

# NOTICIAS Y NOVEDADES

## USO DE LA HOLOGRAFIA EN LA BUSQUEDA DE NEUTRINIOS

En el Rutherford Appleton Laboratory (RAL) en Oxfordshire (Inglaterra) se están analizando interacciones de neutrinos "congeladas" en el espacio y el tiempo el año pasado en EU. Los rastros creados en las interacciones originales de los neutrinos aparecen como cadenas de pequeñas cuentas rojas cuando se forman nuevamente por luz de láser en una máquina llamada HOLRED. El propósito es estudiar las trayectorias con más detalle del que era posible, para aprender más acerca de la producción y decaimiento de partículas de corta vida, tales como las partículas encantadas o el leptón tau.

Desde hace unos 30 años, la cámara de burbujas ha sido una de las principales herramientas de los físicos de partículas. La cámara de burbujas muestra las trayectorias de partículas cargadas eléctricamente como cadenas de pequeñas burbujas en un líquido normalmente mantenido a presión. Cuando la presión se elimina repentinamente, se forman burbujas donde las partículas han ionizado el líquido. Una lámpara ilumina estas cadenas de burbujas de manera que puedan fotografiarse y posteriormente medirse para revelar en detalle lo que pasó en el "evento" en cuestión.

Se han construido grandes cámaras de burbujas para investigar las interacciones muy poco fre-

cuentes de las partículas llamadas neutrinos. Por ejemplo, los neutrinos proveen una forma útil de estudiar la producción de partículas con "encanto". Estas son parecidas a otras partículas más familiares, como el protón y el pión, pero contienen un quark "encantado" pesado en lugar de un quark "arriba" o "abajo" más ligero. Las partículas encantadas se producen de manera relativamente frecuente en las interacciones de los neutrinos, así que, aún cuando los neutrinos interactúan sólo raramente, cuando lo hacen hay una buena oportunidad de que produzcan una partícula encantada. Un problema para observar las partículas encantadas, sin embargo, es que tienen vidas breves, de unos  $10^{-12}$  segundos, antes de que decaigan en partículas más ligeras. Con la fotografía convencional es imposible obtener la resolución necesaria para detectar los decaimientos de estas partículas sin sacrificar la "profundidad de campo" —el intervalo de distancias a la cámara en que se encuentran enfocadas. Esto es particularmente problemático en las cámaras de burbujas muy grandes que se exponen a amplios haces de neutrinos.

Una solución es usar la holografía para grabar las interacciones en el interior de la cámara de burbujas. Los factores que limitan la resolución de un holograma son muy diferentes a los que restringen a la fotografía y debería ser posible formar un holograma con una profundidad de varios metros y una resolución de unas 100 mi-

cras. Una cámara convencional daría la misma resolución sobre una profundidad de campo de solamente alrededor de 1 cm; todo lo demás estaría fuera de foco.

La cámara de burbujas de 15 pies en el Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab) en Illinois (EU) ha sido modificada de tal manera que una de sus cámaras grabe los eventos en película holográfica. Cada holograma contiene suficiente información para reproducir una imagen tridimensional del interior de la cámara de burbujas y en principio los hologramas pueden capturar el volumen completo expuesto al haz de neutrinos de 2 metros de altura producido por el principal acelerador del laboratorio, el Tevatrón. El siguiente paso es reproducir los hologramas y entonces fotografiar y analizar las interacciones interesantes.

HOLRED ha sido un esfuerzo europeo conjunto, con la participación del RAL, la Universidad de Oxford, la Universidad de Birmingham, el Imperial College de Londres, el Instituto Max Planck en Munich, Saclay en Francia, la Universidad de Bruselas y el Laboratorio Europeo para Física de Partículas, CERN. El verano pasado se tomaron unos 100 000 hologramas en la cámara de burbujas en Fermilab y hasta ahora alrededor de un sexto de ellas han sido estudiadas en Europa.

Resumido de *New Scientist*, núm. 1498, 6 de marzo de 1986. Traducción de Gerardo Torres del Castillo, Depto. Matemáticas ICUAP.



## HACIA UNA COMPUTADORA OPTICA

N. Peyghambarian y H.M. Gibbs\*\*

El empleo de pulsos de luz en el procesamiento de señales, comunicaciones y cálculo numérico masivo ha atraído considerable interés en los últimos años. La posibilidad de emplear ventajosamente las propiedades de paralelismo de la luz y su capacidad de interconexiones masivas es muy excitante. Interruptores y compuertas ópticas biestables y no-lineales prometen ser capaces de llevar a cabo las operaciones lógicas necesarias para realizar cómputos ópticos a altísimas velocidades. Sin embargo antes que estos dispositivos puedan ser integrados en una computadora que funcione o en un procesador de señales, es necesario reducir los tiempos de conmutación y demostrar que se puede armar un arreglo grande de ellos. Avances en ambas áreas se han reportado durante el año pasado.

Varias operaciones lógicas, como AND, OR, NAND, y XOR han sido ejecutadas ópticamente en un etalón Fabry-Perot no-lineal de GaAs a temperatura ambiente por un grupo de colaboradores de la Universidad de Arizona y los Laboratorios AT&T Bell.<sup>1</sup> En una compuerta óptica la transmisión de un haz de sondeo de baja intensidad (haz de salida) es modificada mediante la aplicación de uno o dos

haces de control (haces de entrada). La compuerta óptica o el interruptor biestable es un medio no-lineal intercalado entre dos espejos parcialmente reflectores, formando un etalón Fabry-Perot, no-lineal. En el caso de dispositivos de GaAs la no-linearidad se obtiene saturando la resonancia excitónica a temperatura ambiente mediante los haces de control, y por lo tanto cambiando el índice de refracción del medio a la longitud de onda del haz de sondeo.

Un dispositivo óptico NOR con un tiempo de respuesta de 1-pseg ( $10^{-12}$  segundos) ha sido reportado por investigadores de la Universidad de Arizona, la Ecole Polytechnique y la Ecole Normale Supérieure.<sup>2</sup> Pulsos ultracortos de 100-fseg ( $10^{-13}$  segundos) fueron empleados para mostrar que el estado de transmitividad de la compuerta NOR cambia de *grande a pequeño* en aproximadamente 1-pseg, lo que corresponde al tiempo de conmutación de un dispositivo biestable. Así pues, se puede obtener una decisión lógica en aproximadamente 1-pseg. Sin embargo la razón de repetición de la operación depende del tiempo de recombinación de los portadores, el cual es normalmente de algunas decenas de nano-segundo (1-nseg =  $10^{-9}$  segundos). Este tiempo de recombinación ha sido recientemente reducido a menos de 200-pseg mediante el bombardeo del material con protones<sup>3</sup> y también mediante el acrecentamiento de la recombinación superficial logrado eliminando una de las ventanas del dispositivo, usando un cristal crecido mediante epitaxia de haces moleculares (en Caltech). Un grupo de

colaboradores de la Universidad de Arizona, Caltech y los Laboratorios Bell reportó un tiempo de recuperación de menos de 200-pseg para compuertas de GaAs.<sup>4</sup> Los tiempos de 1-pseg y 200-pseg para la conmutación y la recuperación son los más rápidos reportados hasta ahora para dispositivos ópticos no-lineales a tan bajas energías de operación.



La fabricación de un arreglo grande de dispositivos ópticos de GaAs también ha sido reportado por el mismo equipo.<sup>5</sup> Dicho arreglo consistió en algo más que  $100 \times 100$  elementos, cada uno de un tamaño aproximado de  $9 \times 9 \mu\text{m}^2$  ( $1-\mu\text{m} = 10^{-6}$  metros).

\* Traducido de "Array of Picosecond GaAs Optical Gates" en *Physics News*, 1985, *Physics Today*, enero de 1986, por Jesús E. Reyes, Departamento de Física ICUAP.

\*\*Optical Circuitry Cooperative and Optical Sciences Center, University of Arizona, F.U.

El diseño fue hecho empleando una mezcla gaseosa de freón, helio y oxígeno para grabar sobre un cristal de GaAs crecido sobre una ventana de AlGaAs. Después el arreglo fue intercambiado entre dos espejos reflectividad del 94%, formando así los etanoles no-lineales bidimensionales. La operación de compuerta de los componentes individuales del arreglo fue examinada, obteniéndose un tiempo de recuperación bastante rápido. Operaciones en paralelo de este arreglo pequeño de 100X100 elementos a la razón de aproximadamente 10 GHz ( $10^{10}$  ciclos/seg) deberá producir una velocidad de procesado de  $10^{14}$  seg<sup>-1</sup>. Arreglos más grandes, de 1000X1000 elementos, son relativamente fáciles de fabricar y, por lo tanto, velocidades de procesado mayores son posibles. Actualmente están bajo estudio los problemas de tipo térmico, de avalanchas y de arquitecturas paralelas en estos sistemas.

#### Referencias

1. J. L. Jewell et al, *Applied Physics Letters*, vol. 46, p. 918 (1985).
2. A. Migus et al, *Applied Physics Letters*, vol. 46, p. 70 (1985); N. Peryghambarian et al, "Proceedings of the Picosecond Electronics and Optoelectronics Conference", March 13-15, 1985, Lake Tahoe, Nevada.
3. Y. Silberberg et al, *Applied Physics Letters*, vol. 46, p. 701 (1985).
4. Y. H. Lee et al, *Optics Letters* (enviado a publicación).
5. T. Venkatesan et al, *Applied Physics Letters* (enviado a publicación).

#### Notas (añadidas por el traductor)

Se recomiendan al lector los siguientes artículos publicados recientemente en *Mundo Científico (La Recherche, versión en castellano)*:

- a) "Los nuevos componentes de la electrónica rápida", por R. Castagné, *Mundo Científico*, núm. 48, p. 640.
- b) "Excitones y pozos cuánticos: una etapa hacia el ordenador óptico", por D. Hulin et al., *Mundo Científico*, núm. 49, p. 748.

## MECANISMOS BASICOS DE LA VISION: HALLAZGOS RECIENTES

Ruben Budelli\*

Durante 1985 se han publicado varios trabajos científicos que permitieron aclarar cómo funciona uno de los mecanismos básicos que intervienen en la visión (ver la revista *Nature*, vol. 317, p. 14, 1985). Para que se pueda entender en qué consisten estos hallazgos es necesario dar en primer lugar un panorama general de cómo se transforma la energía luminosa en una señal reconocible por el sistema nervioso. Empezaremos entonces relatando algunos aspectos esenciales de este panorama general.

Los órganos sensoriales de los animales son estructuras especializadas en la percepción de algunas características del medio ambiente. Para ejercer esta función deben transformar alguna forma de energía proveniente del medio exterior en una señal biológica que de alguna manera informa al sistema nervioso del animal de cambios en el ambiente que lo rodea. Para transmitir esta información se debe utilizar un código (o un lenguaje) que pueda ser interpretado por el sistema nervioso.

Como primer etapa de este proceso, la energía proveniente del medio externo (en forma de luz en el caso del ojo o mecánica en el del oído) debe incidir sobre alguna estructura del órgano sensorial modificándolo. En el caso de la visión la energía luminosa atraviesa las estructuras transparentes del ojo (córnea, humor acuoso,

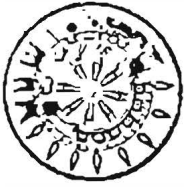
cristalino y humor vítreo) hasta llegar a la retina donde es absorbida en células especializadas en la recepción: los conos y los bastones. Estas células tienen una región (segmento externo) que está especializada en la recepción de la energía luminosa y otra (segmento interno) encargada de interactuar con otras células nerviosas informándoles de la energía que fue absorbida por el receptor (ver figura). Esta transmisión de información se realiza en estructuras especializadas llamadas sinapsis.

Una primer pregunta que deberíamos hacernos es: cómo informa el segmento externo al interno que cierta cantidad de energía luminosa ha sido absorbida? Desde hace varios años se sabe que al ser absorbida la luz por el segmento externo se cierran unas diminutas "perforaciones" (llamadas canales por los biofísicos) de la membrana que separa a la célula del medio que la rodea. Como estos canales de las células receptoras visuales dejan pasar fundamentalmente al ión sodio (que tiene una carga eléctrica positiva) al cerrarse interrumpen el flujo de cargas eléctricas transportadas por el ión sodio generando una señal eléctrica que se propaga al segmento interno y en especial a la sinapsis, la cual modificando su actividad informa a las otras células nerviosas de la retina que se ha producido un cambio en la energía luminosa incidente sobre la célula receptora.

Otra pregunta que parece necesario contestar es: cómo se absorbe la energía luminosa que llega a la retina? Si fuera absorbida por estructuras no especializadas de la célula, esta energía se transforma-

\* Depto. de Ciencias Fisiológicas, ICUAP.

CONAPAR 86  
Puebla, Pue.



SOCIEDAD  
MEXICANA DE  
PARASITOLOGIA A.C.

UNIVERSIDAD  
AUTONOMA DE  
PUEBLA



VII CONGRESO NACIONAL DE PARASITOLOGIA  
16 a 18 de Octubre de 1986.

Será considerado todo trabajo libre sobre Parasitología y Micología Médica y Veterinaria, en cualquiera de sus enfoques: taxonomía, bioquímica, genética, inmunología, patología, clínica, epidemiología, serología, ultraestructura, cultivo, tratamiento, control y otros.

Podrán inscribirse películas como trabajos libres.

Todos los trabajos libres se presentarán en forma de carteles.

La fecha límite para inscribir trabajos será el 30 de junio de 1986.

INSCRIPCIONES

Profesionistas	\$ 12,000.00
Estudiantes graduados	10,000.00
Estudiantes de licenciatura	8,000.00

Las inscripciones directas se recibirán en el Departamento de Ecología Humana de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México en el Distrito Federal, o en el Departamento de Microbiología y Parasitología de la Escuela de Medicina de la Universidad Autónoma de Puebla.

Para inscripciones por correo anexar a la solicitud cheque o giro postal a nombre de la SOCIEDAD MEXICANA DE PARASITOLOGIA, A.C. y enviarlo al Apartado Postal 69-670, México 21, D.F.

Recibirá su comprobante de pago a vuelta de correo.

LOS TEMAS BASICOS DEL CONGRESO SERAN:

- Acariasis
- Alimentos y parásitos
- Amibas de vida libre patógenas
- Babesiosis
- Cisticercosis
- Coccidiosis
- Casos clínicos excepcionales
- Diagnóstico
- Entomología Médica
- Fagocitosis
- Giardiasis
- Garrapatas
- Gusano barrenador
- Monoclonales en parasitología
- Malaria
- Micosis cutáneas
- Micosis subcutáneas
- Oncocercosis
- Paragonimiasis
- Parasitosis intestinales en Puebla
- Parásitos gastrointestinales y pulmonares
- Parásitos de peces

Mayores informes a los teléfonos:

548-52-14 en México, D.F.  
o al  
43-14-44 ext. 26 en Puebla, Pue.



ría en calor, sin un efecto mayor en el funcionamiento de la retina, tal como sucede cuando la luz es absorbida por la piel. Para que la energía luminosa pueda desencadenar una serie de fenómenos biológicos deberá ser absorbida por algún sistema que la utilice como disparador en la producción de una cadena de sucesos que en último término den lugar a una sensación luminosa. Desde hace muchos años se sabe que la luz es absorbida por pigmentos ubicados en membranas que se encuentran en el interior del segmento externo de las células receptoras. Estos pigmentos se llaman rodopsina (el que está en los bastones) y P (el de los conos).

Hasta el año pasado quedaba aún sin contestar una pregunta esencial: ¿cómo es que la absorción de energía luminosa desencadena una serie de fenómenos que llevan al cierre de los canales de sodio de la membrana celular? ¿Cómo hacen los pigmentos visuales que están en membranas del interior de la célula para que se cierran los canales que se encuentran a una distancia relativamente grande, en la membrana que rodea a la célula? Los científicos que trabajan en este campo supusieron que debía haber una sustancia que actuara de intermediaria, a la que llamaron mensajero interno. Esta sustancia debería ser producida en la vecindad de los pigmentos visuales, se esparciría hasta los canales y los cerraría. Como el tiempo entre la absorción y el cierre de los canales es muy breve, el mensajero interno debería ser una sustancia con gran movilidad, es decir pequeña y soluble en agua. La pri-

mer sustancia que se propuso como candidato a mensajero interno fue el ión calcio. Sin embargo, todos los esfuerzos tendientes a comprobar que este ión es el mensajero interno resultaron infructuosos. Durante 1985 se publicaron una serie de siete trabajos desarrollados en laboratorios soviéticos y norteamericanos que indican que el mensajero interno es el Guanidín mono fosfato cíclico (llamado GMPc por los bioquímicos).

Ya antes se sabía que los pigmentos visuales al absorber energía luminosa activaban una enzima que transformaba al GMPc en GMP (no cíclico). Los trabajos recién referidos mostraron que el GMPc mantiene abiertos los canales de sodio. El esquema queda entonces claro: la luz llega a la retina y es absorbida por los pigmentos visuales del segmento externo de conos y bastones; estos pigmentos activan una enzima que transforma al GMPc; al disminuir la cantidad de GMPc del interior de la célula receptora se cierran los canales de sodio, generando una señal eléctrica que se transmite al segmento interno y por intermedio de la sinapsis a otras células de la retina.

Aunque quedan todavía muchas preguntas por contestar, acerca de cómo se transforma la energía luminosa que llega a nuestros ojos en una sensación visual, disponemos ya de un esquema claro de cuáles son los primeros pasos esenciales de este proceso. Los científicos que trabajan en este campo deberán ahora responder las preguntas relativas a cómo opera cada uno de los mecanismos esenciales de este esquema. Deberán, por ejemplo, determinar cómo el GMPc

mantiene abiertos los canales de sodio y por qué en su ausencia estos canales se cierran.

Quedan también pendientes preguntas más generales, acerca de cómo el sistema nervioso central, y en especial la corteza cerebral, interpreta la información que recibe del ojo para reconocer los objetos que entran en nuestro campo visual. Muchos científicos tratan de contestar estas preguntas y uno de los más destacados, T. Wielsen, dio conferencias en Puebla el año pasado (*Elementos* núm. 6, año 2, vol. 1 UAP).

## MODO DE ACCION DE LA DROGA ANTICANCER "CISPLATIN": MUY CERCA DE SER ELUCIDADO\*

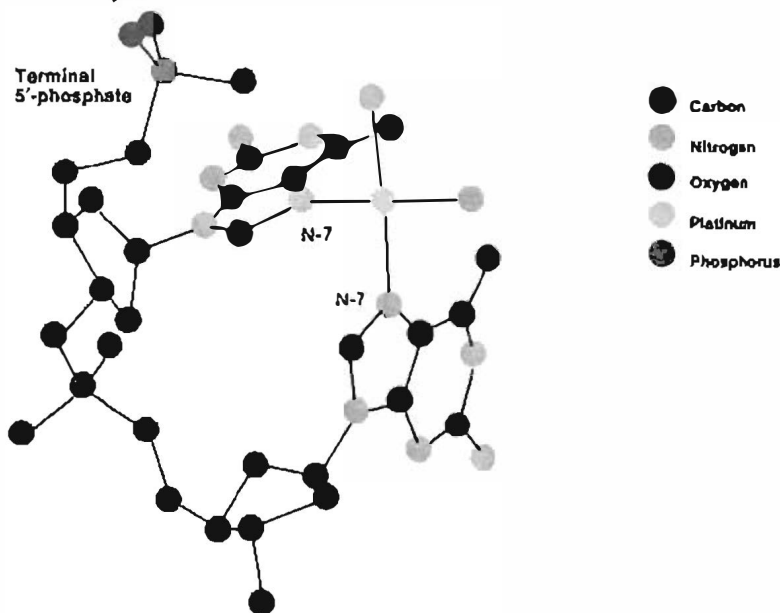
Ron Dagoni

Científicos del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) han descubierto que la clave de la potencia de "Cisplatin" en contra de tumores malignos es que su aducto con el Acido Desoxirribonucleico (ADN) no es fácilmente reconocido y reparado por la célula.

Una de las drogas más ampliamente usadas en la lucha contra el cáncer es el compuesto de platino llamado "Cisplatin", dicho compuesto consta de 11 átomos, el platino se encuentra en el centro de un cuadrado plano en el que átomos de cloro se encuentran enlazados al platino a 90° uno del

\* Artículo aparecido en la revista *Chemical and Engineering News*, Washington, diciembre 16, 1985. Traducido por Enrique González Vergara, Depto. de Química ICUAP.

### How cisplatin binds to DNA



Estructura de rayos-x obtenida por el grupo del Dr. Lippard en MIT. La figura muestra como el fragmento cis-  $[Pt(NH_3)_2]$  de Cisplatin se une covalentemente a los nitrógenos N-7 de los anillos de guanina de dinucleótido. Los átomos de hidrógeno no están presentados para mayor claridad.

otro (en posición cis). Figura 1. Curiosamente el compuesto en el que los átomos de cloro se encuentran en posiciones opuestas (en posición trans) es clínicamente ineficaz en contra de tumores.

El misterio de por qué una estructura es activa y la otra no, está siendo esclarecido por un trabajo conjunto de químicos y biólogos en varios lugares, entre ellos en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Recientemente, importantes detalles acerca del mecanismo molecular de acción de "Cisplatin" han sido elucidados en el MIT, usando una variedad de métodos, incluyendo experimentos de cultivo de tejidos, cristalografía de rayos X y cálculos de mecánica molecular, principalmente por el grupo del

Dr. Stephen J. Lippard con apoyo económico del Instituto Nacional de Cáncer de los Estados Unidos.

El "Cisplatin" ha llegado a despertar mucha atención en los últimos años, ya que el conocimiento de como una droga relativamente simple mata células cancerosas puede ayudarnos a entender las bases moleculares de la actividad antitumoral en general. Este conocimiento es importante en el desarrollo de agentes anticáncer que estén libres de efectos secundarios serios que a menudo limitan la terapia usando "Cisplatin". El cis-diamminodicloroplatino (II) o cis-DDP como es conocido por los químicos y su isómero trans-diamminodicloroplatino (II) o trans-DDP, tienen algunas propiedades similares. Se ha demostrado que ambos se unen

covalentemente al ácido desoxirribonucleico (ADN) cromosomal en el núcleo de la célula, el aducto resultante inhibe la replicación del ADN afectado.

La interferencia de este proceso bioquímico clave, da cuenta de la citotoxicidad del cis- y trans-DDP. El isomero cis- no solo es más potente sino que es preferencialmente más tóxico para las células tumorales que para las células normales, el significado biológico de la interacción de cis- y trans-DDP con ADN es por lo tanto de vital importancia y presenta todavía un buen número de preguntas sin respuesta.

Para establecer el efecto de estos aductos sobre la replicación de ADN in vivo, Lippard y sus colaboradores Richard B. Ciccarelli, Mark J. Solomon y el profesor de biología Alexander J. Varshavsky tomaron como sistema modelo el pequeño cromosoma circular de SV40, un virus ampliamente estudiado que infecta monos. Sabiendo que alrededor de 12 hrs. después de la infección el virus se multiplica dentro del núcleo de las células infectadas copiando su propio ADN, los investigadores del MIT liberaron primero el virus sobre células cultivadas de riñón de mono y después expusieron dichas células a diferentes concentraciones de cis- y trans-DDP, y finalmente extrajeron los cromosomas SV40 y midieron el grado de replicación del ADN. Los investigadores del MIT encontraron que se requiere 14 veces más del isómero trans para inhibir la síntesis de ADN viral con respecto al isómero cis-, aunque esto no resultó sorprendente según dijo el Dr. Lippard, ya que

otros investigadores han hecho observaciones similares, lo novedoso es que midiendo el platino unido al ADN recientemente sintetizado para un nivel dado de inhibición, el grupo del MIT encontró que los isómeros cis- y trans- estaban presentes en cantidades idénticas; esto significa que cantidades iguales de cis- y trans-DDP unidos al ADN son igualmente efectivos en inhibir la síntesis de ADN.

La discrepancia, a decir del Dr. Lippard no resulta de la falla de cualquiera de los compuestos de llegar dentro de las células; ambos son introducidos a la misma velocidad, la clave fue descubierta cuando los investigadores observaron la cinética de enlazamiento al ADN. Midiendo la cantidad de platino unido al ADN con respecto al tiempo, descubrieron que en las primeras 6 hrs., después de la infección el isómero trans-, se acumula en el ADN más rápidamente que el isómero cis-, pero que después de éstas 6 hrs., la cantidad del isómero trans- unido al ADN comienza a decrecer mientras que el isómero cis- continúa acumulándose. Después de 24 hrs., cuando la replicación se encuentra en pleno proceso, muy poco isómero trans- permanece en el material genético. Lo que parece estar ocurriendo es que los aductos de ADN con trans-DDP son reconocidos y reparados más eficientemente que aquellos con el isómero cis- (*Biochemistry* núm. 24, p. 7593, 1985).

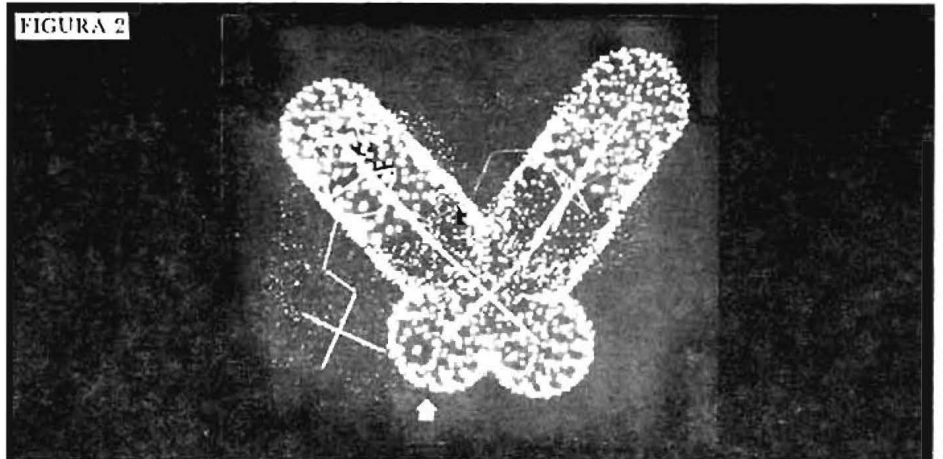
El por qué los aductos trans- son removidos más fácilmente que los cis- parece depender de la naturaleza de las estructuras de los aductos. El Dr. Lippard y sus colaboradores Suzanne E. Sherman, Dan

Gibson y el biólogo Andrew H. J. Wang publicaron la primera estructura tridimensional obtenida por rayos X de un aducto covalente de "Cisplatin" con un pequeño fragmento de ADN (*Science* núm. 230, p. 412, 1985). El pequeño fragmento que ellos usaron es un dinucleótido consistente de dos unidades de desoxiguanosina (una de ellas portando el grupo 5-fosfato) unidas por un enlace fosfodiéster (Figura 2).

Este segmento de ADN denotado d(pGpG), se cree que sea el principal blanco de "Cisplatin" en células cancerosas: los científicos saben desde hace varios años que las drogas de platino, al reaccionar con nucleótidos, unen al átomo de platino a los átomos de nitrógeno N-7 de dos anillos de guaninas adyacentes. Esta unión resulta en una conexión dentro de una misma cadena de ADN, la estructura de rayos X claramente demuestra esta situación. La estructura también revela que para coordinar el

platino a los anillos de guanina estos tienen que ser desplazados de sus posiciones originales, tal cambio conformacional es de esperar que interfiera con la replicación de ADN.

Estudios previos de resonancia magnética nuclear realizados por investigadores de Francia y Holanda, habían demostrado que el aducto cis- puede ser acomodado en la doble hélice del ADN provocando una desorganización muy localizada. Por otro lado, por razones estereoquímicas el isómero trans-DDP no puede unir dos guaninas adyacentes. Lippard y la estudiante de doctorado Ann L. Pinto demostraron recientemente que el compuesto trans- produce una variedad de compuestos intracadenas entre bases de uno o más nucleótidos, posiblemente tales aductos perturban la doble hélice de una manera más profunda, la cual es más fácilmente reconocida y reparada por la célula. Así, para que el trans-DDP tenga los



Vista generada por computadora del aducto cisplatin-dinucleótido, la cual revela un enlace de hidrógeno (flecha) entre la terminal del grupo 5' - fosfato (rojo) y una de las moléculas de amoníaco coordinadas (azul). Las aparentes "orejas de conejo" demuestran el grado de desplazamiento de los anillos de guanina normalmente paralelos, al enlazarse al átomo de platino. Véase portada.

## I SIMPOSIUM EN QUIMICA DEL SILICIO

La maestría en química inorgánica de la Facultad de Química de la Universidad de Guanajuato invita a investigadores interesados en el desarrollo de aspectos tanto básicos como aplicados en la química del silicio en México, a concurrir al I Symposium en Química del Silicio que se realizará los días 20 y 21 de octubre del año en curso.

### Programa de actividades (por confirmar)

#### LUNES 20

8:00–10:00 Hrs. Registro  
10:00–10:15 Inauguración  
10:15–11:00 Conferencia inaugural: Dr. Robert West, Universidad de Wisconsin.  
“Enlaces múltiples en Silicio”.  
11:00–11:45 Conferencia invitada: Dr. Barry Arkles, Petrarch Systems,  
“Aspectos industriales de la Química del Silicio”  
11:45–12:00 Receso  
12:00–14:00 Sesión de trabajos cortos I  
16:00–16:45 Conferencia invitada: Dr. G. Fearon,  
Dow Corning Corporation,  
16:45–17:30 Conferencia invitada: Dr. Hadrlik Howard,  
Washington University,  
“Compuestos Organosilícicos y su aplicación en Síntesis Orgánica”.  
17:30–17:45 Receso  
17:45–19:45 Sesión de carteles  
20:30 Evento Cultural

#### MARTES 21

10:00–10:45 Conferencia invitada:  
“Compuestos con enlace Si-Metal”, Dr. K. H. Panell,  
University of Texas At el Paso.  
10:45–11:30 Conferencia invitada:  
“Polisilanos y aplicaciones”,  
Dr. Robert West,  
Wisconsin University.  
11:30–11:45 Receso  
12:00–14:00 Sesión de trabajos cortos II  
14:00–16:00 Comida  
16:00–18:00 Sesión de trabajos cortos III  
18:00–18:15 Receso  
18:45–19:30 Mesa Redonda:  
Química del Silicio en México,  
desarrollo y perspectivas.  
19:30 Clausura  
20:00 Cena de Clausura

Se recomienda que las sesiones de carteles se avoquen a aspectos generales de información de proyectos en desarrollo.

---

#### Informes e Inscripciones:

M.C. Jorge A. Cervantes J. y/o M.C. Lauro E. Hernández S.  
Facultad de Química  
Universidad de Guanajuato  
91 (473) 2-20-34 y 2-42-50.

---

mismos efectos que el cis-DDP, se requieren altas concentraciones del isómero trans- en el medio para contrarrestar los efectos de reparación.

La estructura de rayos X también ilustra otras características estructurales interesantes, por ejemplo el 5'-azúcar en la estructura azúcar/fosfato presenta una conformación diferente a la encontrada en ADN normal; esto ha sido demostrado por una variedad de estudios de resonancia magnética nuclear que indican que la estructura del aducto en solución es muy similares a la que ocurre en el estado sólido.

Recientemente, el Dr. Lippard y otros tres colaboradores utilizaron cálculos de mecánica molecular sobre el aducto cis-DDP-d(pG-pG) logrando predecir un enlace de hidrógeno entre el grupo fosfato terminal y una de las moléculas de amoníaco unidas al platino (*J. Amer. Chem. Soc.*, núm. 107, pp. 4079, 1985). Los investigadores resultaron muy complacidos cuando éste enlace de hidrógeno se observó claramente en una vista generada por computadora de la estructura de rayos X.

Las investigaciones del Dr. Lippard sobre el mecanismo de la actividad anticáncer de "Cisplatin" continúan, pero ahora enfocadas hacia el entendimiento de los mecanismos de reparación de las células normales y tumorales, y de como éstos mecanismos manejan los diferentes aductos droga/ADN.

## PLANTA AZTECA PRODUCE SUSTANCIA EXTRADULCE \*

La investigación de literatura española colonial acerca de las plantas conocidas por los aztecas en México condujo a un grupo de investigadores de la Universidad de Illinois, Chicago a encontrar una sustancia natural intensamente dulce que promete como sustituto del azúcar.

En el programa en ciencias farmacéuticas de la universidad, Cesar M. Campadre, John M. Pezzurto y A. Douglas Kinghorn y del departamento de nutrición y dietética médica Savitri K. Kamath han aislado y sintetizado un compuesto al que llamaron "HERNANDULCIN, el cual según ellos es 1000 veces tan dulce como la sucrosa [*Science*, 239, p. 417, 1985.]

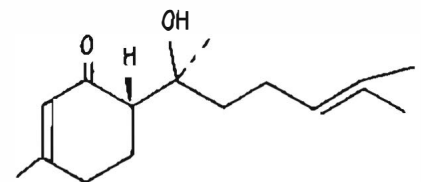
La planta fue registrada en la monografía *Historia Natural de la Nueva España*, escrita por el físico español Francisco Hernández entre 1570 y 1576. La descripción de la planta hecha por Hernández fue tan meticulosa que los investigadores de Chicago pudieron identificarla como la planta conocida ahora como *Lippia dulcis*.

El principal componente dulce de la planta se encuentra principalmente en sus flores y hojas. Este fue aislado y su estructura fue determinada por espectrometría de masas y resonancia magnética nu-

clear de  $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$ . El compuesto bautizado en honor a Hernández es un sesquiterpeno de la clase bisabolano. Su estructura fue confirmada por RMN bidimensional y los científicos también lo sintetizaron por una reacción dirigida de condensación del aldol con un 48% de rendimiento.

Las pruebas preliminares de toxicidad del compuesto son prometedoras, ya que no causa mutaciones en un ensayo bacteriológico usando *Salmonella* y no produjo mortalidad en dosis orales únicas de 2g por kg de peso corporal administrados a ratones machos Swiss-Webster.

Si el compuesto tiene un inconveniente como dulcificante potencial, éste es que para los catadores humanos del sabor Hernández no sabe tan bien como la sucrosa. Los investigadores reportaron que "Hernandulcin fue considerada por el panel como algo menos placentero que la sucrosa y que presenta sabores posteriores, así como cierto sabor amargo". Sin embargo, estos problemas pueden ser resueltos por modificación de la estructura básica del compuesto. Por último, Hernández ofrece una molécula intensamente dulce y fácilmente sintetizable para investigar la relación entre la estructura química y el sabor dulce.



HERNANDULCIN 6-(1,5-dimetil-1-hidrocixhex-4-enil) -3-metilciclohex-2-enona.

\**Chem. & Eng. News*, vol. 63, 1985, p. 37.  
Traducción de María de la Paz Elizalde González, Depto. de Química ICUAP.

MEDALLAS LOMONOSOV M.V.\*

El *presidium* de la Academia de Ciencias de la URSS otorgó las medallas de oro Lomonosov M.V., correspondientes al año 1985 al académico M.A. Sadovski por los extraordinarios logros alcanzados en el campo de la geofísica y geología y al profesor G. Haro de México por los extraordinarios logros alcanzados en el campo de la astrofísica. Las medallas de oro Lomonosov M.V. son la máxima condecoración de la Academia de Ciencias de la URSS y se otorgan anualmente (una a un científico soviético y otra a un científico extranjero) por los logros extraordinarios alcanzados en el campo de las ciencias naturales.

El profesor Guillermo Haro es un destacado científico mexicano, fundador de la astronomía mexicana contemporánea. Autor de trabajos de gran envergadura relacionados a diversas direcciones en el campo de la astrofísica.

El profesor G. Haro ha hecho un aporte extraordinario en las investigaciones de los problemas relacionados al estudio de las primeras etapas de la evolución de las estrellas. Gran significado científico tienen las jóvenes formaciones descubiertas por el profesor G. Haro, poco comunes por su naturaleza y denominadas posteriormente "objetos de Herbig-Haro".

Al nombre del profesor Haro está unido el descubrimiento de las

\* Traducción de una nota aparecida en el periódico soviético *Pravda*, marzo de 1986.

Медали имени М. В. Ломоносова

Президиум Академии наук СССР присудил золотые медали имени М. В. Ломоносова за 1985 год академику М. А. Садовскому за выдающиеся достижения в области геофизики и геологии и профессору Г. Аро (Мехико) за выдающиеся достижения в области астрофизики.

Золотые медали имени М. В. Ломоносова являются высшей наградой Академии наук СССР и присуждаются ежегодно (одна — советским, одна — иностранным ученым) за выдающиеся достижения в области естественных наук.



Академик Михаил Александрович Садовский — выдающийся советский ученый, широко известный своими фундаментальными исследованиями по физике и сейсмике взрыва, обогатившими отечественную и мировую науку. Глубокие, основополагающие результаты получены М. А. Садовским в трудах, посвященных вопросам теории взрыва, в том числе обоснования закона подбора при взрывах, а также в исследовании механического и сейсмического эффектов крупных взрывов. Многочисленные работы М. А. Садовского по физике и сейсмике взрыва нашли важное народнохозяйственное применение, в частности, при разработке норм сейсмической безопасности в горном деле и строительстве, и использовались в больших направленных взрывах при сооружении крупнейших гидротехнических сооружений страны. Более четверти века М. А. Садовский возглавляет Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта АН СССР — крупнейший отечественный геофизический институт. За эти годы под руководством М. А. Садовского в Советском Союзе созданы и успешно развиваются новые фундаментальные направления в геофизике: физика очага землетрясений, вычислительная геофизика, изучение вещества недр Земли. В последние годы по инициативе М. А. Садовского разрабатывается новая модель геофизической среды, что принципиально для решения прикладных задач геофизики.

Важное государственное и ин-

учное значение имеют возглавляемые М. А. Садовским исследования проблемы прогнозирования землетрясений и оценки сейсмической опасности, в ходе которых разработаны практические методы долгосрочного прогнозирования, созданы карты сейсмического районирования территории СССР, обеспечивающие сейсмостойкое строительство.

Академик М. А. Садовский — признанный основатель и глава советской школы по физике взрыва. Разносторонний ученый, автор более 100 научных публикаций, М. А. Садовский имеет большой опыт руководства и воспитания научных кадров. Выдающиеся научные заслуги М. А. Садовского, его значительный вклад в развитие международного сотрудничества по проблемам геофизики и геологии получили международное признание. Он избран иностранным членом АН ГДР, награжден медалью.

Большая и плодотворная деятельность академика М. А. Садовского отмечена высшими государственными наградами СССР. Академик М. А. Садовский — Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и четырех Государственных премий СССР.

Профессор Гальерно Аро — видный мексиканский ученый, основатель современной мексиканской астрономии. Автор крупных работ по ряду направлений в области астрофизики. Профессор Г. Аро внес выдающийся вклад в исследование проблем, связанных с наиболее ранними стадиями эволюции звезд. Большое научное значение имеют обнаруженные Г. Аро необычные по своей природе молодые образования, получившие позднее название объектов Хербигов — Аро.

С именем Г. Аро связано открытие первых вспыхивающих звезд в молодых звездных системах, представляющих собой один из наиболее ранних периодов развития карликовых звезд. В дальнейшем под руководством Г. Аро были открыты сотни вспыхивающих звезд, что способствовало установлению эволюционного статуса молодых звездных систем.

Важное место в исследованиях



Г. Аро занимает цикл работ по наблюдению планетарных туманностей, приводящих к изменению сложившихся представлений о распространённости этих объектов.

Выдающееся значение для развития современной астрофизики, углубления знаний о ангарктических областях имеют открытия, сделанные Г. Аро при исследовании слабых голубых звездочных объектов и особенно голубых галактик. Эти работы Г. Аро положили начало систематическим исследованиям галактик с активными ядрами во всем мире.

Научная деятельность Г. Ари связана с работой на крупнейшем телескопическом национальном обсерватории, в том числе в Толанцинта и Сан-Педро. Более десяти лет Г. Аро возглавлял созданный по его инициативе Национальный институт астрофизики, оптики и астрономии в Толанцинта. В настоящее время Г. Аро — сотрудник Института астрономии Национального автономного университета Мехико.

Профессор Г. Аро опубликовал более 70 работ, многие из которых легли в основу наиболее актуальных направлений современной астрофизики.

Основополагающие научные достижения Г. Аро широко признаны мировой научной общественностью. Он избран почетным доктором нескольких университетов, в течение ряда лет (1961—1967 гг.) первым из латиноамериканских астрономов был вице-президентом Международного астрономического союза.

первые звезды титлantes (децентеллеу) en los jóvenes sistemas de estrellas que representan uno de los periodos más jóvenes del desarrollo de las estrellas enanas. Posteriormente bajo la dirección del profesor G. Haro han sido descubiertas centenares de estrellas ti-

tilantes, hecho que ha contribuido a establecer el *status* de evolución de los jóvenes sistemas de estrellas. Un importante lugar en las investigaciones del profesor G. Haro ocupa un ciclo de trabajos de observación de nebulosidades, que han conducido a cambiar las



ideas que se habían conformado respecto a la expansión de estos objetos.

Extraordinario significado para el desarrollo de la astrofísica contemporánea, para la profundización de los conocimientos sobre los campos existentes fuera de las galaxias tienen los descubrimientos hechos por el profesor G. Haro durante los estudios de objetos que representan o semejan formaciones celestes débiles de estrellas y especialmente de galaxias celestes. Estos trabajos han dado comienzo a investigaciones sistemáticas de las galaxias con núcleos activos en todo el mundo.

La actividad científica del profesor G. Haro está relacionada a trabajos en telescopios gigantes de los observatorios nacionales, incluyendo el de Tonantzintla y San Pedro.

Por más de diez años el profesor Haro ha dirigido el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, creado a iniciativa suya en Tonantzintla. Actualmente el profesor G. Haro es colaborador del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El profesor G. Haro ha publicado más de 70 trabajos, muchos de los cuales han sido la base de las direcciones más actuales de la astrofísica contemporánea.

Los logros científicos fundamentales del profesor G. Haro están ampliamente reconocidos por la opinión científica del mundo entero. Ha sido elegido Doctor Honoris Causa de varias universidades, durante muchos años (1961-1967), es el primero de los astrónomos latinoamericanos elegido Vice Presi-

dente de la Unión Internacional de Astronomía.

El académico Mikhail Alexandrovich Sadovski es un científico soviético eminente, ampliamente conocido por sus investigaciones fundamentales en la física y en la sísmica de explosiones que han enriquecido la ciencia soviética y mundial. Los resultados fundamentales y profundos obtenidos por M.A. Sadovski en los trabajos dedicados a cuestiones de la teoría de las explosiones, incluyendo los fundamentos de la ley de las similitudes durante las explosiones, como también en los estudios de los efectos mecánico y sísmico de grandes explosiones. Los numerosos trabajos de M.A. Sadovski sobre física y sísmica de las explosiones han encontrado un uso muy importante, en particular, en la elaboración de las normas de seguridad sísmica en la minería y en la construcción, en la aplicación de grandes explosiones dirigidas al construir gigantescas obras hidrotécnicas del país.

Más de un cuarto de siglo M.A. Sadovski encabeza el Instituto de Física de la Tierra O. Yu Shmidt de la Academia de Ciencias de la URSS, el instituto de geofísica más grande del país. Durante todos estos años la dirección y participación directa de M.A. Sadovski en la URSS han sido creadas y se desarrollan exitosamente nuevas direcciones fundamentales en la geofísica: física del foco de los temblores (terremotos), geofísica de computación, estudios de la sustancia de las entrañas de la Tierra. En los últimos años a iniciativa de M.A. Sadovski se elabora un nuevo modelo de medio geo-

físico, que es general para las soluciones de las tareas de geofísica aplicada.

Un significado de importancia estatal y científica tienen las investigaciones encabezadas por M.A. Sadovski sobre los problemas de pronósticos de los terremotos y valoración del peligro sísmico durante las cuales se han elaborado métodos de pronósticos a largo tiempo, se han creado los mapas de las regiones sísmicas del territorio de la URSS, que aseguren las construcciones resistentes a la acción de los sismos.

El académico M.A. Sadovski es por todos reconocido el fundador y máximo dirigente de la escuela de física de las explosiones. Un científico multifacético, autor de más de cien publicaciones científicas. M.A. Sadovski tiene una gran experiencia en la dirección y educación de los cuadros científicos.

Los extraordinarios méritos científicos de M.A. Sadovski, su inmenso aporte al desarrollo de la colaboración internacional en los problemas de la geofísica y geología, han obtenido el reconocimiento internacional. El ha sido elegido miembro correspondiente extranjero de la Academia de Ciencias de la RDA, condecorado con medallas de muchas academias extranjeras.

La inmensa y fructífera actividad del académico M.A. Sadovski ha sido destacada con las condecoraciones estatales más altas de la URSS. El académico M. A. Sadovski es Héroe del Trabajo Socialista, laureado del Premio Lenin y de cuatro premios estatales de la URSS.