

El «Neem», una maravilla de la botánica tropical

Un árbol tropical de frutos amarillos parecidos a cerezas se ha convertido en el centro de atención de numerosos investigadores internacionales. Del *Neem* -nombre que recibe este árbol- no sólo puede hacerse jabón y pasta de dientes o un medicamento popular contra la fiebre, tal como se hacen en la India desde antiguo. La ciencia se concentra sobre todo en la fabricación de insecticidas biológicos extraídos de sus hojas y sus semillas, según informó recientemente el investigador alemán Claus P.W. Zebitz.

El Dr. Zebitz es coordinador de un grupo investigador del *Neem* en el Instituto de Fitopatología y Zoología aplicada de la Universidad alemana de Giessen y su principal objetivo es el estudio del múltiple aprovechamiento de ese árbol, cuyos amargos frutos no son comestibles para el ser humano.

El proyecto, financiado por la Sociedad alemana de Cooperación Económica, es dirigido por el Dr. Heinz Schmutterer, quien ya a finales de la década de los 60 observó en África que el *Neem*, utilizado allí sobre todo como árbol de sombra, pese a su denso follaje quedaba a salvo de la voracidad de gigantes langostas, que devoraban totalmente otros árboles.

El *Neem* crece en las zonas tropicales de Asia y África; sus hojas contienen *azadiractina*, una sustancia cuya estructura molecular está emparentada con la hormona que estimula la muda de la piel en los insectos. Según describe el Dr. Zebitz, un simple *cóctel de Neem*, que se hace vertiendo agua hirviendo sobre hojas y semillas machacadas y dejadas a remojar durante un día, resulta ser un eficaz medio natural para combatir los insectos.

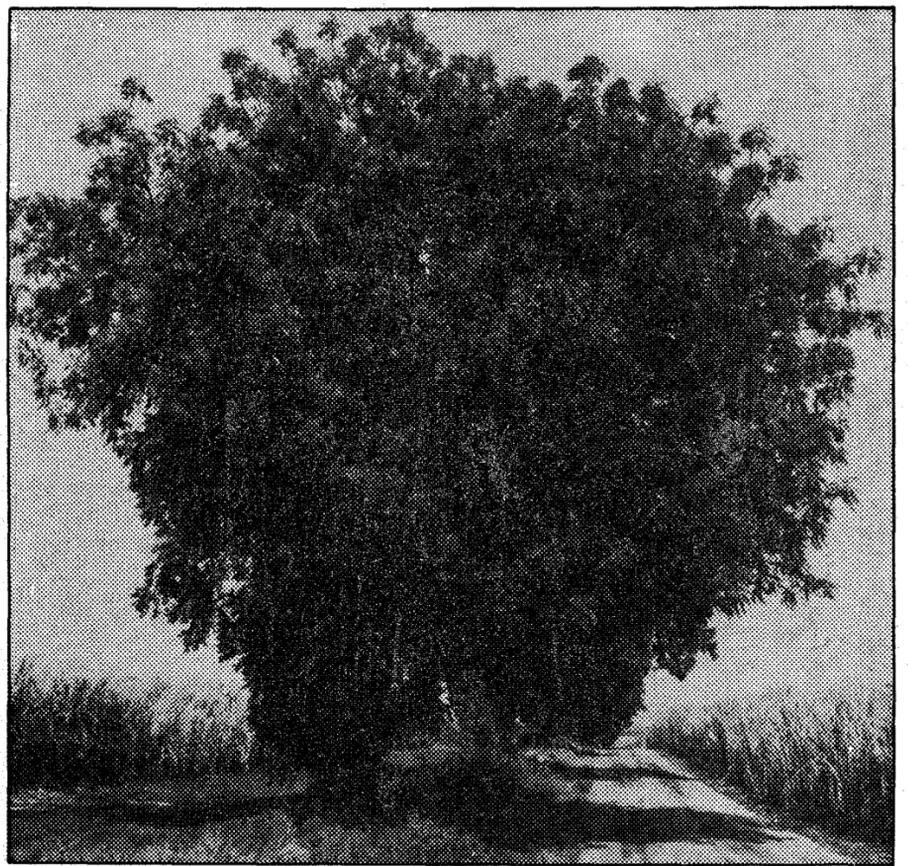
El descubrimiento puede resultar de valor inestimable en los países en desarrollo, donde un campesino pobre, que carece de dinero para comprar insecticidas químicos, puede fabricar la solución por sus propios medios.

Según han comprobado los investigadores, la *azadiractina* bloquea el proceso de muda de piel de los insectos. Así, muchos insectos dañinos, como ácaros y polillas, que anualmente destruyen en el tercer mundo gran parte de las cosechas, serían impedidos de convertirse en crisálidas, mientras otros son dañados y pierden la capacidad de reproducirse. Las pruebas de laboratorio sobre posibles consecuencias secundarias tóxicas de extracto de

Neem han demostrado que, con excepción de los insectos, la *azadiractina* puede ser considerada como absolutamente inocua para seres humanos y animales. Incluso cereales almacenados y otros alimentos rociados con el *cóctel de Neem* se mantienen durante largo tiempo libres de insectos dañinos.

Pero ello no es todo. El Dr. Zebitz afirma que se puede obtener un excelente fertilizante de los aceitosos frutos del árbol. El *aceite de Neem*, fumigado en cantidades infinitamente pequeñas, aumenta el rendimiento por hectárea en, por lo menos, una tonelada. Más aún: panes de hojas y frutos de *Neem* comprimidos se utilizan como alimento para vacuno, porcino y gallinas, en épocas de sequía.

Con todo, sin embargo, tampoco parecen agotadas las posibilidades de aprovechamiento del *Neem*. Los investigadores alemanes se encuentran actualmente estudiando si la *azadiractina* puede ser aplicada en la lucha contra los mosquitos -y, con ello, contra la malaria y la fiebre amarilla- e, incluso, si con el *Neem* puede llegarse a la fabricación de una píldora anticonceptiva masculina... -DPA.



El «Neem», árbol de las zonas tropicales de Asia y África, fascina a los científicos por su múltiple aprovechamiento como medicamento, insecticida, fertilizante, alimento de animales en época de sequía e incluso como anticonceptivo para hombres

La moderna biología ha llegado a la conclusión de que en el DNA (ácido desoxirribonucleico) se encuentra almacenada en forma lineal, de secuencia de sus cuatro elementos básicos, la información necesaria para que un individuo funcione y también que hace que sea distinto a otro individuo. Se conoce que para expresarse, esta información sigue un flujo que va de DNA a RNA y de RNA a proteínas, moléculas funcionales típicas de la célula. Podemos concluir que si conociéramos la secuencia completa del DNA de un individuo, sabríamos de él toda su información genética, pero ¿cómo podemos interpretarla? Empieza a ser evidente que al menos si conociéramos la secuencia de un gen deberíamos ser capaces de predecir las propiedades de la proteína que está codificada en este gen. Esto que parece ser una cuestión académica lo es cada vez menos.

Genes y estadística

Por una parte los avances de la ingeniería genética nos están proporcionando una avalancha enorme de información sobre secuencias de genes que en muchos casos no se sabe interpretar adecuadamente. Por otra parte a la cadena clásica DNA-RNA-proteína alguien le ha añadido un cuarto eslabón: «dinero», queriendo significar que la biotecnología está interesada muchas veces en las aplicaciones de las proteínas producidas. En particular si se quisiera producir proteínas con nuevas funciones haría falta poder predecir estas funcio-

nes a partir de aquello que somos más capaces de manejar: los genes.

Sin llegar a aplicaciones comerciales dos artículos aparecidos recientemente nos muestran la importancia que tiene poder deducir las propiedades de una proteína a partir de la secuencia del gen. Uno de ellos es ya famoso, es el firmado por Mariano Barbacid y sus colaboradores el pasado mes de noviembre. En él describían que la única diferencia que parece poseer un oncogen de una célula tumoral respecto a una normal consiste en una sola base de la secuencia del oncogen. Este cambio provoca la variación de un aminoácido en la secuencia de la proteína (denominada p21) codificada por el oncogen. Interpretar por qué un cambio tan pequeño puede provocar algo tan enorme en la célula y en el organismo como es la aparición de un desarrollo tumoral es una cuestión a todas luces fundamental. Pero nadie ha aislado la proteína p21 y, además, en las cantidades necesarias para conocer su estructura, sin lo cual difícilmente podemos deducir cómo el cambio detectado afecta a su función. Desde los años 60 en que mediante difracción de rayos-X se llegó a conocer las primeras estructuras tridimensionales de las proteínas sabemos que la función de estas

moléculas requiere un adecuado plegamiento de su cadena. Estas técnicas, continuando siendo las únicas que nos proporcionan tal información y aunque haya habido progresos importantes requieren una buena cantidad de proteína, que además cristalice, lo cual no siempre es posible, y meses o años de trabajo. Por tanto Barbacid y su grupo lo que hicieron fue utilizar uno de los métodos que existen para predecir datos estructurales de la proteína, a partir de la secuencia de ésta deducida de la de su gen. Estos datos fueron suficientes para darse cuenta de que la variación entre el oncogen normal y el de una célula tumoral ocurría en un punto crítico para la estructura de la proteína, lo cual puede cambiar de forma decisiva su función.

El método utilizado por el grupo de Barbacid se basa en una aproximación estadística del problema. Hoy se han resuelto ya medio centenar de estructuras tridimensionales completas de proteínas. Esto no es mucho si se compara con el número de proteínas de un organismo que se cuenta por millares, pero es suficiente para tratar de correlacionar la estructura espacial de una proteína con su secuencia. Para ello se pueden utilizar los métodos de la estadística. Se han formulado diversos

métodos de predicción de estructuras de proteínas a partir de estos resultados. Los más optimistas piensan que se pondrá un día escribir en un ordenador la secuencia de una proteína para obtener en una pantalla la estructura espacial de la proteína. Por ahora se encuentran porcentajes de acierto para algunos detalles de la estructura de alrededor del 70 %.

Las proteínas del cristalino

Un segundo tipo de aproximación al problema de predecir la estructura de una proteína consiste en partir de las fuerzas que estabilizan esta estructura. Estas fuerzas son de tipo químico, están bien conocidas y su expresión matemática está descrita. El problema radica en el número de átomos que intervienen en la estabilidad de la estructura de una proteína. Estos átomos se cuentan por millones y si hemos de tener en cuenta las fuerzas que intervienen entre todos ellos no hay ordenador lo suficientemente poderoso para poder calcular cuál es la estructura más estable que adoptaría una proteína en disolución.

Lo que sí puede hacerse ya es predecir la estructura de una proteína si se conoce la de una proteína similar. Esto es lo que han hecho reciente-

mente dos grupos, uno inglés y otro americano, trabajando conjuntamente en el estudio de las proteínas del cristalino, la parte transparente de los ojos. Con los métodos de la ingeniería genética han conseguido conocer la secuencia del gen de una proteína del cristalino de la rata y como la estructura de otra proteína similar de los bovinos es conocida tenían un punto de partida importante. La secuencia de las dos proteínas no es muy diferente y partiendo de la estructura conocida, mediante cálculos energéticos han podido deducir la nueva estructura. Con ello han confirmado teorías interesantes acerca de la evolución de los genes de las proteínas del cristalino.

Estos dos ejemplos recientes vuelven a poner en evidencia que técnicas muy poderosas como las de la ingeniería genética necesitan del desarrollo de campos aparentemente lejanos a ellas pero sin cuyos resultados la información obtenida resulta estéril ya que no puede ser interpretada adecuadamente. En este caso la propuesta teórica de que hemos de ser capaces de predecir la función de una proteína o como mínimo su estructura si conocemos el gen que codifica por ello, está adquiriendo una creciente actualidad. Esta actualidad se convertirá en interés económico en cuanto el interés se centre en el diseño de nuevos genes, nuevas proteínas y nuevas funciones. Para algunos, de ello no se está muy lejos.

Pere PUIGDOMENECH
Instituto de Biología de Barcelona del CSIC

Prisma Genes, proteínas y DNA

Le proponemos una idea luminosa para cuando esté a oscuras

En su casa, en su trabajo o en su apartamento de vacaciones, le proponemos tener siempre a punto una auténtica central eléctrica de bolsillo. Un generador eléctrico Honda.

Por si se queda repentinamente a oscuras. Por si tiene que cargar la batería del coche o si necesita suministrar electricidad a su roulotte en pleno campo. Incluso por si tiene que proporcionar energía a maquinaria de obras públicas. Para mil y un casos, el generador Honda es la gran solución. Ligero, transportable, económico, silencioso, potente. Tremendamente útil en el hogar o en la industria. En el campo o en la ciudad.

Pídanos información. Existe un generador Honda para cada necesidad. Desde 250 a 5.550 vatios.

DISTRIBUIDORES

MOTOR BOATS, S.A.
Urgel, 259 T. 239 04 83 BARCELONA-36.

<p>AUTOMOVILES FIGUERAS Travesera de Gracia, 81 T 217 01 43. BARCELONA-8</p> <p>COMERCIAL DE MAQUINARIA MORILLO, S.A. Perú, 278 T 307 70 43. BARCELONA-20</p> <p>NAUTO CONDAL, S.A. Pº Pujades, 7 T 309 81 33. BARCELONA-18</p> <p>ITALMOTONAUTICA Bach de Roda, 177 T 307 81 16. BARCELONA-18</p> <p>HERRAMIENTAS MOVAL Riera Alta, 28 T 241 26 00. BARCELONA-1</p> <p>INDUSTRIAL ELECTRICA JUARANZ Sants, 186-190 T 339 67 29. BARCELONA-28</p> <p>SUMINISTROS INDUSTRIALES ISIDRO CAMPS Juan Prim, 48 T 870 79 06. GRANOLLERS (Barcelona)</p>	<p>COMERCIAL ELSTER Avda. Jaquard, 24 T 788 07 54. TARRASA (Barcelona)</p> <p>MAQUINARIA LLIRO Joan XXIII, 8-10 T 873 14 40</p> <p>MANRESA (Barcelona)</p> <p>FERRERIA MARANGES, S.A. Avda. de Catalunya, 7 T 862 13 93. CERDANYOLA</p> <p>DEL VALLES (Barcelona)</p> <p>FERRERIA SISTACH Plaza Viledomal, 1 T 821 06 26</p> <p>BERGA (Barcelona)</p> <p>UTILS AGRICOLAS FERRON Pau Claris, 2 T 775 32 58. MARTORELL</p> <p>Riue y Taulat, 20 T. 674 68 47</p> <p>SAN CUGAT DEL VALLES NAUTICA Aiguadolc Puerto Deportivo Aiguadolc locales 4 y 5. T. 894 10 84</p> <p>SITGES (Barcelona)</p>	<p>AUTOMOTO STOP Arcadio Balaguer, 62-64 T 665 01 50.</p> <p>CASTELLEDELS (Barcelona)</p> <p>COMERCIAL ALEMANY Ctra. Barcelona, 22-26 T 725 81 80. SABADELL (Barcelona)</p> <p>PEDRO MORATO MANBO General Mola, 29 T 890 27 80. VILAFRANCA</p> <p>DEL PENEDES (Barcelona)</p> <p>TOT JARDI Concepción, 11 T 804 17 81</p> <p>GUALADA (Barcelona)</p> <p>TALLERES BOMBARDO Avda de los Pirineos, 20 T (972) 88 05 72. PUIGGERDA (Gerona)</p>
---	--	---

Rellene este cupón y envíelo al distribuidor más cercano

Nombre _____

Dirección _____

Teléfono _____

Población _____

GENERADORES HONDA

OPOSICIONES HACIENDA CUERPO ESPECIAL DE GESTION H.P.

BOE Nº 119 (19.5.83)

- PREPARACION ESPECIALIZADA
- EXPERIENCIA
- ALTO NIVEL
- GRUPOS TARDE Y NOCHE

ESTUDEC

Caspe, 35, pral. B
BARCELONA-10

T. 317 84 43 y 317 50 12

CADIRAS DE BOGA

Sillas de chopo y enea

- TRADICIONAL
- RESISTENTE
- 80% ECONOMICA

890ptas

Gran variedad de modelos

m

Depósito y Ventas
MOSEFORM S.L.

Tel. 225 75 33

Gran Vía 806 - Despacho 62 - Barcelona-13