil niños que nacen están afectados de displasia congénita de la cadera que si no se diagnostica y trata con prontitud produce secuelas posteriores. Hasta ahora para descartar su existencia se venía haciendo un examen físico de los recién nacidos complementando a veces por exámenes radiológicos, pero de este modo se escapaban bastantes casos. Recientemente se han puesto a punto técnicas ecográficas que aseguran un diagnóstico preciso de todos los afectados.

Efemérides. Hace...(1992-07-26)

3 AÑOS que el FBI autorizó e impulsó la utilización de las nuevas técnicas de huellas genéticas para la identificación de los sospechosos criminales, comparando sus análisis de ADN con los encontrados en la prueba investigada.

9 AÑOS los físicos europeos Carlos Rubbia y Simon van der Meer, posteriores Nobeles en 1984, confirmaron la existencia e interacción débil de 3 partículas de intercambio con una masa 8 veces superior a la del protón. Una era positiva (W^+), otra negativa W^- y la tercera, neutra (Z).

27 AÑOS el bioquímico Merrifield logró por primera vez la síntesis en el laboratorio de una proteína, la hormona insulina, utilizando un procedimiento ideado por él de fase sólida.

1992-08-02.

RESIDUOS POR DOQUIER

Tratar de residuos urbanos, industriales o tóxicos lleva necesariamente a consideraciones ecológicas o medioambientales, pero, en cualquier caso, la producción de residuos es el tributo obligado del desarrollo de los países y es tanto mayor cuanto mayor es también el número de materias primas transformadas en mercancías y cuanto mayor sea el aumento de las demandas materiales de la población. La magnitud del problema planteado se refleja en cifras como que sólo en los países miembros de la CEE producimos anualmente 2.200 millones de toneladas de residuos, de los que se procesan tan sólo un pequeñísimo porcentaje, a pesar de lo cual la gestión de residuos en la Comunidad da empleo a más de 3.000.000 de personas y mueve más de 200.000 millones de ecus. Sólo en España producimos unos 9 millones de toneladas anuales de residuos industriales peligrosos de las que se tratan un 20%.

ISWA es la sigla del organismo internacional en el que se integran los científicos y expertos de la gestión de residuos sólidos. Cada 4 años celebran un gran congreso donde diversos grupos de trabajo, asociaciones regionales, internacionales y comités especializados analizan la situación mundial respecto a la producción y tratamiento de billones de toneladas de residuos, muchos de ellos peligrosos, que pueden afectar de un modo profundo e irreversible a nuestro entorno medioambiental. En 1984 el congreso tuvo lugar en Filadelfia, en 1988 en Copenhague y en 1992, como es lógico, la sede ha sido España, concretamente Madrid, hace aproximadamente un mes, organizado fundamentalmente por la sociedad española correspondiente, ATEGRUS, Asociación Técnica para la Gestión de Residuos Sólidos.

Como una pequeña aportación al tema de los residuos contaminantes comentaremos algunas noticias recientes al respecto de índole nacional o europea, comenzando con la prevista reforma de nuestro Código Penal, cuyo artículo 306 puede elevar a 4 años de cárcel (6 en caso de industrias clandestinas) y multas de hasta 24 millones de pesetas las penas a los responsables de industrias contaminantes, contemplando asimismo la prisión, multa o inhabilitación para cargos públicos de los funcionarios que colaboren en la concesión de licencias o informes inadecuados.

Este cambio del Código Penal será acompañado también por la reforma del actual Plan Nacional de Residuos Tóxicos y Peligrosos, cuyos objetivos alcanzados han sido por ahora muy pobres y así sólo están registradas algo menos del 10% de las empresas contaminantes reales y, por otra parte, aún no existe en nuestro país

ninguna planta incineradora de residuos industriales. Más aún, los vertidos al agua procedentes de ciudades, granjas, industrias y mataderos, según un informe de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y del Medio Ambiente del MOPU, harían necesarios sistemas de depuración por importe global de 800.000 millones de pesetas y de 500.000 millones de pesetas para sistemas colectores, con el añadido de que el 80% de esas inversiones debería realizarse antes del año 2000.

En las comunidades autónomas de Valencia, Castilla-La Mancha y Murcia, aproximadamente la mitad de la población aún carece de instalaciones para depurar las aguas residuales, en abierta contradicción con la directiva comunitaria que exige que TODAS las aguas residuales, tanto urbanas como industriales, sean depuradas antes de ser vertidas y que ello ocurra antes de año 2000, incluso en las poblaciones de 2.000 habitantes.

Siguiendo con Europa, en Maastricht se aprobó la creación de un fondo medioambiental, pero el alcance de esta decisión todavía no se ha concretado. Así el Servicio de Estudios Europeo acaba de resumir en una amplia publicación las normas e iniciativas existentes en aspectos como la aplicabilidad de la directiva europea sobre residuos, las propuestas sobre pilas y acumuladores con materias peligrosas; las normas sobre vertidos al mar; la aparición del concepto de responsabilidad civil por daños causados por los residuos que se produzcan, etc. En el capítulo de iniciativas positivas podemos citar al programa comunitario Thermie, con la estrategia de desarrollar nuevas tecnologías energéticas menos costosas y menos contaminantes que las actuales. Con un presupuesto total de cerca de cien mil millones de pesetas para el quinquenio 1990-1995 España ocupa por ahora un destacado puesto por las subvenciones ya conseguidas.

Otra iniciativa interesante es la actual discusión de una propuesta directiva de las Comunidades sobre la realización de auditorías ambientales en las empresas y organismos a fin de minimizar la producción de residuos y revalorizar los que hayan de producirse. El Colegio de Comisarios de las Comunidades pretende que la participación de las empresas sea voluntaria, salvo en casos importantes en los que la auditoría se declararía obligatoria. Las empresas que cumplan satisfactoriamente podrán utilizar un logotipo acreditativo significativo de que se suman y participan en el interés de los conciudadanos de vivir con un medio ambiente más limpio y menos contaminado.

NO ME TIRE AL SUELO
deposítame en una pape



GRACIAS

Noticias

Energías renovables

La Comisión de las Comunidades Europeas ha aprobado el programa Altener para el fomento de las energías renovables (solar, eólica, etc.), con un presupuesto de 5.200 millones de pesetas para los próximos años. La presentación del proyecto se realizó el pasado mes en el recinto de Expo'92 en Sevilla.

RAICE

En la última reunión celebrada por los servicios nacionales de meteorología de los países europeos en Bergen, Noruega, se ha tomado el acuerdo de designar a España como sede de la RAICE (Red de Apoyo a la Investigación del Clima en Europa), a fin de evaluar los datos climáticos pasados y presentes relacionados con el efecto invernadero.

Pioneer 10

La Nasa hace ahora 20 años que lanzó la sonda Pioneer 10, dotada con un pequeño reactor nuclear para producir energía que le permite seguir enviando sus mensajes. La sonda lleva una placa con dibujos y texto destinada a ser interpretada por las hipotéticas civilizaciones extraterrestres que la encuentren. Actualmente la sonda se halla a 8.000 millones de kilómetros de distancia y hasta dentro de unos 50.000 años no se acercará al entorno de ninguna estrella.

Efemérides. Hace...(1992-08-02)

1 AÑO se inició la polémica científica sobre la posibilidad de que el virus humano 6 del herpes fuese un cofactor del virus del Sida, tras comprobarse su fuerte efecto sobre CD4 que es el principal receptor del virus VIH ocasionante del Sida.

80 AÑOS el geólogo alemán Alfred Lothar Wegener en medio del escepticismo de sus contemporáneos, sugirió que los continentes se habían formado a partir de una masa única y que los fragmentos, en concreto África y Sudamérica, seguían separándose lentamente en un proceso de deriva continental.

160 AÑOS Faraday enunció las leyes de la electrolisis, en las que relacionaba la cantidad de la electricidad con el denominado equivalente químico de una sustancia y la cantidad de ésta que se transforma.

1992-08-09

GENES CONTRA EL CRIMEN

Recientemente los medios de comunicación anunciaban los progresos realizados en las investigaciones que se llevan a cabo respecto al asesinato del juez Giovanni Falcone perpetrado por la Mafia. Se informaba que, con la colaboración del FBI, y a partir de las colillas de los cigarrillos dejados en el lugar del atentado, había sido posible determinar las huellas dactilares genéticas o impronta genética de su asesino, o sea, una caracterización propia y exclusiva del individuo que dejó su saliva en esas colillas. Ello permitirá su precisa identificación si, a lo largo de la investigación policial, se le incluye entre los sospechosos y se le somete al análisis genético.

La técnica de huella o impronta genética la desarrolló hace ya siete años en Inglaterra el Dr. Alec Jeffreys, profesor de genética en la Universidad de Leicester, analizando dentro del material genético las áreas específicas del ADN (ácido desoxirribonucleico) humano, denominadas regiones minisatélites. En el genoma humano, que consta de unos cien mil genes distintos codificadores de sus correspondientes enzimas y proteínas, existen otras muchas zonas no codificadoras a lo largo de cada cromosoma. Estas regiones minisatélites, repetitivas, varían de persona a persona, sobre todo en la magnitud de las repeticiones de ciertas secuencias de sus elementos constituyentes, los nucleótidos. Así en una cierta región minisatélite, una determinada pareja nucleotídica en una persona se repetirá por ejemplo 15 veces, en un segundo individuo 22 veces y en un tercer caso 34 veces. Situaciones semejantes ocurrirán con otras regiones minisatélites, lo cual da lugar a una variedad individual de modo que, exceptuando a los gemelos idénticos que poseen el mismo genoma, la probabilidad de que dos personas distintas tengan la misma distribución en esas regiones es tan sólo de uno en 30 mil millones. Teniendo en cuenta que el número de habitantes de la Tierra es bastante inferior, ello hace prácticamente imposible la coincidencia de dos improntas genéticas.

Por otra parte, afortunadamente, las actuales técnicas de la Biología molecular permiten trabajar con muestras biológicas muy pequeñas, como los restos de saliva de un cigarrillo, un trocito de la piel del asaltante en las uñas de la víctima, un cabello arrancado, restos de semen en la vagina de una violada, gotas de sangre procedentes de heridas, etc. De esas muestras se extrae el ADN, que está presente en prácticamente todas nuestras células, y con técnicas de amplificación como la PCR (Polimerase Chain Reaction) se produce la autocopia del ADN millones de veces hasta conseguir cantidades suficientes para someterlo a fraccionamientos específicos con métodos basados en enzimas de restricción. Las características de los segmentos obtenidos son ya propias de cada individuo y permiten que se separen mediante

electroforesis, con lo que tras, el revelado, se obtienen sobre la "pista" considerada unas manchas cuyo número, ubicación e intensidad es la llamada impronta o huella genética, individualizada, y por ello comparable y diferenciable de cualquier otra.

Lógicamente la primera aplicación práctica se realizó cerca de la Universidad de Leicester. En la pequeña localidad de Enderby, dos adolescentes habían sido violadas y asesinadas. La policía pudo recoger de sus cuerpos pequeñas muestras de semen, pero después de 3 años de pesquisas la única deducción era que el criminal debía de ser uno de los 4.000 varones de la zona comprendidos entre ciertas edades. Las autoridades pidieron que todos estos varones se sometieran voluntariamente a la toma de muestras de sangre, y de saliva, y tras descartar un 40% de las muestras por razón de compatibilidad de grupos sanguíneos, el resto de muestras se analizó genéticamente, con la sorpresa de no encontrar ninguna de las características atribuibles al asesino. La situación se aclaró ante los rumores de que uno de los voluntarios se había presentado dos veces, la segunda de ellas usando el nombre de un amigo que así se lo pidió por encontrarse muy ocupado. Tras la localización del ocupado amigo, su impronta genética coincidió exactamente con la buscada y ante la evidencia de los hechos confesó los delitos y por ellos fue condenado. Desde entonces, en Gran Bretaña se ha usado esta metodología en más de 200 pesquisas criminales.

Las posibilidades se extienden a otros tipos de ejemplos. Como el ADN mitocondrial se transmite sólo por vía materna, es posible aplicar la técnica a este ADN para analizar las relaciones madre-descendientes, y así se ha utilizado en algunos casos como el de posibles nietos descendientes de las célebres madres de mayo argentinas. La técnica general, mediante análisis comparativos, también es de gran utilidad en la investigación de la verdadera paternidad entre varios posibles candidatos. Por otra parte, en accidentes de tráfico, aéreos o grandes catástrofes los restos humanos frecuentemente resultan inidentificables por los medios tradicionales y en esos casos las huellas genéticas suelen ser determinantes.

En España, el Instituto de Toxicología del Ministerio de Justicia se sumó en 1991 a la tendencia mundial del uso generalizado de esta técnica, de la que ha sido adalid el FBI, a pesar de que en el pasado año haya habido discusiones legales sobre su utilización, debido a problemas de control en algunos de los laboratorios comerciales a los que el FBI envió muestras. La situación está siendo revisada y sin duda el resultado final no pondrá en duda la fiabilidad de la técnica, sino que redundará en mayores garantías analíticas del método, claro exponente del avance de la Biología molecular cuyas aplicaciones trascienden cada vez más a campos muy diferentes.

En los últimos meses se ha avanzado enormemente en la consecución de la fácil y segura informatización de las improntas genéticas, lo que permitirá el intercambio de información entre verdaderos bancos de datos genéticos sobre individuos. No sería extraño que en el futuro una banda magnética en los carnets de identidad recogiese la verdadera e infalsificable identificación genética de cada persona.

Noticias

Pabellón del futuro

El ala norte del Pabellón del Futuro de la Expo de Sevilla está destinada a la energía y al medio ambiente. Allí, el Pabellón de la Energía intenta dar la impresión de ser todo él una gran máquina en movimiento, careciendo de forjados para conseguir mayor diafanidad. Entre los materiales exhibidos se encuentra una gran bola de vidrio de 4 metros de diámetro mostrando la búsqueda de la energía por el hombre.

Altamira

Las dataciones hechas sobre 3 figuras de bisontes de la cueva de Altamira mediante la técnica del radiocarbono han mostrado que los dibujos se realizaron hace 14.000 años, con un margen de 500 años, o sea un poco anteriores a las pinturas de la cueva del Castillo, en Cantabria, y a las de la cueva de Niaux en el Pirineo francés, ambas de hace unos 13.000 años.

Plancton

Los científicos del Instituto Oceanográfico de Woods Hole han desarrollado un video registrador especial para plancton marino que permite estudiar este tipo de minúsculos organismos, tan poco conocidos hasta ahora, constituidos por asociaciones tróficas de alimentos vegetales y animales.

Efemérides. Hace...(1992-08-09)

1 AÑO las principales asociaciones médicas americanas junto con abogados, especialistas en Ética, teólogos, etc. auspiciaron la constitución de Comité Asesor de 15 miembros sobre Ética reproductiva y más concretamente con la finalidad de que hiciesen propuestas reguladoras sobre el uso de tejidos procedentes de fetos humanos en la investigación.

11 AÑOS se descubrieron los anillos de Neptuno, no simétricos alrededor de todo el planeta, sino en forma de arcos. La observación se basó en el comportamiento luminoso de una estrella que aparecía y desaparecía cuando Neptuno pasaba frente a ella.

110 AÑOS el anatómico alemán Walther Flemming publicó su obra *Sustancia de la célula, núcleo y división celular* donde explicaba sus observaciones sobre el material que denominó *cromatina*, que tanta importancia tiene, según se conoció más tarde, en los mecanismos de la herencia.

1992-08-16

EL PENSAMIENTO PARALELO

La palabra ordenador evoca las de microelectrónica, circuitos, conexiones, etc. y no se asocia normalmente a aspectos más conceptuales como el de lógica del pensamiento. La primera sumadora digital, en 1642, se debe al científico y filósofo francés Blas Pascal, superado 30 años después por una versión más completa del alemán Leibniz. Sin embargo, es el inglés Charles Babbage, en 1830, el verdadero padre del ordenador digital capaz de combinar operaciones aritméticas básicas con decisiones basadas en sus propias operaciones computacionales. La insuficiencia tecnológica de la época impidió su desarrollo, hasta que en 1939 el matemático y físico Atanasoff realizó los prototipos que, perfeccionados por los ingenieros de IBM, se denominaron Harvard Mark 1, controlados por relés eléctricos y con un tamaño de 15 metros de largo y 2,4 metros de alto.

A partir de los años 30 destacó en el mundo científico la gran personalidad del químico-matemático-ingeniero de origen húngaro John von Neumann, quien pronto fue capaz de resolver el quinto de los problemas básicos teóricos que Hilbert había propuesto como retos de la investigación matemática futura. La impronta de Neumann se tradujo en variados aspectos: el nacimiento del Algebra de Neumann; su teoría de juegos, pieza fundamental de todos los tratamientos de la ciencia económica; valiosas aportaciones a la física cuántica; a la meteorología e incluso a la tecnología de la fabricación de las bombas de hidrógeno. Y hay que destacar sobre todo que, en 1947, von Neumann aplicó el concepto de memoria a la ciencia de los ordenadores, o sea guardar instrucciones codificadas y datos en memorias alterables eléctricamente. La aplicación inmediata realizada en el Institute for Advanced Studies se materializó en los ordenadores IAS.

La máquina diseñada por von Neumann reproducía de un modo simplificado el pensamiento humano, de forma que ante un problema se ejecutaban una serie sucesiva de actuaciones hasta encontrar la solución. Era el método más simple de resolver problemas y el más sencillo de implementar. Con el desarrollo tecnológico las prestaciones del modelo han aumentado enormemente, ya que un ordenador puede satisfacer las peticiones de distintos terminales e incluso un PC puede ejecutar varios programas al mismo tiempo. Sin embargo, la filosofía sigue siendo la misma: un procesador puede resolver sólo un problema cada vez y ha de actuar secuencialmente.

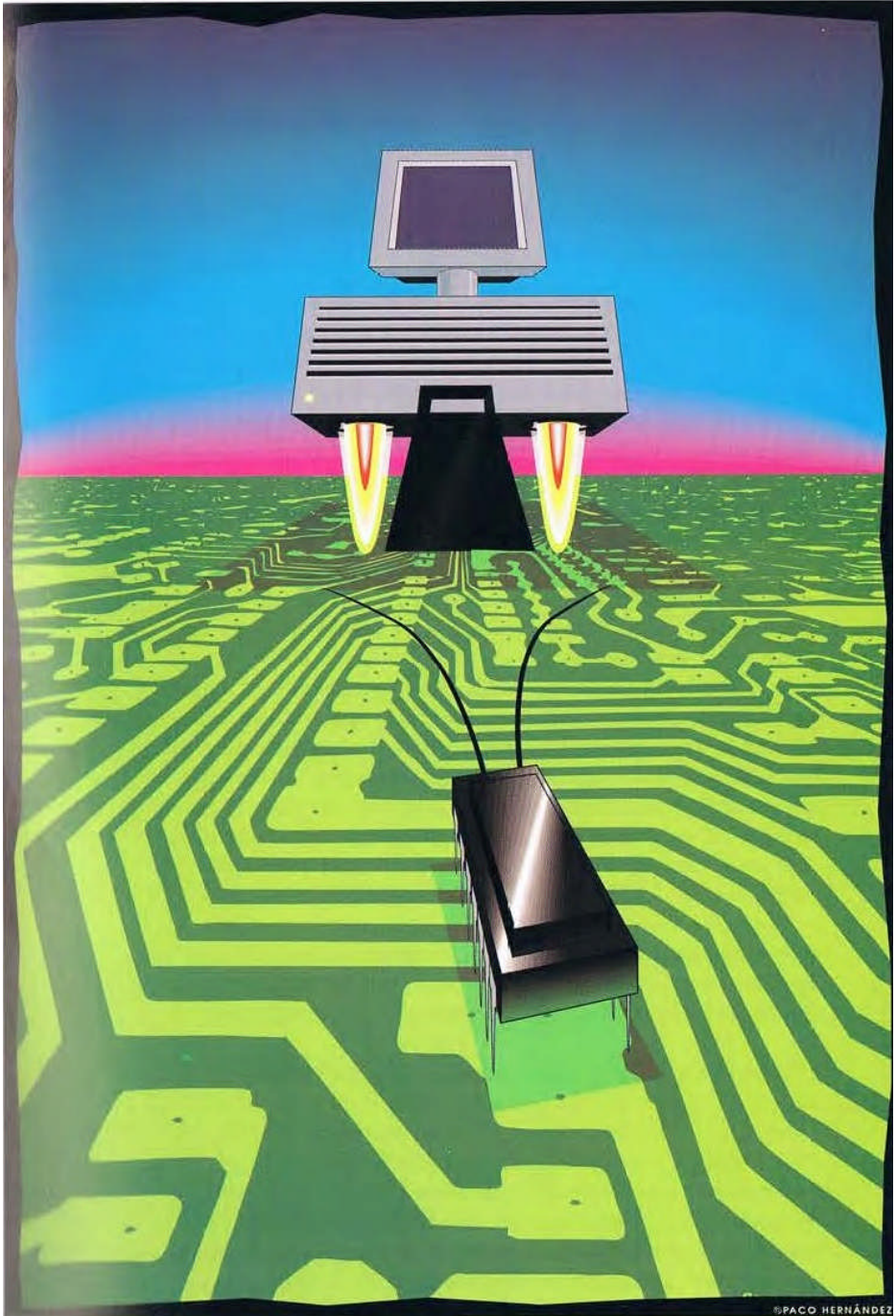
Básicamente existen dos razones para que los resultados que se obtienen hoy día parezcan otra cosa: en primer lugar, la mejora del hardware permite delegar ciertas funciones a otras pastillas, tal como ocurre con los procesadores matemáticos que

agilizan las operaciones del propio microprocesador o con los controladores de periféricos, que permiten realizar varias funciones. En segundo lugar, la velocidad y prestaciones del mismo microprocesador, el cerebro del ordenador, han aumentado prodigiosamente. Los PC trabajan ya con frecuencias de decenas de megaherzios, es decir que pueden realizar cerca de un millón de órdenes internas, microórdenes, por segundo. Por ello, cuando el ordenador ejecuta distintas acciones aparentemente simultáneas, en realidad las realiza de manera secuencial, pero de un modo tan rápido que aparentan la simultaneidad. Por tanto, el modelo básico sigue siendo el de von Neumann.

El cambio drástico ocurrió cuando Danny Hills, del Massachusetts Institute of Technology, ideó un modelo basado en el procesamiento paralelo. Se trataba de una idea revolucionaria que hacía cambiar radicalmente la concepción de ordenador basado en un solo procesador. La solución de Hills radicaba en descomponer un problema global en diversos pasos, procesos o elaboraciones, es decir en varios problemas de menor complejidad, que a su vez serían analizados de nuevo hasta conseguir reducirlos a un cierto orden de complejidad de modo que cada problemita particular se resuelva por un procesador independiente, generándose simultáneamente todas las soluciones particulares que, mediante un proceso de síntesis, conducen hasta la solución del problema original.

Aparentemente, el modelo del pensamiento paralelo parece mucho más complicado que el tradicional. Es lo mismo que resolver una tarea individual o colectivamente. El trabajo de una persona sola puede ser más competitivo que el de un equipo, ya que se ahorra tiempo de organización y de coordinación, Pero ello es posible sólo hasta un cierto grado de complejidad, a partir del cual la necesidad del equipo es imperiosa. Un ordenador de esta nueva clase puede ejecutar verdaderamente varias operaciones simultáneas separadas (memoria, lógica, control) a través de un altísimo número de circuitos integrados en los que millones de CPU (Central Processing Units), memorias y circuitos de entrada/salida trabajan juntos.

¿Es ello posible en la práctica? Hills, al frente de Thinking Machines Co, ha plasmado sus ideas en la serie CM (Connection Machines) de ordenadores que están desbancando a los superordenadores convencionales en capacidad y velocidad de resolución. Así su CM-5 resuelve los problemas cien veces más rápido que el más potente superordenador hasta ahora existente. Y, como dice Hills: Se trata tan sólo de una generación que está naciendo.



Noticias

Tamoxifen

El Tamoxifen es un medicamento bloqueador de los receptores de estrógenos que se utiliza como terapia coadyuvante en cánceres de mama. Debido a indicios de que también podría ayudar a su prevención, las autoridades sanitarias americanas han autorizado la realización de un estudio de 5 años sobre 16.000 mujeres voluntarias con riesgo de cáncer de mama a fin de evaluar, con los debidos controles, esa postulada actividad preventiva del medicamento.

Revistas

Las 4 investigaciones publicadas en 1991 que por ahora son más citadas en la literatura científica mundial corresponden 3 de ellas a la revista inglesa **Nature** y 1 a la americana **Science**. De esos 4 artículos, 3 de ellos se refieren a investigaciones realizadas sobre la nueva familia de compuestos de carbono denominada fullerenos.

Messing

El científico más citado por los investigadores de todo el mundo es actualmente el Dr. Joachim Messing, biólogo molecular de la Universidad de Rutgers, en el estado de New Jersey, USA. 35 de sus investigaciones han sido referenciadas en nada menos que 18.229 ocasiones, o sea una media de 521 citas por cada una de sus publicaciones. No olvidemos que en general más del 50% de las publicaciones no consiguen ser citadas posteriormente en ninguna ocasión.

Efemérides. Hace.../1992-08-16)

1 AÑO se hicieron públicos los interesantes estudios sobre ecología bioquímica realizados por una expedición conjunta rusa-americana-canadiense al lago más profundo del mundo, el Baikal, situado al este de Siberia, que por sí sólo posee la quinta parte de los depósitos mundiales de agua dulce.

45 AÑOS se aisló a partir del *Streptomyces venezuelae* el antibiótico cloranfenicol, de amplio espectro antibacteriano al interferir la síntesis de proteínas de muchos microorganismos patógenos. Aunque su uso fue muy difundido hubo de restringirse al hacerse evidentes algunos importantes efectos laterales indeseables.

450 AÑOS que Francisco de Orellana, ayudante de Pizarro, tras examinar el nacimiento de un río al este de los Andes, recorrió su curso durante 16 meses hasta llegar a la desembocadura del que resultaría ser el río con mayor caudal vertido a un océano, el río Amazonas, bautizado así en honor de las tribus gobernadas por mujeres que vivían en sus riberas.

1992-08-23

¿CUÁNTOS VIRUS DEL SIDA EXISTEN?

La relación causa-efecto entre el primer virus de inmunodeficiencia humano caracterizado (VIH o HIV, de las iniciales en inglés) y el SIDA se estableció hace 8 años y su conocida característica de fácil mutación constituye una preocupación constante. Algo después se descubrió otra forma de virus, el VIH-2. La OMS estima que en 1990 existían ya más de 10 millones de personas infectadas, con porcentajes que alcanzan al 20-30% de la población en algunos países africanos. En España, el Secretario de Salud Pública, Francisco Ortega, valoraba recientemente el incremento anual de casos de SIDA en un 20% y el número de seropositivos en más de cien mil, de los que unos diez mil han desarrollado el síndrome. En España no se ha evaluado el coste anual individual del tratamiento, por ahora de por vida, pero en EE.UU. supera los 75.000 dólares.

A finales del mes pasado se clausuró en Ámsterdam la última conferencia internacional sobre el SIDA y posiblemente la impresión final esté teñida de una cierta decepción. Hubo confrontaciones entre seropositivos e investigadores; se criticó amargamente a Wellcome por las enormes ganancias obtenidas en la comercialización de la AZT y, con desilusión, se recordaron las presunciones hechas hace ocho años por la entonces Secretaria de Salud de EE.UU., Margaret Heckler, especulando sobre la pronta obtención de una vacuna, todavía sin materializar y lo mismo que ocurre con hipotéticos nuevos potentes medicamentos, o con ribozimas (ARN catalítico), específicos capaces de atacar al genoma del VIH dejando intactos los demás ácidos nucleicos. Quizá ha sucedido que, llevados por nuestros deseos, suponíamos que la curación de una enfermedad infecciosa, una vez conocidas sus causas, era solucionable en un plazo corto, sin percatamos de que la complejidad del mundo biológico obliga a recordar constantemente que estos temas están siempre impregnados de incertidumbre por lo que en lugar de por las presunciones o las promesas, el camino a seguir pasa por la constante e intensa investigación.

La conferencia de Ámsterdam ha coincidido a nivel informativo con otra polémica. ¿Se ha descubierto un tercer virus, HICRV (Human Intracisternal Retrovirus), que ha de sumarse a los ya conocidos VIH-1 y VIH-2? ¿Se trata de un virus no detectable con las pruebas analíticas existentes para los virus ya conocidos? ¿Puede existirse una extensa familia de virus con una mayor o menor infectividad para cada uno de sus miembros? ¿Se explicarán las observaciones halladas por la mutabilidad de los virus originales?

Examinemos la cuestión. Durante estos años ha habido comentarios de los expertos, entre ellos algunos españoles, sobre un número muy reducido de casos inexplicables de pacientes con síntomas de SIDA, pero que resultaban ser seronegativos hacia los VIH. El tema llegó incluso a las publicaciones especializadas, pero la voz pública de atención la dio el semanario Newsweek unos días antes de la conferencia de Ámsterdam, refiriéndose al tema ya que el prestigioso Centro del Control de Enfermedades de Atlanta lo estaba tratando muy seriamente y, sobre todo, el grupo dirigido por el Dr. Sudber Gupta, de la Universidad de California, había estudiado con profundidad nueve casos. Sus resultados, que se publican este mes en dos prestigiosas revistas científicas mundiales, incluyen a una mujer de 66 años que sufre el SIDA, no pertenece a ningún grupo de riesgo y es seronegativa. Otros casos son parecidos y los datos de microscopía electrónica parecen confirmar la existencia de verdaderas partículas víricas en esos pacientes, comprobando que las células infectadas con el hipotético nuevo virus estimulan la producción de anticuerpos en los sueros aislados de esos enfermos, pero no en los de voluntarios sanos.

En todo caso, la polémica está servida. El Dr. Garry, un retrovirologo de la Facultad de Medicina de Nueva Orleans, piensa que se trata del mismo virus que él aisló hace dos años en pacientes con el síndrome de Sjögren, una enfermedad autoinmune que destruye los conductos lacrimales y las glándulas salivares. Alguna semejanza tiene ello con lo que hace dos años indicaba el conocido descubridor del VIH, Dr. Gallo, respecto a que un herpesvirus HHV-6, transmisible por la saliva, podría incrementar los síntomas de pacientes previamente infectados. Algunos investigadores opinan que el hipotético tercer virus es una mutación variante de los virus ya conocidos, mientras que otros expertos niegan su existencia con explicaciones alternativas, como la de que, en algunos casos, la propia inmunodeficiencia impide que funcionen bien las pruebas de seropositividad hacia los VIH. Lo que pocos investigadores comparten son las opiniones del Dr. Duesberg, quien afirma que los VIH realmente no toman parte en la aparición del SIDA.

De cualquier forma, en caso de confirmarse su existencia, el nuevo virus no parece ser muy efectivo, ya que se estiman detectados menos de 200 casos de esta índole en todo el mundo. Un nuevo e importante giro al problema de la diversidad de los VIH es el reflejado en un artículo aparecido este mes en la revista **Nature**, por un grupo de investigadores americanos, irlandeses y liberianos, quienes han analizado a muchos africanos, entre ellos bastantes seropositivos hacia el VIH-2, encontrando que existe más de una forma de este VIH-2. Han identificado al menos tres formas diferentes dentro de lo que se puede llamar familia de ese virus. Una de ellas está presente y se ha aislado en personas que aparentemente son totalmente sanas, sin ningún síntoma de SIDA. Secuenciado el genoma de esta variante ha resultado ser casi idéntico a los virus de inmunodeficiencia presentes en los simios, que no producen

SIDA en los humanos. A nivel molecular, la razón de la baja patogenicidad de la variante radica en su alto grado de mutaciones de las bases G de su genoma hasta bases A. Las incógnitas que se abren son muchas: ¿Habrán más variantes de virus hasta ahora no detectadas, no patogénicas, en humanos? ¿Existe algún peligro de exaltación de la infectividad o la patogenicidad? Los investigadores nos darán algunas respuestas en un futuro próximo.

Noticias

Ciclos climáticos

Ligados a las variaciones de los parámetros orbitales de la Tierra existen cambios climáticos cíclicos de duración respectiva de 23.000, 41.000 y 100.000 años. El Dr. Liu de la NASA acaba de descubrir que precisamente la relación del ciclo más largo lo es con la variación de la oblicuidad orbital, es decir el ángulo entre el eje de rotación terrestre y el plano orbital, cuyo ciclo posee esa misma duración.

Brasil

Los científicos brasileños, a través de Ennio Candotto, presidente de la Sociedad Brasileña para el progreso de la Ciencia, también se han sumado a las peticiones de dimisión del presidente de Brasil Fernando Collor de Mellor. El gobierno ha respondido retirando subvenciones económicas para sus programas científicos, pero los hombres de ciencia brasileños han respaldado la actitud de protesta.

Plutonio

El desmantelamiento de las armas nucleares en la antigua Unión Soviética hace disponibles grandes cantidades de plutonio, por lo que Japón, con otros países, está planeando construir un gran reactor que use ese combustible y sea capaz de funcionar más de 30 años proporcionando suficiente electricidad para el consumo (le una ciudad).

Efemérides. Hace...(1992-08-23)

6 AÑOS científicos (le la Universidad de Nueva York investigando cómo se realiza un proceso individual de memoria, encontraron que no se localizaba como se esperaba, en lugares específicos cerebrales y en unas decenas de miles (le neuronas, sino en varios millones (le neuronas repartidas, diseminadas por todo el cerebro).

60 AÑOS de un modo casi simultáneo, pero en investigaciones diferentes, los bioquímicos King y Szent-György aislaron y determinaron la estructura de la vitamina C o ácido ascórbico (derivado del griego, significando sin escorbuto). Ambos científicos coincidieron en vivir más de 90 años, pero nunca se pusieron de acuerdo sobre la precedencia del descubrimiento.

UNOS 600 AÑOS se implantó la primera medida de higiene pública para combatir las enfermedades infecciosas. Se trataba de la cuarentena, es decir el aislar durante 40 días a los habitantes de una ciudad o lugar donde se hubiera declarado una de las terribles plagas que las asolaban.

1992-08-30

EL DOPAJE DEPORTIVO SE ACTUALIZA

Coincidiendo con el fin de los Juegos Olímpicos de Barcelona nos hemos encontrado con dos tipos de declaraciones contradictorias. El COI se felicita por el bajo número de atletas que han dado positivos los análisis de dopaje realizados en las excelentes instalaciones del Hospital del Mar, junto a la villa olímpica. Por otra parte, algunos entrenadores y deportistas afirman que nunca como hasta ahora se han utilizado tanto métodos y sustancias dopantes. Aunque parezca difícil es posible que ambas posturas tengan razón.

Ayuda ergogénica es aquella capaz de mejorar el trabajo o el rendimiento deportivo. Como —a requerimiento del público y de los intereses comerciales— los deportistas sueñan con ventajas competitivas para lograr mejores resultados, no es de extrañar que los atletas hayan usado todo tipo de sustancias históricamente, desde azúcar, proteínas, esteroides, fosfatos, aspartato, lecitinas, aceite de germen de trigo, gelatina, geles ricos en oxígeno o vitaminas, hasta alcohol, cafeína y adrenalina, pasando por la música, la hipnosis e incluso cocaína. Algunas ayudas ergogénicas son simples suplementos dietéticos— tales como los hidratos de carbono (en los fondistas), las bebidas iónicas (de discutible utilidad), las grandes dosis de vitaminas (también controvertidas) e incluyen algunas ayudas farmacológicas con moléculas naturales: aspartato, carnitina, cafeína y otras metilxantinas.

El problema radica precisamente en los dopantes. Este término se deriva de la palabra holandesa *doop* utilizada en el argot de los jockeys para un estimulante de las hojas de tabaco. El uso de dopantes se remonta a los incas (muscarínicos, hojas de coca masticadas) y desde luego eran usuales en las antiguas olimpiadas helénicas. Fue en la década de los 50 cuando se intentó establecer las primeras normas y prohibiciones. En el año 1963, el Comité de Educación del Consejo de Europa estableció una primera lista de dopantes y, tras el convenio de Estrasburgo de 1965, se les definió como *toda sustancia exógena administrada por cualquier vía (o también de origen fisiológico suministrada en condiciones o cantidades anormales), con el objetivo de aumentar de FORMA ARTIFICIAL el rendimiento de un atleta en la competición, y que pudiera suponer un perjuicio a la ETICA DEPORTIVA O A LA INTEGRIDAD física o psíquica del atleta*. La definición es poco precisa y en caso de duda ha de prevalecer el concepto médico de salud del deportista.

Para facilitar la labor, tanto la Carta Europea contra el dopaje como la regla 29 de la Carta Olímpica se refieren a listas concretas de principios activos que se actualizan periódicamente, existiendo asimismo listados individuales de las Federaciones Internacionales de cada deporte. En la lista actual del COI se incluyen

más de 100 principios activos distribuidos en cinco grupos: 1. Estimulantes nerviosos. Es el más numeroso, incluyendo entre otros a anfetaminas y analgésicos; 2. Narcóticos, inhibidores de la sensación de fatiga o dolor, como morfina y codeína; 3. Hormonas anabolizantes, entre las que están el estanozolol, que usó Ben Johnson, o el más recientemente divulgado clenbuterol; 4. Diuréticos, que conducen a rápidas pérdidas de peso en caso necesario, y que favorecen la eliminación urinaria de trazas de dopantes anteriores; y 5. Los beta-bloqueantes adrenérgicos que aumentan la capacidad de concentración y disminuyen la ansiedad en deportes de precisión como el tiro.

Vamos a referirnos a algunos dopantes que se cree que se están usando y son difíciles de descubrir, entre otras razones porque hasta ahora los análisis sólo se hacen en orina y no en otros medios biológicos. Parece extendido el uso de hormonas anabolizantes, en especial en entrenamientos hechos con meses de antelación a la competición, ya que sus efectos persisten largo tiempo tras su administración y su detección en orina es complicada, por lo que, con la complicidad de algunos médicos y entrenadores, dosificada su administración en cuantía y en tiempo, los controles urinarios en la competición son negativos. Recuérdese la polémica del caso Pedro Delgado y Tour de Francia. Lo anterior se aplica a los esteroides anabolizantes y a otras hormonas, proteínicas, como la hormona de crecimiento que también incrementa el desarrollo muscular.

Otra situación es la de la hormona proteínica eritropoyetina que favorece la formación de glóbulos rojos oxigenadores de órganos y tejidos, con lo que aumenta el rendimiento energético. La hormona humana se sintetiza actualmente con fines terapéuticos por medio de técnicas de ingeniería genética, y aparte de su uso médico existen indicios de que es inyectada a atletas de deportes aerobios. Al tratarse de una proteína no quedan rastros de su uso en la orina y en la sangre sólo se detectaría un nivel elevado de la misma. Un último ejemplo es el de la eritrocitemia, es decir la reinfusión de glóbulos rojos, ya empleada, según parece, en la Olimpiada de Montreal por algún campeón fondista. Consiste el dopaje en ir sacándole al atleta, una vez cada 30-60 días, de 1 a 4 unidades de su sangre, de la que se separan centrifugados plasma y eritrocitos. El plasma se reinfunde inmediatamente y los eritrocitos se congelan. El atleta se recupera fisiológicamente hasta su situación normal y, unos pocos días antes de la prueba atlética de resistencia, se le reinfunden todos sus glóbulos rojos previamente guardados, obteniéndose incrementos en su hemoglobina de hasta un 20%, que duran varias semanas, con el correspondiente aumento de la capacidad aerobia. El único valor analítico anormal es una hemoglobinemia elevada, pero ello se da asimismo cuando los atletas se entrenan en lugares de gran altitud, en cuyo caso también su producción de eritropoyetina es mayor.

En resumen, se hace necesario que los controles antidopajes se hagan más rigurosos, lo que no es posible que ocurra con los meros análisis de orina hasta ahora permitidos. En otro caso se seguirá dando el contrasentido de unos controles antidopaje negativos, mientras el dopaje puede estar extendiéndose de un modo muy generalizado.

Noticias

Tintes

En un número de julio del *American Journal of Public Health*, investigadores del Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU. indican que los tintes usados por las mujeres para teñir sus cabellos, sobre todo los más oscuros, pueden hacer incrementar los riesgos de contraer linfoma, un tipo de cáncer, hasta un 50%.

Premio DuPont

Le ha sido entregado el premio Du Pont de Ciencia del presente año, dotado con dos millones de pesetas, al profesor José Joaquín Barluenga Mir, catedrático de Química Orgánica de la Universidad de Oviedo. El objetivo del galardón es premiar artículos y trabajos en España que supongan una contribución importante al avance de la ciencia o de sus aplicaciones. El jurado lo presidió el profesor Severo Ochoa.

Medicina alternativa

Ante el auge de las prácticas de la medicina alternativa (homeopatía, acupuntura, infusiones (le hierbas, etc.) los propios Institutos Nacionales de la Salud de EE.UU. han decidido realizar un estudio científico sobre el valor real de este tipo de tratamientos que, por otra parte, son más baratos que los establecidos.

Efemérides. Hace...(1992-08-30)

1 AÑO, tras la caída del muro de Berlín y la reunificación, se conoció el gravísimo estado de deterioro ambiental de la ex-Alemania Oriental por la práctica no existencia de medidas de control al respecto. Por otra parte, el régimen represivo poseía un meticuloso registro de sus ciudadanos, incluyendo datos muy completos relativos al cáncer. Ello permitió iniciar una serie de importantes estudios epidemiológicos sobre los efectos cancerígenos de ciertos contaminantes.

6 AÑOS la empresa Schott, que ya fabricaba el vidrio más delgado del mundo (0,04 mm) y las lentes más pequeñas, tuvo éxito en el desarrollo de un vidrio poroso especial microfiltrante de modo que un sólo gramo del mismo tendría una superficie capaz de cubrir una pista de tenis. Sus aplicaciones más importantes son en los campos de la biotecnología y la medicina.

60 AÑOS el ingeniero electrónico alemán Ernst August Ruska y el electrónico Max Knoll construyeron el primer microscopio electrónico que usaba ondas de electrones en lugar de luminosas, así como lentes magnéticas. El modelo sólo consiguió 400 aumentos, pero pronto mejoró extraordinariamente. Hasta 54 años después no se le concedió a Ruska el premio Nobel de Física.

1992-09-06

EL BIG BANG Y EL SANTO GRIAL

Hace cuatro meses los medios informativos mundiales destacaron con gran relevancia el hallazgo de una cierta anisotropía en la radiación de fondo espacial de microondas, lo que para el lector común de prensa significó encontrarse las primeras páginas de los periódicos con titulares tales como los siguientes: Se han encontrado el Santo Grial de la Cosmología, Halladas las pruebas decisivas de la teoría del Big Bang. Confirmada la teoría del inicio del Universo, La Ciencia da la razón a la Fe, etc.

¿Cuál es la situación hoy día tras sedimentarse la euforia inicial? Desde luego se reconoce unánimemente la importancia de la investigación comentada, pero han aparecido ciertas interpretaciones críticas en el sentido de que los datos experimentales hallados puedan tener otras causas alternativas, con lo que la teoría del Big Bang seguiría siendo eso, una teoría que es necesario sea contrastada a través de diferentes aproximaciones científicas.

Vamos a resumir la situación, a partir de la genial intuición del canónigo belga Georges Lemaître quien, en 1927, expuso que el inicio del Universo ocurrió, hace unos 15.000 millones de años, como consecuencia de una gran e increíble explosión, conocida con la expresión inglesa de Big Bang. En palabras del propio Lemaître, *la evolución del Universo podrá compararse a un castillo de fuegos artificiales que acabara de terminar: unas pocas chispas, ceniza y humo. Como en un frío rescoldo vemos el lento apagarse de los soles e intentamos evocar el brillo desvanecido del origen de los mundos.*

La versión actual del Big Bang consiste en que toda la materia existente en las galaxias y estrellas hoy día se encontraba concentrada, antes de la explosión, en una masa diminuta con un diámetro de 10 elevado a menos 33 centímetros, es decir en un volumen billones de billones de veces más pequeño que la punta de un alfiler, con una densidad descomunadamente elevada. La explosión se produjo a la inimaginable temperatura de 10 elevado a 32 grados, y en la primera fracción infinitesimal de segundo aparecieron los primeros elementos materiales, los quarks, electrones, fotones, etc. iniciándose el fenómeno de la expansión, y aproximadamente a los tres minutos las partículas elementales comenzaron a integrarse en forma de isótopos de hidrógeno y helio de los que todavía quedan restos. Durante unos primeros 100.000 años, en la etapa de formación de los átomos, el gas existente emitió una radiación que se extendió en todas direcciones, transcurriendo unos 100 millones de años para que, tras formarse moléculas e inmensos torbellinos de gas, surgieran las estrellas.

En 1964 los astrofísicos Amo Penzais y Robert Wilson, posteriores Premios Nobel, descubrieron precisamente la existencia de una radiación cósmica muy débil que identificaron que correspondía al tenue eco inicial de la explosión del Big Bang, es decir los fríos rescoldos del castillo de fuegos artificiales de la frase de Lematre. La detección de esa radiación se hace por su característica térmica de microondas, a una temperatura de -270,3 grados bajo cero, es decir a 2,7 grados Kelvin y cubre el Universo teniendo su origen en un tiempo de hace unos 15.000 millones de años en la época inicial de la formación de los átomos, muy cercano al comienzo del Universo.

Para que haya coherencia respecto a la formación de las grandes acumulaciones de galaxias que existieron es preciso que la radiación observada no sea homogénea, sino que presente ciertas fluctuaciones. Hasta hace poco los investigadores disponían como mejor instrumento el radiotelescopio de Owens Valley en California, pero pese a sus esfuerzos fueron incapaces de detectar variaciones en la temperatura de la radiación superiores a las cuatro cienmilésimas de grado Kelvin. Por tanto, la radiación parecía ser uniforme. En 1989 la NASA lanzó al espacio el satélite COBE con la finalidad precisa de investigar mejor las radiaciones de fondo cósmicas de microondas, y el astrofísico coordinador del proyecto, George Smoot, de la Universidad de Berkeley en California, fue quien en el curso de una reunión científica celebrada el pasado abril en Washington anunció el hallazgo de las buscadas irregularidades en las radiaciones, confirmatorias de la teoría del Big Bang, con una magnitud de tan sólo cinco partes por millón, siendo apoyados estos datos por otros de grupos diferentes. Sin embargo, la Ciencia avanza con pasos muy cautelosos y ningún experimento científico merece absoluto crédito hasta que, Si ello es posible, es confirmado por otros investigadores y por otros medios.

También hay que tener en cuenta que el tema de la anisotropía de la radiación de fondo es muy complejo, con múltiples factores, condicionamientos e interpretaciones, siendo preciso no sólo explicar los hallazgos previos negativos, sino tener presente que existen otros modelos diferentes del Big Bang propuestos para la formación de las galaxias y algunos de ellos son también compatibles con las irregularidades de la radiación. Incluso en algún foro se ofrecen alternativas a la existencia de esas fluctuaciones, por ejemplo, una propuesta realizada muy recientemente por el Dr. Wickramasinghe, de la Universidad de Gales, da a un fenómeno denominado termalización como causa de la anisotropía por la acción de las diminutas agujas cósmicas de hierro de 2 centésimas de micra de diámetro.

El oportuno recordar que hace unos años, Sir Hermann Bondi, director general de la ESRO (Organización Europea de Investigación Espacial) dijo que *“los datos en cosmología tienen tantas posibilidades de ser erróneos que yo propongo que los ignoremos totalmente”*. La crítica de este científico es más comprensible si se recuerda

que junto con otros formuló en 1948 la teoría de un Universo eterno en estado estacionario, sin origen específico. La situación actual sin embargo parece ser mucho más favorable para una explicación como la que ofrece el Big Bang. Pero, aunque avancemos en estos conocimientos sobre el origen del Universo, surgen otras preguntas Sin explicación tales como: ¿qué existía antes del Big Bang?, ¿por qué causa tuvo lugar la gran explosión?.



Noticias

Hubble

El telescopio espacial Hubble está alcanzando resultados interesantes a pesar de los problemas que desde su lanzamiento afectan a su óptica. La NASA tiene previsto que a finales de 1993 dos equipos de científicos usen una lanzadera espacial y en 4 días sean capaces de reemplazar y reparar en el espacio todos los componentes defectuosos del telescopio.

SSC

El tremendo proyecto americano del SSC (Superconducting Super Collider), un gigantesco acelerador de partículas de 54 millas de longitud, se valora en cerca de un billón de pesetas. Aunque sigue teniendo dificultades presupuestarias, la reciente visita del presidente Bush a los laboratorios texanos donde se ubicará parece que mejoran las perspectivas de su puesta en marcha.

CNRS

Los investigadores franceses a través del CNRS, equivalente galo al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, están incrementando las relaciones con la industria. Sus patentes ya han generado en la industria el equivalente a más de 20.000 millones de pesetas y el CNRS las ofrece a la industria casi gratuitamente, con royalties sólo del 3 al 5%.

Efemérides. Hace... (1992-09-06)

3 AÑOS murió en Buenos Aires el matemático español, nacido en Logroño, Julio Rey Pastor, exiliado en Argentina debido a la guerra civil española. Autor de excelentes trabajos y textos fue el creador de una gran escuela matemática en la que se formaron varias generaciones que posteriormente han continuado su labor en España.

60 AÑOS falleció en las afueras de Los Ángeles, a los 77 años de edad, el inventor e industrial americano King Camp Gillette, inventor y primer fabricante de las maquinillas de afeitar con hojas o cuchillas. Debido a la ruina de su familia hubo de dejar los estudios y dedicarse al comercio. Su primera venta, en 1903, consistió en 51 maquinillas y 168 hojas.

90 AÑOS tuvo su nacimiento el célebre objetivo fotográfico Tessar de Zeiss para cámaras portátiles. Fue desarrollado por el empleado de la empresa Paul Rudolph y se componía de 4 lentes, separadas en dos pares por el diafragma, con una disposición tal que conseguía la igualación anastigmática de las imágenes.

1992-10-18

LA FUNDACIÓN ARECES Y LA CIENCIA

Juan González-Palomino

Secretario General de la Fundación Ramón Areces y miembro del capítulo español del Club de Roma.

Don Ramón Areces Rodríguez, propietario de El Corte Inglés, constituyó en 1976 la Fundación Ramón Areces como una Fundación Cultural privada con el objetivo fundamental de apoyar la investigación científica y técnica española, así como para fomentar la educación y cultura en general. Con ello colmaba su deseo permanente de contribuir del modo más eficaz posible al desarrollo y modernización del país. Por voluntad expresa de su fundador, a su muerte quedó como herencia de la Fundación, constituyendo su principal patrimonio, una buena parte de la propiedad de El Corte Inglés.

Las actividades son muy variadas. A través de sus concursos nacionales, de los que el octavo está a punto de resolverse, la Fundación subvenciona proyectos específicos de investigación que se desarrollan en las diversas universidades españolas, hospitales y centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en disciplinas que se considera de interés sean potenciadas en nuestro país, como Neurociencias, Energía solar, Ciencias del mar, Nuevos materiales, Enfermedades cardiovasculares, Medio ambiente, Robótica o Inmunología. También colabora en la formación de investigadores, con un importante programa de becas para ampliación de estudios en universidades extranjeras en materias como Ciencias de la Naturaleza, Economía o Derecho de las Comunidades Europeas, en universidades tan prestigiosas como Harvard, Stanford, Berkeley o la London School of Economics.

Por otra parte, se están llevando a efecto una serie de convenios con diferentes centros de investigación españoles de prestigio, como el Centro de Biología Molecular de Madrid, el de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de Navarra o el propio CSIC en orden a fortalecer aspectos concretos de diversas investigaciones. Otra clase diferente de actividades de la Fundación la constituye la publicación de obras científicas con temáticas específicas u otras de carácter más general sobre aspectos del Arte, la Literatura, etc.

Durante el año académico, en el salón de actos de su sede, situada en la calle Vitruvio, 5, de Madrid, se desarrolla un intenso programa de actos culturales y científicos de nivel internacional. Últimamente se han celebrado ciclos de conferencias de amplia repercusión, con la Real Academia Española, la Real Academia de la Historia, la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas, así como con la Fundación Amigos

del Museo del Prado. Entre los últimos simposios internacionales organizados destacan los dedicados a Vacunas (en colaboración con la Organización Mundial de la Salud y el Ministerio de Sanidad), Oncogenes, Investigación del cerebro, Avances en cirugía, Nutrición y Diversidad biológica, etc., más numerosos cursos de postgrado en buena parte de las distintas universidades españolas.

Como ejemplo de actuaciones interesantes en este último trimestre de 1992, la Fundación tiene programadas, entre otras actividades, una reunión sobre Medio Ambiente, analizando las conclusiones de la Cumbre de Río, en colaboración con la Casa de América. También, un Simposio Internacional sobre el SIDA, otro sobre Biotecnología y una Reunión Internacional con el Instituto Mundial de las Ciencias, aparte de las usuales conferencias de destacadas personalidades.

Un comentario aparte merece el hecho de que, en relación con los actos conmemorativos del Quinto Centenario, además de otras acciones más puntuales, la Fundación Ramón Areces, en colaboración con IBM España y el Ministerio de Cultura, ha venido subvencionando desde 1986 el proyecto de informatización del Archivo General de Indias, protegiendo así nuestro rico patrimonio cultural, facilitando su conocimiento y difusión y contribuyendo al desarrollo de sistemas de información e innovación tecnológica en el área de los archivos históricos. Concluida la primera fase con un reciente y solemne acto bajo la presidencia de SSMM. los Reyes de España, como reconocimiento de la colaboración de la Fundación Ramón Areces, el Rey ha concedido a la Fundación, a propuesta del Ministerio de Cultura, la Medalla de Oro al Mérito en las Bellas Artes. A partir de ahora se inicia una segunda fase en la que se continuará la importante labor ya realizada.

Con todas estas actividades, la Fundación pretende colaborar con la cultura española y de un modo especial intenta potenciar el nivel científico y técnico de nuestro país, ocupando un lugar notable dentro del Centro de Fundaciones de España, al que pertenece, o como miembro activo del Club de La Haya de Fundaciones Europeas, esperando que su ejemplo pueda servir de acicate en nuestro país para iniciativas de la misma índole.

Noticias

Iswa'92

En el último congreso internacional Iswa'92 sobre residuos sólidos celebrado en Madrid, por sus iniciativas desarrolladas en este campo, fueron galardonados con las Escobas de plata los Ayuntamientos de Hellín, Cuenca, Tarrasa y Fuenterrabía en la categoría de menos de 100.000 habitantes.

Oxford Dictionary

La última reciente edición del prestigioso Oxford English Dictionary consta de 20 volúmenes, ocupa casi un metro de estantería y cuesta unas 275.000 pesetas. Sin embargo, la versión completa se puede adquirir contenida en un solo disco compacto para PC compatible a un precio inferior a un tercio del correspondiente a la versión impresa.

Síndrome de la fatiga crónica

Cada vez en el mundo más personas están aquejadas del llamado síndrome de la fatiga crónica, de origen desconocido. En algunos casos se han encontrado síntomas parecidos a los del SIDA, a pesar de ser los afectados seronegativos respecto a los virus del SIDA. En situaciones de este tipo, con desórdenes inmunitarios en que los pacientes también pierden la mayor parte de los linfocitos CD4, se ha propuesto por el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta la denominación de ICL, iniciales de linfocitopenia-T CD4+ idiopática, cuya causa es aún un misterio.

Efemérides. Hace...(1992-10-18)

2 AÑOS se finalizó la construcción del edificio más alto de Europa, una torre de oficinas en Frankfurt, Alemania, de 256 metros de altura diseñada por Murphy/Jahn. Su base es un cuadrado de 41 metros de lado que en el piso 53 se transforma en un cilindro y en los últimos 10 pisos en una pirámide. Para la cimentación se construyó una placa de hormigón de 6 metros de espesor.

20 AÑOS, el 28 de octubre de 1972, tuvo lugar el primer vuelo comercial de un avión Airbus, tipo A300, con capacidad de 336 pasajeros. Así culminaba con éxito un programa europeo de colaboración industrial aeronáutica entre Alemania, Francia, Reino Unido, Países Bajos y España.

40 AÑOS la científica americana Rosalyn Yalow descubrió una nueva técnica analítica, el radioinmunoanálisis, que combinaba una gran especificidad (usando anticuerpos muy específicos) y sensibilidad (utilizando átomos radiactivos), por lo que pronto se desarrollaron métodos analíticos para un gran número de sustancias biológicas. En 1977 la Dra. Yalow fue recompensada con el Nobel de Medicina.

1992-10-25

EL ORIGEN DE LOS PÚLSARES

En el año 1974 se concedía el premio Nobel de Física a los astrónomos Sir Martin Ryle y Sir Anthony Hewish, con la particularidad de que era la primera ocasión en que ello servía para galardonar el fruto de observaciones astronómicas. En el caso de Ryle, director del observatorio Mullard de Cambridge desde 1957, se reconocía su gran contribución en el descubrimiento del primer objeto cuasi-estelar, denominado cuasar. En cuanto a Hewish, en el momento del premio ocupaba la cátedra de radioastronomía del laboratorio Cavendish de Cambridge, pero lo que se pretendía destacar con su premio Nobel eran los resultados del trabajo que bajo su responsabilidad se realizó ocho años antes en el observatorio radioastronómico Mullard y que dio lugar al descubrimiento de unas misteriosas señales regulares (pulsos) de radio, de origen controvertido, atribuyéndolas unos a una simple interferencia terrestre, mientras otros defendieron que procedían de una inteligencia extraterrestre, pasando por sus propios descubridores, que pensaron se debía a la emisión energética de algún tipo de estrella hasta entonces desconocida.

Aunque Ryle y Hewish fueron los justos destinatarios del Nobel, realmente las tareas que condujeron al descubrimiento del primer pulsar las inició en 1965 la joven Jocelyn Bell, tras incorporarse a la Universidad de Cambridge para realizar su doctorado con Hewish, quien en aquel momento estaba interesado en determinar las dimensiones de las fuentes de radio astronómicas de difícil localización, a cuyo fin pensaba que sería útil medir las variaciones de la intensidad de la radiación procedente de esas fuentes cuando atraviesan el mundo interplanetario. Ese fue precisamente el tema del doctorado de Jocelyn y para abordarlo, en menos de dos años, con el patrocinio del director del observatorio Ryle hubo de construir un sistema de 2 telescopios sobre raíles, que podían situarse hasta una distancia de 1.600 metros, proporcionando resultados comparables a los de un único telescopio que tuviese 1.600 metros de diámetro.

Pronto comenzaron las mediciones cuantitativas del brillo, que quedaban registradas mediante una plumilla sobre un rollo de papel del que diariamente se consumían 32 metros, por lo que en menos de seis meses Jocelyn ya había estudiado más de cinco kilómetros de papel repletos de observaciones. Aunque la mayoría de las trazas eran interpretables con relativa facilidad, observó con sorpresa la existencia de una especie de manchas, aparentemente debidas a interferencias, pero que parecían provenir del mismo lugar del espacio, lo que obligaba a su estudio detenido.

El 28 de noviembre de 1967 se percató de que las manchas estaban realmente formadas por muchos pulsos separados ordenadamente por un mismo mínimo intervalo de tiempo de una 337-ava parte de un segundo. Se trataba de una asombrosa regularidad, más aún cuando en las estrellas pulsantes previamente conocidas la duración de los pulsos era del orden de horas. Por ello, al principio se pensó en su origen humano, ya que, de tratarse de un objeto astronómico, semejante a los previamente conocidos, su tamaño sería inferior a los 500 kilómetros de radio cuando es bien sabido que las estrellas son centenares de veces superiores en tamaño. Otros pensaron en señales procedentes de civilizaciones extraterrestres y medio en broma, a este primer objeto celeste de tan singulares propiedades se le denominó LGM1 (pequeño hombrecillo verde 1: Low Green Man 1). A principios de 1968 se tenía constancia de los LGM2, LGM3 y LGM4, y a finales de ese año eran bautizados con el nombre más oficial de púlsares. Los astrónomos se lanzaron a su caza y captura existiendo en la actualidad más de 500 púlsares caracterizados.

La pregunta de qué son realmente los púlsares recibió una contestación, no exenta de incertidumbre, por parte de Thomas Gold, de la Universidad de Comell, quien señaló que procedían de la muerte de grandes estrellas que vivieron antes de que se originase nuestro Sol. Una gran estrella vieja, 4 o 5 veces más grande que el Sol, puede colapsarse rapidísimamente, en menos de un segundo, dando lugar a la explosión de una supernova, desprendiendo en ese tiempo una energía de gran magnitud, superior a la emitida por el Sol durante miles de millones de años. Esa asombrosa explosión energética hace que la mayor parte de la estrella se expanda en forma de gas a velocidades de miles de kilómetros por segundo, pero queda un residuo con tamaño tan sólo de unas pocas decenas de kilómetros de diámetro, constituido casi exclusivamente por los neutrones de los núcleos atómicos constituyentes de la estrella, que giran sobre su eje a gran velocidad. Este cuerpo denso contiene buena parte del campo magnético de la estrella original, que no pudo escapar debido a la gran velocidad de la explosión. El campo magnético confinado en el volumen de la nueva estrella residual produce un haz de radiación intensa, por lo que al girar rápidamente la estrella de neutrones se comporta de un modo similar a un haz de un faro, produciendo en los observadores la impresión de la sucesión de unos rápidos pulsos de radiación: un púlsar.

La fuerza gravitatoria de una estrella de neutrones o púlsar es tan elevada que puede arrebatarse las capas externas de una estrella cercana, originando el fenómeno un calor tan intenso que ocasiona reacciones nucleares que hacen incrementar bastantes miles de veces el brillo de la vieja estrella: es lo que se denomina una nova. Este parece ser el caso del objeto celeste PSR 1957 + 20 descubierto no hace mucho en el radiotelescopio Arecibo de Puerto Rico. Posee 622 pulsaciones por segundo y está acompañado de una estrella invisible compañera que le provoca un eclipse cada

9 horas aproximadamente y cuyo destino será el de ser engullida por el púlsar en un tiempo calculado de unos mil millones de años.

Noticias

Infrarrojos

Los tanques americanos M1 utilizados en la guerra del Golfo Pérsico estaban equipados con sofisticados equipos infrarrojos que les permitieron ser usados durante la noche. Dos empresas americanas, Texas Instruments y Honeywell, ya están adaptando esa tecnología para ser aplicada en la industria automovilista, con lo que, en la conducción nocturna, se podría duplicar el campo horizontal de visión y el alcance visual del conductor se multiplicaría por 10.

Halógenas

En un estudio realizado sobre ratones se ha comprobado que las lámparas halógenas favorecen la aparición de tumores cutáneos, algunos de ellos malignos, por lo que algunos investigadores ya están recomendando que todos los focos de luz halógena estén siempre protegidos por una pantalla de vidrio, lo que impediría el paso de la luz ultravioleta peligrosa.

Genes patentables

Tras una intensa polémica que ha durado años, la Oficina de Patentes americana ha rechazado las peticiones existentes —entre ellas más de 2.000 de los Institutos Americanos de la Salud— de patentar las secuencias que continuamente se están descubriendo de los genes humanos. Con ello se ha atendido la opinión de una buena parte de los científicos de todo el mundo y la de instituciones como la Fundación Científica Europea, siguiendo el ejemplo de países como Japón y Gran Bretaña, que consideran al genoma humano como no patentable mientras que si lo pueden ser las aplicaciones comerciales que se desarrollen a partir de su conocimiento: kits analíticos, drogas, vacunas, etc.

Efemérides. Hace...(1992-10-25)

1 AÑO la empresa farmacéutica alemana BASF AG fue autorizada a fabricar el factor de necrosis tumoral TNF usando técnicas de ADN recombinante, con la finalidad de ser utilizado contra algunas formas de cánceres abdominales que producen ascitis y que mejoran con esa sustancia, así como para reducir el riesgo de metástasis en otros tipos de cánceres.

6 AÑOS, en su largo viaje espacial, la sonda Voyager 2 pasó junto al planeta Urano. Se descubrieron 10 nuevos satélites a añadir a los 5 previamente conocidos y se encontró que la superficie de Oberon estaba cubierta de una capa de hielo.

60 AÑOS el científico americano Edwin Land, usando minúsculos cristales orientados en la misma dirección y recubiertos de un material plástico obtuvo el material que denominó Polaroid, que pronto tuvo una gran utilidad en estudios sobre luz polarizada, en la construcción de parabrisas para automóviles, cristales de gafas, etc.