

repartición del núcleo en la reproducción de la célula, pudiendo observarse un mecanismo complicado que garantiza la repartición exacta de todas las partículas hereditarias en ambos núcleos hermanos. Durante esta repartición se ve un número de hilos, los cromosomas, en los cuales uno debe imaginarse que partículas hereditarias, una tras otra, se engarzan como perlas, como se ha demostrado en innumerables análisis genéticos.

Se ha demostrado que el número de los cromosomas es constante y característico para cada especie. Cuando ocurre que dentro de un género, o también entre diversas razas de la misma especie, aparecen números diferentes (se trata generalmente de múltiples entes de un número fundamental) se pueden hacer observaciones interesantes sobre los resultados de tales duplicaciones o cuadruplicaciones (Poliploidía) del juego de cromosomas. Muchas veces esas plantas con los números de los cromosomas aumentados, son más grandes que sus parientes de número menor, y más resistentes contra influencias climáticas desfavorables, o su contenido de determinadas sustancias aumenta. Se ha demostrado que la mayoría de nuestras plantas de cultivo son poliploides: clases de árboles frutales de fruto grande, el trigo rico en grano, el algodón de hebras más largas y la caña de azúcar. En los casos en que no han ocurrido de manera natural estas alteraciones espontáneas del número de cromosomas, se intenta actualmente producir las de modo artificial.

En efecto, se trata por ejemplo, de duplicar el número de los cromosomas de la remolacha azucarera, para elevar su contenido de azúcar.

Estas investigaciones tienen un valor estrictamente científico, por cuanto orientan con respecto a los problemas de la geografía vegetal y sobre la historia de la especie. De este modo se encuentran siempre especies o razas con alto número de cromosomas con

el límite de distribución de un grupo familiar. En general viven más poliploides en los sitios alejados de los trópicos, con sus inviernos largos y crudos, que en las zonas cálidas, más favorables a la vida.

Esto se comprueba con el porcentaje de las plantas poliploides en la flora total del Viejo Mundo:

En el N. del Sahara . . . . .	37,8%
Archipiélago de las Cícladas . . . . .	37%
Europa Central . . . . .	50,9%
Suecia . . . . .	56,9%
Islandia . . . . .	65,9%
Spitzbergen . . . . .	85,9%

Tales investigaciones se han realizado hasta ahora escasamente en Sudamérica. Con el fin de contribuir a aclarar estos problemas, se analizan actualmente distintas familias de plantas chilenas en relación con este punto, buscando los cromosomas en los botones de las flores o en los vértices de las raíces.

Se investigan plantas de los diferentes paisajes de condiciones climáticas muy diferentes. En Chile central se recogen, p. ej. plantas de la Cordillera de los Andes, del Valle Central y de la costa, es decir de comunidades de vida muy distintas. Durante la expedición del Centro de Investigaciones Zoológicas al Norte de Chile, la Dra. Noodt recogió material de plantas tropicales tanto en los valles de los ríos como en el desierto, en donde las plantas viven bajo condiciones muy desfavorables.

Junto con los botones de las flores se llevaron en el herbario ejemplares secos de las plantas, de las cuales se sacaba el material para el estudio citológico.

Para el estudio sobre la relación del número de los cromosomas y la influencia del clima y otros factores sirven mejor los géneros con representantes en las diferentes zonas climáticas. Además se espera obtener una idea del cambio del porcentaje de las plantas poliploides entre el Norte, Centro y Sur de Chile.

## LAS VENTAJAS DE UNA FORMACION CIENTIFICA

por el prof. HAROLD BEHRENS LE BAS

Del Laboratorio de Radioquímica del Instituto de Física y Matemáticas

Es a veces suficiente demostrar la necesidad de la existencia de una cierta función para justificar la presencia de un determinado órgano. Esto, tan evidente en muchos aspectos, no lo parece ser cuando se trata de la investigación científica, ni aún de la tecnológica. ¿Será, quizá que no se reconoce la necesidad de la investigación, en nuestros países llamados, bien o mal, subdesarrollados?

Un interesante estudio de Augusto Federico Schmidt, presidente de la delegación brasileña a la Operación

Panamericana en Buenos Aires en marzo último, nos llama la atención sobre un punto que considero capital. Sostiene el Sr. Schmidt que Brasil debería invertir anualmente más del 17,6% del producto nacional bruto para alcanzar recién en 1980 la cantidad de \$ 480 U.S. per cápita, que representan los 1/6 de la distribución per cápita hoy día en los países llamados desarrollados. Para ello Brasil, una de las economías más pujantes del continente, debería importar en 1980, en forma absoluta, por valor de casi 3.500 millones de

dólares anuales. Bien pregunta el Sr. Schmidt. ¿Es esto realista? Veamos otros aspectos. En un estudio del Dr. Goodier, Director del Departamento de Ciencias del Colegio de Eton, en Inglaterra se dice "... Vivimos en un mundo en el cual dependemos más y más de la capacidad y destreza técnico-científica para mantener nuestra existencia. Miramos con lástima a los países subdesarrollados del sudeste asiático por su bajo standard de vida, sin reconocer que nuestros únicos recursos, que solos pueden evitar que nos deslicemos a ese mismo nivel, son la inteligencia y destreza de nuestros científicos, de nuestros ingenieros, de nuestros técnicos, sin ellos no podremos aumentar ni mantener nuestro suministro de alimentos, pues nuestros productos manufacturados adquirirán cada vez menos en los mercados mundiales, y aunque nos cueste admitirlo, moriremos de hambre".

Sostenía el suscrito, en mayo de 1956, en ocasión de la Primera Reunión Interamericana de Energía Nuclear, que Sudamérica en conjunto crece en forma tal, que duplica su población en apenas veinte años, cuando los países "más desarrollados" apenas duplican su población en cincuenta o más años, y que ello implica un aumento real de la diferencia de standard de vida entre ellos y nosotros.

Sostenía también que lo único que tenemos, y que debemos valorar y encauzar debida, pero libremente, es a nuestra juventud que representa aproximadamente más del 45% de la población en países como Argentina, Uruguay o Chile.

Aquí radica el valor de las inversiones hechas en investigación. Es la única forma real de justificar una esperanza de que seamos capaces en un futuro no muy lejano de *crear riqueza*, o medios de producción ahora desconocidos. La investigación científica no vale sólo por el resultado final, sino que vale porque deja una formación mental ágil, inquisidora, a veces difícil, pero siempre capaz de romper viejos moldes de razonamiento productivo, de crear industrias nuevas, con ideas nuevas, factibles de ser llevadas a la práctica con gran eficiencia. Debemos reconocer que sin nuevas ideas, el marasmo económico conjunto en que hoy día nos debatimos, no podría desaparecer para la mayoría, y sólo podría disminuir para una minoría. Investigar significa buscar nuevas líneas de pensamiento para lo cual nos sujetamos a una estructura que nos sirve de apoyo, el tema específico de la investigación. Investigación significa formación mental ágil, perfectamente al tanto de las ideas nuevas en los campos científicos. En nuestros días cuando la demora en la aplicación de un concepto nuevo, es de sólo unos pocos años, estar al tanto de lo que se hace en el mundo científico internacional, es estar capacitado para opinar, con garantías, sobre el des-

arrollo tecnológico inmediato, y sobre el mejor aprovechamiento de nuestros recursos naturales.

En el Laboratorio de Radioquímica, del Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad de Chile, se trata de formar unos pocos futuros investigadores, otros asesores técnicos, otros profesionales, que hayan tenido la oportunidad de familiarizarse con los métodos científicos utilizados para la búsqueda de soluciones específicas, a problemas planteados durante un estudio determinado.

En Radioquímica trabajan en total 6 personas, cada una de ellas con una línea de trabajo ligeramente independiente de las otras. En esta forma, se cubre el campo químico un poco más ampliamente aunque con cierta pérdida de eficiencia. Se trata siempre, sin embargo, de que se desarrolle un espíritu independiente, crítico, con la necesaria iniciativa personal. No sabemos si se están formando grandes investigadores, eso sólo el tiempo lo podrá resolver, sólo se puede afirmar que se trata de transmitir la necesaria formación en la utilización del método científico.

Los trabajos en sí se realizan con isótopos radioactivos y versan sobre intercambio electrónico en el sistema tállico-taloso, en el intercambio isotópico en yoduros alquíclicos: en la distribución del niobio en metil isobutilectona-agua; en el comportamiento del molibdeno en resina de intercambio; en la cinética de halogenación sucesiva en compuestos aromáticos; en la espectrometría gama del uranio, torio y minerales radioactivos, en la radiolisis de diyodotirosina marcada y en la determinación de las curvas de isodosis de una fuente de Co-60; así como también se hacen estudios preliminares sobre radiolisis de ácidos grasos saturados libres; en la producción de concentrados de uranio a partir de minerales chilenos.

El Laboratorio de Radioquímica funciona dentro del Laboratorio de Física Nuclear, que es parte del Instituto de Física y Matemáticas, donde también se encuentran los Laboratorios de Cristalografía y Rayos X y el Centro de Matemáticas. Falta en la actualidad el apoyo moral que da el reconocimiento, más general, de que los que intentan la investigación pura, no son un conjunto de ociosos privilegiados, sino un grupo de personas que vocacionalmente buscan la forma de perfeccionar sus conocimientos para hacerse más útiles y más eficientes, así se queden en la investigación o luego la abandonen para participar en otras actividades profesionales; falta algo del reconocimiento general que permita ampliar y desarrollar estos laboratorios de investigación para poder accionar la esperanza de que en algún día del futuro surjan ideas nuevas que permitan a nuestros países abandonar la situación de permanentes subdesarrollados.