

Manipulación genética y alimentación

En nuestro siglo de las tecnologías avanzadas nuestra alimentación continúa dependiendo de algunos productos que acompañan al hombre como mínimo desde el Neolítico. Con una producción de más de 1.500 millones de toneladas anuales, los cereales siguen siendo una de las principales fuentes para la nutrición de la humanidad, ya sea directamente o a través de la alimentación animal. El otro gran grupo de vegetales utilizados para la alimentación, las leguminosas, van muy por detrás de los cereales, trigo, maíz, arroz, etc. en cuanto a cantidad producida. No es, pues, de extrañar que la investigación sobre estos vegetales esté adquiriendo una gran importancia incluso en campos de la ciencia hasta ahora reservados a cuestiones básicas, como es la biología molecular. La posibilidad de aplicar a organismos de tan gran importancia social y económica las nuevas técnicas de la ingeniería genética está despertando un interés enorme. Ello ha quedado de manifiesto de forma muy clara en una reciente reunión celebrada en Londres bajo los auspicios de la Royal Society.

Líneas de investigación

Las líneas de investigación que tienen por objeto a los cereales son muy diversas y van desde los aspectos más básicos de biología molecular hasta los más aplicados de la panificación. Así por ejemplo, se están estudiando cuáles son las razones moleculares de que distintas variedades de trigo den un pan de sabor, consistencia o elasticidad diferentes, de cara a la obtención más dirigida de mejores variedades. Se ha descubierto también, por ejemplo, que en Inglaterra los extremos de las barras de pan no son comidos, o se tiran o se dan a los pájaros. En consecuencia se están desarrollando hornos de cocción continua de pan a base de tecnología de microondas que eviten la presencia de extremos. Estos cambios tecnológicos suelen requerir variedades de trigo con propiedades específicas. Por ello las técnicas clásicas de mejora de cereales continúan teniendo una vigencia indiscutible.

Sin embargo si las técnicas que durante siglos han producido las extraordinarias variedades de cereales que poseemos en la actualidad continúan en el primer plano, el conocimiento que nos está proporcionando la biología molecular de la base genética de las propiedades de los cereales y las posibilidades técnicas de modificar tal base genética abren unas perspectivas enormes para el futuro. En la reunión de Londres apareció evidente el avance que se ha obtenido en el conocimiento de un aspecto fundamental de los cereales en cuanto a su aporte nutritivo: el de su contenido en proteínas.

Las proteínas de los cereales

Los cereales aportan aproximadamente, y con variaciones de una parte del mundo a otra, un 25 % del consumo de proteínas de la humanidad. Sin embargo esta proteína se halla en proporciones relativamente bajas respecto al peso total del grano, comparando en particular con leguminosas como la soja, y sobre todo se trata de una proteína de baja calidad. Esta calidad pobre es debida a que los aminoácidos que forman estas proteínas contienen una baja proporción de aminoácidos esenciales, como el triptófano o la lisina. El maíz, que tiene una alta proporción de proteína en su grano, es muy pobre en lisina, su proteína tiene sólo alrededor de un 1% de este aminoácido, mientras que para una alimentación adecuada se requiere un mínimo del 5%.

Desde principios de siglo se han distinguido y caracterizado las distintas proteínas que están presentes en el grano de los cereales y se ha visto cuáles de ellas son las que por su pobreza en aminoácidos esenciales son las responsables del bajo poder nutritivo de estos cereales. Las actuales técnicas de la biología molecular están haciendo avanzar con gran rapidez en el conocimiento de las proteínas de reserva de los cereales así como en la estructura de los genes que las codifican. Se sabe que son en algunos casos familias de genes (en algún caso más de un centenar) esparcidos en los distintos cromosomas y se están investi-



Algunos lugares guardan todavía la tradición del trabajo manual, a pesar de la revolución tecnológica que se ha producido en el campo. La nueva revolución se deberá a la ingeniería genética

gando las distintas señales presentes en el gen o en sus cercanías que regulan la expresión de tales genes. El acúmulo de datos en esta dirección está aumentando con gran rapidez y en muchos casos no parece que los genes vegetales se distinguen de los animales en cuanto a su estructura más elemental.

La introducción de genes exógenos

El conocimiento de la estructura de los genes de las proteínas de reserva de los cereales y los mecanismos de regulación de su expresión son datos esenciales si lo que se propone a largo plazo es su modificación, mediante el uso de las técnicas de la ingeniería genética. Las técnicas mismas de manipulación de las células vegetales para introducir genes externos siguen un progreso constante. En la reunión de Londres se presentó la introducción en células de girasol de genes de proteínas de reserva del guisante, estos genes se expresan normalmente en el organismo extraño. Se han publicado muchos otros ejemplos, en especial en tabaco y en zanahoria.

Las técnicas de introducción de genes exógenos en células de plantas están progresando grandemente. Se están desarrollando vectores, es decir, moléculas de DNA que pueden modificarse y utilizarse para introducir genes en células vegetales. Estos vectores son virus o plásmidos que proceden de bacterias que infectan a plantas. La totipotencia de algunas células vegetales que permiten la obtención de plantas enteras a partir de células agra muy buenas posibilidades para este tipo de manipulaciones. En los cereales queda un buen trecho por recorrer, los cultivos de tejidos se llevan a cabo pero las condiciones para obtener plantas enteras a partir de células modificadas no se conocen. No se tienen tampoco vectores utilizables en cereales por el momento. Sin embargo no hay por ahora razones para pensar que los cereales no sean manipulables y que viejos y esenciales problemas, como la calidad de la proteína de estos vegetales, no pueda ser resuelta mediante el desarrollo de las técnicas que hoy ya poseemos.

Pere PUIGDOMENECH
ROSELL
Instituto de Biología
de Barcelona del CSIC

Euler, una vida feliz

Dice Condorcet en su biografía de Leonardo Euler que «gracias a un destino muy poco frecuente, este sabio reunió mercedamente una felicidad sin nubes y una gloria no regateada por nadie».

Euler fue, ciertamente, un genio afortunado. Vivió en el siglo XVIII, cuando los monarcas europeos rivalizaban por tener en sus cortes a los sabios más brillantes del mundo. A Euler, hijo de un humilde pastor calvinista de Basilea, se lo disputaron Federico el Grande de Prusia, Luis XV de Francia, Pedro el Grande de Rusia y las zarinas Isabel y Catalina II. Pasó largas temporadas, protegido y feliz, en Berlín y en San Petersburgo, y si no residió en París no fue por falta de invitaciones y promesas de las autoridades galas.

Claro está que el dinero y los honores no producen por sí mismos la felicidad. Esta le vino a Euler de un modo más sencillo. Fue feliz porque pudo dedicarse toda la vida a aquello que le gustaba. Realizó cumplidamente su vocación de padre de familia: tuvo dos esposas —con la segunda, hermana de la primera, se casó a los 70 años—, vio nacer a trece hijos y a más de treinta nietos. Su vocación por el estudio pudo desarrollarla sin agobios económicos ni preocupaciones de ningún tipo. Le encantaban los títeres —no el teatro serio ni la literatura elevada— y pudo pasar todo el tiempo que quiso en los teatrillos ambulantes, entre niños y niñeras que escuchaban con regocijo sus estentóreas carcajadas, sus pataleos y sus aplausos.

Setenta y seis años fecundos

Leonardo Euler, ese niño grande, transparente como un arroyuelo acabado de nacer y con un talento prodigioso para la ciencia, había nacido en Basilea el 15 de abril de 1707. Su padre quería hacerle teólogo, pero un profesor de su ciudad natal, uno de los famosos matemáticos Bernouilli, descubrió la capacidad del muchacho, le dio clases particulares y le anunció un brillante porvenir. El pastor se dejó convencer y Leonardo, ya licenciado, se fue a Rusia con los hijos de Juan Bernouilli, respondiendo a la acuciante demanda de sabios que entonces hacían los gobernantes rusos. En aquel momento, San Petersburgo no sólo po-

día exhibir una importante nómina de sabios extranjeros, sino también un buen elenco de artistas mundiales. Uno de éstos, el pintor Gsell, también suizo, tenía una hija casadera. Euler la conoció, se enamoró de ella y el romance terminó en boda.

Luego vinieron los trece hijos, el largo paréntesis berlinés, atendiendo a la llamada de Federico el Grande, la pérdida de un ojo —la única gran desgracia de su vida—, la vuelta a Rusia, las sucesivas memorias científicas escritas en francés, alemán y ruso, las «Cartas a una princesa alemana» —compendio de todo el saber de su época—, el nacimiento de los nietos, el desarrollo del cálculo infinitesimal creado un siglo antes por Newton y Leibniz, los manuales de álgebra, la introducción de nuevos símbolos, los estudios de física, astronomía y botánica, el segundo casamiento, los paseos por el parque y por fin aquella extraña, dulce, sosegada muerte, como la de un niño que se duerme jugando, en una tarde dorada de septiembre —hace ahora doscientos años—, después de la lectura acostumbrada de la Biblia y de haber explicado a los nietos por qué los globos aerostáticos, recién estrenados en París, se elevan majestuosamente en el cielo debido a la menor densidad del aire caliente.

Imaginamos a Euler frente al crepúsculo, contento por haber revelado otro enigma científico, con la cara levigada, como si viera allá arriba, con sus ojos casi ciegos, un pequeño globo de Montgolfier tripulado por Polichinela, desplazándose poco a poco hacia oriente, donde el azul se suaviza y comienza la noche, donde mañana nacerá un nuevo día.

La pipa cayó de sus labios. Todo el cuerpo se deslizó suavemente entre los niños que le escuchaban. Sonreía todavía cuando cerró los ojos por última vez. Dice Condorcet con sencillez lacónica: «Dejó de calcular y así dejó de vivir».

Su «Opera Omnia», empezada a publicar en 1911 por la editorial Teubner y Füssli de Leipzig, se ha ido desarrollando lentamente pero sin interrupción. Cuenta ya setenta volúmenes. Diez o doce más y quedará completa. Euler, hombre feliz, matemático eminente, fue también un escritor fecundo.

José TOMAS CABOT

MS MANAGEMENT SCHOOL S.A. CARRERA DE CIENCIAS DE LOS NEGOCIOS

El Programa Master en Ciencias de los Negocios va dirigido a quienes, a nivel universitario, necesitan o quieren lograr una sólida capacitación profesional y científica en las disciplinas de la dirección empresarial.

Este Programa se desarrolla en una carrera de tres años de duración, durante los que se adquiere un conocimiento amplio y profundo del funcionamiento y política general de la empresa:

- Se hace un estudio de los instrumentos de análisis que se emplean en la misma.
- Se desarrolla el hábito en la toma de decisiones, en un entorno socio-económico y tecnológico, en continuo cambio y evolución.
- Se profundiza en las distintas áreas en que se configura la empresa.

PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO	TERCER CURSO
Contabilidad General	Contabilidad Analítica y Control Presupuestario	Finanzas, Análisis de Balances y Gestión Financiera
Estadística Empresarial	Matemática Financiera	Modelos de Decisión Empresarial
Informática Básica	Informática Aplicada	
Economía I	Economía II	Economía III
	Banca y Bolsa	Comercio Exterior
Fundamentos de Marketing	Técnicas de Marketing e Investigación	Aplicaciones del Marketing, Dirección Comercial
Derecho Mercantil	Regimen Fiscal de la Empresa	Derecho Laboral
Inglés I	Inglés II	Inglés III
		Teoría y Técnicas de Dirección, Management

INFORMACION:

- Entrevista personal de lunes a viernes de 10 a 13 y de 17 a 21 h.
- C/ Espinoy, 12 bis (Putxet) Barcelona-23
- Tel. 248 31 00/09

MS
MANAGEMENT SCHOOL S.A.



VOS, QUE PARLEU EN CATALÀ
AMB ELS AMICS, AMB LA FAMÍLIA
I AL VOSTRE LLOC DE TREBALL...

Ja el sabeu escriure correctament?

Perquè ben aviat pugueu escriure la vostra correspondència particular i professional en català, us oferim els nostres Cursos.

- CURS D'ESCRITURA CATALANA
- CURS DE CATALÀ COMERCIAL (poseu una creu on més us interessi)
- CURS DE CATALÀ ADMINISTRATIU

Els podeu seguir sense moure-us de casa, fent-los compatibles amb les vostres activitats quotidianes i amb la possibilitat de solucionar els vostres dubtes, personalment o per telèfon, al mateix moment que es produeixin.

Sol·liciteu informació trametent aquesta butlleta a E.A.E.D. - c/ Pau Alsina, 119-121 - BARCELONA - 24

Nom _____
Adreça _____
Població _____ DP _____
Província _____ Tel. _____

Preparació per a les proves de la Junta Permanent de Català.