

CIENCIA Y TECNOLOGIA

DEPTO. TECNICO DE INVESTIGACION:

El DTI, Importante Apoyo al Quehacer De la U. de Chile

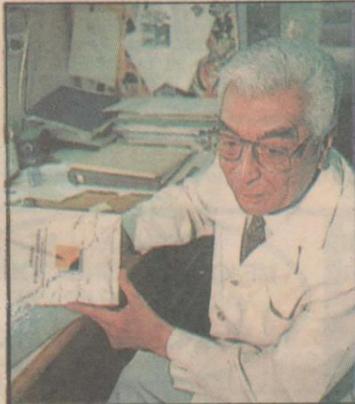
- Su director, Dr. Tito Ureta, propone modificaciones a fin de optimizar la labor que realiza dicha oficina. El millón de dólares anuales que recibe, debe repartirse en distintos ítemes para el quehacer de los investigadores.
- Agregar programas en ciencia básica y reponer equipos viejos de los laboratorios son algunas de las nuevas iniciativas que sugiere.
- La preparación de la universidad, con una clara dirección trazada, para responder a los tiempos actuales, es otra de las ideas que propone.

"El que paga la orquesta dice lo que hay que tocar", es la expresión que empleó el director del Departamento de Investigación de la Universidad de Chile, (DTI), Dr. Tito Ureta, para referirse a uno de los aspectos esenciales que cumple este organismo que fomenta y coordina la actividad científica y la creación artística de esa casa de estudios superiores.

El doctor Ureta, quien es también profesor e investigador de bioquímica en la Facultad de Ciencias de esa universidad, se refirió a las labores del DTI y a los cambios que desea hacer para que se transforme en un centro más eficiente y de "acciones acertivas" que contribuyan al desarrollo acorde a los nuevos tiempos.

"La universidad debe tener una forma de ayudar —complementaria o totalmente— a financiar la investigación, porque de lo contrario pierde control y la necesidad de dictaminar qué rumbo debe tomar. Hay áreas prioritarias que definir y sustentar monetariamente", destacó.

Informa que si los fondos que se manejan son escasos (un millón de dólares anuales) su empleo trata de ser lo más relevante posible. Por ejemplo, al Concurso de Proyectos Específicos se destinan 230 millones de pesos, siendo de unos 2 millones de pesos el monto máximo por cada trabajo. Si se compara esto con un proyecto mediano del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt) y se resta el sobresueldo que recibe el investigador por esta vía, "nos acercamos bastante a la cantidad de dinero que otorgamos nosotros", señala.



Director del DTI, Dr. Tito Ureta.

FUNCIONES CONCRETAS

Entre las funciones del DTI está el ya citado Concurso de Proyectos Específicos. En este caso se persigue especialmente apoyar a aquellos investigadores que no se adjudicaron un concurso Fondecyt, de otra institución similar o de la CEE. Frecuentemente, dice, se hallan en esta situación investigadores jóvenes que regresan al país después de realizar un postítulo, quienes aún no han podido instalarse en un laboratorio y efectuar experimentos preliminares como para presentar un proyecto.

Otra tarea es el financiamiento de Programas de Desarrollo en áreas Interdisciplinarias, que ejecutan diferentes facultades. Estas son prioritarias y han sido establecidas por el actual Consejo Universitario. Se incluyen los Programas en Acuicultura, Agroindustria, Antártida, Bosque Nativo, Ciencias del Mar, Isla de Pascua, Medio Ambiente y Zonas Áridas.

Dichos programas han operado de la siguiente manera: se congregan en el DTI los investigadores interesados en cada tema y se analizan los problemas que enfrentan los respectivos grupos para trabajar en la temática. "Colaboramos entonces con dinero semilla, que pueden ser hasta unos 5 millones de pesos, ya sea para traer a un profesor extranjero, comprar equipos básicos o materiales, de modo que todo ello les pueda servir para postular a grandes proyectos nacionales o internacionales".

Señala como un ejemplo, que el programa de Medio Ambiente está presentado en estos momentos un proyecto por un millón de dólares a la IBM, siendo la Universidad de Chile la única invitada en Latinoamérica a participar en las seis iniciativas contempladas.

Otras actividades que financia el DTI y que en su conjunto reciben el nombre de Programas de Ayuda son: el de separatas y gastos de publicación de los trabajos en revistas científicas de circulación internacional, cuyos costos a solventar por persona son altos; el de viajes a congresos, que tiene un límite de 1.000 dólares y que sólo puede recibir un investigador cada dos años, y el de restauración de instrumentos de laboratorio.

A estas funciones del DTI se suman todas aquellas investigaciones en áreas humanísticas, como filosofía, sociología, etc. Incluso cuenta con un Programa de Creación Artística, desde donde se ha apoyado a universitarios que desarrollan, paralelamente a la labor académica, sus aptitudes en escultura, pintura u otras manifestaciones.

HABRA CAMBIOS

En cuanto a cambios, el profesor Ureta dice que "todavía no los ha habido... llevo muy poco tiempo (cinco meses), pero sí espero hacer algunas transformaciones y, sobre todo, proyectar al DTI en nuevas funciones".

Una de ellas es corregir algunos problemas del actual sistema para fallar los trabajos presentados al Concurso de Proyectos Específicos. Si bien el sistema ha funcionado muy bien, resulta muy costoso en términos del tiempo que dedican los académicos en la evaluación rigurosa del mismo, dice. Su propuesta es aumentar la suma de dinero a expensas de disminuir el número de

proyectos financiados, lo que haría mucho más atractivo entonces su aprobación.

También espera modificar las bases de ese mismo concurso. Ellas prácticamente no tienen restricciones, salvo el que ya se tenga un proyecto aprobado de Fondecyt. Pero esta regla se puede vulnerar fácilmente. Es que el investigador principal no figure como tal y ponga, a cambio, a un colaborador de su equipo. De este modo, como la investigación que se realiza es la misma, ésta obtiene financiamiento por ambas partes.

Supervisar este tipo de situaciones respecto de quienes obtienen fondos a través de concursos en el extranjero es sin duda más complejo. En consecuencia, el director del DTI sugiere un nuevo requisito para quienes reciban ese fondo, cual es limitarlo sólo a los investigadores que regresan a Chile tras finalizar un perfeccionamiento en el exterior o simplemente usar esta política para traer a los jóvenes científicos que se desempeñan en centros foráneos.

Otro cambio que espera lograr se relaciona con la creación de nuevos Programas de Desarrollo, particularmente en el área de ciencia básica. "Tal vez ello responda un poco a mi formación, pero noto que son muchos los que se están dirigiendo a la ciencia aplicada y ésta puede sencillamente morir si no existe la ciencia pura que la nutra".

La reposición de equipos viejos de laboratorios es otro objetivo que pretende incorporar a las funciones de esta oficina de la Universidad de Chile. Explica el doctor Ureta que su restauración permanente exige grandes costos y, por lo tanto, sería menos oneroso mandar dichos aparatos a un museo y empezar a renovarlos año a año. "Ciertamente hablamos de diferentes instrumentos no muy caros, pero que son esenciales en la investigación, añade.

CENTRO DE REFLEXION

"La Universidad de Chile debería tener un centro pensante capaz de adecuar su quehacer de acuerdo al tiempo cambiante que estamos viviendo", enfatiza el profesor Tito Ureta al mencionar que el DTI aspira asumir un importante rol en este sentido.

Señala que se discute en los ámbitos científicos y políticos la probable creación de centros de excelencia en determinadas áreas vitales para el desarrollo del país. "¿Cómo estamos reaccionando frente a ello? En el caso de la biotecnología, por ejemplo —dice—, no tenemos recursos humanos que se estén formando en este campo de tantas proyecciones".

"¿Cómo se posesiona la Universidad de Chile frente a una realidad ya tangible hoy día, como el hecho de que la industria nacional está creciendo fuertemente y que requiere cada vez de más ciencia para su innovación tecnológica? ¿Estamos acaso produciendo programas de doctorado horizontales en áreas no tradicionales que necesita el país con urgencia?". Estas son algunas de las interrogantes que se plantea el investigador.

Es así como se espera constituir en el seno del DTI un grupo de gente pensante del más alto nivel que reflexione en torno a un objetivo común: presentar a la Universidad de Chile planes específicos e ideas matrices que la lleven hacia una dirección plenamente trazada y cumplir así con las demandas de estos tiempos.

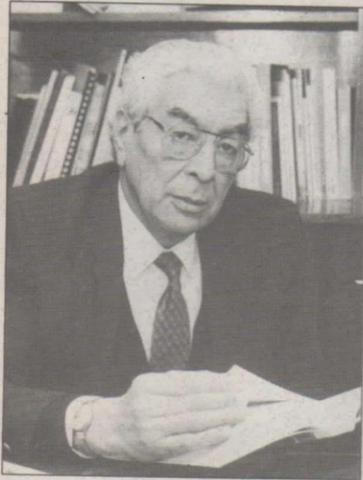
"En todo ello estamos trabajando. Incluso, en lugar de esperar la llegada de fondos mediante concursos internacionales, los estamos buscando afuera nosotros mismos y es a esto lo que yo llamo acciones acertivas del DTI", indica el doctor Tito Ureta. A modo de ejemplo, informa que actualmente la Universidad de Chile tiene una oficina en Washington, conocida como la "University Exchange Incorporated", que preside el doctor Jorge Litvak, médico-investigador chileno quien dejó su puesto en el Instituto Nacional de Salud en EE.UU. para colaborar en esta nueva meta impulsada por el rector Jaime Lavados.

Por Lilian Duery.

DEPARTAMENTO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN

El Departamento Técnico de Investigación (DTI) dependiente de la Vicerrectoría Académica y Estudiantil, fue creado en 1972, siendo su primer director el Dr. Jaime Lavados Montes, actual rector.

Desde esa fecha y hasta 1990, fue el único organismo de la Universidad donde académicos de distintas especialidades dialogaron en torno a



Director, Dr. Tito Ureta A.

los desafíos de la investigación científica desde una perspectiva multidisciplinaria. En los últimos cuatro años, el DTI ha vivido una transformación sustancial en su quehacer académico, ampliando las áreas tradicionales de su competencia representadas por el Concurso de Proyectos Específicos de Investigación, estableciendo nuevos programas, actividades institucionales con otros organismos nacionales o internacionales y en general,

ampliando su acción. Paralelamente, se ha producido un aumento del Fondo Central de Investigación desde 1989 a la fecha, sin lograr el óptimo, pero permitiendo realizar tareas o actividades prioritarias que se habían dejado de cumplir o no se estaban realizando.

Actualmente el Departamento Técnico de Investigación es dirigido por el Dr. Tito Ureta, académico de la Facultad de Ciencias y la subdirección de él está a cargo de Jorge Recabarren.

I. Concurso de Proyectos Específicos de Investigación y Actividades Complementarias.



Subdirector, Sr. Jorge Recabarren S.

En los últimos años se ha privilegiado a los investigadores jóvenes sin fuente de financiamiento, con el objetivo de prepararlos para un mejor acceso a fuentes de financiamiento externos a la Universidad. Este importante esfuerzo que ha hecho el Departamento Técnico de Investigación ha significado aumentar la asignación de recursos por proyectos, lo que ha

implicado casi duplicar el costo promedio en los últimos dos años.

Asimismo, la investigación requiere de un conjunto de actividades complementarias: pago de inscripción a congresos nacionales e internacionales, publicación de investigaciones, reparación de equipo menor, aportes a investigadores que se reintegran a la Universidad, ayuda a sociedades científicas, etc.

II. Programas de Desarrollo.- Los Programas de Desarrollo elaborados y actualmente en ejecución son los siguientes: Antártico, Bosque Nativo, Ciencias del Mar, Identidades Culturales, Medio Ambiente y Zonas Áridas.

2

III. Programa de Creación Artística.- Se desarrolló actividades de fomento a las áreas deficitarias tales como Danza, Teatro, Literatura, Plásti-

ca, etc. Paralelamente, el programa desarrolló un Concurso de Proyectos de Creación Artística destinado a los académicos que tienen el arte como primera o segunda opción de su quehacer académico. Actualmente este programa está radicado en la Vicerrectoría Académica y Estudiantil.

IV. Relaciones Institucionales.- El DTI representa institucionalmente a la Universidad ante organismos como la Fuerza Aérea de Chile, Armada de Chile, Ejército de Chile, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Ministerio del Interior.

En el marco de las relaciones internacionales, el Departamento Técnico de Investigación es el que representa institucionalmente a los investigadores de la Universidad de Chile que presentan proyectos a agencias financieras tales como Comunidad Económica Europea, Institut National de la Santé et de la Recherche Medicale (Inserm), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Organización Mundial de la Salud, y otras.

V. Unidad Gestora de Proyectos.- El logro más importante de este período lo constituye la transformación del quehacer del DTI desde un organismo técnico abocado a problemas puntuales de nuestra comunidad académica, a mirar la Universidad en una perspectiva multidisciplinaria e interfacultades.

Se ha logrado concretar algunas de las actividades propuestas por los Programas de Desarrollo como Proyecto con la Universidad de Arizona en el tema sobre Desertificación; en el campo medioambiental recientemente se llevó a cabo un taller sobre "Desarrollo Sustentable de las Áreas Urbanas de las Américas" que tiene por objetivo el estructurar un Consorcio Latinoamericano sobre el problema de Desarrollo Urbano y en conjunto con grupos de trabajo de Estados Unidos buscar el financiamiento para las actividades que ello implica.

La Universidad ha sido favorecida con un grant de IBM Foundation en el tema del Medio Ambiente que permitirá potenciar el trabajo académico sobre modelamiento y sistemas de información ambiental en temas como Antártica y Zonas Áridas, prioritariamente.

Actualmente se encuentra en ejecución un proyecto con Onemi, en el marco del Convenio Universidad de Chile, Ministerio del Interior, en el tema de organización institucional "Apoyo al Sistema Nacional de Protección Civil".

VI. Concurso Fondecyt.- El Departamento realiza una labor de coordinación administrativa en la presentación de los proyectos, y además, una revisión en algunos aspectos de fondo. Lo anterior ha resultado en que el número de proyectos rechazados en los últimos años haya disminuido. En 1994 fueron aprobados 144 proyectos con un costo de \$ 1.671.047.

Para el año 1995 se postuló con 349 proyectos por un costo total solicitado para el primer año de \$ 5.014.281.

VII. Asesoría a las Autoridades Centrales de la Universidad.- Una de las principales funciones del Departamento Técnico corresponde a la asesoría a las autoridades centrales de la Universidad, entregando los elementos académicos que permitan una toma de decisiones acorde con la realidad.

En ese marco se está estableciendo una base de datos de los proyectos actualmente vigentes. Asimismo se está estudiando un proyecto para la elaboración de una base de datos de publicaciones científicas originadas por los investigadores de la Corporación.

Más allá del aporte inmediato que el Departamento ofrece, su actividad debiera llegar a una visión global de la investigación de la Universidad, que permita definir prioridades y actividades para lograr los objetivos que la Universidad se ha propuesto en el campo de la investigación científica. □

Vida en el Universo

**¿Quiénes somos?, ¿De dónde venimos?
¿Estamos solos en el espacio?, ¿Qué es el Universo?**

Universidad de Chile Televisión junto a destacados científicos de esta Universidad y con la participación de los actores Luis Vera y Frankie Bravo, procuran responder estas y otras trascendentales inquietudes.

“Vida en el Universo” excelente producción que reúne imágenes obtenidas en el país, Perú y Bolivia, además de exclusiva documentación filmica proporcionada por Time Life Inc. y Nasa.

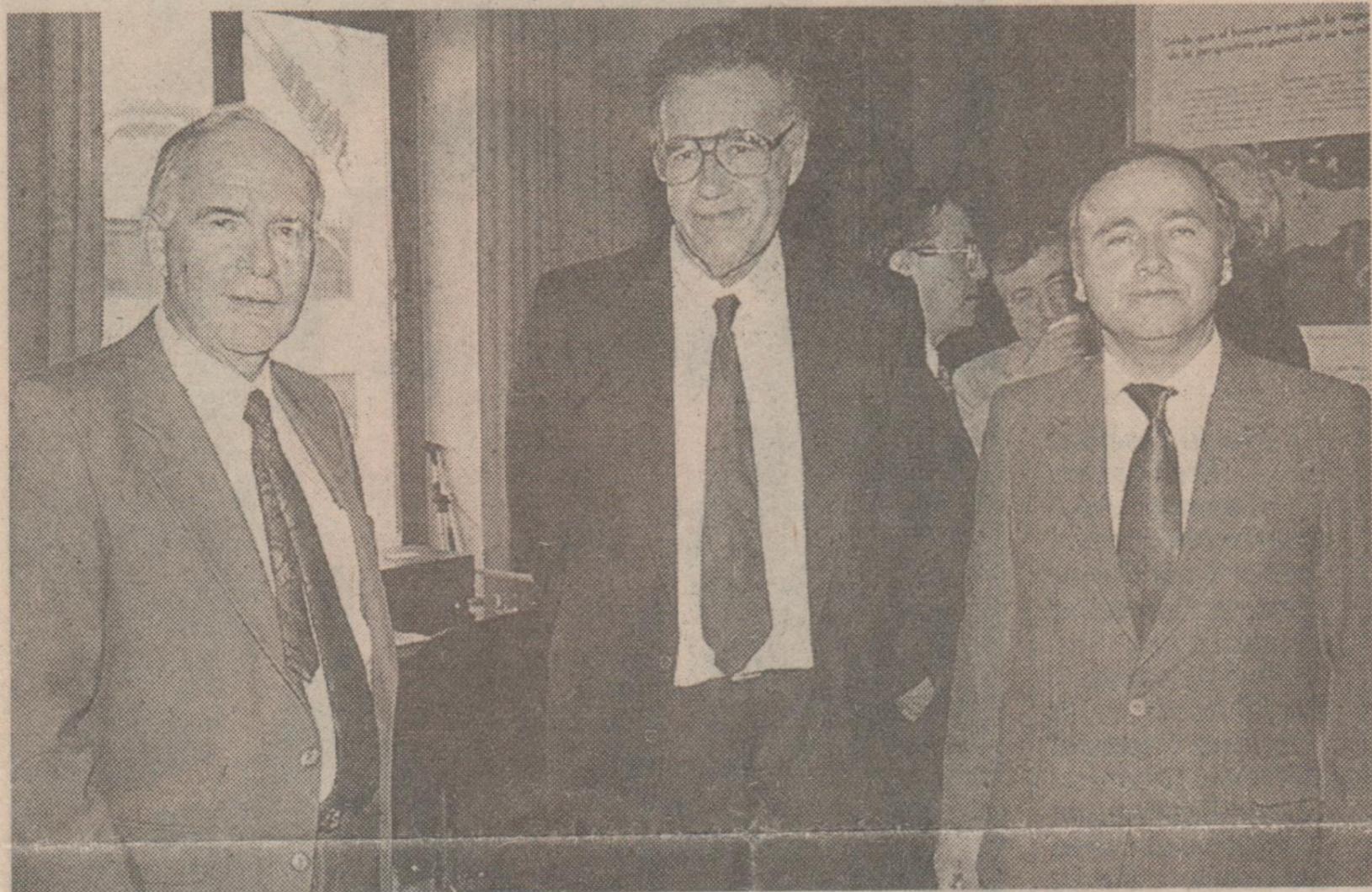
UN FASCINANTE TEMA EN DOCE CAPITULOS.

-
- 25 *abril*
- En el principio fue una nube de gas.
Luis Campusano, Astrónomo.
- 2 *Mayo*
- ¿Están nuestros orígenes en las estrellas?
Luis Campusano, Astrónomo.
- 9 "
- La agitada historia de la Tierra.
Humberto Fuenzalida, Geofísico.
- 16 "
- El origen de la vida.
Tito Ureta, Biólogo.
- 23 "
- El código secreto.
Tito Ureta, Biólogo.
 - Búsqueda de vida en el Sistema Solar.
Jorge Melnick, Astrónomo.
 - Extra-terrestres en la historia del hombre.
Mario Orellana, Arqueólogo.
- La aventura humana.
Mario Orellana, Arqueólogo.
 - ¿Qué sabemos de los OVNIS?
Con la participación de Fernando Noel, Astrónomo y otros especialistas.
 - Aló, aquí la Tierra.
José Maza, Astrónomo.
 - ¿Hay vida inteligente en la Tierra?
Con la participación de diferentes especialistas.
 - ¿Tienen respuesta las interrogantes?
Mesa redonda con la participación de todos los científicos citados, junto a Rubén Martínez, Micropaleontólogo.
-

**Este Jueves a las 21:30 hrs.
en FRANJA CULTURAL.**

UNIVERSIDAD DE CHILE TELEVISION





Alberto Cariola,
de IBM;
Edmundo
Acevedo, decano
de la Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales de la
Universidad de
Chile, y Fernando
Santibáñez, jefe
del Proyecto
EIMS.



Jorge Recabarren,
Antonio Morelo y
Tito Ureta, de la
Universidad de
Chile.

Doctor Tito Ureta, profesor titular del Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Investigación de la U. de Chile.

Chile corre el peligro de quedar sin ciencia

Por Rosamaría Echenique T.

Invitado por el Centro de Alumnos de la Carrera de Licenciatura en Biología en conjunto con el Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de

Talca, dictó esta semana una charla sobre "Arquitectura Molecular Subcelular".

Médico de profesión, el doctor Tito Ureta se dedi-

ca a la bioquímica y puntualiza "más bien soy biólogo celular".

Afable, culto y buen conversador, hizo que esta entrevista fuese fluida y el tiempo que dedicó, pasara como popularmente se dice: volando.

Es que no es un científico cualquiera. De reconocida fama nacional e internacional, el doctor Ureta (Tito no es un diminutivo, es mi nombre, enfatiza) confiesa que nunca se dedicó a la medicina (no sé si para suerte del género humano, dice riendo), y que no sabe cómo ni por qué desde que se recibió de médico, se dedicó a la investigación "pura".

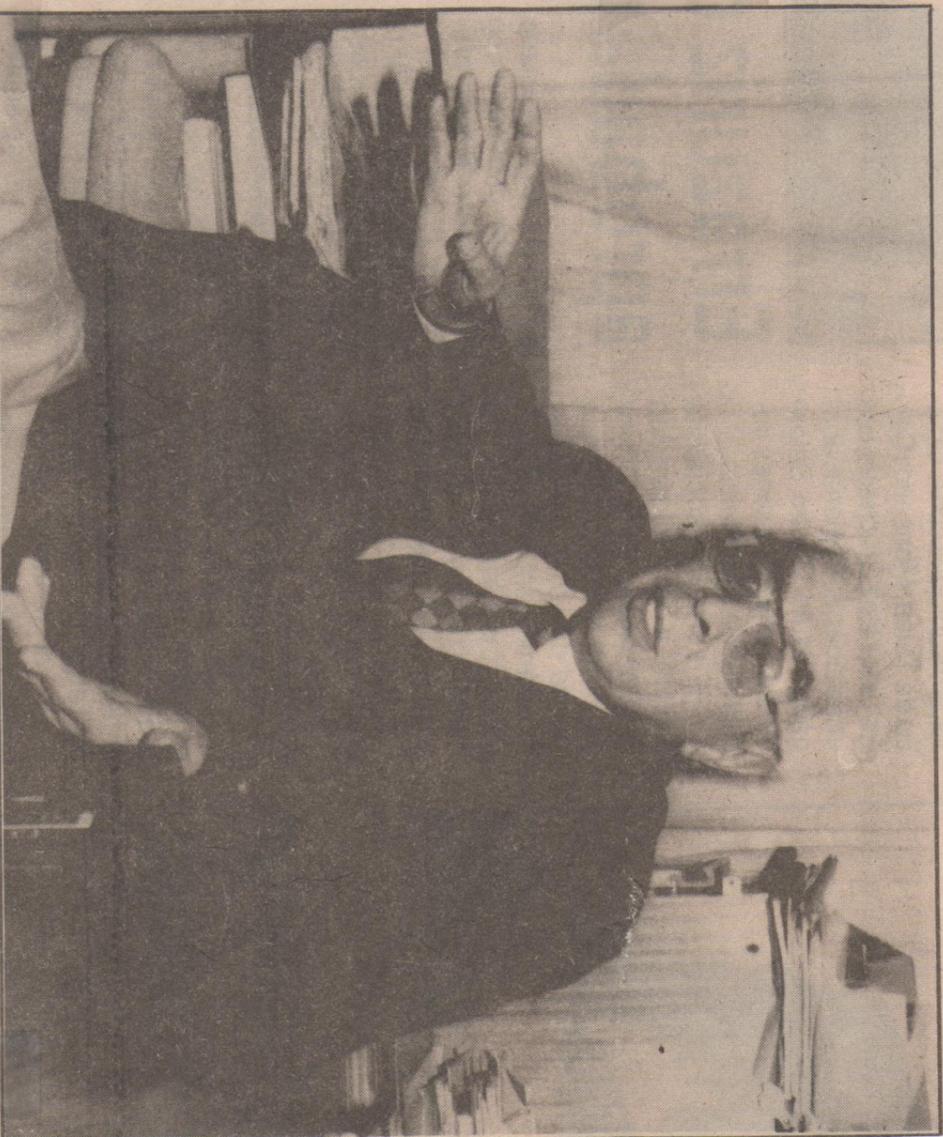
-Pero ¿qué le interesa a este bioquímico?

A mí me interesa la bioquímica pero en cuanto a la célula viva. No tanto la parte de si el enlace se movió de aquí para allá, sino más bien cómo están dentro de las células-

organizadas todas las cosas. Entonces desde ese punto de vista, soy bioquímico pero no como el clásico que le interesa el mecanismo de las reacciones, a mí también, pero me interesa más el aspecto global de cómo están organizadas las reacciones dentro de las células. Hay una diferencia que quizás es un poco de matiz. Y por eso digo: no sé si soy bioquímico o biólogo celular... quizás...

-Doctor ¿cuál es su apreciación de la investigación básica chilena, a qué nivel está?

Bueno, Ud. sabe que todo esto se puede medir en forma cuantitativa. La producción de un científico es conocimiento nuevo y se plasma en publicaciones especializadas. Ud. se pregunta cuántas publicaciones han hecho los científicos nacionales y existe una institución en Estados Unidos, que las cuenta en



"La producción de un científico es conocimiento nuevo..."

ENTREVISTA

Domingo 24 de Julio de 1994

EL TRUENO

SU DIARIO EN LA REGION DEL MAULE

todo el mundo. En Chile, los científicos publican en estas revistas especializadas unos 1300 trabajos al año. Ahora, cuántas publican los brasileros, los argentinos, los israelitas, los suecos...

-Pero, proporcionalmente, doctor?

En este caso, la producción científica chilena es la más alta de Latinoamérica, pero eso depende también del área. Por ejemplo, en ciencias biológicas estamos en el tope, pero no es igual en otras áreas y por otro lado, también, quizás lo más importante no sea el número absoluto sino también preguntarse cuánto gasta el país en ciencia.

-Y, ¿cuánto gasta Chile?

Yo diría que es sólo un 0,5% de su Producto Geográfico Bruto, que si se compara con lo que gasta Israel que es el 3,5%... se podría decir que es casi nada...

-Pero alguna vez Chile gastó más en ciencia?

No. Hubo una intención hace 20 años pero no se concretó. A pesar de esto, en el último tiempo ha crecido el gasto con el FONDECYT que no existía hace unos quince años y ha ido en aumento, de tal forma que yo diría que los investigadores chilenos no están desprotegidos con respecto a la capacidad

de obtener dinero para hacer investigación. Es muy poco, sin embargo, y sobre todo hay una especie de desbalance muy patente. Todos los investigadores chilenos que están en el sistema universitario, ganan sueldos muy bajos y esa es una de las razones del éxodo de investigadores nacionales hacia otros países y eso es una pérdida importantísima.

Las universidades ¿tienen modo de pagar a los investigadores un sobre sueldo por su labor?

No. Las universidades no tienen cómo hacerlo porque si lo hacen, se crearía una diferenciación entre aquellos profesores que investigan y la mayoría que no lo hace y esto produciría distorsiones. El Gobierno se está aproximando a buscar un financiamiento extra universitario. Por eso en los proyectos FONDECYT se puede separar un monto dedicado a su salario pero, el que no tiene un proyecto FONDECYT, tiene un pésimo sueldo. Lo ideal sería no quedar restringidos al sistema FONDECYT solamente, porque puede que usted trabaje tres años en un proyecto de estos y después no le aprueban la continuación y así los salarios comienzan a fluctuar. Lo ideal sería una situación más estable. En estos momentos existen dos posiciones: la Academia de Ciencias del Instituto Chile que dice que hay más o menos 1500 investigadores en Chile y el CONICYT dice que sólo son 500.

¿Es que para la definición de quién es o no investigador el CONICYT es más riguroso?

La Academia de Ciencias estipula una serie de cosas mínimas que debería tener un investigador y por ello llega a esa cifra. El grupo de asesores de CONICYT no se ha puesto en ese plano sino que son más estrictos. Pero yo digo que estas posiciones son "un pelo de la cola", porque digamos que arreglarle el salario a 500 personas o a 1500, dentro del conjunto del sistema, es... nada.

-¿Y en cuánto habría que mejorar esos salarios?

Yo diría que tendría que usarse un factor entre dos y tres. Lo ideal sería que la renta de un investigador se multiplicara por 2,5 porque si no es así, la gente se va a seguir yendo del país. Un investigador promedio no gana más de mil dólares mensuales en circunstancias que cualquier investigador en Europa o Estados Unidos, gana por lo menos 100 mil dólares al año.

-Pero hay gente que se queda como es el caso suyo, doctor...

Sí, pero voy constantemente -por unas seis semanas al año- a Europa, me gusta más que Estados Unidos. Lo que pasa es que me gustan otras cosas de Chile y que yo las estimo como salario...

-¿Cómo cuales, doctor?

Por ejemplo, ver a mi madre todos los días o cada vez que quiero, ver a mis sobrinos (el doctor Ureta es casado pero no tiene hijos), ver las montañas y... ¿por qué no decir?... la empanada y el vino tinto...

-Doctor, y la investigación que se hace en las universidades privadas, ¿tiene alguna relevancia?

Me atrevería a decir que es muy poca e incluso podría asegurarle que es investigación en ciencias sociales y ésta no necesita la infraestructura que es imprescindible para la investigación dura. Mire, hay muchos proyectos FONDECYT que pueden ser acerca de estatuas en la Isla de Pascua, por decirle algo que no digo que no sea importante...

-Pero ese tipo de investigación ¿la necesitamos para salir del subdesarrollo?

Yo digo que toda investigación es necesaria. Tenemos que estimular el ballet... la cultura en general. No podemos avanzar sólo con aquello que nos va a dar rédito inmediato. El humano debería avanzar siempre en un área mayor que el "de comer".

Claro que algunas investigaciones necesitan de más insumos. En estos momentos hay un proyecto llamado Géminis, en donde un consorcio de países quieren construir un VLT (Very Large Telescope). Los actuales telescopios que tenemos, tienen 4 metros de diámetro y el plan es construir uno de 7 metros de diámetro, uno aquí en el Norte y otro en Hawai. Y está aprobado que la Universidad de Chile tiene que hacer de "cabeza".

-¿Y qué otros países están en este proyecto?

Canadá, Inglaterra y Estados Unidos. Chile está comprometido con un 5% del total del proyecto y Argentina y Brasil juntos con otro 5%.

-Chile ¿está bien considerado en materia de astronomía?

Está muy bien considerado y no solamente por los cielos apropiados, sino porque hay un grupo de astrónomos que es chiquito pero muy productivo. Las publicaciones en astrofísica de Chile, son de países desarrollados.

APRENDER A
PENSAR DIFERENTE

-Doctor ¿cómo pasa un investigador su conocimiento a los estudiantes, solamente a través de sus clases, en las aulas, en los laboratorios?

Hay muchas maneras de hacerlo. La que a mí más me gusta es conversar con mis estudiantes todo el tiempo, no en clases. La gente que trabaja conmigo, conversamos sin cesar. Porque no estanco la información que uno tiene que traspasar, sino más bien una manera de pensar. La información la van a adquirir leyendo los trabajos, no hay mayor problema, eso es muy fácil, pero enseñarle a pensar a un individuo es complicado. Con la gente que yo trabajo, lo que hago es que ellos sepan como yo pienso... los estudiantes aprenden más de esa forma.

El Laboratorio del cual el Doctor Tito Ureta es su jefe (nada más que porque soy el más viejo, dice honesto y sonriente), es muy grande y en estos momentos hay cinco líneas de investigación diferentes y cada una de ellas tiene un proyecto FONDECYT con un jefe y estudiantes que varían en su número.

-Doctor, Ud. ha visto en los últimos tiempos mayor o menor interés de los jóvenes por la ciencia?

Yo diría que más bien menor. Los estudiantes por lo general se preguntan: ¿qué me reportará más ganancias en un futuro? Entonces la ciencia es como decir "muy bonito" pero no es rentable. Y tienen razón. Pero no es rentable excepto por intangibles que no son de dinero. Mi esposa y yo, vamos unas 6 semanas todos los años a Europa y mis hermanos -que son médicos también- no lo pueden hacer porque no pueden dejar a sus pacientes; tienen casa que no la pueden dejar sola; yo tengo, en cambio, un departamento al que le echo llave y parto...

ENTRE LA INVESTIGACION Y LA OPERA



"Lo que a mi más me gusta es conversar con mis estudiantes.."

mos un grupo de amigos que conversamos y nos reunimos en torno a la ópera.

EL VALOR AGREGADO

-Doctor, el interés que en estos últimos años, tanto en el Gobierno como cuanto en la empresa privada, se manifiesta para incentivar la investigación en ciencia y tecnología para allegar mayor valor agregado a nuestros productos, de realizarse esto tarda mucho en conseguirse?

Puede ser muy rápido. En estos momentos en Estados Unidos es rapidísimo, claro que depende del tipo de investigación. Yo personalmente trato de meterme en investigaciones que no conduzcan a nada y esto es por mi personalidad. Si yo creo que algo puede tener importancia comercial...no lo hago, le tengo pavor...pero entiendo a la gente que le guste y es perfectamente legítimo.

Para Tito Ureta, la ciencia no puede estar despegada de la sociedad en que está inserta, por lo tanto si quiere apoyo, no puede darse

a contrapelo de la comunidad y si ésta no sabe nada, ¿cómo va a obtener el apoyo?

Cuenta que varios investigadores -amigos suyos- realizan importantes investigaciones en biotecnología que serán de gran provecho para el país, sobre todo en recursos marinos los que permitirán salvar ciertos bivalvos y comercializar un subproducto que de ellos se obtiene.

Por otra parte, comenta las medidas que se están implementando en la Academia de la Ciencia con el objetivo de mejorar la investigación científica.

Estamos -dice- tratando de cursar algunas iniciativas que permitan un mejor desarrollo de la ciencia. Nosotros, quisiéramos tener para el año 2000, el doble de científicos trabajando, todos con doctorados cursados.

-¿Tres mil investigadores en sólo 6 años?

Hay formas de lograrlo. Una puede ser la repatriación de una cantidad grande de científicos chilenos que están en otros países; incentivar nuestros posgrados, porque en estos momentos la producción de estos, no alcanza a reemplazar a los

que están retirándose del sistema y por lo tanto nos estamos envejeciendo cada vez más. La edad promedio de nuestros investigadores es de 45 años, es una comunidad vieja. Hay que ampliar las plazas de doctorado y para ello tenemos que tener más gente en las licenciaturas y para tener gente en las licenciaturas tenemos que mejorar la educación media...

-Es toda una cadena...

Si y no está funcionando y tendríamos que acelerar este proceso para lograr lo que queremos para el 2000 o 2004...en fin, tenemos que hacerlo urgente. Son muchas cosas, como dar mayores incentivos a los investigadores y tratar de atraer a la mejor gente; mejorar la infraestructura. Los equipos de investigación en general, están obsoletos. No tenemos ciencia grande. No hay un Ciclotrón moderno y el único que existe, está en la Universidad de Chile y fue regalado cuando ya estaba obsoleto en Estados Unidos. Es grave. Si no se hacen cosas como las que hemos estado conversando, Chile se quedará sin ciencia.

-En esos viajes, ¿qué hace? ¿va por placer y vacaciones? ¿dicta cursos?

En primer lugar no pago ni el pasaje ni la estadía. Voy invitado a dictar charlas, realizar cursos, participar en investigaciones y por supuesto -como somos operáticos- vamos a la ópera, y otras cosas...

-¿Cómo llegó a gustarle la ópera? Porque no es un gusto innato, es adquirido...

Mire, realmente creo que todo partió en una Escuela Normal en Antofagasta, donde yo estudié. Allí en música, tuvimos que aprender a tocar un instrumento y yo toqué violín, canté en el coro y hasta teníamos una orquesta sinfónica. Así el gustar de la música, pasó a ser parte de mi vida. Ahora tene-

***La comunidad científica chilena está envejeciendo y los jóvenes investigadores se van a otros países por los bajos salarios y la falta de incentivos.**

***Chile gasta en ciencia y tecnología sólo un 0,5 por ciento de su PGB, lo que es poquísimos en comparación con otros países como es Israel.**

***Pese a todo, Chile proporcionalmente, encabeza la investigación científica latinoamericana, especialmente en ciencias biológicas.**

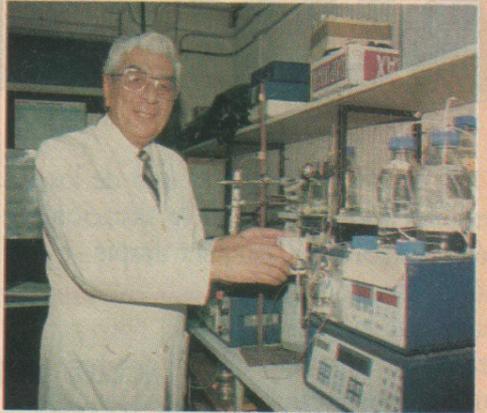
CICLO SOBRE "LA VIDA"

Con motivo del cuarto aniversario del espacio "Proyecciones", radio Minería programó un nuevo ciclo temático, con apoyo de la Sociedad de Biología de la Universidad de Chile.

A través de diez capítulos se darán a conocer los aspectos relevantes sobre la vida, sus características, reproducción y crecimiento de todos los seres vivos. "Proyecciones" trata los temas más relevantes del aspecto científico, cultural y filosófico del país, y sale al aire los domingos a las 9 de la mañana y se retransmite esos mis-



mos días a las 21 horas. Este nuevo ciclo radial se inicia el domingo 18, con una ronda de conversaciones del Premio Nacional de Ciencias 1992, Jorge Allende (arriba, derecha); el académico Tito Ureta, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile (derecha, abajo) y el rector de la Universidad Católica, Juan de Dios Vial Correa. En el segundo capítulo (izquierda) participarán los doctores Daniel Frías, Ariel Camowsseight y Jaime Apablaza, junto al moderador del programa, Hernaní Banda.



La pasión por publicar

Firmado por Aceprensa

Fecha: 22 Noviembre 1995

No todo lo que se publica como descubrimiento científico está suficientemente comprobado. El Mercurio (Santiago de Chile, 22-X-95) explora los motivos y ocasiones de los fraudes. Para ello pregunta a dos científicos chilenos.

No son precisamente los tontos ni los ignorantes los que hacen trampa. Tanto Tito Ureta [médico y biólogo] como Luz María Pérez [bioquímica] concuerdan en que normalmente un científico que comete fraude es un individuo inteligentísimo, y lo hace deliberadamente. "Por lo general, se trata de personas que no necesitan hacer fraudes para brillar", comenta Luz María Pérez.

Hurgando en los móviles del investigador deshonesto o poco diligente, surge un problema aparentemente ajeno al experimento: la fuerte presión por publicar que existe en la actualidad. "Hoy en día el científico se mide por lo que publica", explica Tito Ureta; "el investigador se ve atrapado en un círculo vicioso, pues si no publica, pierde estatus, le limitan su espacio, no le conceden becas ni fondos para investigar. Por otra parte, los alumnos son los que hacen los experimentos y dotan al profesor de datos que más tarde se publican. Entonces, cuantos más alumnos, mejor; pero a la vez, menos tiempo de dedicación a cada uno en el laboratorio. Y el profesor se convierte en un productor no de conocimientos sino de papers, que no es igual".

En este mismo sentido, Luz María Pérez estima que la competencia originada en el mundo económico ha permeado a la investigación científica y universitaria. "La presión del medio ambiente, de tener éxito a costa de lo que sea, lleva a que el ser humano crea que ya no sirve sino por lo que produce. En este momento están dadas las condiciones de competitividad para tentarse por los fraudes".

- Pero los profesores ¿no revisan exhaustivamente los experimentos de sus alumnos?

- Ahí está el problema -responde Tito Ureta-. No es así como generalmente funciona. Cuando uno es joven, está en el laboratorio; pero a medida que van aumentando la edad y las obligaciones, el tiempo en el laboratorio es menor. Para evitar trabajo al profesor, los estudiantes entregan los resultados cocinados, vale decir con los cálculos listos. Se empieza a perder la noción de lo que es el experimento real. Y eso hace que se vaya perdiendo el sentido de las proporciones y se vaya perdiendo el control de las investigaciones.

(...) Ocurre también que hay alumnos que quieren obtener el resultado que ellos creen que quiere el profesor. "A mis alumnos siempre les repito que la medición es sagrada. Lo que pase más adelante no importa, siempre se puede volver a la medición original y reconstruir desde esa base", dice Ureta. "Todos cometemos errores: por eso los experimentos se hacen por lo menos dos veces, y más cuando el resultado es negativo", agrega la profesora Luz María Pérez.

(...) La apropiación de ideas ajenas puede revestir también otra forma bastante aterradora. Un científico presenta a concurso un proyecto de investigación. Para evaluarlo, la institución solicita la asesoría de expertos en el tema. Y ocurre que los peritos rechazan un proyecto, lo copian y dos años más tarde lo desarrollan o lo presentan a otro concurso con nombre distinto.

Fraude Científico

Por María de los Angeles Covarrubias Claro

El Mercurio

E10 DOMINGO 22
OCTUBRE 1995

- Impostores hay en todas partes. También en la ciencia. Inventar resultados en un experimento, agregar una coma, sumar o restar un decimal, manipular la curva en un gráfico, pueden parecer detalles; pero en la rigurosidad de la investigación científica marcan toda la diferencia.
- En materia de malas prácticas científicas, la variedad es amplia. Se cometen por falta de diligencia, con premeditación y alevosía. Hay fraudes veniales y capitales, pero todos afectan la integridad de la comunidad científica mundial.

¿DINERO? ¿Fama inmediata? ¿Despiadada competencia? ¿Qué mueve a ciertos investigadores poco escrupulosos a engañar a los demás y muchas veces a sí mismos?

Hasta se ha llegado a dudar de la rigurosidad de las teorías de Kepler y de los experimentos con arvejas de Mendel. El problema no es nuevo, pero ha recrudecido en la segunda mitad del siglo XX.

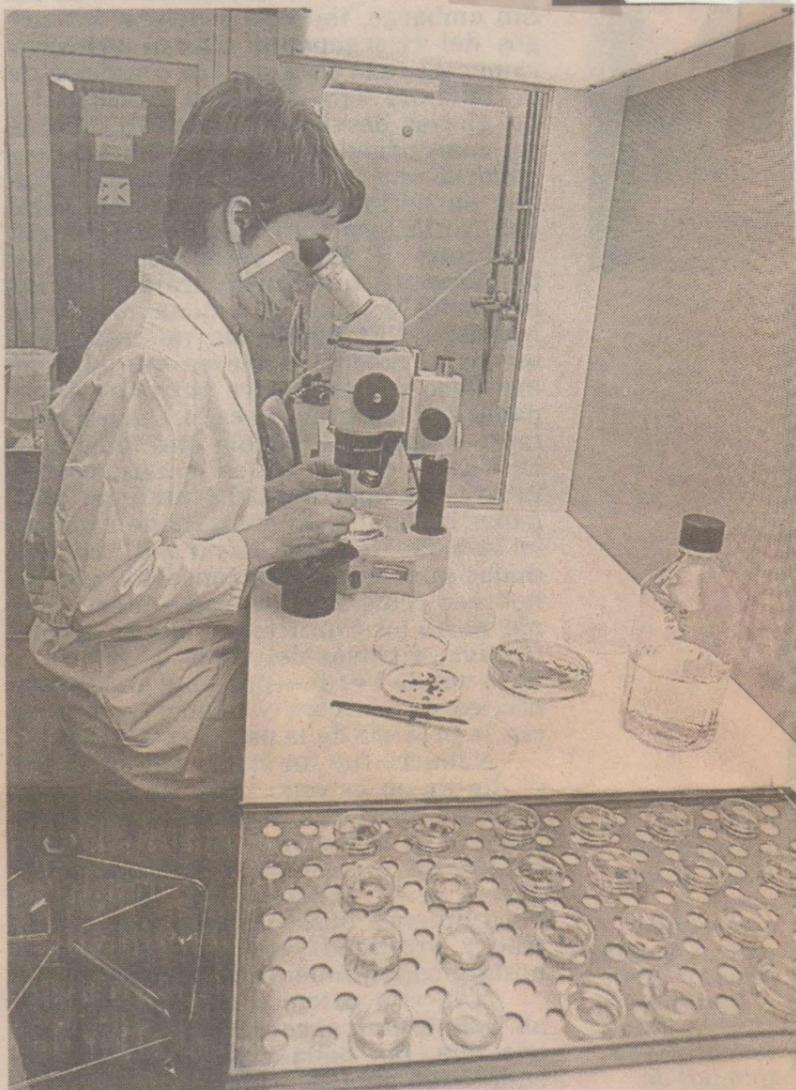
Casos muy bullados —como el fraude que le costó al Nobel David Baltimore la presidencia de Rockefeller University en Nueva York—, como asimismo otros menos espectaculares pero que igualmente afectan a la comunidad científica internacional, mueven a la reflexión.

Sin pretender agotar el tema, "Artes y Letras" conversó con el profesor Tito Ureta, médico doctorado de la Universidad de Chile, miembro de número de la Academia de Ciencias y miembro de la Sociedad de Biología. Se consultó también a Luz María Pérez, doctora en Bioquímica de la Universidad de Chile y directora de posgrado en aquella especialidad.

Sobre el escritorio de Tito Ureta, dos carpetas dan cuenta de los últimos casos de fraude científico ocurridos en el mundo. La primera aproximación del profesor a tal fenómeno la tuvo cuando hace algunos años llegó a Nueva York a sacar un posdoctorado en Rockefeller University. Su tutor era el profesor Fritz Lipmann, Premio Nobel 1953 y uno de los grandes de la bioquímica. Hacía poco tiempo que otro alumno de Lipmann había cometido un fraude. Se conoció como el caso Bates.

Lipmann había pedido a Bates averiguar cómo se sintetiza el glutatión, sustancia formada por tres aminoácidos unidos —supuestamente— por enzimas. Bates dijo haber descubierto que no eran enzimas las que producían la unión sino el ácido ribonucleico. Gran revuelo causó aquel hallazgo y Lipmann endilgó a otro alumno en esa misma línea de investigación. Este joven empezó a repetir los experimentos de Bates; pero le fallaban. "Y ocurrió lo usual en estos casos, lo calificaron de incompetente, de poco esforzado, y él repetía y repetía los experimentos, y no le resultaban, estuvo a punto de abandonar la carrera científica, hasta que Lipmann empezó a dudar. Se confrontó a Bates, y finalmente confesó. El resultado había salido de su cabeza", recuerda Tito Ureta.

Y continúa: "Cuando me enteré de



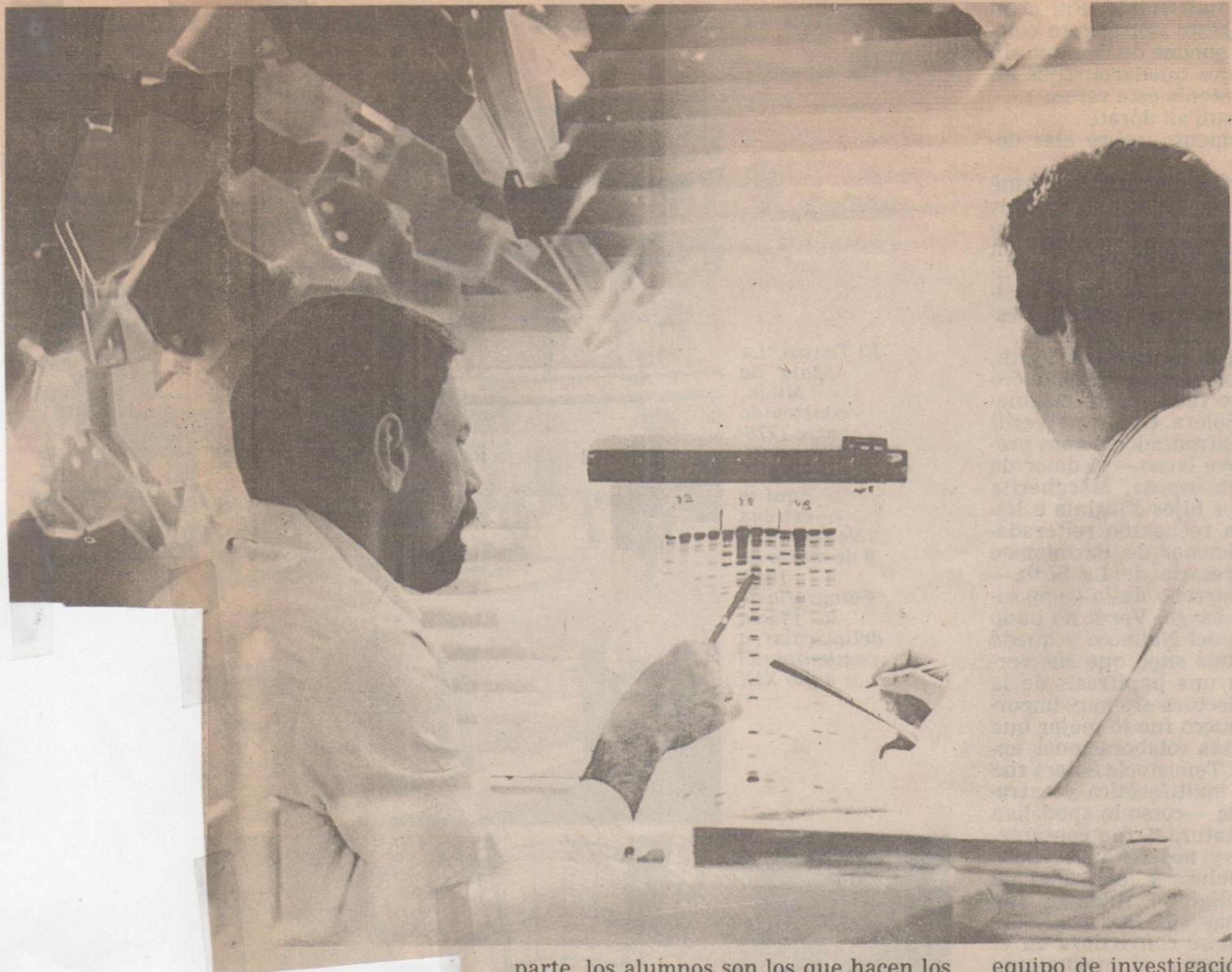
"Ocurre también que hay alumnos que quieren obtener el resultado que ellos creen que quiere el profesor".

este caso, no me cabía en la mente, no porque no creyera que la gente no puede hacer trampa, sino porque hay una contradicción intrínseca en hacer fraude en ciencia. La ciencia busca la verdad, entonces es contradictorio ir en contra de la verdad. Además es esencial en ciencia repetir los experimentos y un resultado irreal es fácil de descubrir. Me costaba entender al fraudulento, y empecé a pensar en por qué lo hacía".

Ocurre que no son precisamente los tontos ni los ignorantes los que hacen trampa. Tanto Tito Ureta como Luz María Pérez concuerdan con que normalmente un científico que comete fraude

es un individuo inteligentísimo, y lo hace deliberadamente. "Por lo general, se trata de personas que no necesitan hacer fraudes para brillar", comenta Luz María Pérez.

Hurgando en los móviles del investigador deshonesto o poco diligente, surge un problema aparentemente ajeno al experimento: La fuerte presión por publicar que existe en la actualidad. "Hoy en día el científico se mide por lo que publica", explica Tito Ureta; "el investigador se ve atrapado en un círculo vicioso, pues si no publica, pierde estatus, le limitan su espacio, no le conceden becas ni fondos para investigar. Por otra



"No siempre hay intención dolosa en un engaño. Suelen darse casos de equivocaciones honestas".

parte, los alumnos son los que hacen los experimentos y dotan al profesor de datos que más tarde son material de publicación. Entonces, mientras más alumnos mejor, pero a la vez, menos tiempo de dedicación a cada uno en el laboratorio. Y el profesor se convierte en una máquina productora no de conocimientos, sino de «papers», que no es lo mismo".

En ese mismo sentido, Luz María Pérez estima que la competencia originada en el mundo económico ha permeado a la investigación científica y universitaria. "La presión del medio ambiente, de tener éxito a costa de lo que sea, lleva a que el ser humano crea que ya no sirve sino por lo que produce. En este momento están dadas las condiciones de competitividad para tentarse por los fraudes".

—Pero los profesores, ¿no revisan exhaustivamente los experimentos de sus alumnos?

—Ahí está el problema, —responde Tito Ureta—. No es así como generalmente funciona. Cuando uno es joven y tiene alumnos, uno está en el mesón del laboratorio, pero a medida que van aumentando la edad y las obligaciones, el tiempo en el laboratorio es menor. Para evitarle trabajo al profesor, los estudiantes entregan los resultados cocinados, vale decir con los cálculos listos. Se empieza a perder la noción de lo que es el experimento real. Y eso hace que vaya perdiendo el sentido de las proporciones y se vaya perdiendo el control de las investigaciones.

Para formarse una idea, cuando ocurrió el caso Bates, Lipmann estaba dirigiendo 25 posdoctorados. En Chile, en el

equipo de investigación que dirige Tito Ureta en el laboratorio de bioquímica de la Facultad de Ciencias de la U. de Chile no trabajan más de cinco personas. Ello permite a Ureta —quien se ha dedicado a la investigación ciento por ciento— pasar largas horas en el mesón, "aunque me gustaría estar más todavía en el laboratorio" comenta.

Errores honestos y fraudes

No siempre hay intención dolosa en un engaño. Suelen darse casos de equivocaciones honestas. En ciencia se trabaja con teoría, formulando hipótesis. Muchas veces el investigador está tan entusiasmado con su experimento que no interpreta los resultados con objetividad. Considera sólo aquellos que convienen a su hipótesis y desestima los que no calzan. O, es tanto su deseo de que resulte lo que está tratando de demostrar, que a veces inconscientemente se autoengaña. "Uno le ayuda a los datos, y si el resultado da 0,931, se lo aproxima a 0,934, y aunque es casi igual, la realidad es que no es lo mismo. Y si se tomara en serio el verdadero resultado y se averiguara por qué da lo que da, quizá se descubriría algo mucho más interesante que la hipótesis original", señala Tito Ureta.

Ocurre también que hay alumnos que quieren obtener el resultado que ellos creen que quiere el profesor. "A mis alumnos siempre les repito que la medición es sagrada. Lo que pase más adelante no importa, siempre se puede volver a la medición original y reconstruir desde esa base", dice Ureta. "Todos cometemos errores, por eso los ex-

Feder, dos científicos norteamericanos, se autodesignaron guardianes de la honestidad de la ciencia. Desde su puesto en el National Health Service (NHS) se dedicaron por largo tiempo a pesquisar casos de fraude y a colaborar con John Dingell, diputado demócrata que se ha preocupado especialmente del tema. En materia de prevención de fraude, publicaron un artículo denunciando las inconsistencias que encontraron en diversos proyectos de investigación. También se involucraron a fondo en el asunto Baltimore. Posteriormente desarrollaron un programa de scanners computacionales para detectar plagios. Pero finalmente el NHS decidió no dejarlos seguir en pesquisas de ese tipo.

En materia de prevención del fraude, la auditoría es una buena medida, que ha sido practicada por la ORI en Estados Unidos, pero no todos están dispuestos a aceptarla. Los científicos insisten en que la investigación científica tiene que estar basada en la confianza.

Para que ese ideal funcione, calidad moral y profesional deben ir a la par. A Tito Ureta no le gusta hablar de bioética. "Hay ética aplicada a la biología, a la

física, etc., pero la ética es una sola", enfatiza.

Luz María Pérez señala: "yo parto de una base más general, de acuerdo con un determinado código de ética o el credo religioso que uno profese, uno sabe que hay determinadas cosas que no son correctas. Pero en la medida en que los conceptos morales se relajan, empieza a existir confusión sobre lo que se debe y no se debe hacer. Y pienso que hoy en día la gente considera que la mentira o el engaño pequeño no tienen importancia".

"Un semestre de Ética en la Universidad no basta para formar la conciencia ética de un alumno. Sirve para sistematizar problemas de ética para que el alumno los piense, pero no puede pretender formar al alumno, éste ya debe venir formado de su casa", señala Tito Ureta.

El caso ocurrido en Bioquímica de la Universidad de Chile fue una voz de alerta a los estudiantes. Tomaron conciencia de que los profesores estaban dispuestos a denunciar y a sancionar. Por lo tanto, al fraudulento descubierto no le queda más que portarse bien y trabajar anónimamente...

Recientes Casos de Gran Expectación Mundial

THEREZA Imanishi-Kari, alumna de Tufts University, patrocinada por el Nobel David Baltimore, lideró un equipo de investigación en inmunología en ratas. El estudio fue publicado en la revista "Cell" en 1986. Margot O'Toole, una de las personas que en un comienzo trabajó en el equipo Imanishi-Kari, la acusó de desorden y falta de seriedad en el forma de trabajar. La ORI (Office of Research Integrity) investigó el caso y en noviembre de 1994 determinó que Imanishi-Kari no sólo había falsificado resultados, sino que al negar su mala conducta inicial, la había agravado al haber inventado información que respaldara sus postulados.

Baltimore, quien al apoyar a The-reza Imanishi-Kari había comprometido su prestigio, tuvo que renunciar a la presidencia de la Rockefeller University. En el juicio en contra de Imanishi-Kari —aún pendiente— se han oído diversos testimonios. Un informe del MIT fue la última carta de la científica de origen oriental.

EN "Science" de julio del 93, Dean Hamer, del National Cancer Institut, de Estados Unidos, publicó un trabajo en que decía haber descubierto un factor genético en el cromosoma X —que se trasmite por vía materna—, responsable de la homosexualidad en los hombres. Su tesis se basa en el estudio de 40 pares de hermanos homosexuales.

Otro investigador, George Ebers, de la University of Western Ontario, señala que no se han podido confirmar los datos de Hamer. No significa que se trate de un fraude, pero la duda acerca de la veracidad de aquella hipótesis ha despertado alerta. De hecho, la revista "Science" de junio pasado da cuenta de la investigación sobre el caso Hamer que está realizando la ORI (Office of Research Integrity).

EN 1985, el U.S. Human Department of Health and Human Services (HHS) patentó en Estados Unidos un tipo de examen de sangre para detectar el virus del Sida. La investigación había sido realizada en el laboratorio del científico Robert Gallo. Por su parte, dos años antes, el Instituto Pasteur había solicitado en EE.UU. la patente por su propio examen de sangre detector del Sida, creado por Luc Montaigner. El Instituto Pasteur se opuso al HHS señalando que habían copiado su invento y lo demandó por infracción de patente. En 1987 transaron compartiendo la autoría y por ende las regalías. Incluso se otorgó al HHS una patente en Francia. La amistad fue breve. En 1989 el Chicago Tribune denunció malas prácticas por parte del equipo de Gallo. Se descubrió en 1991 que el virus que Gallo usó para desarrollar su examen había sido aislado por Montaigner en Francia. Se trataba de una muestra que Montaigner le había enviado en 1983 y que Gallo se atribuyó haber descubierto y además patentó. Como científico, Robert Gallo está totalmente desprestigiado en la comunidad internacional.

EN abril de 1994, el Chicago Tribune denunció que la información que sirvió de base para un estudio sobre procedimientos quirúrgicos de extirpación de tumores precoces era falsa. El estudio, liderado por Roger Poisson de St. Luc Hospital en Montreal, fue publicado en 1985 y tuvo gran influencia en miles de tratamientos de pacientes de cáncer mamario. La falsificación fue descubierta por un especialista del National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project, quien detectó contradicciones en los datos. Su investigación terminó en una denuncia formal a la ORI, la que concluyó que Poisson había ordenado falsificar las fichas de por lo menos cien pacientes.

El doctor Tito Ureta Aravena y el rector de la Universidad La República, Jorge Carvajal Muñoz.



El doctor Tito Ureta Aravena y el rector de la Universidad La República, Jorge Carvajal Muñoz.

Convenio de Investigación y Entrega de Títulos en Universidad La República

RECIENTEMENTE, en ceremonia que tuvo lugar en su sede central, Universidad La República firmó cinco convenios de investigación, cuyos temas se encuentran insertos en las áreas correspondientes a las carreras de Arquitectura, Derecho, Periodismo, Psicología e Ingeniería Civil Industrial, culminando así un concurso al que convocara la rectoría de esta casa de estudios superiores. En la oportunidad, el doctor Tito Ureta Aravena disertó sobre "La responsabilidad social de la ciencia".

Al día siguiente, en el centro de convenciones "Diego Portales" recibieron su título profesional 87 egresados de la Universidad: 9 arquitectos, 6 licenciados en ciencias jurídicas, 44 psicólogos, 27 periodistas y 1 sociólogo, ceremonia en la cual también se entregaron becas a los 10 mejores alumnos del año 1995.



Los titulados de Derecho, Mario Durán Migliardy y Luis Peña Stuardo; el subdirector de la Escuela de Derecho, Luis Troncoso Valenzuela; Flavia Donoso Parada; el director de la Escuela de Derecho, Eduardo Muñoz Valdivieso, y Hernán García Mendoza.



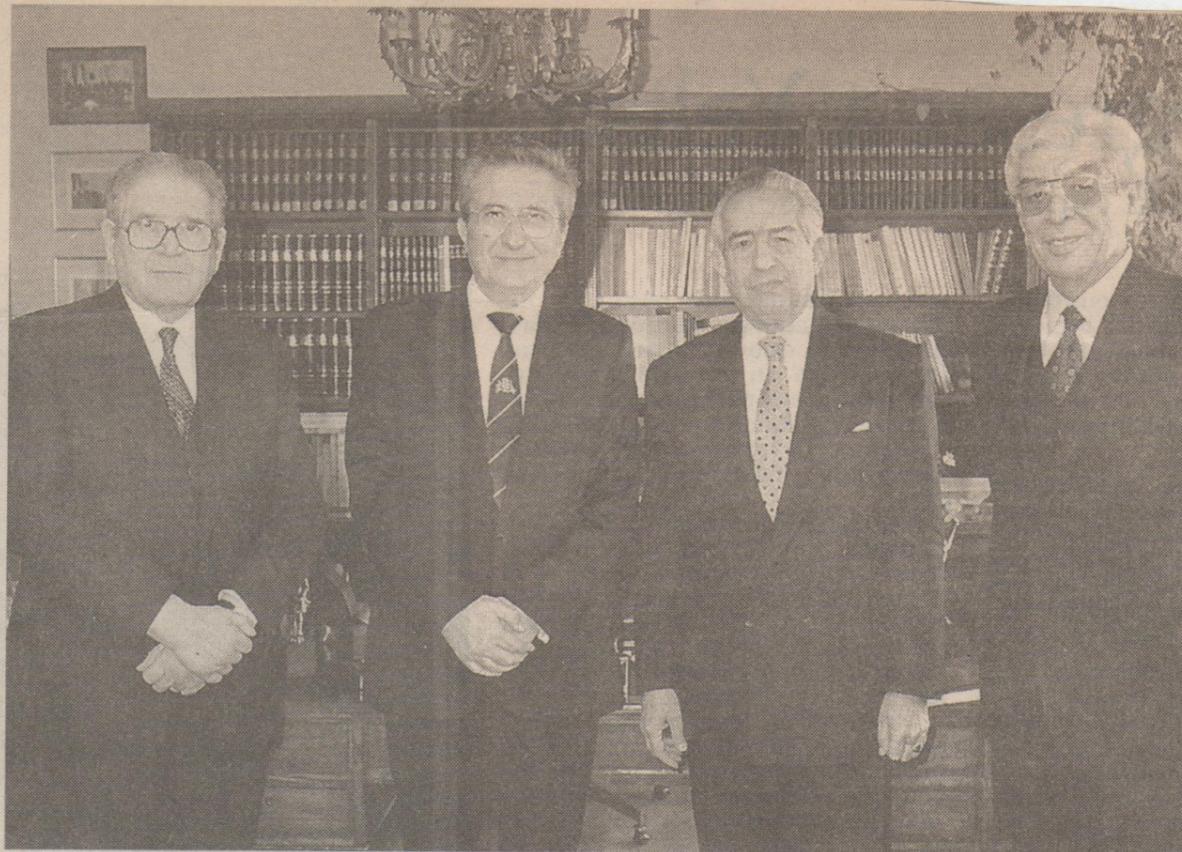
Floreal Toledo Vilarín, fiscal; Leopoldo Martín Ramos, vicerrector de Finanzas; Claudio López De la Maza, director Escuela Arquitectura, y Marcos Álvarez García, jefe de Relaciones Internacionales.



Los titulados: Carolina Beltrán Fuentes, de Periodismo; Carlos Pedrero Guenantes, de Derecho; el vicerrector académico, Licer Viveros Cerda; Paulina Hernández Badilla, de Derecho, y Ariel Quiroga Castañeda, de Arquitectura.

Gran Maestro Italiano en Chile

UNA breve pero importante visita realizó a nuestro país el Gran Maestro del Gran Oriente de Italia, Virgilio Gaito, quien durante su permanencia se reunió con los más altos personeros de la Gran Logia de Chile, presidida por el Gran Maestro Marino Pizarro Pizarro. En el almuerzo ofrecido en su honor en el Club de la Unión fue distinguido como miembro honorario de la Gran Logia de Chile por lo que recibió un diploma y la Gran Medalla, ante la presencia del Consejo de la masonería nacional. Por su parte, la autoridad italiana condecoró al Gran Maestro Marino Pizarro con la medalla del Gran Oriente de Italia.



Enrique Silva Cimma, el Gran Maestro italiano Virgilio Gaito, el Gran Maestro de la Gran Logia de Chile, Marino Pizarro, y Tito Ureta.



Visita ilustre de la masonería

Una intensa actividad cumplió en su breve visita a nuestro país el gran maestro del Gran Oriente de Italia, Virgilio Gaito.

Durante su permanencia en el territorio nacional se reunió con los altos personeros de la Gran Logia de Chile, que encabeza el gran maestro Marino Pizarro. El ilustre visitante participó en un almuerzo en su honor, en el Club de la

Unión, ocasión en la que fue distinguido como miembro honorario de la Gran Logia de Chile y condecorado con la Gran Medalla, ante la presencia del consejo de la masonería nacional. A su vez, Gaito entregó a Pizarro la medalla Gran Oriente de Italia. De izquierda a derecha aparecen, luego de la ceremonia, el ex cancellor Enrique Silva Cimma, Virgilio Gaito, Marino Pizarro y Tito Ureta.

Genética y Contrato Social

Por Tito Ureta

● El descubrimiento, en animales, de genes específicos que afectan determinadas conductas y la extensión de este hallazgo al comportamiento humano obligan a reflexionar acerca de la manera en que la sociedad debería enfrentar los cambios que esto supone.

La breve nota publicada en Artes y Letras del 29 de septiembre de 1996 por Jorge Allende, acerca de la identificación de un gen de ratón que afecta el cuidado materno (Jennifer Brown y colaboradores, Cell 86, 297-309, 1996), es importante por ser un descubrimiento muy reciente y por mostrar al público el ingenio de las técnicas moleculares modernas a la vez de su capacidad para resolver problemas que hace pocos años ni siquiera podían formularse.

Las experiencias con ratones "knock out" resumidas por Allende muestran claramente que la ausencia del gen fosB provoca alteraciones cruciales de la conducta responsable del cuidado materno de las crías, con resultado de muerte para las crías abandonadas. El interés del experimento radica en su relevancia para el problema de la determinación genética de la conducta, no sólo de las vegetativas, sino por extensión de aquellas que consideramos más nobles, como el amor maternal, el altruismo, el sentido estético, etc. En el párrafo quizás más decidor de la nota en comentario se dice: "El gen fosB existe también en humanos y tiene una estructura muy parecida a la del gen de los ratones. Sin embargo, todavía no hay ningún dato que relacione su expresión con patrones de comportamiento en nuestra especie".

Si algo nos ha enseñado la biología molecular es que lo que es válido para la Escherichia coli (una bacteria del intestino) es también válido para el elefante, para usar las palabras de Francois Jacob. Aunque es cierto lo que dice Allende, su reticencia para extender a los humanos lo que se ha descubierto en roedores despoja al hallazgo de sus implicaciones para una

serie de problemas de gran interés para la sociedad actual. Quisiera referirme brevemente a uno de estos problemas.

Conductas sociales

La determinación genética de las conductas no es asunto resuelto a satisfacción de todos, pero las evidencias que se acumulan día a día nos indican, como en el caso del gen fosB, que hay un fuerte componente genético en el trasfondo de esas conductas. Si el fosB actúa en humanos como lo hace en ratones, la sociedad se enfrenta a problemas graves. En efecto, ¿cómo podríamos penalizar a una madre que abandona a su hijo recién nacido en el dintel o basural más cercano, en el momento en que más se la necesita? ¿Su defensa es que su gen fosB no funciona como en la gran mayoría de las madres? De aceptar esa explicación la sociedad queda inerme no sólo frente al abandono de la prole, sino que además

La sociedad debe repensar sus maneras de defenderse de conductas anómalas de trasfondo genético que amenazan el contrato social.

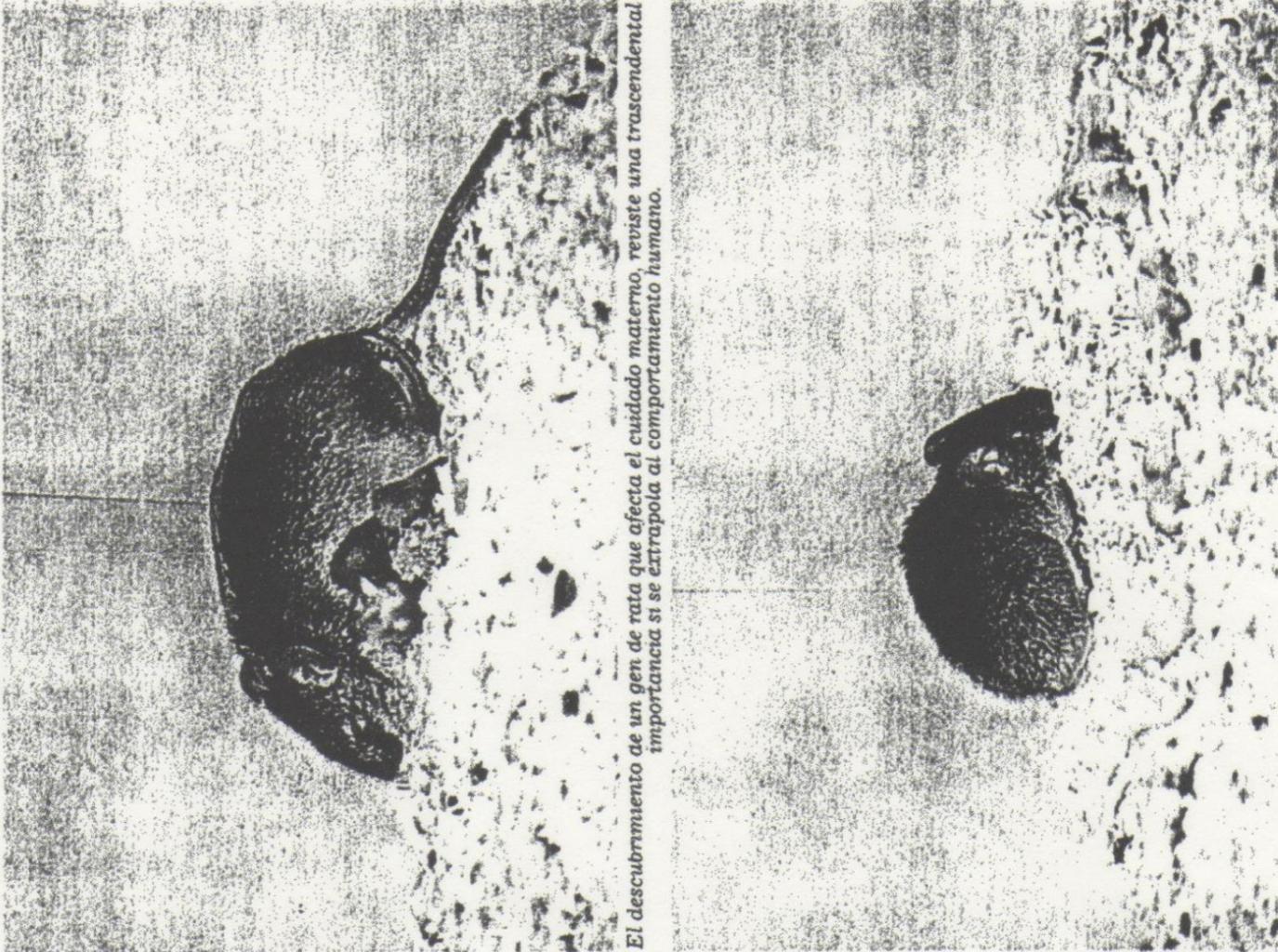
del asesinato, la violación y otros delitos, en tanto se identifique el gen o genes responsables de tales conductas.

La sociedad, por lo tanto, debe repensar sus maneras de defenderse de conductas anómalas de trasfondo genético que amenazan el contrato so-

cial. No sacamos nada con declarar que aunque la genética determine nuestras conductas serán jurídicamente culpables los que transgreden la ley. La ciencia jurídica y la sociología deben comenzar a pensar en estos problemas y proponer caminos informados y racionales.

En mi opinión personal, los genes determinan todas nuestras conductas, y cuando digo todas no hago excepción. Sin embargo, no debe deducirse que tal declaración lleve al pesimismo sin salida. En efecto, es posible enganar a los genes. Por ejemplo (uso uno de Edward Wilson), hace una o dos generaciones se obligaba, por consenso social, a los zurdos (que lo son por imperativo genético) a escribir y comer con la mano derecha. El reforzamiento constante lograba su propósito y los zurdos escribían y utilizaban lápices y cubiertos en contra de su imperativo genético. Pero al amarrarse los zapatos o abrochar los botones de la camisa (conductas socialmente neutras) obedecían al mandato genético. Otro ejemplo decidor es el que se refiere a la conducta que llamamos castidad. Algunos humanos, escasos, engañan a sus genes y mantienen una conducta que no tiene sentido desde el punto de vista evolutivo. Es seguro que algunos genes son más difíciles de engañar (como le ocurrió al obispo escocés que recientemente abandonó su voto de castidad), pero toda la experiencia cultural acumulada nos sugiere que la tarea no es imposible.

Las experiencias con el gen fosB traen nuevamente a la palestra estos problemas morales y jurídicos. Ahora que sabemos, o intuimos, que el humano no puede ir más allá de lo que su biología le permite, debemos replantearnos las viejas preguntas, los eternos problemas, para tratar de buscar soluciones racionales. La velocidad con que avanza el conocimiento en el área biológica puede dejarnos, como sociedad, a la vera del camino.



El descubrimiento de un gen de rata que afecta el cuidado materno, revisa una trascendental importancia si se extrapola al comportamiento humano.

*El autor es profesor titular de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y Miembro de Número de la Academia de Ciencias del Instituto de Chile.

UNA disciplina nueva, una disciplina en constante construcción, una disciplina estrechamente relacionada con muchas otras y surgida a partir de los porfiados avances de la medicina científica. La bioética se instaló en la agenda de la ciencia, de la filosofía, de la sociología y del derecho desde principios de los 70 y son tan vastas sus implicancias que parece abarcar más de lo posible de abarcar. Es que el avance de las ciencias médicas enfrentó al ser humano a situaciones antes no contempladas, tales como la manipulación genética, la fecundación asistida o el congelamiento de embriones que tal vez nunca lleguen a nacer. Las preguntas se multiplicaron.

La religión juega un rol preponderante en este marco. La visión del hombre como un ser trascendente aparece como un polo de referencias morales del cual emanan muchos de los principios que rigen la vida del individuo, quien podrá encontrar en su propia fe las respuestas. "La bioética también puede entenderse como la crisis de la referencia respecto de los problemas humanos, sociales y morales que plantea el desarrollo de la tecnociencia", explica el doctor Sergio Zorrilla, director del Centro de Investigaciones en Bioética y Salud Pública de la Universidad de Santiago (Cibisap). Desde esta perspectiva se entiende que dicha casa de estudios, a través del Cibisap, organizara el pasado 12 de diciembre un seminario en el que representantes de distintas creencias dieran a conocer sus posiciones respecto del tema. "De alguna manera las tradiciones, fundamentalmente la católica, han estado presentes desde el origen del debate abierto por la bioética, pero parecía necesario explicitar esa discusión con una invitación a la mayor cantidad de corrientes religiosas posible".

Desde oriente

Master en Biología y Salud Pública, Fátima Labidi representó a la comunidad musulmana. Nacida en Túnez, la doctora Labidi ha desarrollado su trabajo como citogenetista en Europa y Estados Unidos.

La tradición musulmana encuentra sus fundamentos en las leyes coránicas —reveladas— y en la Sunnah o Hadith, que representa la enseñanza del profeta Mahoma, sus dichos, actos y jurisprudencia. Existen a su vez cuatro escuelas de jurisprudencia: Hanafi, Shafi, Malaki y Hanbali, desde las cuales se pueden llegar a diferentes interpretaciones respecto de un mismo problema.

"El Islam —sostuvo Labidi— es una religión del conocimiento. En los primeros versos revelados se encuentra la afirmación *En el nombre del Señor, el generoso, que ha enseñado con el lápiz al hombre que no sabe*. Es así como nuestro profeta a través de la Sunnah exhorta a buscar conocimiento desde la cuna hasta la tumba". El avance científico y tecnológico es acogido entonces como una posibilidad de mejorar las condiciones de vida del ser humano. La crítica del Islam es respecto de la utilización de estos avances, especialmente en Occidente.

"Occidente contribuyó a esta evolución, pero a la vez ha dado ejemplos negativos extremos en relación a la utilización de estos logros, como las manipulaciones genéticas y químicas criminales durante la Segunda Guerra Mundial; el gas mostaza y los insecticidas usados contra Asia o la tecnología nuclear y sus experimentaciones sin moralidad. Hoy los musulmanes observan las proezas técnicas sin precedentes, desde los trasplantes de órganos hasta la fertilización in vitro y se preguntan: ¿Tienen estos avances en perspectiva la salud de la humanidad sin



Escultura de Lucía Waiser

distinción de razas o de religión? Las proezas técnicas no son suficientes cuando se hacen sin conciencia y con el objeto de valorizar las razas de los vencedores, de los mejores y de eliminar a los defectuosos", afirmó la bióloga musulmana, agregando que algunos teóricos ven en el desarrollo de la biotecnología occidental la superioridad sobre otras sociedades; "esos teóricos subestiman el significado del Islam en esta fase poscolonial. Lo han descartado y le han dado un sitio sin importancia como pequeña parte de una cultura árabe, olvidándose que representa una nación espiritual de mil 200 millones de creyentes".

Por otra parte, la tradición islámica acepta la planificación familiar siempre que se utilicen métodos naturales y exista una justificación médica o de salud para llevarla a cabo. "La biotecnología occidental de la reproducción ha demostrado su ineficacia a través de los millones de niños abandonados que sufren maltrato y esperan ser adoptados". Fátima Labidi explicó además que las técnicas de manipulación de la reproducción no son permisibles para el Islam, enfrentando a la afirmación de que el aumento demográfico dificulta el desarrollo económico con una cita al pensador tunecino Ibn Khaldun, quien escribió en 1360: "La civilización disminuye cuando la población disminuye". Asimismo, la bióloga expuso que los métodos permanentes de esterilización son rechazados en el mundo musulmán, pues "intervienen y alteran las capacidades naturales y físicas del individuo. Sólo en casos extremos de enfermedad que implique riesgo de muerte para la mujer, estos métodos son permitidos". El riesgo de muerte de la madre también se contempla en relación al aborto, el que es permisible sólo en esta situación y durante el primer trimestre de embarazo.

Licenciado en Psicología en la Universidad de Buenos Aires, el rabino Josef Kleiner fue el encargado de representar a la Comunidad Israelita Sefa-

radí durante el seminario. "La Torá, el Pentateuco bíblico, es la base del derecho y la moral judíos. Dado que la Ley de Dios es inmodificable en su base, se hace necesaria la interpretación del texto para su aplicación en distintas épocas", explicó Kleiner.

El Mercurio

E6 DOMINGO 29
DICIEMBRE 1996

El proceso interpretativo y elucidativo se realiza a partir de métodos transmitidos a través de las generaciones y de leyes sentadas con el correr del tiempo, ambos elementos en conjunto componen la Ley Oral. Esta legislación, traspasada a la escritura hace alrededor de dos mil años, serviría de base para la creación de los talmudes jerosolimitano y babilónicos, que junto a la Torá son los cimientos sobre los que se desarrolló el derecho judío y los conceptos de ética, moral, filosofía, teología y práctica cotidiana judía.

“Una de las enseñanzas más claras dentro de la tradición rabínica es que no existe una respuesta única ni taxativa frente a la multifacética dimensión de la vida humana. Esto es así porque nadie más que Dios es poseedor de la verdad absoluta, y cada ser humano es dueño sólo de una parte de la verdad”, explicó el rabino, agregando que “en los temas de bioética esto se ve con mayor dramatismo y urgencia, aunque ciertos principios básicos sirven de guía sin entrar aún en cada caso específico”. Entre estos principios básicos se cuentan el que afirma que lo principal no es la exégesis sino la acción y el que determina que no hay ninguna ley que se anteponga a la salvación de la vida: “Cuando la vida entra en peligro, todas las leyes, inclusive aquellas entregadas por Dios en la Torá, quedan momentáneamente suspendidas para salvar esta vida”. Estos ejemplos dan una pauta de los cursos de acción para resolver un tema de ética.

Kleiner hizo hincapié en un aspecto fundamental a tener en cuenta para comprender el pensamiento y la cosmovisión judía, esto es que su sistema legal y ético no es un método de derechos individuales, sino uno de obligaciones del individuo hacia el grupo, y de compromisos del grupo hacia el individuo. “No se trata de analizar la ética sobre la base de lo que se le debe a la persona, sino que se parte de la base de lo que se debe hacer de acuer-

do a una ley que obliga. Por ejemplo, una persona enferma, de acuerdo con la cultura occidental, tiene el derecho de curarse o de rechazar la cura, mientras que en el sistema judío un enfermo tiene el deber de buscar la cura”. Asimismo, el sistema legal y ético judío no está centrado en el individuo sino que en la comunidad, “el bien social es un bien mayor que el bien individual, pero esto no invalida el valor del individuo, sólo enmarca su desarrollo dentro de la comunidad y no aislado de ella”.

La bioética, desde la óptica judía, se asentaría sobre tres principios; el primero de ellos es el que afirma que el cuerpo pertenece a Dios. Esto implica que el individuo no tiene control absoluto sobre su cuerpo, sino que éste es un don de Dios que debe ser devuelto; el segundo sostiene que el cuerpo es bueno. En todos sus aspectos, tanto placenteros como displacenteros el cuerpo es y debe ser una fuente de santidad; el último principio es que existe autorización y obligación de curar.

Los temas que se dependen de estos principios son variados: los que tienen que ver con la relación entre el médico y el paciente; los del área de la salud mental; los que tienen que ver con el problema de la agonía y la muerte y los que caen en el área de la sexualidad y procreación. Este último campo fue el mayormente desarrollado por el rabino Kleiner, quien explicó que “La procreación es una de las leyes básicas de la Torá. Creced y multiplicaos es el primer mandamiento que recibió el ser humano tras su creación. Para el judaísmo es correcto buscar procrear aun a través de métodos no naturales; sin embargo, hay excepciones pues no todas las autoridades rabínicas están de acuerdo respecto de un donante distinto al marido en el caso de la inseminación artificial”.

Respecto a la fecundación in vitro surge el problema de la eugenesia, al momento de elegir los mejores cigotos, mientras los otros se desechan, “lo que estaría rayano con el aborto”.

Ahora bien, el aborto, por el mero deseo de discontinuar el embarazo, está prohibido en la ley judía, “aunque el aborto no se considera un asesinato, ya que sólo cuando la criatura salió y se transformó en un cuerpo independiente es cuando adquiere un completo estatus de ser vivo. Aun así el aborto está prohibido, pero cuando la vida de la madre está en peligro, abortar es permitido”.

Católica

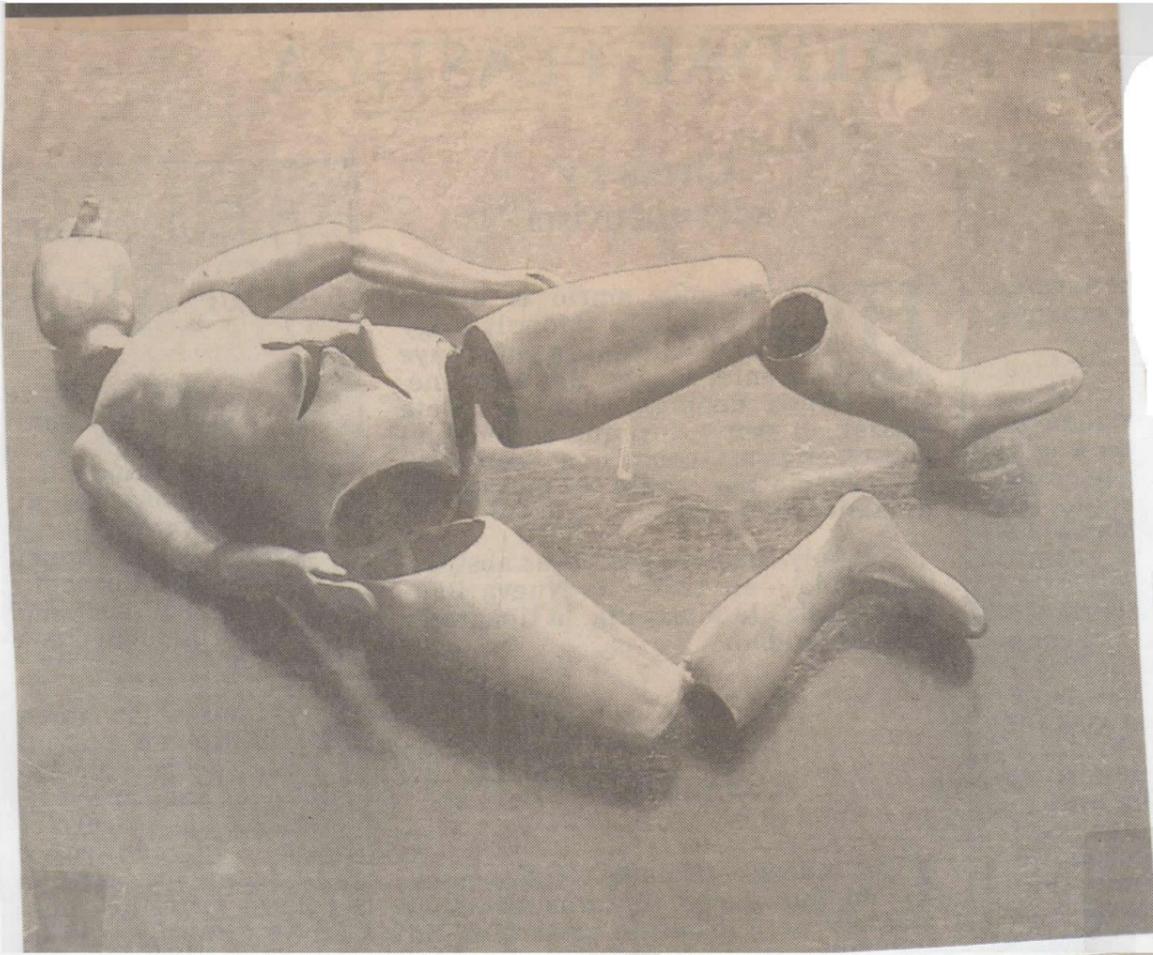
A partir de este siglo la Iglesia Católica se encontró con que lejos de restringir su presencia a Europa se había convertido en una institución con influencia en el mundo entero. La mayor población de católicos ya no estaría en el viejo continente. Este fenómeno, sumado a sus características estructurales —el Vaticano como centro incontestable y una jerarquía claramente delineada— han posibilitado una mayor difusión de su pensamiento.

Las fuentes bíblicas y el Magisterio son las referencias del pensamiento católico. El sacerdote Fernando Chomali fue el encargado de exponer la posición de la Iglesia respecto de los temas de la bioética durante el seminario organizado por la Universidad de Santiago.

Citando a Juan Pablo II, durante una alocución a los obispos Latinoamericanos reunidos en México en 1979, Chomali dijo: “La nuestra es, sin duda, la época en que más se ha escrito y hablado sobre el hombre, la época de los humanismos y los antropocentrismos. Sin embargo, paradójicamente, es tam-



“Cuando la vida está en peligro, todas las leyes, incluso aquellas entregadas por Dios en la Torá, quedan momentáneamente suspendidas para salvar esta vida”, según la ética Judía. (Obra de William Blake).



“Al cuerpo se le reconoce una particular dignidad: es el templo del espíritu Santo. El cuerpo no es una cosa, puesto que somos cuerpo”, de acuerdo a la doctrina católica.

La ética ortodoxa basa su juicio en la Sagrada Escritura y en la Santa Tradición. Esta consiste en la *Ecclesia Sensus* —conciencia de la Iglesia—, que es discernida en los concilios ecuménicos y locales que se transmiten de generación en generación; en los escritos de los santos padres; en los cánones de la Iglesia y los oficios sacramentales.

“El propósito humano y la naturaleza humana están relacionados con el hecho fundamental de que nuestro fin es llegar a ser como Dios. En la ontología ortodoxa, el hombre es creado a imagen de Dios y está llamado a crecer hacia la semejanza de Dios, como resultado de la iniciativa divina”, afirmó José Elías Aboid. En materia de bioética, la teología Ortodoxa entiende la vida como un don divino, que debe ser recibido con responsabilidad y agradecimiento, “nosotros creemos que la vida comienza en el instante de la concepción, cuando el óvulo es fecundado, por lo tanto no somos partidarios de la eugenesia, salvo todo lo que pueda intervenir como cirugía intrauterina para mejorar defectos congénitos.

Esta tradición acepta la fertilización asistida sólo si ambos gametos son del matrimonio, y en el caso de la fertilización in vitro sólo si no se fecundan más óvulos de los necesarios. “Esto último es casi una posición personal y de algunos teólogos que se han dedicado al tema, pues la Iglesia Ortodoxa no ha dado un pronunciamiento absoluto al respecto”, sostuvo el teólogo. La tradición ortodoxa rechaza el arriendo de úteros, la figura de “madre sustituta” y la fertilización cuando uno de los gametos no es de uno de los cónyuges, ya que “resulta ser una intervención dentro de la intimidad conyugal que no sólo tiene la misión de procrear, sino que también de ayudarse mutuamente para la salvación”.

Tradición Reformada

Entre las características de las iglesias protestantes —en contraste con la tradición católica— se cuenta el hecho de que no existe un magisterio centralizado y que no existe sólo una “iglesia evangélica”, sino muchas, “los consejos ecuménicos no tienen fuerza jurisdiccional en sus iglesias miembros, y las estructuras regionales o nacionales en la mayor parte de los casos son autónomas”, así lo subrayó el psiquiatra y pastor de la Iglesia Evangélica Presbiteriana, José Cárdenas.

El doctor Cárdenas agregó que los criterios teológicos que definen el protestantismo son los clásicos principios de la reforma, entre los que se cuentan la ausencia de una teología de méritos por obras y el principio de que sólo por la fe se es salvo. A esto se le debe agregar otro elemento: “la relación de los miembros de la comunidad con el cuidado pastoral es concebida como una relación de hermano-hermano y no de padre-hijo como en la tradición católica. Esto tiene especial relevancia en el ámbito de las decisiones personales y terapéuticas”.

Cárdenas destacó asimismo la necesidad de un debate pluralista respecto a las problemáticas de la medicina moderna, debate que debe incluir a las diferentes religiones evangélicas y a los que se declaran no pertenecientes a una religión determinada. “En el ámbito médico, lo que algunos llaman *medical consumer movement* constituye una fuerza social potente y organizada en los países desarrollados, lo que ha creado una fuente de nuevos desafíos éticos, ya que es creciente la demanda para que los puntos de vista del paciente y de la familia sean considerados”.

Otra tradición protestante es la pentecostal, que según su propio representante, el pastor y doctor en Teología Juan Sepúlveda, carece de una tradición de pensamiento ético sistemático, por lo que su reflexión es realizada en referencia a la Biblia.

“El pentecostalismo —debido a su posición de relativa marginalidad respecto de las esferas de poder e influencia— miró con sospecha y preocupación el desarrollo científico y tecnológico, particularmente durante las primeras décadas de este siglo. Esa relación conflictiva entre fe y razón ha cambiado sustantivamente”, afirmó el pastor Sepúlveda.

El teólogo protestante sostuvo que el criterio central de la bioética es que no todo lo que el ser humano puede, en términos de capacidad científica y tecnológica, es bueno o malo per se. “El valor moral del poder científico y tecnológico deriva del modo en cómo éste se ejerce, del modo cómo éste beneficia o daña a la comunidad humana, al resto de los seres vivos. Concretamente esto significa que la comunidad científica no puede desarrollar su quehacer al margen de un debate social”.

Dos Universidades

Ante la infaltable pregunta de mis amigos: ¿Cómo está la Universidad de Chile?, mi respuesta solía ser la misma: ¡Muy, pero muy bien! Sin embargo, las expresiones de extrañeza derivadas de diarios, revistas y del ambiente me obligaban a la siguiente explicación: no se dejen llevar por impresiones superficiales. Existen dos Universidades de Chile, la de verdad y la otra. En la de verdad, las clases se realizan ininterrumpidamente con la calidad de siempre, a pesar de los paros de funcionarios e incluso de estudiantes, aun con tomas de locales. En esa Universidad de Chile la investigación de frontera y la docencia de pre y posgrado continúan con gran dedicación y mística. En la universidad de verdad el diálogo académico, la búsqueda de la verdad, la mística docente continúan con sin igual valor y energía. No hay que confundirla con la otra, con la de la casa central de la Alameda.

Las tareas importantes de la Universidad de Chile o de cualesquiera otras no las han hecho los rectores, vicerrectores o decanos. La docencia y la investigación se cumplen gracias a los esfuerzos de académicos que, a pesar de salarios insuficientes y presupuestos virtuales, hacen de la labor universitaria su estilo de vida y el motor de su existencia. Lo que hagan o digan las autoridades no tiene importancia para el quehacer universitario, porque lo que dicen o hacen no es de la esencia de la universidad.

Es cierto que los directivos universitarios suelen decir lo mismo que yo les decía a mis amigos: la Universidad de Chile genera casi el 50 por ciento de todas las publicaciones chilenas, recibe el 40 por ciento de los subsidios otorgados por Fondecyt a la investigación, lidera la producción de doctores, los premios nacionales son, en su gran mayoría, profesores de la Universidad, etcétera. Pero no dicen explícitamente que son los académicos los que realizan las investigaciones que se plasman en las publicaciones de corriente principal; que es el empuje y esfuerzo individuales de sus científicos, que emplean gran parte del tiempo que debieran dedicar al descanso o a sus familias, lo que motiva a perfeccionar proyectos que competirán con los de otras universidades. Los directivos no dicen que la Universidad de Chile, la

otra, no estimula a sus investigadores. Ellos deben pagar de sus fondos de investigación, o de su bolsillo, fotocopias, correo, fax, reparaciones de equipos.

Solía decir eso a mis amigos. Y agregaba: mientras los directivos sigan haciendo declaraciones y no interfieran con lo sustantivo del quehacer académico, la Universidad de Chile seguirá con su excelente docencia de pre y posgrado, seguirá generando conocimiento y lo entregará a quien lo requiera en Chile y en el mundo y sus egresados seguirán ilustrando y dirigiendo a la nación.

Pero mi pequeño discurso ya no sirve. La Universidad de Chile, la otra, ha decidido que debe entrar a saco en la Universidad de verdad. Ya lo había hecho, calladamente, mediante la minimización de servicios centrales tan importantes como los de investigación y posgrado. Pero ahora está asaltando los laboratorios y las salas de clase. El arma que ahora usa es la legítima preocupación por la optimización académica. Pero el adjetivo es engañoso, porque ni su propósito ni los meca-

nismos que se utilizan para tan loable fin son académicos. El motivo subyacente de la optimización es eminentemente económico. Los mecanismos que se están usando no son académicos y no son los mismos en las diferentes reparticiones. En el caso de la facultad que mejor conozco, la de Ciencias, el proceso

de optimización ha seguido un curso oscuro, arbitrario, con criterios no consensuados y tendrá un resultado desastroso para la docencia y la investigación, insanablemente (y quizás legalmente) nulo. A pesar de los ruegos a la autoridad central para que lidere el proceso y lo haga de veras académico, se insiste en criterios que parecen haber sido sugeridos por personas que no han pisado la universidad.

Por ello, a la pregunta sempiterna tendré que responder que la Universidad de Chile, la de verdad, pasa por un mal momento. Los académicos debiéramos salir de los laboratorios y salas de clase para recuperar la Universidad de Chile, la de verdad.

Tito Ureta
Profesor Titular
Academia de Ciencias
Instituto de Chile

Las tareas importantes de la Universidad de Chile o de cualesquiera otras no las han hecho los rectores, vicerrectores o decanos

15 de Abril de 1997

En facultad de Farmacia

Clonación será tema de clase inaugural

El tema de moda en el ámbito científico sigue siendo la clonación. Acerca de sus alcances éticos, incidencia en el área de la salud y, particularmente, su influencia en áreas como la medicina, nutrición, bioquímica y farmacología se referirá la clase inaugural de la facultad de Farmacia. La conferencia de inicio del año académico, destinada a alumnos de las tres carreras de la facultad, estará a cargo del experto en bioquímica y biología molecular, médico de la Universidad de Chile, Tito Ureta.

La actividad se realizará el viernes 18 de abril, a las 10 horas, en el auditorio de la facultad.

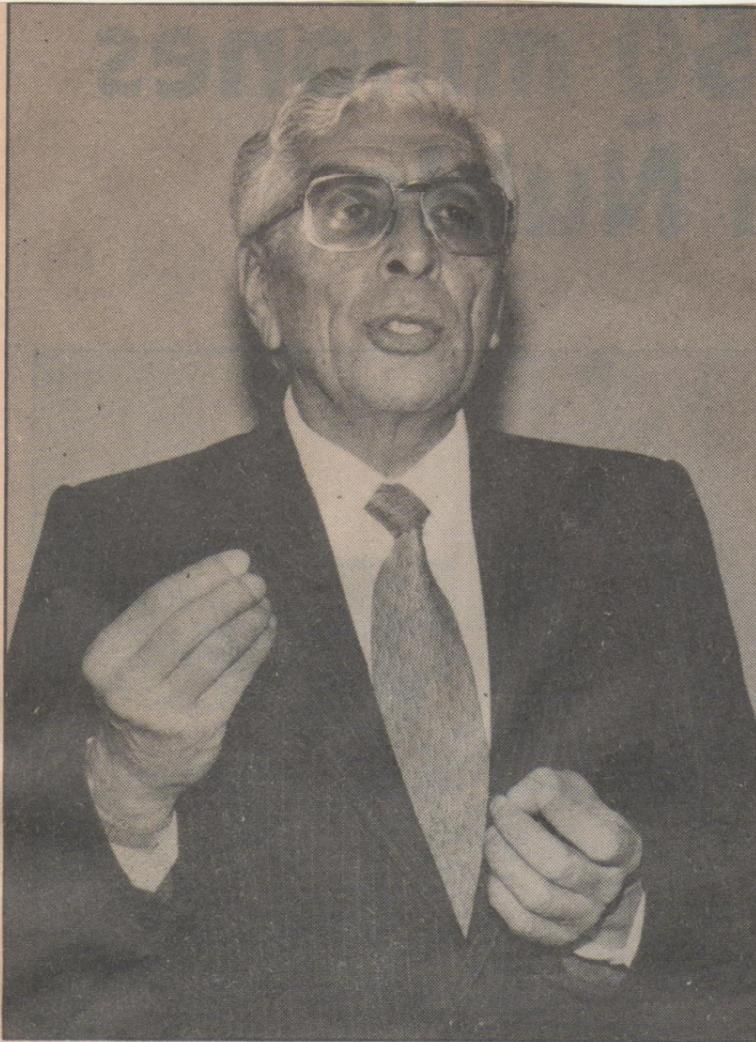
Respaldo curricular

Un amplio currículo profesional avala la presencia del doctor Ureta en la Universidad. Nacido en Iquique en octubre de 1935, actualmente es profesor de

Bioquímica de la facultad de Ciencias de la Universidad de Chile en los ramos de Bioquímica avanzada, y Bioquímica comparada y evolución molecular, trabajando en la investigación del «Rol de isoenzimas en el metabolismo. Regulación del metabolismo de glucosa en vertebrados».

El científico fue presidente de las sociedades de Biología y Bioquímica de Chile, ocupando también cargos directivos en similares organizaciones del extranjero, así de como editor y miembro de los comités editoriales de importantes revistas especializadas como *Creces*, *Occidente* y *Biological Research*. Desde 1992 a la fecha integra la Comisión Superior de Evaluación Académica de la Universidad de Chile. Ureta además es autor de numeroso trabajos en bioquímica y biología molecular, teniendo a la fecha cuatro libros editados relativos a la ciencia chilena.

Jueves 17 de abril de 1997



CIENTIFICO. Tito Ureta Aravena, profesor titular de bioquímica avanzada de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y profesor invitado de prestigiosas universidades europeas, durante la clase magistral ofrecida ayer en la Universidad del Bío-Bío, a las 17 horas en el Centro de Extensión.

Universidad del Bío-Bío

Conferencia sobre bioética abrió clases de bachillerato

Destacado investigador de la Universidad de Chile se refirió a los últimos avances de la biología moderna y sus alcances.

La Universidad del Bío-Bío, inauguró ayer el programa de Bachillerato en Ciencias Sociales, con la Clase Magistral ofrecida por el académico de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, Tito Ureta Aravena, "La bioética y los desafíos actuales del contrato social".

En la oportunidad, se encontraban presentes autoridades y profesores de la universidad, alumnos y profesionales de diferentes servicios públicos.

Ureta, pasó revista a los avances de la genética desde el descubrimiento de Wilson y Crick del año 1953 sobre la constitución del ADN, donde está registrado el código genético.

Ese hecho abrió una serie de posibilidades de manipulación y planteó dudas respecto de su conveniencia. Pero sobre todo se gestaron interrogantes como, desde qué momento se es persona, qué es lo que nos diferencia de los animales; son nuestras conductas determinadas genéticamente o existe un margen de actuación del libre albedrío o libre elección de las personas.

Si la técnica de la clonación fuera perfeccionada tanto que hiciera posible la obtención de réplicas humanas, éstas no serían iguales a sus modelos originales pues los separaría y diferenciaría la suma de las experiencias.

Cambio de panorama genera la biología

Los nuevos descubrimientos de la biología moderna provocarán modificaciones importantes del contrato social en las sociedades del futuro, ya que por ejemplo respecto de las culpabilidades para determinados delitos, obligarán a repensar la responsabilidad de las personas, indicó en Chillán el investigador de la Universidad de Chile, Tito Ureta, invitado por la Universidad del Bío-Bío.

Para Ureta, es innegable el importantísimo papel que cumple el ordenamiento genético sobre los actos humanos, incluidos aquellos que por lo general eran tenidos como espirituales o provenientes de otra esfera que nos hace distintos a los animales.

Señaló que en experimentos realizados con ratas se pudo comprobar que existe un determinado gen (FOS B), que genera en las hembras las particulares actitudes de protección hacia sus crías. Al faltar éstas, las madres ratas prácticamente dejan desamparadas a sus retoños.

El hecho, no puede pasar inadvertido considerando que los humanos tienen series genéticas bastante similares, por lo que se podría dar el caso, si es que no se da ya, que las conductas de las llamadas madres descariñadas estuvieran influidas por la ausencia del gen. Ante esto, la responsabilidad de la mujer sería nula y no se la podría culpar por no querer a su hijo.

Confirmar esto, traería una serie de efectos, como que no se podría culpar con todo el rigor de la ley a quien haya cometido un asesinato, ya que sería muy posible que hubiera actuado guiado por una determinada orden proveniente de un gen desconocido aún.

Ureta, indicó que para aquellos que creen que todo está determinado por los genes no queda espacio para que actúe el libre albedrío o la libre elección. Sin embargo, las órdenes emitidas por los genes se podrían anular o aplacar como queda de manifiesto en la posibilidad de que algunos

individuos prefieran la castidad o asuman una serie de actitudes marcadas culturalmente.

CAJA DE PANDORA

La ciencia, al imiscuirse en la más honda estructura humana abrió una verdadera caja de pandora, cuyos efectos superan a la sociedad que en un principio fue la que reclamó los nuevos descubrimientos. En este orden de cosas no es posible culpar a Galvani, creador de la electricidad, porque ésta se usa para torturar o a Beckerel, descubridor de la radiactividad, por los efectos de la bomba atómica.

CLONACION

Ureta, señala que no hay nada de malo en la clonación, lo cual valora como un hecho excepcional.

Indica que aún la ciencia está lejos de poder desarrollar la técnica hasta tal punto que se puedan obtener réplicas

exactas de seres humanos. Que esto pueda ocurrir es uno de los temores de los adversarios de la técnica que creen que será posible obtener clones de Hitler o Napoleón.

Sin embargo, los clones no podrían ser jamás iguales a sus modelos originales. Con éstos compartiría sólo la estructura genética, pero tendrían una historia totalmente diferente, estarían influenciados por otras lecturas, por otros acontecimientos históricos.

Por lo demás, sostiene, es un hecho que no es necesario clonar para obtener individuos ruines o malvados pues la naturaleza los genera espontáneamente.

Y tratándose de otra clase de individuos, por ejemplo Mozart, el clon no tendría a su hermana, a Salzburgo o la Viena Imperial y seguramente le tocaría el destino de rockero.

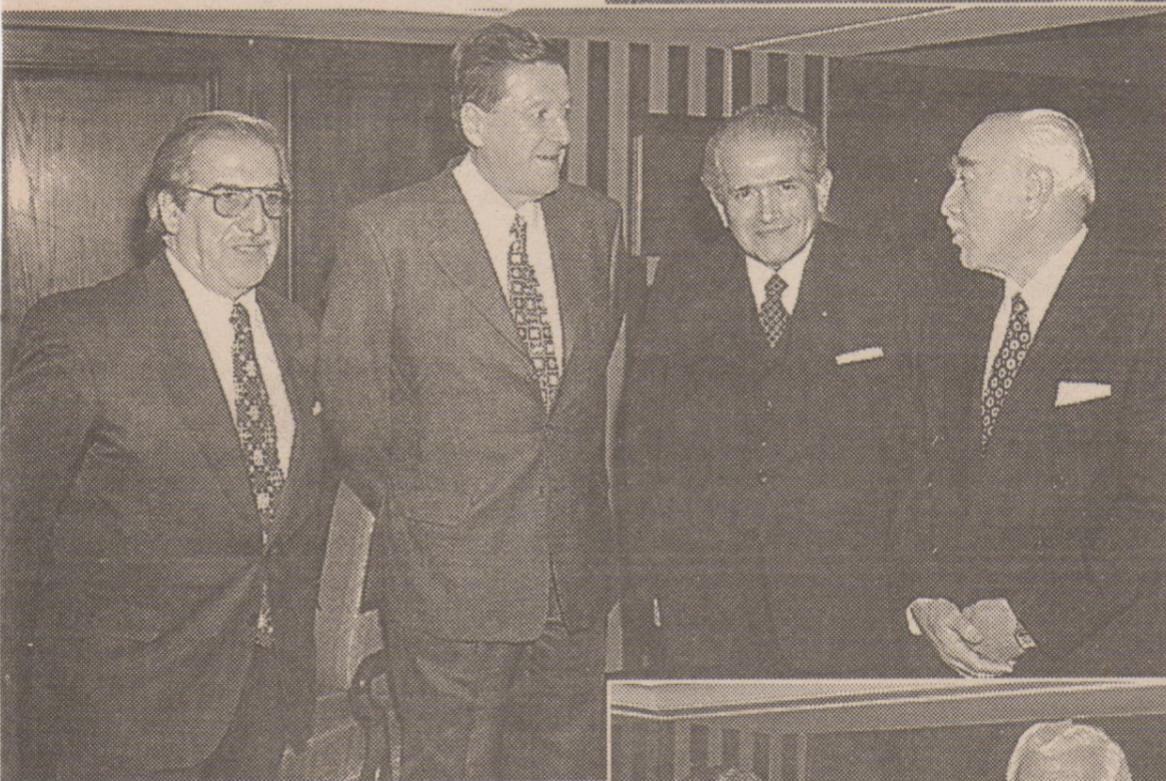
Con esto, se comprobaría que el hombre es "él y su circunstancia", como decía el filósofo Ortega y Gasset. (Por Edgár Brizuela)

Encuentro Con el Rector

AUTORIDADES y miembros del consejo y directorio de la Gran Logia de Chile, que preside el gran maestro Marino Pizarro Pizarro, ofrecieron una comida al nuevo rector de la Universidad de Chile, señor Luis Riveros Cornejo. La reunión se realizó en un grato ambiente de camaradería en los salones del Hotel San Francisco.



El rector de la Universidad de Chile, Luis Riveros Cornejo, junto al gran maestro, Marino Pizarro Pizarro.



Carlos Cortés Barria, primer gran vigilante; Claudio López de la Maza, jefe del Departamento de Arquitectura; Orlando Guerrero Delgado, gran secretario general; y Miguel Bravo Elgueta, jefe del Departamento de Acción Masónica.



Doctor Mario Lagos Hernández, gran guarda templo; Tito Ureta Aravena, gran maestro de ceremonias; Rodrigo Lorca Wormald, gran tesorero; y Emilio Morgado Valenzuela, jefe del Departamento de Relaciones Exteriores.

Reverberaciones Éticas de los Progresos de la Biología:

Entre Escila y Caribdis

Los experimentos científicos, si están bien diseñados, no tienen connotación valórica. La medición del diámetro de una galaxia (por ejemplo) no implica juicios éticos. No obstante, se pretende que los científicos se hagan responsables de todas las posibles aplicaciones perversas y por lo tanto de todos los problemas éticos que pudieren derivarse de sus descubrimientos. He tratado, sin éxito, de imaginar cómo prevenir tales consecuencias. Por ejemplo, el 24 de febrero de 1896, Henri Becquerel comunicó a la Academia de Ciencias que una sal de uranio expuesta a la luz solar era capaz de impresionar una placa fotográfica a través de un grueso envoltorio de papel. El 26 de febrero Becquerel tuvo que interrumpir sus experimentos porque amaneció nublado, pero como la placa (protegida por su envoltura) y la sal de uranio ya estaban preparadas, las guardó en un cajón de su oficina. Grande fue su sorpresa al comprobar que, sin intervención de la luz solar, el compuesto había impresionado la placa, lo que sugería que el efecto era una propiedad atómica. Se había descubierto la radiactividad. El descubrimiento fue seguido por otros de Fermi, Hahn y Meitner que hicieron posible la fisión nuclear. El 6 de agosto de 1945 Hiroshima es destruida por el artefacto Little Boy, una bomba atómica cuya base científica se remonta, por lo tanto, al día nublado del 26 de febrero de 1896. ¿Es razonable suponer que ese día Becquerel debiera haber archivado su observación, en vista que 45 años después una ciudad sería cruelmente devastada?

Recordemos también el fenómeno, ya observado por Tales de Mileto, de la atracción de cuerpos livianos por ámbar froto. Muchas investigaciones llevaron a la botella de Leyden, a las experiencias de Franklin, Coulomb, Galvani y Volta, es decir a descubrir la electricidad. ¿Podríamos, buenamente, reprocharles porque en algún momento futuro de la historia alguien utilizaría esos descubrimientos para torturar y matar con picanas eléctricas?

Es la sociedad la que solicita, o acepta, las aplicaciones tecnológicas. Es la sociedad la que aplaude el refrigerador y luego protesta por la disminución de la capa de ozono; la que demanda curación para todas las enfermedades, sin pensar en la sobrepoblación o en la calidad de vida de los ancianos que, gracias a la medicina, llegan a edades provecas sin quehacer creativo o sin medios económicos para una vejez digna. Imploramos solución para la infertili-

El explosivo desarrollo de la biología molecular, a partir de 1953, ha llevado a límites increíbles el conocimiento de la biosfera, los mecanismos de la transmisión de los caracteres genéticos y la comprensión fundamentada de muchas enfermedades y por lo tanto de su curación. También es cierto que esos descubrimientos tienen, de suyo, efectos inquietantes para el futuro de la humanidad lo que produce rechazo y desconfianza hacia la ciencia, porque se la culpa de los problemas que vienen y a los científicos por hacerlos posibles.

Por Tito Ureta*

dad y luego protestamos por los embriones que, ni vivos ni muertos, esperan en un limbo a 200 grados bajo cero, a que la sociedad decida su suerte. Son las aplicaciones de los descubrimientos las que suelen tener consecuencias abordables por la axiología.

La bioética estudia los nuevos problemas que la biología molecular ha sacado de la moderna caja de Pandora. Aunque el término es discutible (ya que la ética es una sola) los centros o comisiones de bioética han proliferado en universidades e instituciones de gobierno. Los problemas bioéticos producen confusión en el público porque las respuestas se mezclan con posiciones ideológicas, no siempre informadas por el conocimiento científico. A menudo, las bases sobre las cuales debieran fundamentarse las opiniones, se obtienen de segunda mano, deformadas por la ignorancia o, en el peor de los casos, desfiguradas por los prejuicios del que informa. Los científicos evitan la exposición pública porque temen ser mal interpretados y, hay que decirlo, por sus propias limitaciones para discurrir en términos simples y comprensibles para el público general.

Ya no es posible cerrar la nueva caja de Pandora. Por el momento sólo podemos reflexionar sobre los problemas. Pero la reflexión debe ser informada, amplia y urgente, porque la tecnología avanza tan rápido que quizás se detenga porque no habrá humanos que lamenten la leche derramada.

Es posible que el comportamiento ético sea un invento cultural. Sin embargo, muchas conductas (si no todas) tradicionalmente consideradas como pertenecientes a dominios extracorpóreos (las conductas angelicales: amor, altruismo, sentido estético, etc.) podrían estar codificadas, o fuertemente reguladas, por genes. La investigación en este campo recién comienza pero lo poco que se sabe no deja de producir inquietud.

¿Es la ética un asunto genético?

La cuestión de si el comportamiento ético está biológicamente determinado puede examinarse mediante las siguientes preguntas:

- ¿Está determinada por la naturaleza biológica del humano la capacidad ética, es decir la tendencia a juzgar las acciones como buenas o malas? Al parecer necesitamos hacer juicios morales aunque las pautas morales sean arbitrarias.

- ¿Están biológicamente determinados los sistemas o códigos

Hace pocas semanas se ha comunicado la clonación de ratones con rendimientos muy superiores a los de ovejas. La noticia ha causado expectación entre los científicos, pero la prensa no ha reaccionado como reaccionó con Dolly.



gos éticos aceptados por los humanos? Las distintas sociedades tienen diferentes normas morales pero las diferencias pueden ser sutiles. Los códigos morales deben ser coherentes con la naturaleza humana.

El comportamiento ético exige algunas condiciones:

- La capacidad de anticipar las consecuencias de las acciones que se realizan. Sólo si se puede prever que al apretar el gatillo saldrá la bala que matará, la acción podrá ser calificada de vil. No siempre es posible prever.

- La capacidad de hacer juicios de valor. Sólo si se puede prever que la muerte de una persona es preferible a su supervivencia, podrá la acción ser calificada valóricamente. La posibilidad de hacer juicios valóricos depende de la capacidad de abstracción, la que a su vez depende de muchas situaciones que pueden ser afectadas por el medio ambiente.

- La capacidad de escoger entre líneas de acción alternativas. Apretar el gatillo es una opción moral sólo si existe la opción de no apretarlo. Una acción obligada que escapa a nuestro control no puede ser una opción moral: la circulación de la sangre, o la digestión de los alimentos, no es una cuestión moral. La posibilidad de escoger es sólo aparente. Creemos que tenemos libertad de escoger, pero esa libertad es ilusoria: hay demasiadas reacciones fisiológicas que afectan el proceso mental de elegir, como por ejemplo, la secreción de adrenalina o de endorfinas.

Hace un par de años se comentó en estas páginas un experimento acerca de la función del gen *fos rectes* mediante ratones transgénicos a los que se inactiva ese, y sólo ese, gen. Se observó que las crías de las hembras *fos b* mueren pocos días



después de nacer porque las ratonas no se preocupan de ellas. La conclusión es que *fos* es un gen que regula otros genes implicados en el complejo proceso, aún desconocido, del cuidado materno de la prole. El gen *fos b* existe en humanos y su estructura es muy parecida a la del gen *fos b* de ratones y se sabe que genes de este tipo suelen ejercer la misma función en todos los mamíferos. Se comentó, entonces, que esas conclusiones tienen consecuencias importan-

Los progresos de la biología nos enfrentan a Escila y Caribdis. Por un lado, el Prometeo que todos llevamos dentro nos obliga a obtener todo el conocimiento posible sin medir las consecuencias. (...)

tes para el contrato social. Si nuestros genes determinan o refuerzan ciertas conductas, que la sociedad estima como inmorales, no tenemos más remedio que investigar los componentes genéticos de esas conductas y buscar la manera de engañar a esos genes.

Dolly, ¿una ovejita bondadosa o un feroz lobo disfrazado?

El término "clon" se refiere a un organismo cuyo genoma es idéntico al de otro. El artículo de Wilmut y sus colegas acerca

de la clonación de ovejas a partir de núcleos de células adultas, desató una tempestad. El público y la prensa reaccionaron con terror y de inmediato se llamó a legislar para convertir en crimen toda investigación relacionada. La histeria es producto de desinformación, lo que no es sorprendente, ya que se trata de experimentos cuya fundamentación teórica y las sofisticadas técnicas usadas requieren de conocimientos detallados.

En el experimento de Wilmut se introdujo el núcleo de una célula de oveja adulta en un óvulo sin núcleo de una oveja de raza diferente (Scottish Blackface) para luego continuar su desarrollo en el útero de otra oveja. Dolly, la oveja clonada mediante esta técnica, parece normal en su longevidad. Al menos su fecundidad es normal, ya que parió a Bonnie, concebida mediante procedimientos convencionales. Hay otro par de ovejas (Noto y Kaga), también obtenidas por clonación en la Universidad Kinki en Japón, y se dice que otras 29 están en gestación y nacerán antes de que termine este año. Dolly ya no es única.

Las experiencias responden una pregunta central en biología del desarrollo: durante la di-

ferenciación de células embrionarias en adultas, ¿se pierde la capacidad del genoma para especificar al organismo completo? Los clones confirman que durante el proceso no hay pérdida física (o inactivación irreversible) de partes del ADN. Cada célula adulta contiene la información necesaria y suficiente para producir copias exactas del genotipo. Intentos previos habían sido negativos por incompatibilidad entre el núcleo que se quería insertar y el citoplasma del óvulo receptor. En efecto, entre los varios estados en que puede encontrarse un núcleo adulto, sólo algunos pueden procesar los mensajes citoplásmicos que resultarán en un embrión viable. El éxito de las clonaciones reside precisamente en las técnicas para reprogramar a los núcleos.

Los mecanismos de diferenciación no son iguales en ratones y ovejas, y presumiblemente tampoco en humanos. Por ello, la eventual clonación de humanos requiere de investigación acerca de los mecanismos usados para convertir células embrionarias en adultas, los que son muy poco conocidos. La histeria desatada y las prohibiciones propuestas atrasarán el avance en esas áreas tan importantes. A la pregunta de si será posible clonar humanos, puede decirse que hace pocas semanas se ha comunicado la clonación de ratones con rendimientos muy superiores a los de ovejas, y existe una colonia (llamada colonia Honolulu) con tres generaciones. La noticia ha causado expectación entre los científicos, pero la prensa no ha reaccionado como reaccionó con Dolly, quizás porque el público está saturado o se ha reconciliado con la idea de que la clonación de humanos es sólo cuestión de tiempo. Desde luego, un científico independiente de Chicago, Richard Seed, ha pregonado sus planes para clonar un humano a la brevedad posible. Nadie cree que el anuncio tenga visos de concretarse, ya que Seed no tiene dinero ni laboratorio. Aun así ha causado inquietud, ya que en Estados Unidos no es un delito la clonación de seres humanos (siempre que se haga con fondos privados).

Se ha dicho que los peligros para la humanidad ante la clonación aconsejan la total prohibición de tales experiencias. Un problema, por cierto, es la futilidad de las prohibiciones ante la dificultad de implementar a nivel mundial una legislación que impida los experimentos. En noviembre de 1997 la Unesco, con la unanimidad de los 186 países miembros, aprobó una declaración que prohíbe la clonación de humanos, pero esa declaración no tiene efecto legal alguno. Se ha presentado un proyecto de ley en Estados Unidos que propone una multa de US\$ 5.000 (!) para cualquiera que produzca un clon humano. Supongamos que eventualmente se produzca uno. ¿Qué haremos con el niño o

la niña así producidos? ¿Quitarle la nacionalidad, derechos civiles, encarcelarlo, no admitirlo en la escuela, deportarlo a otro planeta, matarlo? Lo más probable es que se convierta en celebridad, como el primer bebé en probeta, y que de todas partes surjan organizaciones para defenderlo.

Asimismo, el recuerdo de algunos humanos paradigmáticos incomoda a la sociedad. ¿Aparecerán clones que recreen nuevos Hitler, Napoleón, u otros de menor cuantía? La historia nos dice que personas como las mencionadas aparecen periódica y naturalmente, sin ser clones. También se olvida de que Hitler o Bonaparte fueron los que fueron por interacción de su genotipo con un ambiente particular para cada cual, es decir, una historia que, como toda historia, es irrepetible. Es cierto que un humano clonado será en apariencia igual a aquel que donó su núcleo. Pero mamará una leche diferente, asistirá a colegios que antes no existían, jugará con otros artefactos (ahora electrónicos) y leerá libros que el donador no pudo leer. La histeria desatada olvida que el hombre es él y sus circunstancias, o expresado de manera moderna, el hombre es su genoma y la historia de su fenotipo. Un clon de Mozart tendrá sus aptitudes musicales pero no tendrá a Leopoldo, a Nanette, al Salzburgo de entonces, a la Viena imperial. Así como un clon de Bonaparte no puede recrear a Napoleón, es imposible que un clon de Wolfgang componga una nueva Kleine Nachtmusik.

La tecnología que produjo a Dolly es aún imperfecta. Aún si se pudiera adaptar a humanos, la probabilidad de producir organismos defectuosos es alta. Podría ocurrir que los humanos clonados envejecieran muy rápidamente o que presentaran anomalías morfológicas. ¿Quién correría el riesgo de producir humanos en esas condiciones?

Eugenesia

El avance prodigioso de la biología provoca problemas de importancia para el futuro de la especie humana. Para explicar esta afirmación revisemos someramente el efecto de algunas mutaciones. La gran mayoría de las mutaciones son perjudiciales y en ausencia de medicina desaparecen con mayor o menor rapidez dependiendo de lo dañinas que sean, ya que los afectados no dejan descendencia. Pero los progresos de la medicina impiden el efecto purificador de la selección natural.

Muchas enfermedades hereditarias pueden hoy curarse total o parcialmente y, por lo tanto, su número crece paulatinamente. Un ejemplo es el de la fenilcetonuria, que, si se detecta en el momento adecuado, puede tratarse con una dieta que im-



Dolly, la primera oveja clonada a partir de núcleos adultos, y su cría Bonnie concebida y parida mediante procedimientos convencionales. La normalidad de Dolly (al menos en este aspecto) no llamó la atención de la prensa ni provocó reacciones del público.

pide el daño mental característico de la enfermedad. Así, los niños afectados podrán llegar a la edad adulta y reproducirse transmitiendo el gen y, por ello, la enfermedad aumentará su frecuencia. Es también el caso de la esquizofrenia o una forma similar (enfermedad esquizoide), cuya frecuencia es de aproximadamente 2% de la población, y que en muchos casos se debe a un único gen mutante. Otro 3% de la población mundial padece retraso mental leve debido a una condición en que son varios los genes responsables. Por lo tanto, más de 100 millones de humanos padecen deterioros mentales causados por genes heredados de sus padres. Cada vez que tenemos éxito en el tratamiento de alguna enfermedad deterioramos el patrimonio genético de la humanidad.

¿Es posible detener o invertir el proceso? En buenas cuentas, ¿es posible mejorar el acervo genético de la humanidad? De esto se ocupa la eugenesia, de la que se distinguen dos tipos: la eugenesia positiva, que pretende multiplicar, total o parcialmente, aquellos genotipos que se presumen deseables. La eugenesia negativa busca evitar la propagación de genes perjudiciales. Los métodos utilizables son de varios tipos:

- El consejo genético es una

práctica en uso. Se informa a los futuros padres acerca de la naturaleza genética de alguna enfermedad que existe en uno de ellos o en la familia, y de las probabilidades de que aparezca en el hijo por venir. La amniocentesis puede documentar la presencia de anomalías cromosómicas en el embrión o feto. Esa información debería servir para decidir entre no tener el hijo, o de las dificultades que tendrán que sobrellevar en caso de seguir adelante. Debería haber programas de salud que incluyan consejo genético, amniocentesis y aborto, además de, en algunos casos, incentivos económicos u otras medidas que limiten la procreación de portadores de caracteres genéticos que resulten en enfermedades.

- La ingeniería genética o terapia génica consiste en la manipulación del material genético. Hay varias enfermedades que podrían curarse mediante el reemplazo de una parte o todo el gen anormal por otro normal. La tecnología (llamada del ADN recombinante) para esta cirugía moderna ya está disponible, y ha comenzado a usarse aunque todavía no ha llegado al refinamiento necesario.

- La selección germinal consiste en la fertilización artificial mediante espermatozoides u óvulos de individuos con la

constitución genética deseable. Se dispone ya de bancos de espermios de varones con características especiales (empresarios de éxito, intelectuales, atletas, ganadores del Premio Nobel). Así, una mujer podría procrear un hijo engendrado por un hombre equivalente a Mozart, Einstein, o cualquier otro hombre paradigmático. Aunque por ahora el resultado puede ser decepcionante, estamos muy cerca de diseñar la constitución genética de nuestros hijos.

- La clonación, que ya hemos analizado, podría resultar en un número ilimitado de individuos idénticos, tan idénticos como los gemelos univitelinos. Como hemos visto, el procedimiento es posible.

¿Deberían aplicarse estas técnicas para frenar el deterioro genético? ¿Podrían aplicarse sólo en casos individuales? ¿Deberían estar disponibles para el que lo solicite? Es claro que navegamos entre Escila y Caribdis. El consejo genético parece razonable porque prepara a los pa-

dres para una decisión responsable. Una de ellas es el aborto en el caso de patologías que resultan en mucho sufrimiento para hijos y padres, pero la discusión acerca del aborto como alternativa médica para las anomalías genéticas no ha terminado.

Por otro lado, la codicia nos impulsa a convertir todo el conocimiento que tenemos en ocasión de enriquecimiento monetario o de apoyo a nuestras ideologías.

Los progresos de la biología nos enfrentan a Escila y Caribdis. Por un lado, el Prometeo que todos llevamos dentro nos obliga a obtener todo el conocimiento posible sin medir las consecuencias. Por otro lado, la codicia nos impulsa a convertir todo el conocimiento que tenemos en ocasión de enriquecimiento monetario o de apoyo a nuestras ideologías. La búsqueda de la verdad no puede ni debe coartarse, pero la sociedad necesita instrumentos que regulen las aplicaciones irresponsables del conocimiento que se logre. El problema central de la ética (o bioética si se prefiere) debiera dirigirse al segundo aspecto. Para ello, los científicos y humanistas debieran proponer a la sociedad consensos basados en información fidedigna. Sólo así la humanidad podrá afrontar los desafíos del siglo XXI sin enterrar la cabeza en las arenas de la ignorancia. Los cruciales problemas derivados del avance en el conocimiento biológico pueden resolverse si confiamos en la educación y la mejoramos para que nuestros hijos aprendan a controlar aquellos genes cuya expresión resulta en conductas que el consenso social estime inadecuadas. **AL**

¿Podría obligarse a los padres a adoptar el consejo genético? La prohibición de reproducirse atenta contra los derechos individuales y, en todo caso, los efectos de la prohibición sólo se apreciarían con mucha lentitud. El uso de la ingeniería genética parece más conveniente, ya que es similar al de la persona que recurre al médico para que extirpe (o reemplace con órganos donados o con plástico) algún órgano enfermo. Sin embargo, la terapia génica que usa células ya diferenciadas no ha dado los resultados esperados.

El humano, en este contexto, se enfrenta a posibilidades interesantes. Una es combinar la clonación con la fabricación, actualmente factible, de genes modificados, como en la oveja Polly (creada también en el laboratorio de Wilmut). Se podría utilizar un núcleo donador con los atributos deseados y así cambiar el curso de la evolución natural por la evolución dirigida. Desde tiempos remotos el humano ha buscado precisamente ese fin. Así, ha producido levaduras, vacas, ovejas, perros, gatos, gallinas, con la dotación ge-

*Tito Ureta es profesor titular de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y Miembro de Número de la Academia de Ciencias del Instituto de Chile.

En Chile También Dudan de Darwin

● La Teoría de la Evolución está incluida en el programa educacional, pero minorías religiosas, como la adventista, enseñan además el punto de vista creacionista.

Por Richard García

A la mayoría de los científicos se le pusieron los pelos de punta durante agosto. El consejo educativo del estado de Kansas (EE.UU.) decidió suprimir de los futuros programas de exámenes escolares toda referencia a la teoría de Charles Darwin sobre la evolución de las especies.

Según lo aprobado, ya no se preguntará sobre conceptos ligados (selección natural, genealogía de las especies) o el origen o edad del universo —estimada en más de 12 mil millones de años—, por lo que los establecimientos decidirán libremente si pasan esa materia o no. El argumento: la evolución no es demostrable porque no ha podido ser observada en directo.

La medida fue una victoria de los fundamentalistas cristianos que profesan el creacionismo bíblico (Dios creó el mundo a partir de la nada), principales críticos del planteamiento de que el hombre es el último eslabón de una serie de cambios evolutivos.

Aunque para algunos parezca fuera de época, no hay que ir a Estados Unidos para encontrar partidarios de privilegiar la enseñanza del creacionismo en las escuelas.

En Chile, en el marco de la libertad de educación existente, colegios de confesiones como la Iglesia Adventista del Séptimo Día lo incluyen en sus programas de estudios, si

(Continúa en la página A 10)



HECTOR ARAVENA

¿PARIENTE O IMPOSTOR?. — Uno de los aspectos controversiales de la Teoría de la Evolución es que el hombre descendería del mono. Incluso, hay quienes consideran que el chimpancé sería el mismo género que el humano, algo resistido por los creacionistas, quienes sostienen que éste fue creado por Dios en forma directa. Análisis de moléculas humanas indican que las ramas del hombre y de los primates se habrían separado hace 5 millones 500 mil años, dando origen al linaje que culminó con el homo sapiens. En la foto, un chimpancé del zoológico metropolitano.

En Chile También Dudan de Darwin

(De la página A 1)

bierno omiten enseñar la evolución. "No podríamos tenerlos (a los alumnos) en una burbuja. Al ser la teoría más extendida no la podemos ignorar", admite Marcelo Carvajal, director de educación de ese credo, que posee 36 planteles de básica y 13 de media en el país.

Pero no por eso olvidan sus planteamientos. De hecho, Guido Navarrete, director de la unidad técnica del Colegio Adventista de Las Condes, cuenta que durante el verano estuvieron ideando cómo incorporar el concepto de creación al plan curricular.

Navarrete cita como ejemplo que si un profesor enseña el tema de las glaciaciones, que es parte del evolucionismo, también se les precisa que desde el punto de vista creacionista hubo un diluvio universal. "Aquí no se los obliga a que tomen una posición, conocen ambas, lo que les permitiera confrontarlas y que ellos determinen".

Erwin Jerez, capellán del establecimiento, es enfático: "Como escuela adventista, creemos que Dios creó este mundo en seis días literales de 24 horas, tal como lo relatan los primeros capítulos del Génesis. No creemos que sea una especie

de fábula que Dios ideó. Y es una creación joven, de entre 6 mil a 10 mil años, tomando como base las genealogías bíblicas".

Aunque no tiene conocimiento de la controversia surgida en Kansas, le parece una decisión acertada, ya que, en su opinión, a los partidarios de la Teoría de la Evolución les ha costado mucho probar lo científico de ella. "Tengo que tener tanta fe para ser evolucionista como para creer en el Dios que creó el mundo", asegura Jerez.

Admite que en una cultura donde la tendencia reinante es el evolucionismo, se sienten un poco aislados, pero ello es compensado con la seguridad de tener la conciencia tranquila con quien más importa.

Precisa que la mayoría de los profesores de sus colegios es adventista, por lo que creen en ese argumento. "Ellos, como responsabilidad académica, enseñan la evolución, pero dejan muy en claro lo que sostenemos".

CREACION LITERARIA

Otro es el punto de vista de los colegios católicos. El padre Héctor Vargas, presidente de la

Federación de Instituciones de Educación Particular y rector del Colegio Salesianos Alameda, explica que normalmente en estos planteles se da a conocer al alumno la totalidad de las teorías del origen del mundo y universo. "Se enseñan como tales, teorías, pues la ciencia no ha logrado comprobar ninguna y, por lo tanto, es un misterio que hay que seguir estudiando".

Respecto de lo planteado en las Escrituras, se estudia lo que dice la ciencia hermenéutica sobre el tema. "Todos sabemos que el pasaje que relata la creación no es que haya sido así. Es una creación literaria. Los autores sagrados acudieron al lenguaje literal de su época para explicarse el origen de la creación y también el del mal".

Afirma que "si uno toma el Génesis, es copia casi textual de poemas sumerios muy anteriores. Los autores tomaron la cultura, la literatura, los mitos y los usaron para explicarse ambas inquietudes".

Pero enfatiza: "Lo que sí queda claro es que la vida es fruto del amor creador de Dios. El cómo fue es tarea de científicos e investigadores". El Dr. Manuel Santos, genetista de la U. Católica,

defiende la teoría evolutiva, opinando que sería casi irracional pensar que es falsa.

"Afortunadamente en Chile, a nivel educacional, está incluida tal como la entendió Darwin, en los contenidos mínimos que se debe pasar a los estudiantes".

Cuenta que en 1996 el propio Papa Juan Pablo II, en una reunión con la Academia Pontificia de Ciencias —que reúne a científicos de todo el mundo de distintos credos religiosos—, dijo que la Teoría de la Evolución es un hecho real y no se contradice en absoluto con la fe cristiana.

BIOLOGOS AL RESCATE

Dentro de sus postulados, sigue siendo uno de los más polémicos el origen del hombre. Algo complejo, pero que, según el bioquímico de la U. de Chile Tito Ureta, ya se conoce gracias al estudio de las moléculas de los humanos. "Tanto que podemos decir que la rama homínida y la de los grandes primates se separaron hace 5 millones 500 mil años". El hombre moderno habría surgido, en definitiva, hace 250 mil años.

Ureta no se extraña de las presiones creacionistas y aclara que la disputa no es nueva. Recuerda que en 1925 incluso hubo un juicio contra un maestro de escuela en Tennessee (E.E. UU.), quien fue llevado al tribunal por enseñar la Teoría de la Evolución, lo que entonces estaba allí prohibido. Tal disposición fue luego levantada por la Corte Suprema, aunque hacia los 80 hubo nuevos intentos del fundamentalismo —allá un movimiento muy fuerte— por privilegiar el creacionismo. "Lo de Kansas es una muestra más", opina.

No obstante, cree que la situación probablemente se revertirá y en alguna instancia de apelación posterior la medida será rechazada.

En cuanto al argumento de que la evolución no es demostrable, Ureta replica que es la única explicación posible para los fenómenos observados en biología. "Si la evolución no es demostrable, el creacionismo lo es menos, salvo que es palabra revelada y dogma".

Destaca que a diferencia de los tiempos de Darwin, en que la evolución la estudiaban los naturalistas, hoy se analiza a nivel molecular, a partir de secuencias de aminoácidos. Si bien admite que no es posible hacer un experimento

para probarla con especies mayores, por cuanto sus resultados se sabrían en millones de años, a nivel de bacterias sí se puede, pues éstas se dividen cada 20 minutos. Ello, explica, ha permitido hacer estudios con miles de generaciones de ellas, comprobando muchos de los postulados de la evolución.

Otro argumento con el que creacionistas atacan a evolucionistas son las disputas en el seno de esa teoría —partidarios de la evolución gradual contra quienes defienden la existencia de cambios radicales repentinos—, que probarían que ni sus defensores están de acuerdo.

Para Ureta, "los creacionistas se afirman de diferencias legítimas entre científicos, pero resulta que la ciencia está en permanente desarrollo y lo cierto ayer lo es también hoy dentro del margen que se puso el experimento".

Por eso, no descarta más sorpresas, pero en torno al mismo postulado. Y en eso los científicos se mantienen firmes, pues creer lo contrario sería como decir otra vez que la tierra es cuadrada y, al menos, ya los astronautas vieron que no lo es.

Seminario sobre Bioética

La Cátedra de Estudios Filosóficos y Masónicos Gran Maestro Dr. René García Valenzuela realizó una nueva jornada de difusión para todo público, cumpliendo con los objetivos básicos que inspiraron su creación. Esta vez fue un seminario titulado "La Bioética en una perspectiva humanista", actividad que contó con el patrocinio del Instituto Laico de Estudios Contemporáneos-ILEC.

Esta es la tercera vez que la Cátedra convoca al público para conocer la opinión de expertos y exponer, a su vez, dudas o inquietudes acerca de lo que se ha escuchado. En las dos oportunidades anteriores (son jornadas anuales) participaron expositores internacionales (España, Italia, Israel, Venezuela) que hablaron desde su particular punto de vista acerca de la Masonería. Esta vez fue un examen de las proyecciones Éticas de la Ingeniería Biológica desde las perspectivas científica, religiosa, práctica y filosófica y los participantes fueron médicos, científicos y académicos nacionales. José Miguel Vera, profesor de Filosofía de la Universidad de Chile; el médico Hugo Rebolledo; el biólogo Tito Ureta Aravena; el doctor en Ciencias Biológicas, Carlos Doggenweiler Figueroa; el profesor de Ética, Waldo Romo Pérez; el médico psiquiatra José Cárdenas Brito; el Director del Instituto Médico Legal, Jorge Rodríguez Díaz; el abogado Manuel Figueroa Santos y el Rector de la Universidad La República y Gran Maestro de la Gran Logia de Chile, Jorge Carvajal Muñoz fueron los animadores del Seminario cuyo desarrollo se extendió por espacio de tres días.

El director de la Cátedra es el profesor Luis Fuentealba Weber.



De izquierda a derecha: el Doctor en Ciencias Biológicas, Carlos Doggenweiler; el Director de la Cátedra, profesor Luis Fuentealba y el biólogo Tito Ureta.



Edgar Kausel, Enrique Tirapegui, Luis Riveros, rector de la Universidad de Chile, y Eric Gales.

Academia Chilena de Ciencias Incorpora Nuevos Científicos

EN sesión pública de la Academia Chilena de Ciencias fueron incorporados como nuevos Miembro de Número el profesor Juan A. Asenjo, de la Universidad de Chile, y el profesor Rafael Vicuña, de la Pontificia Universidad Católica.

Ambos dictaron, respectivamente, las conferencias Ingeniería y Biotecnología: Una aventura de Simbiosis Científica, y Combustión Enzimática: Multiplicidad en la Diversidad.



Rafael Vicuña y Juan de Dios Vial Correa.



Tito Ureta, Enrique Tirapegui, Jorge Allende y Juan A. Asenjo.

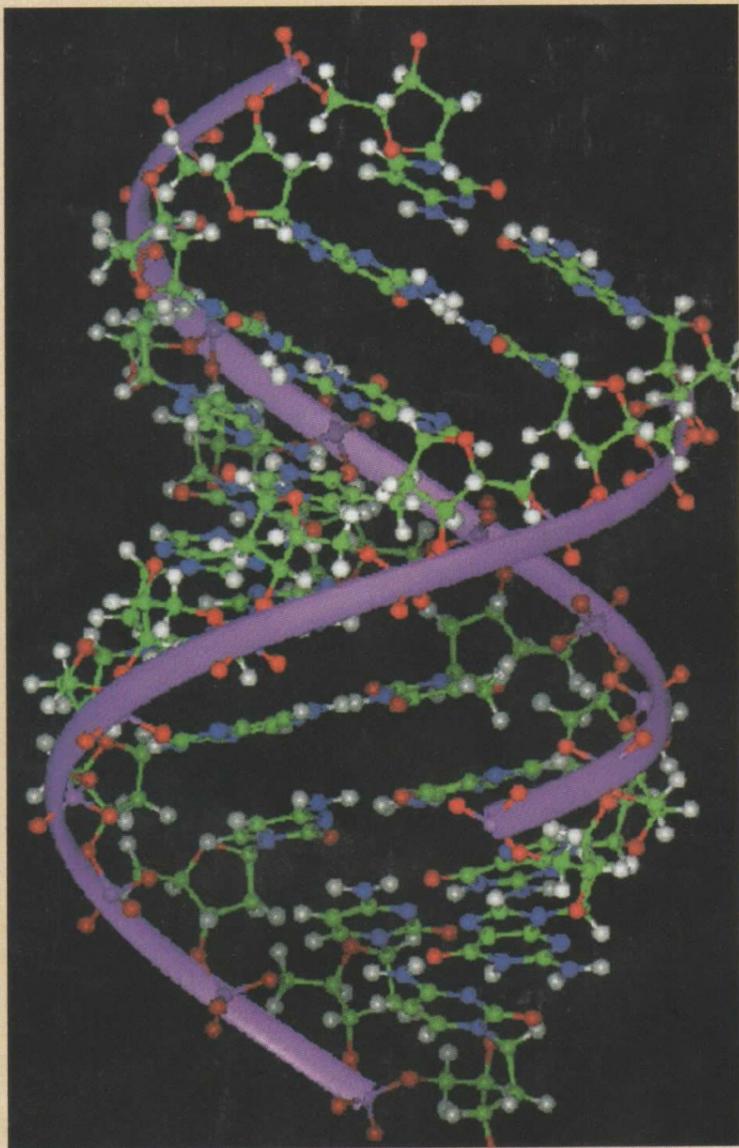


Rafael Vicuña, Isabel Undurraga de Vicuña y sus hijas Magdalena, Angélica, Sofía y Fernanda.

Genoma Humano

Sus Luces y Sombras

Urda Médica
 Colegio Médico de Chile A.G
 Vol. 52, N.º 3, 44-45
 Julio-Agosto / Septiembre 2000



Aún no está claro el rumbo que pueda adoptar este descubrimiento de principios de milenio. Algunos aventuran que el descubrimiento nos traerá las penas del infierno y que el apocalipsis está cerca; otros sostienen que tenemos la gran posibilidad de extender nuestra existencia y de curar males como el cáncer y el Sida. Es sólo cuestión de tiempo, aunque serán nuestros nietos los que tendrán la oportunidad de ser testigos directos de esta nueva historia.

aspectos, lo religioso, ideológico, legal, económico y bioético. En este escenario, la sola posibilidad de crear vida genera un debate donde se contraponen distintas disciplinas y visiones de mundo. "El hombre está jugando a ser Dios", han sentenciado los detractores del proyecto genoma, quienes alegan que el derecho a la vida no puede concebirse en un laboratorio, al simple arbitrio de un grupo de investigadores que sólo buscan obtener fama y dinero.

bitrio de un grupo de investigadores que sólo buscan obtener fama y dinero.

Ni Hitler ni Napoleón

Uno de los declarados defensores del proyecto genoma humano es el doctor Tito Ureta, genetista de la Universidad de Chile, quien sostiene que la ciencia no es valórica. "Lo que hace un científico en un laboratorio, así como un astrónomo cuando, por ejemplo, mide una galaxia, no es bueno ni malo; simplemente investiga algo que necesita saber", opina. El facultativo aduce que los temores o efectos negativos que el conocimiento del genoma humano pueda llegar a significar, sólo se debe a que existe desinformación. "Es falso pensar que con dinero alguien va a clonarse y tendremos

a dos personas iguales. Si bien serían físicamente iguales, las historias de ambos sujetos serán diferentes, porque no asistirán a las mismas escuelas y sus padres no serán los mismos". Para el genetista la historia de este clon será distinta porque la historia es siempre impredecible. Así, el doctor Ureta da por descontado cualquier temor ante la creación de nuevos Hitlers, Napoleones o cualquier otro ser "por catálogo". "Que cobren vida seres despreciables no es materia del genoma humano, esos aparecen solitos", ironiza.

Patrimonio de la Humanidad

Entretanto, los derechos de propiedad, siempre tan apetecibles en todo tipo de descubrimientos, han generado un debate aparte. El doctor Manuel Santos, profesor de genética de la Universidad Católica, en una reciente conferencia organizada por el Ministerio de Justicia, comparte los planteamientos de la Unesco de que el genoma debería ser patrimonio de la humanidad, aunque distingue que "los productos derivados del proyecto genoma humano son, de todas maneras, patentables. Esto le da derecho al señor J. Craig Venter (de Celera Genomic) de, por ejemplo, crear productos biotecnológicos", argumenta. Sin embargo, Ureta problematiza sobre el punto pues piensa que "sería absurdo, porque la tendencia es que no existan patentes del proyecto en sí. En cambio, si se trata de la manipula-

¿ Es posible resucitar a Ghandi? ¿Debemos preocuparnos por el nacimiento de un nuevo Hitler? ¿Seguirá Neruda entregándonos el enorme torrente de su poesía? Con el anuncio, hecho el 26 de junio, por Bill Clinton y Tony Blair sobre el avanzado estado del primer borrador de la secuencia del código genético humano, se comenzó a especular sobre los alcances de este importante avance científico y, a su vez, no han dejado de circular los temores y mitos. Tanto así que una reciente encuesta entre científicos concluyó que más de la mitad piensa que dentro de los próximos veinte años nacerán los primeros clones humanos.

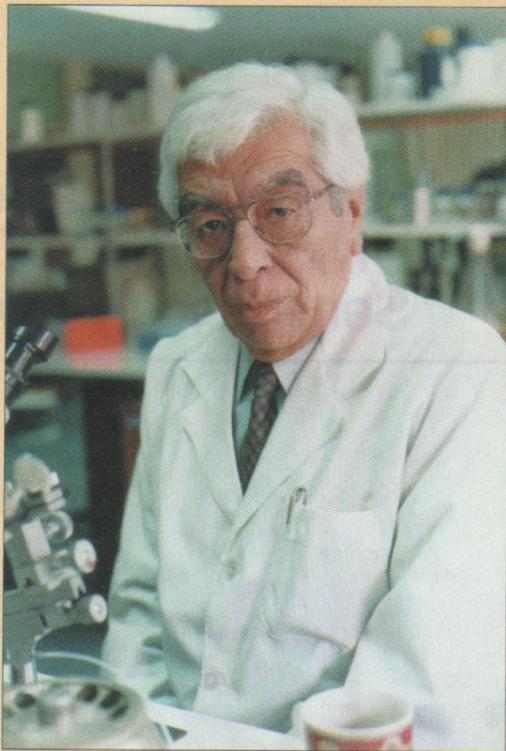
Lo cierto es que este avance en la investigación genética atraviesa, entre otros

ción de algún gen es posible y habría que pagar por su uso. Las cosas básicas no deben pertenecerle a nadie. ¿Patentar los gatos? ¿Entonces, tendrían que pagar todos aquellos que tienen felinos? Ahora bien, si alguien manipula un gato para que cante -ironiza-, lo podría vender...” Otro temor es la eventual discriminación laboral que podría generar el uso indebido de la información genética. Las aprensiones surgen, por ejemplo, en el hecho de que ésta sea determinante al momento de acceder a un trabajo o suscribir un seguro de salud. La eventual probabilidad de desarrollar una enfermedad incurable y, como consecuencia, costosa atendería en contra de las posibilidades del desarrollo de las personas poniendo en riesgo su intimidad, señalan los opositores del proyecto. Sin embargo, Ureta va más allá cuando dice que el hombre ya discrimina. “Dependiendo del sector en que uno se mueva, encontrará genotipos distintos. Los rubios más arriba y en la periferia los morenos. Los temores no tienen que ver con el genoma, sino más bien con la naturaleza clasista del ser humano”.

Evitar errores

Otro asunto, no menos importante, es el debate ético que se ha generado con el famoso descubrimiento. Según Ureta, “para la clonación humana falta mucho; en el debate ético, -subraya- todo”. Y agrega que “en el Parlamento existe un proyecto de ley donde se prohíben las investigaciones en clonación humana, lo que es un obstáculo porque es demasiado restrictivo”. Propone que si se legisla sobre la materia, se debe decir qué se puede hacer y qué no.

Como siempre, ya varios países nos llevan la delantera, pues han comenzado a legislar para darse un marco legal que permita regular este decisivo descubrimiento. Uno de los recientes y, a la vez más controvertidos ejemplos, se dio en Inglaterra donde ya se pueden hacer experimentos en genética humana, específicamente en las células troncales. Al respecto, el doctor Ureta insiste: “pongámonos de acuerdo en los límites: 14 horas, células troncales, ingeniería de tejidos, etc., pero decir ‘nunca’ y detener el avance de la ciencia por determinadas posiciones religiosas o ideológicas, no



Para el Dr. Tito Ureta el genoma humano es patrimonio de la humanidad y no debiera ser patentado por nadie

estoy de acuerdo”. A juicio del genetista, estas diferencias políticas sitúan a Chile en el patio trasero del debate y desarrollo científico en América Latina.

Para los científicos resulta urgente que se determinen los límites de las aplicaciones que se hacen con el conocimiento obtenido y, esta delimitación debe estar respaldada por especialistas. “Decir que no se pueden crear organismos con el mismo genoma es un error. En ese caso -agrega el doctor Ureta con ironía- deberían meter presas a todas las mujeres que tengan gemelos uniuterinos, pues ellas están clonando. Se nota que quien redacta el proyecto no sabe”. Después de ejemplificar el nivel de ciertas falencias del proyecto de ley chileno, el facultativo aclara: “entiendo que los legisladores no tengan por qué saber de ciencia, pero deben buscar asesoramiento. La Academia de Ciencias, por ejemplo, es una institución de gobierno que existe para colaborar con los poderes del Estado, eso sí, desde el punto de vista de la ciencia, a fin de no cometer errores”.

Es imposible -a estas alturas- predecir lo que ocurrirá con la gran novedad científica de este año. Para el doctor Ureta, “el problema radica en las aplicaciones. Es decir, qué se hará con este descubrimiento y en cuánto tiempo más. Indudablemente, siempre habrá gente que quiere ganar dinero con la ciencia y eso es motivo de preocupación. Esto debe ser regulado de alguna manera”. En este mismo sentido,

el doctor Santos sostiene “que si algunos quieren usar sus conocimientos en contra de los seres humanos, ello no invalida los grandes beneficios y aportes que tendría para el futuro de la humanidad”. Pero no hay que cantar victoria anticipadamente. Por lo pronto, anotar el borrador que se ha obtenido sobre el genoma humano tomará, según los expertos, tres décadas. “En este momento es poco lo que se puede hacer con un genoma no anotado. Uno examina y dice tengo tal secuencia de base, pero tengo que saber a qué función corresponde cada uno de estos genes, luego hay que anotarlo. Aunque en algunos casos puntuales la experimentación será más rápida, como es el caso de la identificación de un gen que especifica tal o cual conducta, lo que ya se hace con las ratas”, cuenta el doctor Ureta.

Pero el negocio promete. A partir del caudal de información derivado del proyecto genoma humano, ya se han creado productos derivados que tendrán un positivo impacto para la humanidad, aunque aún no se sabe a qué costo. Recientemente se dio a conocer la posibilidad de que los recién nacidos puedan conservar un trozo del cordón umbilical en un banco genético con el objeto de responder ante eventuales mutaciones previniendo enfermedades futuras. Otro importante campo de la aplicación genética que tendrá mayor incidencia, según los entendidos, es la denominada alimentación transgénica. A juicio del doctor Ureta, ante el colapso de nuestro medioambiente y al evidente avance desértico que recorre todo el planeta, se hará cada vez más necesario profundizar el cultivo transgénico.

El conocimiento derivado del proyecto genoma humano, sin lugar a dudas, dará solución a muchos problemas para la humanidad. Pero, también, los temores por sus alcances desconocidos. Ante la perplejidad de los ciudadanos del mundo, será tarea de los gobiernos, de los organismos internacionales, de las comunidades científicas los que deberán dar luces sobre el manto de dudas que encierra un descubrimiento que nos involucra a todos. La discusión recién ha comenzado. ●

Mauricio Aguilera

Patch Adams en Chile

Tratar a las Personas, no sólo las Enfermedades

Eso dice este médico que, como proyecto de vida, cree firmemente que la mejor terapia para tratar los males es la risa y el humor.

Ya lo habíamos anunciado en nuestro número anterior: Patch Adams, por fin, estaría en Chile. Y llegó con su novedosa y original manera de practicar la medicina, particularmente en el ámbito de la recuperación de los pacientes: utilizando la risa y la generosidad, el humor y la compasión.

A los 55 años y con un claro compromiso y modelo de humanización de la medicina, llegó a nuestro país precedido del éxito de taquilla de la película que lleva su nombre, fama que le ha traído indudables beneficios, pero también problemas. "Antes de la película la gente se acercaba a conversar conmigo, después se acerca a pedirme autógrafos", dijo en tono de queja Hunter "Patch" Adams, en medio de su apretada agenda de tres días de visita. Ataviado de ropas multicolores, pelo teñido, con sus grandes mostachos

y una sonrisa siempre presente, este médico estadounidense compartió con los niños del hospital Roberto del Río, de la Ciudad del Niño y la Escuela de Discapacitados "Santa Olga Romero", y ello no le quitó tiempo para reunirse además con otros sectores de nuestra sociedad. Dictó charlas, conferencias y realizó talleres de trabajo con estudiantes, profesionales de la salud (médicos incluidos) y empresarios. Bajo la filosofía de que "todo lo que necesita una persona sana y una enferma es amor", el atípico médico contó su experiencia de varios años, conocida como "risoterapia".

Consecuente con ello, desde que se graduó en me-

dicina, ha difundido la idea que para sanar, la risa, el humor y el amor son tan necesarios como los medicamentos.

Una de las iniciativas que más adhesión despierta entre los voluntarios que se suman, cada día más a su proyecto, es la creación de una red de personas cuyo trabajo

se inspire en la tradición del médico de cabecera, que no sólo atiende a los pacientes para ver y tratar sus enfermedades, sino que además comparte con ellos.

El Dr. Adams, al unir su vocación a un agudo sentido del humor y colocarlo al servicio de los enfermos, se ha transformado en un pionero en la idea y práctica de que los médicos deben tratar a las personas y no sólo las enfermedades. ●

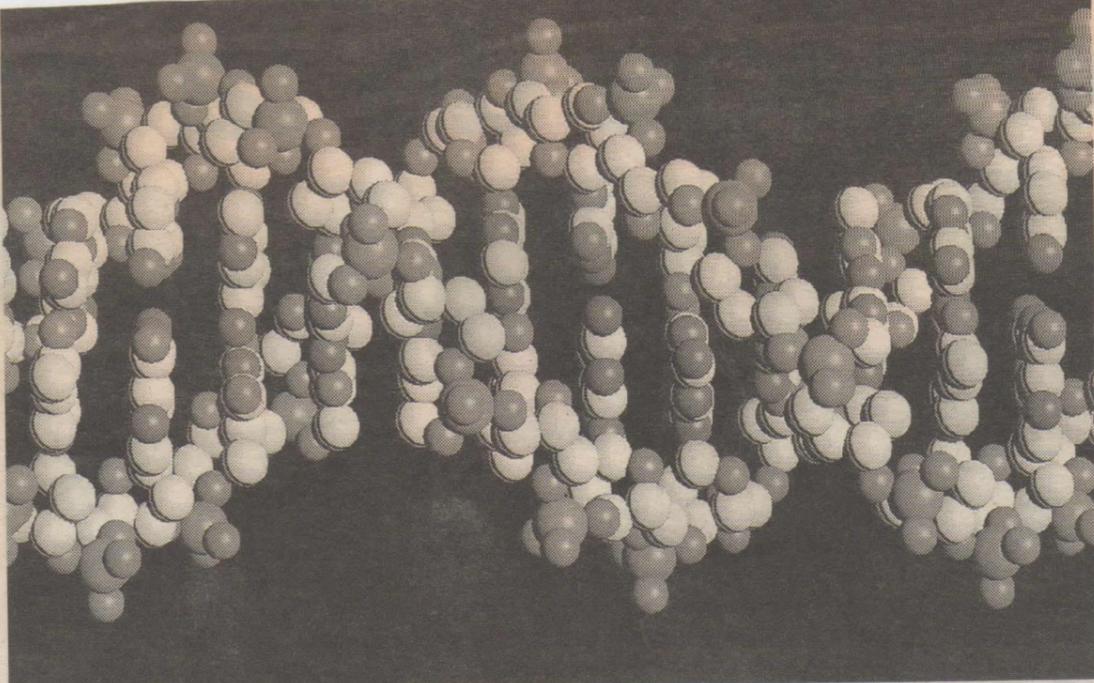
Marcelo Dauros



En el hospital de niños "Roberto del Río", Patch Adams recibe el reconocimiento y homenaje de los pequeños pacientes y del personal médico



El médico estadounidense entregó amor y alegría en su visita al hospital "Roberto del Río"



El código genético contiene la clave para desarrollar curas de graves enfermedades o develar ocultos rasgos psicológicos.

Carrera por conocer las funciones de cada gen ya comenzó

Lo que viene después del Genoma Humano

Los científicos abordarán ahora la tarea de comprender el lenguaje de los genes. Esta segunda fase ya tiene un nombre: Proyecto Proteoma Humano.

SEBASTIAN URBINA

Recién conocido el descubrimiento de las claves biológicas de la vida gracias al proyecto Genoma Humano, los científicos del mundo darán un paso más allá. Ya se encuentran en la segunda fase del proyecto, bautizado como Proteoma Humano. Con los resultados de ese trabajo, que se calcula tardarán de 20 a 30 años, se espera poder determinar la función de los cerca de 100 mil genes que se considera tiene el hombre.

Para el doctor Jorge Allende, director del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, al aclararse esto tendremos claro el funcionamiento global del organismo humano con sus aciertos y defectos: "Sabremos cuáles son las alteraciones que producen las enfermedades más importantes de la humanidad como las cardiovasculares, el cáncer, el Alzheimer o el Parkinson, en las que participan varios genes".

A esto se suma la posibilidad de crear tratamientos para enfermedades infecciosas, como el Sida: "Se sabe hoy que este mal tiene un componente genético. Se ha comprobado que el dos a tres por ciento de las personas de la raza caucásica resistentes a la enfermedad no tienen un tipo especial de receptor que necesita el virus para poder entrar a sus células", explica Allende.

Titánica labor

Es por ello que la tarea más importante que tendrá que abordar el Proyecto Proteoma Humano es la comprensión de las fun-

ciones de los genes. Hasta ahora se conocen unos cinco mil genes y llegar a conocer los miles que faltan tiene varias dificultades que deberán superarse de distintas maneras. Una de ellas, según este investigador, es determinar la estructura de las proteínas que son fabricadas por los genes, las que deberán ser identificadas por su parecido a otras que ya conocemos. "Es como cuando uno se encuentra con una palabra nueva y descubre que hay una raíz latina o griega que la conforma, lo que ya nos orienta hacia un significado", explica Allende.

"Estos y otros procedimientos son los que se están usando ahora en distintos laboratorios del mundo para entender el genoma humano, ya que lo que tenemos en este momento es el genoma digitado, es decir, tenemos todas las letras escritas, pero nuestro vocabulario es muy reducido -corresponde a los cinco mil genes que ya conocemos- y aún nos falta por conocer otras 90 mil palabras para leer y entender la historia que está en el libro", recalca Allende.

Trabajo en Chile

La semana pasada dictó un curso en nuestro país el que ha sido llamado padre de la proteómica, el doctor chileno Julio Seinz, director del Instituto de Bioquímica y Química de Dinamarca, quien desarrolló un sistema para investigar la función y el trabajo que realizan miles de genes al mismo tiempo. "Esto implica el uso de tecnología de punta como los chips de ADN, en cada uno de los cuales se almacenan miles de genes para estudiarlos", señala Allende.

"Lo anterior permitirá a futuro tener el perfil genético completo de una persona a partir de una muestra de sangre, como muestra la película Gattaca. Esa tecnología ya está aquí", destaca este académico.

Los alcances de la genética llegan a dominios insospechados, afirma Allende: "En el ámbito de la conducta se sabe que algunos comportamientos tienen una base genética como el alcoholismo o la agresividad". Todo esto -según Allende- tendrá que llevar a que los gobiernos y los países pongan al día sus legislaciones tomando en cuenta los increíbles avances de la ciencia, sus potenciales riesgos y desafíos.

Doctor Ricardo Cruz-Coke,
genetista*

Posibles perversiones del genoma humano

El desentrañar el genoma humano aporta a nuestra sociedad un vasto conocimiento que, evidentemente, tiene una parte positiva. Descubrir el origen de las enfermedades, poder desarrollar curas con terapia génica son algunas de las posibilidades que se presentan. Sin embargo, debemos tener cuidado acerca del impacto y los problemas que podrían desatarse con su aplicación práctica. La falta de precauciones podría implicar verdaderas perversiones de este conocimiento.

Estas nuevas tecnologías permiten identificar la estructura genética de cada una de las personas y conocer una información de carácter muy íntimo y personal. Su divulgación atentaría contra la dignidad y los derechos de los seres humanos. Justamente, para evitar caer en estos problemas éticos y filosóficos, en 1998 la Organización de las Naciones Unidas redactó una declaración universal sobre el genoma humano, donde se pone de manifiesto la importancia de la confidencialidad de estos datos.

Esto es indispensable, porque las reflexiones acerca de cuán grave puede llegar a ser su mal uso nos llevan a pensar en la discriminación, el reduccionismo y el determinismo genético. Elementos como éstos pueden atentar contra los principios que motivan a la ciencia para alcanzar

“El reduccionismo lo sintetiza todo a la genética, es decir, lo transforma en el único dominio posible, desperfilando el rol de la interacción con el ambiente y las características espirituales”

conocimientos como el de los genes humanos.

La discriminación podría determinar que a una persona no se la aceptara para un trabajo porque tiene genes considerados indeseables, por ejemplo, el desarrollo de una potencial enfermedad. Esto también avalaría la discriminación racial o podría perjudicar a las personas en sus segu-

ros de salud o de previsión social.

El reduccionismo lo sintetiza todo a la genética, es decir, lo transforma en el único dominio posible, desperfilando el rol de la interacción con el ambiente y las características espirituales.

Por último, el determinismo reduce la libertad de las personas, pues esta visión plantea que si alguien está ya definido por sus genes no puede hacer nada para luchar contra esa realidad, es decir, si alguien viene genéticamente determinado no podrá cambiar su destino, lo que podría llegar a servir de base para actividades tan cuestionables como la eutanasia fetal.

Sólo nos resta comprender y aceptar que este conocimiento no nació para eliminar los genes considerados malos, porque todos somos defectuosos, todos tenemos un lastre genético. Simplemente, nadie es perfecto, ni podremos llegar a serlo.

* Instituto de Ciencias Biomédicas
Departamento de Genética,
Universidad de Chile

Doctor Tito Ureta,
genetista*

“Si el alma existe, está en un gen”

La secuencia del genoma humano es algo que la comunidad científica estaba esperando hace mucho tiempo, y que se logró antes de lo que se esperaba. Es una hazaña del ser humano. Si bien es lógico que el énfasis para la opinión pública esté dado por las posibilidades terapéuticas que podría tener el contar con esta información, sus aplicaciones para la ciencia básica son aún más trascendentes.

En este momento tenemos en nuestras manos el plano de un edificio, la pauta para construir un ser humano completo, y debemos descubrir cómo es que el genoma logra convertir estas instrucciones en un ser vivo. Son preguntas básicas que no tienen que ver con enfermedades, pero que son cruciales para el desarrollo del conocimiento de la humanidad. Es una tarea larga y difícil que va a tomar a lo menos dos décadas y, por el momento, ni siquiera hay acuerdo sobre cuál sería la mejor forma de lograrlo, pero es un camino que vale la pena recorrer.

Conocer la secuencia genética humana es algo extremadamente positivo porque todo lo que implique acceder a un nuevo conocimiento es bueno, el saber no puede implicar una faceta negativa, somos los humanos los que le damos ese carácter, somos los hombres los que destruimos el medio ambiente o generamos guerras.

“La posibilidad de una selección según patrones genéticos no es un problema de la ciencia, sino de la sociedad. Si bien, inevitablemente, se generarán problemas, no nos podemos detener frente al avance del conocimiento”

el medio ambiente o generamos guerras.

La posibilidad de una selección según patrones genéticos no es un problema de la ciencia, sino de la sociedad. Si bien, inevitablemente, se generarán problemas, no nos podemos detener frente al avance del conocimiento. Además los seres humanos somos naturalmente el resul-

tado de una selección y no sé cómo podríamos generar criterios para hacer lo mismo en forma científica y determinar si privilegiaremos la inteligencia o la fuerza muscular. Hemos leído demasiadas novelas de ciencia ficción, estamos asustados por libros como “Un mundo feliz”, donde Aldous Huxley presenta un planeta de seres homogéneos, sometidos y genéticamente escogidos según su función social. La diversidad es nuestra mayor potencia como especie y no la vamos a perder.

Muy por el contrario, el genoma nos va a abrir una ventana que nos permitirá saber bastante sobre cómo los genes dominan todas nuestras conductas. El genoma completo nos va a permitir identificar los genes del amor o del altruismo o cualquier otra cosa que se nos pueda ocurrir. El ambiente por sí mismo no puede hacer nada si no existe la determinación genética. Si quisiéramos saber dónde está el alma, habría que buscarla en algún gen.

* Investigador. Escuela de Biología,
Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

INTERNACIONAL

Sicosis por "vacas locas"

Preocupa en Europa rápida difusión de mal que afecta al ganado y también tiene variante que ataca a las personas.

Página 22

Tribunal Supremo galo acordó resarcir a joven cuyo pésimo estado de salud no fue diagnosticado durante gestación

Lo indemnizan por nacer discapacitado

Nicolás Perruche, que será compensado por orden de la justicia, tiene 17 años, es sordomudo, casi ciego, y tiene un bajo coeficiente intelectual.

AGENCIAS, LUN
París

El derecho a no nacer se abrió ayer paso en Francia con la decisión sin precedentes del Tribunal Supremo de ordenar la indemnización a un adolescente que nació con graves minusvalías, porque a su madre no le diagnosticaron la rubéola en el embarazo. Se trata de la primera sentencia de este tipo en Francia, donde se generó un fuerte debate ético y jurídico.

El protagonista de esta historia se llama Nicolás, tiene 17 años y su coeficiente intelectual, que no llega a 50, le mantiene ajeno a toda la polvareda que ha levantado la sentencia tras la demanda que en su nombre presentaron sus padres, Christian y Josette Perruche.

Sólo con el Derecho en la mano y dejando al margen cualquier consideración ética, la más alta institución jurídica francesa concluyó que Nicolás tiene derecho a ser indemnizado por haber nacido con graves perturbaciones mentales, sordomudo y casi ciego por una rubéola contraída durante su vida intrauterina.

Ahora tendrá que ser el Tribunal de Apelación de París el que determine el monto de la indemnización. La madre de Nicolás siempre mantuvo que de haber sido debidamente diagnosticada habría interrumpido su embarazo y no habría parido a un hijo que tiene que ser atendido en todas sus necesidades. "Si lo hubiese sabido -dice hoy-, habría abortado, jamás habría dado a luz un niño que seguramente sería discapacitado".

A pesar de haberle sido practicados dos análisis, el laboratorio concluyó que estaba inmunizada frente a la rubéola a pesar de manifestar todos los síntomas de esta enfermedad infecciosa, contagiosa y epidémica caracterizada por una erupción semejante a la del sarampión y por infartos ganglionares.

Por ese error del médico que atendió su caso y del laboratorio, los Perruche ya fueron indemnizados en su día. La novedad ahora es que el Supremo haya dado luz verde a que alguien pueda ser indemnizado por haber nacido con malformaciones.

En 1992, un tribunal de primera instancia había fallado en favor del médico y del labora-

Una rubéola que padecía su madre, y que no fue detectada cuando el hoy adolescente Nicolás Perruche permanecía en estado fetal, fue la causante de sus graves discapacidades, sostiene su familia.

torio que hizo el diagnóstico errado. El tribunal de casación, en cambio, modificó la sentencia y dio la razón a los abogados de la familia que representa al joven.

Dura polémica

El fiscal, por su parte, recordó a los jueces que el estado de salud de Nicolás "es la voluntad de la naturaleza, no el error de los médicos". Según éste, juzgar que el joven no habría debido nacer significaría entender que la muerte es mejor que tantas vidas que no vale la pena vivir.

La Corte, por último, decidió evitar las respuestas éticas y religiosas y escuchar el dolor de los padres: "Elegí pedir una indem-

nización en nombre de Nicolás para asegurarle el futuro cuando nosotros no estemos más", dijo Christian Perruche, el padre, separado de su mujer e incapaz de enfrentar la discapacidad de su hijo.

El abogado de la familia, Charles Choucroy, manifestó estar "encantado" con la decisión. "Nada es más gratificante que mejorar la vida diaria de un niño y más aún si sufre una minusvalía", indicó.

En la vista del pasado día 3, el letrado había abordado el polémico asunto desde el punto de vista del "sentido común" al estimar que "contemplar la vida como una mala suerte" no se considera un debate tabú, ya que

"si no, ¿por qué el legislador autoriza el aborto terapéutico?"

Este argumento fue rechazado por el fiscal, quien puso el acento en el peligro de "deriva eugénica" o la "obligación de abortar" que se impondría a las mujeres susceptibles de traer al mundo a niños con defectos congénitos.

Didier Le Prado, abogado del médico demandado, expresó su "malestar" con este dictamen que, en su opinión, establece que "la vida es un perjuicio reparable". "Admitir que el hecho de estar vivo constituye, por sí solo, un perjuicio, lleva a establecer una jerarquía entre las vidas que merecen ser vividas y las que no", opinó Le Prado.

¿Avalancha de demandas?

Los críticos de la medida adoptada por el máximo tribunal francés, advirtieron que el concepto de "nacimiento ilegal" podría abrir las puertas a incontables juicios contra los médicos, si los padres no están satisfechos con sus hijos. Más aún: afirmaron que, por miedo a los posibles litigios, los doctores podrían presionar a las mujeres a abortar antes de correr el riesgo de dar a luz a un niño discapacitado o a firmar documentos de renuncia antes de tratar un embarazo difícil.

Esto incluso podría trastornar las bases de la permisiva ley sobre aborto francesa,

dijo Claude Sureau, presidente de la Academia Nacional Médica: "Si uno garantiza el derecho de un niño a ser compensado por errores cometidos mientras era un embrión, uno también reconoce sus derechos legales en ese punto, comentó Sureau al diario *Le Monde*.

Sureau agregó que si un niño discapacitado puede demandar a un médico por un diagnóstico errado, podría también demandar a sus padres por no haber elegido el aborto como un camino posible para resolver sus padecimientos.

Punto de Vista

Curar no es una ciencia exacta

TITO URETA

Médico especialista en Bioética de la U. de Chile

Con respecto a este caso, no sé si es tan seguro que una enfermedad como la rubéola necesariamente vaya a afectar a un embrión tan dañado como éste presumiblemente ya estaba. El no diagnóstico de una enfermedad, lamentablemente, es algo que ocurre todos los días.

En relación al tema del aborto, puesto que este caso lo involucra, creo que eso entra en el margen de libertad que tiene la madre para decidir sobre su propio cuerpo y su propia vida. Si ella hubiera decidido abortar, yo no hubiese levantado un dedo en contra de ella, pero también hay que tener en cuenta que ese es un punto que involucra los principios éticos. No hay reglas con respecto a esto.

Desde luego, hay una cosa que me parece legítima por el lado de los padres y es el hecho de que ellos pueden faltar en cualquier minuto y qué va a pasar entonces con un hijo que no es capaz de desarrollar una vida independiente.

Ahora, no sé si este sea un caso en el que quien tiene que pagar sea el hospital o el gobierno. Yo habría adosado el problema al Estado, en su obligación de velar por la gente que no tiene recursos, no por el asunto médico propiamente tal.

Por otro lado, la posibilidad de diagnosticar una enfermedad se basa en probabilidades. La medicina no es una ciencia exacta, como las matemáticas o la física: es un arte y desde ese punto de vista, el hecho de que no se haya diagnosticado una enfermedad es malo, pero está dentro de las posibilidades.

Por eso es que la medicina está tan cara, además, porque los médicos se guardan con seguros y eso simplemente se lo recargan a los pacientes, para evitar este tipo de problemas. Ahora, si hay una incompetencia grosera en el tratamiento de los exámenes, esa es otra cosa.

Cartas El Mercurio 19 mayo 2007

Discusión Bioética

Señor Director:

Hace pocas semanas y tras un debate de casi cinco horas, la Cámara de los Comunes, por 366 votos contra 174, modificó la ley de fertilización humana y embriología de 1990, que sólo permitía la investigación en embriones humanos tempranos y con propósitos muy restringidos. La nueva ley prevé controles muy estrictos sobre los estudios que se realicen. Se prohíbe mezclar genes humanos con los de animales y, expresamente, la clonación reproductora.

En general, los científicos han aplaudido la resolución, en parte porque remueve prohibiciones para estudios básicos absolutamente necesarios para entender los fenómenos de dife-

renciación del humano. También, porque les permitirá dar satisfacción a la sociedad que exige la resolución de problemas tan acuciantes como las enfermedades neurodegenerativas y el cáncer. Por otra parte, algunos líderes religiosos, particularmente de la Iglesia Católica, se oponen con vehemencia por variadas razones, especialmente porque suponen que es un paso que lleva a la resbalosa pendiente que culminaría con la clonación de humanos. En principio, la discusión pública y abierta entre ambas posiciones puede ser importante para esclarecer varios puntos relacionados con la bioética. Sin embargo, no parece adecuado que ese intercambio discorra a través de columnas de opinión, porque se convierte en guerra panfletaria que confunde al público general, que no está al tanto de los conocimientos que la discusión requiere. Con algunas excepciones, los científicos preferimos no participar en esas confrontaciones porque se trata de problemas cuyos detalles técnicos (tan importantes) no son fáciles de explicar en las pocas palabras que los medios de comunicación permiten. Por otra parte, los científicos siempre consideran sus propias opiniones como provisionales y están dispuestos a modificarlas en vista de nuevos descubrimientos o experiencias. En cambio, los que se oponen a las investigaciones comentadas están seguros de poseer la verdad absoluta revelada, y por ello no están dispuestos a cambiar un ápice de sus opiniones. En esas condiciones, el diálogo es imposible y la discusión deviene en "odium theologicum". Algunas organizaciones o universidades privadas de nuestro país han convocado a seminarios en torno a estos temas, pero la mera lectura de los nombres de los participantes y los títulos de las presentaciones permite deducir que las conclusiones serán tan sesgadas como los breves panfletos que suelen aparecer en diarios y revistas.

No pretendo en este breve comentario aducir argumentos científicos acerca de las consecuencias de la decisión de la Cámara de los Comunes. Sólo quiero expresar que esa decisión permitirá avanzar en la búsqueda del conocimiento que, eventualmente, resultará en el alivio para millones de seres humanos que sufren graves enfermedades invalidantes. A aquellos que preferirían que esas investigaciones no se realizaran, les suplico que les digan a su madre o hijos postrados que, por convicción moral, deberán seguir sufriendo.

Dr. Tito Ureta
Profesor Titular
Universidad de Chile
Miembro de Número
Academia de Ciencias

Academias, No Sólo Ceremonial

● Las tradicionales seis entidades culturales agrupadas en el Instituto de Chile quieren cumplir un rol más activo dentro de la coyuntura de sus respectivas áreas.

Por Richard García

Más de 50 Premios Nacionales en distintas categorías, rectores universitarios, decanos, presidentes de sociedades científicas y ex ministros de Estado. Contundente es la carta de presentación del Instituto de Chile, entidad que acoge desde 1964 a las Academias de la Lengua, Historia, Ciencias, Medicina, Ciencias Sociales y Bellas Artes.

Fue creado a imagen y semejanza de los tradicionales institutos de España y Francia, por instancias del Presidente Jorge Alessandri, y de su ministro de Educación, Alejandro Garretón.

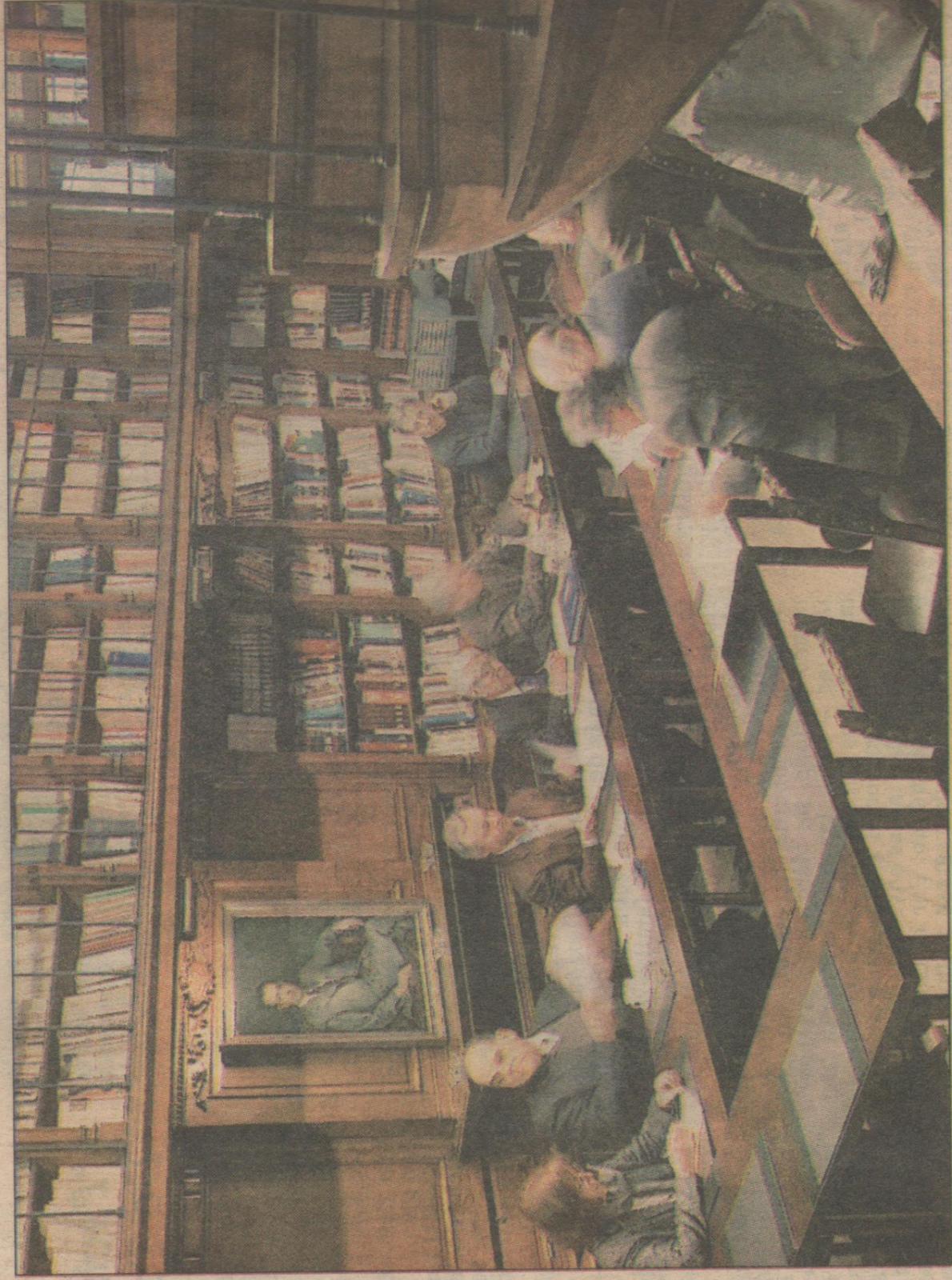
No todas estas academias nacieron en esa oportunidad. La de la Lengua existía ya desde

1885, mientras que la de Historia fue creada en 1933. Las otras vinieron a llenar un vacío en sus respectivas disciplinas.

De acuerdo a la ley que las rige, cada una no puede contar con más de 36 miembros de número. La distinción, que se confiere a quienes se han destacado en sus respectivas disciplinas, tiene un carácter vitalicio e irrenunciable.

Aunque existe la impresión de que son entidades muy distantes de la realidad nacional y casi sectarias, Francisco Orrego Vicuña, integrante de la Academia Chilena de Ciencias Sociales, lo desmiente. "Cada una es la esencia del pluralismo en el sentido de que están presentes todas las corrientes de

(Continúa en la página A 13)



DISCUSION DE ALTO NIVEL.—

La biblioteca del edificio del Instituto de Chile, en Santiago, es uno de los recintos preferidos por los académicos para efectuar sus reuniones habituales. Rodeados de un ambiente de tradición y solemnidad, los miembros de número de cada institución realizan conferencias programadas previamente y también discuten temas de actualidad sobre los cuales pueden hacer un aporte intelectual. En la fotografía, una sesión de la Academia Chilena de Ciencias en ese lugar.

Academias, No Sólo Ceremonial

(De la página A 1)

pensamiento y de creencias religiosas. A nadie se le elige por ser de tal denominación o de otra, sino por su aporte intelectual".

La decisión de incorporar un nuevo miembro en reemplazo de otro se toma por unanimidad. Oscar Pinochet de la Barra, de la Academia de la Lengua, explica que lo normal es que se proponen dos o tres candidaturas, se discuten sus méritos, y el elegido es informado luego para saber si estaría dispuesto a aceptar.

En cada entidad existe la instancia de los miembros correspondientes, que por lo general incorpora a personas de Regiones, aunque algunas también han usado este recurso para sumar gente valiosa que no es miembro de número al no existir vacantes. Su única diferencia con éstos es que no tienen derecho a voto.

Otra categoría importante es la de miembro correspondiente en el exterior, con que se honra a personalidades de academias afines o intelectuales de relevancia. También existen los miembros de honor. Por ejemplo, el Papa Juan Pablo II lo es de la Academia de la Lengua. "Le rendimos ese homenaje porque él es un notable autor teatral", destaca Pinochet de la Barra.

ESPACIO PROPIO

Lo de asiento, al menos en Chile, no es más que una expresión. Cada academia tiene

su espacio propio en las casas que el Instituto posee en calle Almirante Montt, pero las salas son de uso común. Existe un gran auditorio y dos salones para sesionar.

Rara vez se logra una convocatoria plena, admite el presidente de la Academia de Historia, Javier González. "Hay personas que tienen bastante edad y un día frío puede impedir su asistencia".

En todo caso, la situación ha mejorado con la prolongación del Metro por calle Monjitas. "Antes había que llegar a pie, en auto o en taxi", recuerda Pinochet de la Barra.

Un elemento distintivo de los académicos son las medallas que ostentan. No se emplean en cada reunión, sólo en las solemnes, como en la incorporación de un nuevo miembro. Además, tienen carácter institucional, ya que se mantienen en cada academia. No llevan nombre, sólo número y cuando fallece quien la tenía, pasa a su reemplazante.

Orrego Vicuña explica que al académico que se incorpora se le da la opción de mandar a hacer una idéntica con su nombre, pero él la debe pagar. No son de oro, sino de una mezcla de plata con dorado. "No da para tanto el presupuesto".

TAMBIÉN ACADÉMICAS

La presencia femenina es escasa, pero ha ido en aumento.

"Antes las academias eran muy machistas, aunque nunca hubo una cláusula que dijera que estaban prohibidas las mujeres", aclara el presidente de la Academia de la Lengua y también del Instituto de Chile, Alfredo Matus.

De hecho, en esta academia Gabriela Mistral es miembro de número permanente, pero en forma póstuma.

Ahora en cada una hay entre dos y seis mujeres. En el caso de la Academia de Ciencias hay tres. Una de ellas, la astronoma María Teresa Ruiz, dice sentirse privilegiada más que discriminada al formar parte de ese grupo.

"Cuando voy a las reuniones siempre se alegran de verme. Uno se siente como la regalona de todos estos caballeros".

Admite que cuando llegó por primera vez no conocía casi a nadie, salvo a los más jóvenes y, por supuesto, a su marido, Fernando Lundt, quien fue nominado tres años antes que ella. Aclara en todo caso que él no la postuló, aunque no sabe si le habrá dado su voto.

Ella reemplazó al geólogo José Corvalán. "Se siente cierto compromiso porque se ocupa el mismo número de esta persona".

Al incorporarse todo académico debe hacer un recuento de la trayectoria del reemplazado. "Es como un pequeño homenaje", dice María Teresa Ruiz.

RECURSOS LIMITADOS

Según la ley que las rige, modificada en 1982, el objetivo de las academias agrupadas en el Instituto de Chile es la promoción, en un nivel superior, del cultivo, el progreso y la difusión de las letras, las ciencias y las bellas artes. Esto, a través de conferencias, foros, publicaciones, premios y becas.

No es mucho el capital del que disponen para hacerlo. El presupuesto anual se distribuye equitativamente entre las seis academias y cada una recibe no más de \$2 millones al mes.

Normalmente deben acudir a la ayuda externa para materializar muchos de sus proyectos. Por ejemplo, las notas idiomáticas de la Academia de la Lengua —boletín periódico sobre uso adecuado del español— lo edita Unesco Chile, mientras que una antología de poetas de la misma institución pudo ser publicada gracias al apoyo de la Editorial Andrés Bello.

Labor igualmente ardua desarrolla la Academia de Bellas Artes, a través de la edición de discos de compositores chilenos. "Están rescatando un material de primera mano", resalta Matus.

Lo percibido por estas y otras iniciativas no les representa mayores ingresos, lo que a sus miembros no preocupa mayormente. Sí les interesa difundir su trabajo.

"Ni los académicos ni los

cargos directivos son remunerados. Eso nos da una libertad e independencia tremendas, porque estamos al margen de todas las contingencias e intereses inmediatos", señala Matus.

Ello les ha permitido servir, por intermedio de sus miembros, como órganos consultivos en muchos temas aunque quisieran ser aprovechados

más todavía. "Tenemos mucho que decir", sostiene el presidente del Instituto de Chile.

TRABAJO INTENSO

Para González, existe la errada impresión de "que somos unos señores de buena voluntad que nos juntamos a conversar", pero es algo más estructurado.

La tendencia actual es no considerar la membresía como un galardón que se le otorga a una persona al final de su carrera. Además de contar con una trayectoria destacada en las humanidades, la idea es que, al mismo tiempo, pueda dar alguna garantía de que podrá integrarse a las labores de cada entidad.

Al ya conocido trabajo de la Academia de la Lengua, en que existen comisiones especiales que abordan desde el tema educacional hasta el correcto uso del español, se suma la

disposición de las academias de Medicina y Ciencias de jugar un rol más activo.

Según el presidente de la Academia de Medicina, Dr. Alejandro Goic, esa instancia está por encima de los conflictos de intereses y, por lo tanto, tiene mucha libertad para entregar opiniones.

Ahora están particularmente interesados en lo que es la acreditación de la carrera de Medicina en distintas universidades y la reforma de la salud.

Al igual que ocurre en otras academias, Goic favoreció la constitución de grupos de trabajo en temas específicos para que su labor se extienda más allá de las reuniones ordinarias.

En Ciencias existe una percepción similar. María Teresa Ruiz considera que esa academia podría jugar un importante rol asesor, tal como ocurre en Estados Unidos, donde una instancia equivalente es la encargada de hacer la revisión de la década científica, un informe que se entrega al Gobierno y que orienta respecto de las áreas donde resulta más conveniente destinar recursos.

Observa que los miembros de esa Academia, al estar nominados por sus pares científicos y trabajar ad honorem, estarían más allá de cualquier influencia externa.

Junio 2002

Formando profesionales para dar salud

El sistema de salud debe constituirse con renovado énfasis en principios de solidaridad y justicia distributiva, con un enfoque médico integral que sea accesible a toda la población del país, manifestó el rector de la Universidad La República, profesor Jorge Carvajal Muñoz, en el acto inaugural del año académico 2002 de la Escuela de Enfermería de ULARE. El evento tuvo lugar en la amplia sede de la Escuela, construida en terrenos del ex Hospital San José, en el sector norte de Santiago.

Presidieron el acto -que contó con extraordinaria asistencia- las autoridades de la Universidad, directores de escuelas, funcionarios y alumnos. El Jefe de la División de Rectoría y Regulación del Ministerio de Salud, Fernando Muñoz, asistió en representación del Ministro Osvaldo Artaza.



El científico Tito Ureta fue el encargado de dictar la Clase Magistral. Habló sobre el genoma humano.

En una breve intervención la directora de la Escuela de Enfermería, Marcela Osorio, enfatizó que el tema de la salud debe relacionarse con el de las políticas públicas. Agregó que una formación profesional laica en materia de salud, implica la obligación ética de entregar a los estudiantes información sobre todos los caminos existentes en temas como los métodos de prevención de la natalidad y el aborto.

La clase magistral estuvo a cargo del doctor Tito Ureta, presidente de la Asociación de Biología y de la Sociedad de Bioquímica de Chile. En parte de su intervención expresó el científico que la búsqueda de la verdad no puede ni debe cortarse, pero la sociedad necesita instrumentos que regulen las aplicaciones irresponsables del conocimiento que se logre, ya que los avances científicos abren la posibilidad de discriminar a los seres humanos en base a sus diferencias genéticas.

Terminado el acto los numerosos asistentes fueron invitados a conocer las instalaciones y dependencias de la Escuela que, en su segundo año de funcionamiento, lo hace con un éxito extraordinario



Directivos de la Universidad, amigos y alumnos de Enfermería realzaron con su presencia el acto.

*El Mercurio Cuerpo D
Entozus 14 julio 2001
P. 28*

Nueva Directiva en Academia Chilena de Ciencias

RECIENTEMENTE fue constituida la nueva directiva de la Academia Chilena de Ciencias. Luego de cumplir seis años como presidente, Enrique Tirapegui fue reemplazado en la Presidencia de la institución por el profesor Francisco Rothammer, doctor en Ciencias de la Universidad de Chile y actual director del Programa de Genética Humana del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina de la misma universidad.

En la vicepresidencia asumieron los profesores Servet Martínez y Rafael Vicuña, mientras que el profe-

sor Tito Ureta ocupó el cargo de secretario, Edgar Kausel, el de tesorero, y Juan Asenjo el de prosecretario.

El nuevo presidente, Francisco Rothammer, ha realizado estudios de posgrado especializados en Genética Humana, Molecular y Bioquímica, y en la actualidad está centrado en el estudio de la genética y evolución de la población chilena. En el encuentro señaló que sus objetivos en el cargo apuntan a "estrechar más los lazos de colaboración que existen con Conicyt, preocuparse por el deterioro de la Enseñanza Media, desarrollando, entre otras

cosas, cursos de perfeccionamiento para el profesorado de ciencias, generando pequeños experimentos para los mismos alumnos y poniendo un sitio web con los contenidos del programa de educación media".

El académico agregó que es fundamental que a través de estas acciones comience una inserción del quehacer de la Academia dentro de la agenda pública. "Debemos liderar una campaña de posicionamiento para que la gente sepa qué hacen los científicos nacionales y la importancia que tienen para mejorar la salud, la educación o darle un valor agregado a las exportaciones".

Directiva de la Academia Chilena de Ciencias. Tito Ureta, secretario; Rafael Vicuña, vicepresidente; Francisco Rothammer, presidente; Edgar Kausel, tesorero; Servet Martínez, vicepresidente, y Juan Asenjo, prosecretario.



UNA CULTURA, DOS CULTURAS, N CULTURAS

(Segunda Parte)

U_noticias / AGOSTO 2002



Prof. Tito Ureta.
Departamento de Biología
Facultad de Ciencias
Universidad de Chile.

Esta es la continuación del discurso que ofreció el Prof. Tito Ureta en la ceremonia de recepción a los alumnos del Programa de Bachillerato, publicado en el U-Noticias del mes de julio

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

Parte de la responsabilidad en el abismo entre las dos culturas reside en que lo que diarios y revistas nos entregan acerca de Ciencia está generalmente plagado de errores y es apenas comprensible. En efecto, casi no hay periodistas especializados en temas científicos y los que escriben sobre Ciencia sólo transcriben lo que las agencias internacionales envían. Por otro lado, los científicos son reacios a escribir para el gran público. De ambas prácticas resulta que el público queda desinformado. Pero aún más, el ritmo espectacular del avance científico no se acompaña de la necesaria generalización y síntesis por parte de los investigadores. La gran mayoría queda atrapada en su especialidad y se contenta con producir artículos con los detalles de sus experimentos y olvidan que sus resultados debieran insertarse en el paradigma del estado actual del conocimiento. Producimos diseños, algunos muy hermosos, pero no los entretajamos en el tapiz armonioso que debiera ser la cultura. Dejamos que otros, quizás menos preparados, lo hagan por nosotros y el resultado no es lo satisfactorio que debiera ser. Esto tiene consecuencias prácticas en lo que se refiere al apoyo cultural y político para el financiamiento de la educación superior. Es claro que hay que estimular a los científicos para que en sus clases y conferencias traten de comunicar en la forma más clara posible. Si sus conferencias son comprensibles será más fácil persuadir a gobernantes

o industriales para que den mayores subvenciones o creen nuevas fuentes de trabajo. Como dijo alguien: si tus pensamientos son basura es mejor no expresarlos claramente.

En el caso de las Humanidades la situación es aún más grave. En efecto, no existen periodistas que sigan la producción de avances en las Humanidades y lo poco que sale en los diarios aparece en suplementos escritos no por periodistas sino por otros humanistas que, al igual que los científicos, no se distinguen por la claridad y sencillez de sus escritos. En el caso de las Artes hay un comunicador especializado que comenta lo que pasa: es el crítico de Arte. Este personaje no tiene contraparte en las Ciencias ni en las Humanidades.

LOS PROBLEMAS DE LA ESPECIALIZACIÓN EXTREMA

La falta de la capacidad de síntesis se debe en parte a que la educación científica se ha hecho tan especializada que nuestros estudiantes (y nosotros mismos) no somos capaces de encajar los detalles que aprendemos en teorías amplias, como la Teoría de la Evolución o las modernas teorías cosmogónicas. De hecho, en la mayoría de las facultades con base científica, los cursos son organizados por un coordinador que recluta a colegas especialistas para participar en módulos del programa. Se arguye, y es cierto, que el especialista puede entregar en mejor forma los contenidos que se requieren, por tener más experiencia vivida en la materia y porque podría contestar en mejor forma las preguntas e inquietudes de los estudiantes. Pero, entonces, los estudiantes adquieren las materias en compartimientos estancos y se quedan con una ciencia fragmentada, modular, que no estimula la síntesis. Entonces, no debiera extrañarnos que nuestros estudiantes de Física no sepan la diferencia entre una proteína y un ácido nucleico, que los de Química no puedan decirnos cuál es la edad del Universo o de nuestro planeta o que los estudiantes de Matemáticas no sepan porqué el cielo es azul. En verdad, nuestra enseñanza básica y profesional se parece mucho a la de los militares: se dirige a la táctica (léase procedimientos) antes que a la estrategia y está diseñada para enseñar a los reclutas (los estudiantes), en el menor tiempo posible, el manejo de las armas (conocimiento) más novedosas para enviarlos a la línea de combate (las empresas) tan pronto como se pueda.

La comprensión de cómo funcionan los seres vivos (es decir la Biología) es crucial para entender las conductas del humano. Aunque falte mucho por conocer, es claro que la mayoría de los mecanismos que permiten el funcionamiento de un animal (humanos incluidos) ya es conocido o se conocerá pronto con mucho detalle, incluidas esas conductas angelicales que parecieran

estar más allá de las meras conductas fisiológicas. Pero sería erróneo concluir que la única manera de entender al humano es mediante tubos de ensayo, que las grandes preguntas de siempre sólo serán contestadas por la Ciencia y que sociólogos, humanistas y artistas debieran colgar sus herramientas y dedicarse a otros menesteres. Es cierto que los científicos podemos describir con precisión los mecanismos que subyacen la actividad humana, pero también es cierto que los mecanismos por sí mismos sólo resultan en acciones que luego escapan de su sustrato molecular para producir, por ejemplo, relaciones entre individuos. Las descripciones no bastan: debemos también considerar el efecto que produce la belleza de una rima memorable o el trino increíble de una soprano. Para ello hay que escuchar al poeta, se necesita la reflexión del historiador, es indispensable la introspección del filósofo y el análisis del lingüista. Pero poeta, historiador, filósofo y lingüista también requieren de Ciencia para que su quehacer no se convierta en mera palabrería. Raymond Chandler decía que hay dos clases de verdad: la verdad que ilumina el camino y la verdad que emociona al corazón. La primera es la Ciencia, la segunda es el Arte. Ninguna es independiente o más importante que la otra. Sin Arte la Ciencia sería tan inútil como una pinza fina en las manos de un gásfiter. Sin Ciencia el Arte sería un revoltijo de folclor y charlatanería emocional. La verdad del Arte impide que la Ciencia se haga inhumana y la verdad de la Ciencia impide que el Arte se haga ridículo.

Desde Snow hasta nuestros días han pasado muchas cosas. Su propuesta de una educación temprana desdiferenciada cayó en oídos sordos y cada vez tiende a ser más especializada. Las Ciencias, a partir del Siglo XX iniciaron una carrera que se ha convertido en estampida. La prensa nos bombardea todos los días con noticias acerca de descubrimientos sorprendentes. Las palabras genoma, clones, agujeros negros, alimentos transgénicos, son motivo de conversaciones familiares y de café, pero ciertamente no son comprendidas en profundidad y ni los humanistas ni el público general se percatan de que esos avances no sólo cambian nuestro modo de vida sino que alteran profundamente nuestra cosmovisión y el papel que el humano tendrá necesariamente que jugar en ese mundo desconocido del Siglo XXI. Y sin embargo, está claro que la mera producción de artículos científicos, aunque vaya acompañada de avances prácticos para la sociedad, carece de sentido si no se logra insertar esos avances en una imagen del mundo que permita que nuestro paso por la vida sea trascendente y a la vez hermoso.

Por la vertiente humanista, los avances son más lentos y poco conocidos porque, como ya dije, los medios los

ignoran. Cada vez asisten más espectadores a los museos a contemplar pinturas ejecutadas hace quinientos años. Cada vez es más difícil conseguir entradas para un concierto en que se ejecutará música barroca o de finales del Siglo XIX. Esto porque se produce poco en las artes visuales y también en las musicales. Algunos gastan no poco dinero en grabaciones y tiempo en escucharlas, olvidando que se trata de música enlatada equivalente a las postales con reproducciones de pintura que se venden en calles y plazas. Alguien dijo que si Aristóteles pudiera tomar hoy un curso de Ciencias Naturales tendría que aprenderlo casi todo; en cambio, si asistiera a un curso de Filosofía estaría orgulloso porque su autoridad se ha mantenido intacta.

N CULTURAS

Snow tenía razón. Pero se quedó corto. A comienzos del Siglo XXI, la incomunicación no solo divide a científicos y humanistas. Ahora nos engloba a todos. En la vertiente humanista, los filósofos de la Ciencia no sólo no entienden a los científicos sino que además no se comunican con otros filósofos. Los poetas no se relacionan con los historiadores y los lingüistas raramente con los músicos. Por el lado de la Ciencia, los astrónomos no entienden a los biotecnólogos y los matemáticos son incomprensibles para todo otro científico. La especialización nos ha dividido en tribus de incomprensión mutua. En verdad existen n culturas, tantas como disciplinas finamente divididas.

¿Deberemos por lo tanto resignarnos a perder definitivamente a ese hombre del Renacimiento que se sentía cómodo en cualquier área del conocimiento? Los invito a ustedes, flamantes universitarios, a reconstruir una sola cultura. La relación entre Ciencia y Humanidades es crucial para el bienestar del humano. Muchos de los problemas actuales (conflictos étnicos, sobrepoblación, aborto, medio ambiente, pobreza, sólo para citar algunos) sólo tendrán solución si logran integrar conocimientos de las Ciencias Naturales con los de las Ciencias Sociales y las Humanidades. Para ello necesitamos, por cierto, educación pero, deberemos buscar soluciones más rápidas. Les propongo por ejemplo, la búsqueda de problemas que requieran de la participación activa de al menos las dos culturas, pero también de las n culturas. El análisis de esos problemas podría servir como punto de encuentro para lograr que el humanista se interese por las opiniones de los científicos y que el investigador o el ingeniero se interese por problemas cruciales para la existencia.

Es indispensable tender puentes entre estas culturas divergentes y crear algo nuevo: el Humanismo del Siglo XXI. Saltemos todos juntos a enfrentar esta tarea.

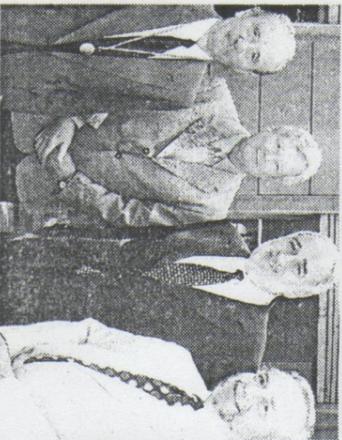
Instituto de Chile clausura actividades del año 2002

FOTOS: CARMEN GLORIA LOPEZ



Helmut Brünner, Patricia Tejada y Juan de Dios Vial.

Ricardo Cruz-Coke; el presidente de la Academia de Ciencias, Francisco Rothhammer; Ricardo Uauy y Juan Asenjo.

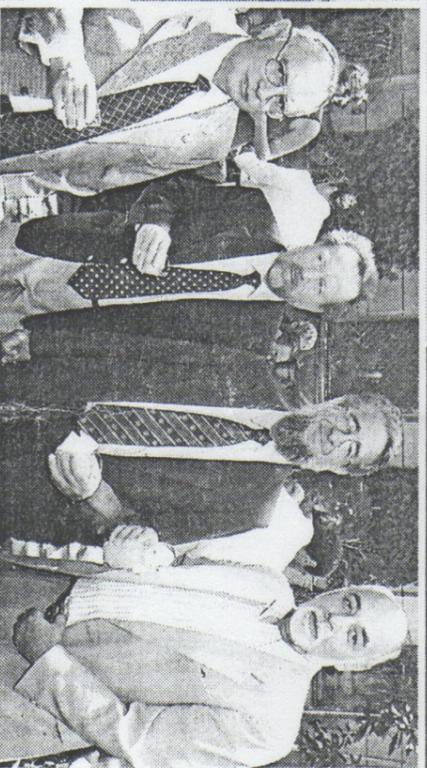


Con la presencia de numerosos miembros de las diferentes academias que integran el Instituto de Chile, la corporación realizó la sesión de clausura de las actividades del presente año.

En la ocasión, el presidente del Instituto, Alfredo Matus, hizo un recuento de la labor realizada durante el actual periodo académico, al igual que los presidentes de cada Academia, quienes también dieron cuenta de las actividades desarrolladas por cada una de ellas.



El presidente de la Academia de Medicina, Alejandro Goic, y Tito Ureta.



Gilberto Sánchez, Joaquín Ferrandois, Ricardo Couyoumdjian y Juan Antonio Massone.



Luis Vargas Fernández; el presidente de la Academia de Ciencias Sociales, Políticas y Morales, Luis Martínez Sotomayor, y el presidente del Instituto de Chile y director de la Academia de la Lengua, Alfredo Matus.

► **CERDOS CASI HUMANOS**

La compañía británica PPL Therapeutics ya anunció que dentro de los próximos años concluirá su proyecto de generar cerdos genéticamente modificados cuyos hígados y corazones puedan ser transplantados a seres humanos. Estos órganos de los cerdos son muy similares a los de nuestra especie, y se está probando incluir genes humanos en ellos para evitar que se produzca rechazo al momento del trasplante.

► **FARMACANIMALES**

Ya se ha logrado generar varias especies de animales genéticamente modificados para que produzcan leche con medicamentos que en la actualidad son muy caros. Hay ovejas, cabras y vacas que dan leche con anticuerpos contra el cáncer y proteínas para el tratamiento de la fibrosis quística, enfisema, VIH, mal de Crohn y esclerosis múltiple. Pronto se espera conseguir pollos con huevos con anticancerígenos.



► **TABACO SALUDABLE**

Olvídese de lo que le dijo su doctor sobre el cigarrillo: un laboratorio estadounidense está generando plantas de tabaco anticancerígenas. Ya se experimenta con maíz anticonceptivo, y tabaco con anticuerpos contra el cáncer, artritis y enfermedades cardíacas. Asimismo, varias vacunas podrían ser entregadas por medio de una simple fruta en el futuro.

► **HIJOS PERFECTOS**

Si bien en un futuro cercano se podrán manipular genéticamente algunos de los rasgos físicos de los hijos (como color de pelo, piel u ojos), hay otras características que tomará más tiempo determinar. Es complejo, por el momento, pensar en generar hijos genéticamente más inteligentes, dado que la genética de la personalidad recién está en pañales. "Está el problema de que no existe una definición de la inteligencia, para poder luego encontrar sus causas bioquímicas. Además, las características de la personalidad están regidas por poligenes, grupos complejos de genes. No se trata de cambiar una porción del ADN, ni dos, sino conjuntos que interactúan de forma compleja", explica Marvin Frazier del PGH. Probablemente resulte más fácil conseguir un hijo que brille en la oscuridad que uno con un coeficiente intelectual de 150.

50 AÑOS DEL ADN
¿Un mundo feliz?

JUAN PABLO SARMIENTO P.

¿Qué le parecería adornar su casa con rosas azules? ¿O tener una mascota que brille en la oscuridad? Quizás usted sea más conservador, y le basta con que le aseguren que su hijo será rubio y de ojos azules, atlético y académicamente brillante. O sólo quiera tener certeza de no tener un hijo discapacitado, que sufra síndrome de Down o (Dios lo quiera) sea homosexual.

Hace 50 años una pareja de científicos develaron el secreto del ADN, un hallazgo tan revolucionario como la luz eléctrica, lo que les valió un premio Nobel y dio pie a numerosas investigaciones que cambiarían el desti-

Hace 5 décadas se descubrió la estructura del ADN, el código genético que define a cada una de las criaturas vivas de la Tierra. Medio siglo después, este descubrimiento ya ha revolucionado la historia, la medicina y hasta la ciencia forense, y podría revolucionar, incluso, la forma en que nacemos.

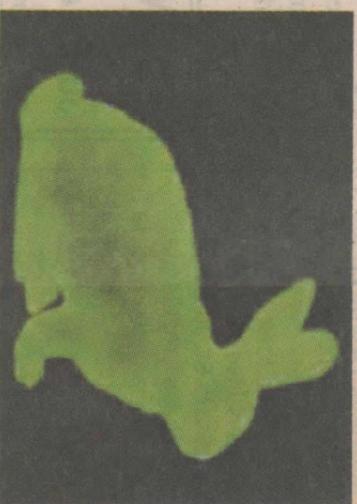
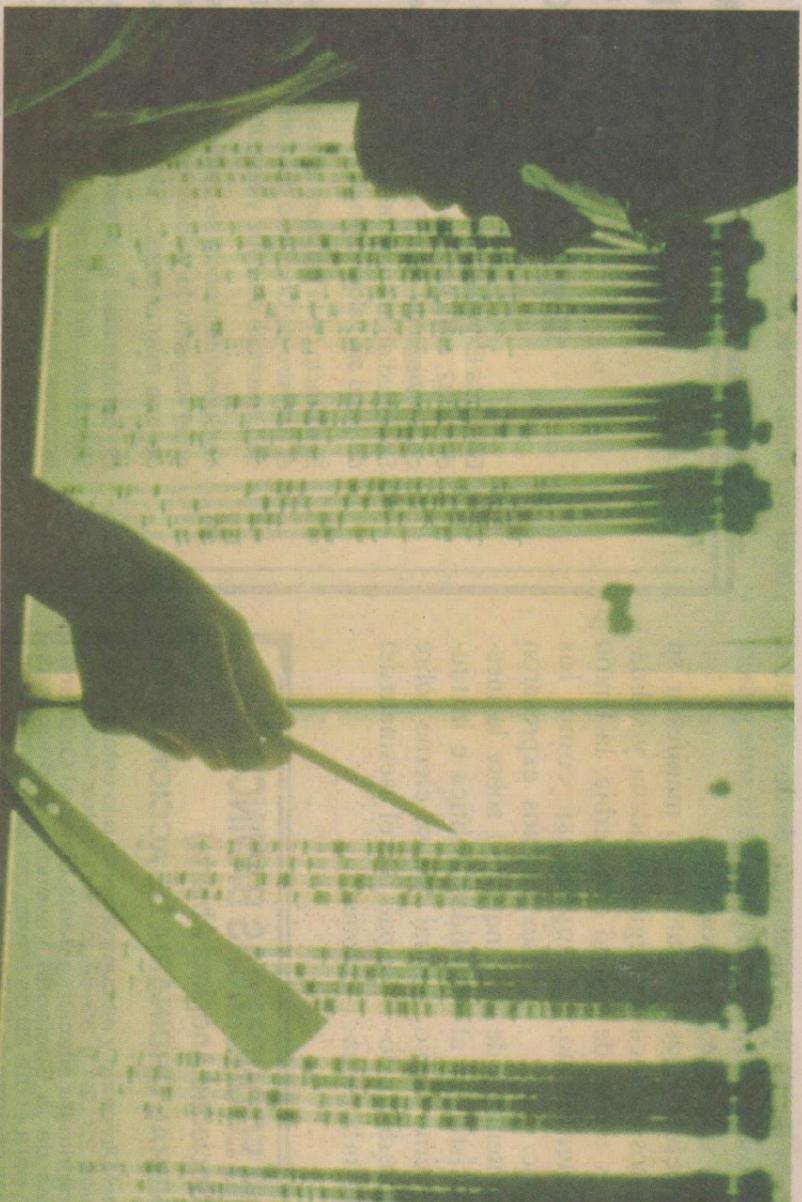
no de la medicina, y quizás en un futuro cercano, el de nuestra sociedad.

Varios de los logros más relevantes de la biotecnología tienen relación con el ADN. En las últimas décadas se logró, por ejemplo, generar especies vegetales más eficientes: tomates con genes de salmón que resisten grandes fríos, o plantas de arroz más flexibles, que no se rompen fácilmente con el viento

como las naturales.

Asimismo, la creación de exámenes de ADN que identificarán a individuos permitió resolver numerosos crímenes con certeza casi absoluta, así como identificar cuerpitos en avanzado estado de descomposición contando con sólo una pequeña muestra de tejidos, como se hizo en Chile con los restos de detenidos desaparecidos, o en Rusia con los supuestos despojos del Zar y su familia.

Pero todos estos avances, impensables hace treinta años, parecen banales ante las perspectivas que entrega la mayor investigación médica que se haya realizado en el siglo XX: el Proyecto Genoma Humano (PGH), que comenzó en los años '90 en los Estados Unidos, ha estado trabajando para generar un mapa de los miles de genes



El descubrimiento del ADN ha servido, desde para realizar exámenes de paternidad, a producir conejos fosforescentes.

de la persona. El programa, que estará terminado para abril de este año, entregará la serie completa de la instrucciones bioquímicas que componen nuestra especie: "Teniendo todos los genes humanos clasificados, estamos cerca de saber para qué sirve y qué hace cada uno exactamente", explica a **La Nación** Marvin Frazier, uno de los directores del PGH.

Los usos que se podrían dar al PGH son infinitos. En una primera etapa, ya se han identificado genes relacionados con numerosas enfermedades y hoy es posible saber si un hijo sufre de síndrome de Down o fibrosis quística en las primeras etapas de su desarrollo, así como predecir si un sujeto tendrá tendencia a padecer del mal de Alzheimer, cáncer mamario, ovárico o del colon. "Esto ayuda a la prevención y tratamiento de estas enfermedades. Ya se descubrió, por ejemplo, que una variante de la leucemia y algunos tumores estaba relacionados con algunos genes específicos, y se desarrollaron quimioterapias que sólo afectaban esas regiones, las que funcionaron muy bien", explica Frazier, quien también advierte que "toda tecnología así de revolucionaria tiene un potencial bueno y un potencial malo".

MUNDO MÁGICO

Así como se ha logrado cambiar el código genético de plantas, ya se está logrando ha-

cerlo en especies animales y en seres humanos, tanto para usos médicos como para otros menos ortodoxos.

Habiéndose aislado el gen que produce la proteína que hace brillar a las medusas, éste fue aplicado a varias especies, y en la actualidad tenemos orquídeas, mosquitos, conejos y ratones fosforescentes. Hasta hay una competencia entre las universidades del Reino Unido para generar un árbol de pascua con luces de colores... ¡propias!

En el ámbito médico se está trabajando, asimismo, para generar verdaderas farmacias animales: cerdos con hígados que puedan usarse para trasplantes humanos, o cabras que den leche con remedios.

Por otra parte, la revolucionaria terapia génica podría eliminar genes defectuosos en el hombre, ya sea como forma de tratamiento en adultos, o en los mismos embriones. Mediante virus, este tratamiento cambia el gen enfermo por uno nuevo (ver infografía), pero hasta el momento, la tecnología no ha tenido mayor éxito. "El 99,9% de las veces el virus no pone el nuevo gen en el lugar preciso del cromosoma defectuoso, sino que se introduce en cualquier lugar del genoma, y eso puede provocar graves trastornos, como un cáncer", explica Manuel Santos, genetista de la Universidad Católica. Por esto, este tratamiento tiene una moratoria internacional hasta que se mejore la tecnología.

No obstante, el mismo doctor dice que es previsible que en un futuro cercano la tecnología mejorará, y para entonces prácticamente podríamos hablar del fin de las enfermedades genéticas, al menos en quienes tengan el dinero para costearlo.

Y así como se podrán corregir embriones

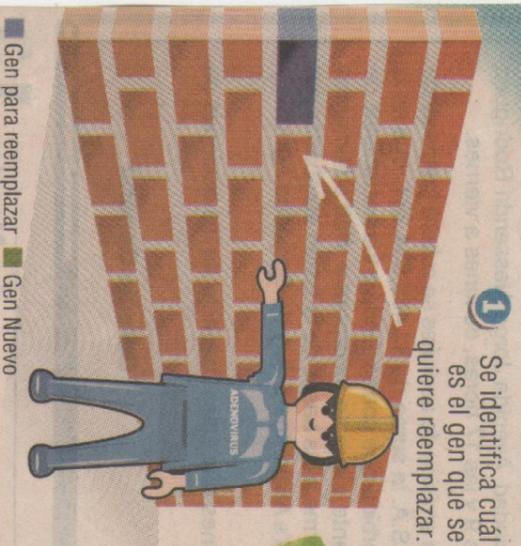
con genes defectuosos, el hombre tendrá la posibilidad de modificar cualquier gen de sus hijos nonatos; cambiar el tono de piel, color de ojos, e incluso manipular rasgos de la personalidad que estén determinados genéticamente, haciendo a un hijo más brillante, o menos depresivo. No es imposible pensar, incluso, en incluir genes animales para mejorar determinadas características físicas, o hasta llegar a diseñar genes con características no presentes en la naturaleza en un futuro más lejano. La tecnología a ser utilizada sería la misma, y sin duda habrá padres con las ganas y los dólares para hacerlo.

"En el futuro habrá compañías genéticas que van a proveer métodos para modificar los genes, y probablemente lo van a hacer de forma bastante segura. La pregunta es qué son los hijos. Si se ve a los hijos como productos de supermercado, de seguro que sí le van a meter los mejores genes, sin preguntarle al chico qué es lo que él quiere tener", explica Santos, quien si bien aprueba la posibilidad de modificar cualquier gen de sus hijos nonatos; cambiar el tono de piel, color de ojos, e incluso manipular rasgos de la personalidad que estén determinados genéticamente, haciendo a un hijo más brillante, o menos depresivo. No es imposible pensar, incluso, en incluir genes animales para mejorar determinadas características físicas, o hasta llegar a diseñar genes con características no presentes en la naturaleza en un futuro más lejano. La tecnología a ser utilizada sería la misma, y sin duda habrá padres con las ganas y los dólares para hacerlo.

Una posición opuesta tiene el doctor Tito Ureta de la Universidad de Chile. "El ser humano está en este momento en una disyuntiva muy particular de su existencia, donde la tecnología lo está superando", dice el investigador. "Por ejemplo, el hombre no está capacitado físicamente para realizar viajes espaciales a grandes distancias. ¿Va a abandonar eso? Lo más probable es que no, y que se modifique genéticamente para poder lograr sus objetivos".

Una posición opuesta tiene el doctor Tito Ureta de la Universidad de Chile. "El ser humano está en este momento en una disyuntiva muy particular de su existencia, donde la tecnología lo está superando", dice el investigador. "Por ejemplo, el hombre no está capacitado físicamente para realizar viajes espaciales a grandes distancias. ¿Va a abandonar eso? Lo más probable es que no, y que se modifique genéticamente para poder lograr sus objetivos".

CÓMO FUNCIONA LA TERAPIA GÉNICA



1 Se identifica cuál es el gen que se quiere reemplazar.



2 En laboratorio, se crea un adenovirus que contenga el gen reemplazante (nuevo).



3 El adenovirus entra en la célula, y cambia el gen antiguo por el gen reemplazante.



4 Lamentablemente, en la mayoría de los casos, el adenovirus coloca el gen nuevo en cualquier parte de la secuencia, provocando múltiples trastornos.

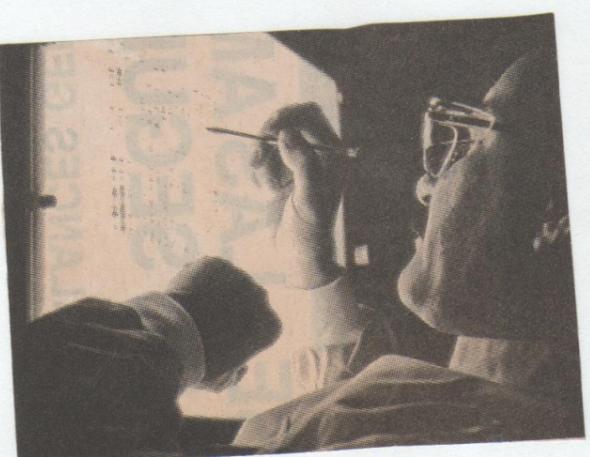
Infografía: Cristian Morales R.

LA DOBLE HÉLICE

El 28 de febrero de 1953 el pub Eagle en Cambridge, Inglaterra, estaba atestado de científicos de la universidad que pasaban sus horas libres frente a una Guinness, cuando un jubiloso hombre entró para hacer un anuncio. "Descubrí el secreto de la vida", dijo. Ni más ni menos.

años la estructura del ADN. Su famoso modelo de la doble hélice de fosfatos y bases nitrogenadas permitió explicar casi inmediatamente cómo se replicaba la información genética de generación en generación y cómo este compuesto determinaba a todas las especies vivas del planeta. Localizado dentro del núcleo de las células, el ADN parece una escalera de caracol, donde los peldaños están formados por cuatro tipos de bases nitrogenadas

complementarias: adenina y timina (A-T), o guanina y citosina (G-C). Si en un lado está la secuencia ACAGT, al otro lado estará TGTCA. Para duplicarse, la escalera se abre como un cierre y una enzima forma en cada una de las hebras su imagen con las bases complementarias. Asimismo, porciones de ellas se abren y duplican para formar ARN, el que a su vez forma las proteínas que componen las estructuras y catalizadores del cuerpo humano.



BEBÉS DE DISEÑO, EL DEBATE QUE VIENE

¿Tendría un hijo para salvar a otros?

LEYLA RAMÍREZ/ AGENCIAS

Su nombre es Jamie, nació hace dos semanas y fue concebido por sus padres con un único propósito: salvar la vida de su hermano mayor, Charlie, quien padece de anemia Blackfan Diamond (BDA), una extraña mal que impide al organismo producir suficientes eritrocitos o células sanguíneas portadoras de los pigmentos respiratorios. La patología no sólo puede ser letal, sino que obliga a quienes la padecen a someterse cada tres semanas a transfusiones de sangre y a otros dolorosos exámenes para poder vivir.

La gran solución es un trasplante de médula ósea, pero se necesita un donante cien por ciento compatible, algo muy difícil de encontrar... hasta ahora. Una nueva técnica genética entrega una opción para estos casos

■ **Hace 2 semanas nació en Inglaterra un bebé diseñado genéticamente** para ser el donante perfecto que necesitaba su hermano de 4 años para sobrevivir a una extraña y letal anemia.

Aunque el fin es noble y el recién nacido será un hijo más de la familia, la técnica implica la eliminación -durante el proceso- de todos los embriones sanos que no eran útiles al objetivo. Si su hijo fuera a morir ¿usted tomaría esta opción? Esa es la pregunta que le hicimos a un grupo de personalidades.

y los padres de Charlie la tomaron.

Consiste en un tratamiento de fecundación in vitro, en el que a través de diversos estudios se puede seleccionar un embrión con las características deseadas antes de su implantación en el útero materno. En este caso, el embrión deseado resultó ser Ja-

mie, es decir, un bebé que tiene tejidos genéticamente idénticos a los de su hermano, hecho que lo convierte en el donante de médula ósea perfecto que necesita el pequeño Charlie para elevar sus posibilidades de vida de un 25% a un 98%. ¿Cómo? Extrayéndole al bebé células madre de su

cordón umbilical para trasplantarlos a su hermanito enfermo. El bebé, en tanto, crecerá como un niño normal y será uno más de la familia.

La pareja inglesa debió realizarse el tratamiento en EE.UU, ya que en su país de origen esta técnica está prohibida. ¿La razón? Aunque el fin es noble -salvar la vida de un hijo-, en el proceso de fecundación artificial se eliminan todos aquellos embriones que no contienen el código genético adecuado para el fin buscado. Para algunos eso equivale a salvar vidas eliminando otras. Por otro lado, si la ciencia entrega nuevas soluciones a este tipo de enfermedades y la biotecnología abre una puerta aún más amplia en este campo, ¿por qué no tomarlas?, ¿de qué sirve el avance científico entonces?



NOIA ROMBO NO

Los padres de Jamie y otra decena de padres que han recurrido a esta técnica para salvar a un hijo ya tomaron su propia opción frente a estas interrogantes. Y aunque el trasplante no les asegura que su hijo sobreviva, los progenitores de Charlie creen que "por lo menos, podremos mirarnos a los ojos y decir que había algo que se podía intentar y lo hicimos".

Precisamente porque un dilema ético toma real fuerza en el terreno de las decisiones personales, le pedimos a un grupo de personalidades de distintos ámbitos que se pusieran en la siguiente situación: si su hijo fuera a morir, ¿tomaría esta técnica?

Estas fueron sus respuestas frente a un tema sobre el que Chile, tarde o temprano, deberá legislar.



“Un hijo no puede ser el remedio para su hermano enfermo”

“Hay al menos dos principios éticos involucrados en este caso: el concepto de hijos y el principio básico de que el fin no justifica los medios. A mi juicio los hijos son un regalo y no un producto obtenido a voluntad de los padres, tal como la adquisición de un producto en el super-



mercado. Por ello, a pesar de lo terrible que signifique que un hermano presente una afección letal, creo que uno no tiene el derecho a “producir” un hijo a voluntad para salvarle la vida a otro. Ese hijo producido qué es: ¿el hijo buscado como regalo del amor de los padres o el ‘remedio’ para el hermano enfermo? Además, qué culpa tienen los otros embriones obtenidos en el proceso de selección del embrión buscado. Porque no tienen esa característica buscada, ¿los van a condenar a vivir congelados a menos 180 grados o a ser botados a la basura (como ya ocurrió en Inglaterra hace algunos años)? El siglo 21 es el siglo de las grandes preguntas éticas: esto que es técnicamente posible, ¿es éticamente lícito? Allí radica la discusión”.

MANUEL SANTOS,
Presidente de la Sociedad Genética de Chile y profesor de la Facultad de Ciencias Biológicas de la PUC.

“Amar la vida es darle su lugar a la muerte, con su desgarrar y dolor”

“No me parece ético crear un ser sólo para sanar a otro. Peor aún, tomando en cuenta la problemática de ensayo-error que implica la eliminación de otros seres vivos en el proceso. Y el niño que queda, ¿es un sustituto



también para cuando el otro falle? No creo que las personas debamos ser clonadas para tener en el freezer otro que reponga nuestros órganos y nuestras falencias. Quizás, la verdadera cultura de la vida pase primero por respetar y venerar la muerte como es; un cambio de ciclo para que el mundo se renueve y para que la humanidad sea un

mundo mejor donde nadie sobre. Si la vida es sagrada, si los derechos de las personas son sagrados, entonces también es sagrado el derecho al fin... Amar la vida es darle su lugar a la muerte, con su desgarrar y su dolor. Si mi hija estuviera muriendo haría todo lo posible por mantenerla viva, pero con la dignidad, la ética y la ternura que esa vida se merece...”

PÍA BARROS,
escritora

“Debemos insistir en la primacía de la ética sobre la técnica”

“Un hijo ha de ser fruto del amor conyugal, amado por sí mismo y no instrumento o medio para cualquier otro fin, por muy loable que sea. Un bien, como sanar a un hijo, no puede lograrse a través de un mal, eliminar vidas humanas y hacer de un hijo un me-



ro producto según la lógica de la producción. La ciencia bajo estas condiciones se muestra muy ambigua. Bajo el pretexto de querer curar, sencillamente mata y manipula la integridad e identidad de seres humanos. Ello me parece inaceptable. La racionalidad humana es científica y ética a la vez y ha de estar siempre al servicio del hombre. Cuando la di-

mensión científica se olvida de la ética fácilmente puede convertirse en la dictadura de los fuertes respecto de los débiles, lo que es la directa violación de los DDHH en lo que respecta al respeto la vida y la integridad de las personas. Debemos insistir en la primacía de la ética por sobre la técnica, de las personas por sobre las cosas”.

FERNANDO CHOMALÍ,
presbítero, profesor de la Facultad de Medicina y Teología de la PUC

“Si su única salvación dependiera de hacer algo así, lo haría”

“Sinceramente creo que si mi hijo tuviera una enfermedad mortal y su única salvación dependiera de hacer algo así, lo haría. Uno está dispuesto a hacer muchas cosas por salvar un hijo. Si me preguntaran si un sistema de este tipo debe existir, diría que me da mu-



cho temor, porque se le puede dar usos muy inaceptables, como ocupar la manipulación genética para ver si tu hijo va a ser de tal sexo, crespito, alto o rubio. Pero cuando está de por medio la vida de una persona y esto puede ayu-

dar a salvarla, me entran dudas. No tengo la certeza que sea correcto, pero en la duda y si hay un hijo mío que está amenazado de morir y con capacidad de salvarse, creo que tomaría el riesgo. Y eso es porque es demasiado lo que uno está dispuesto a hacer, al menos yo, por salvar un hijo. Es quizás el máximo límite al que uno puede llegar”.

CAROLINA TOHÁ,
cientista política, diputada PPD

“Sería inmoral no perseverar en investigaciones que aliviarían tanto sufrimiento”

“Suele afirmarse que este tipo de procedimiento es un atentado contra la dignidad humana, pero ¿qué o cuál dignidad es atacada y cómo? La noción de dignidad proviene de Kant: ‘Nunca debe pensarse en un individuo como un medio, siempre como un fin’. Eso, en el contexto médico o de la biología, no ayuda. La donación de sangre para transfusión o el aborto para proteger la vida o salud de la madre serían ilegales... Un principio moral de tanta fuerza intuitiva como el recomendado por Kant, es que es mejor hacer algún bien que no hacer ninguno. Si es correcto usar embriones para investigación, entonces lo es también usarlos en la fertilización asistida o terapia. Por ello, naturalmente usaría esta alternativa para salvar a un hijo mío que tuviera un problema de salud como el que afecta al bebé inglés. También lo recomendaría



a otras personas que estuvieran ante un caso similar. El potencial terapéutico de estos avances es demasiado grande y sería inmoral no perseverar en investigaciones que aliviarían tanto sufrimiento. Pero, ya oigo voces que piden prohibir estos procedimientos, pues conspiran contra la santidad de la vida o la dignidad. Espero que esas voces provengán de personas que se atrevan a susurrarle a su hijo moribundo que, por razones morales, tendrá que seguir sufriendo”.

TITO URETA,
médico cirujano, docente de la Facultad de
Ciencias Biológicas de la U. de Chile

“No se pueden salvar vidas eliminando otras”

“Soy partidaria de la fertilización asistida, pero no comparto el hecho de traer un hijo al mundo con el único fin de salvar al otro. Es cierto que cualquier padre en una situación límite haría todos los esfuerzos por mantener a su hijo con vida, pero creo



que nunca los seres humanos podemos torcerle la mano al destino y una opción así significa también vulnerar los derechos del nuevo hijo. Soy partidaria de la fecundación in vitro en casos de infertilidad, pero no con el fin de seleccionar un solo embrión con características

específicas deseadas antes de implantarlo en el útero materno. Tampoco me parece éticamente correcto que para salvar la vida de un hijo se eliminen todos aquellos embriones que no contienen el código genético adecuado para el fin buscado. No se pueden salvar vidas eliminando otras, sobre todo teniendo en cuenta que el trasplante no les asegura que el hijo sobreviva”.

LILY PÉREZ,
publicista, diputada RN

“Definitivamente lo haría, pero también echaría pa’ adelante con los otros embriones”

“Puedo darte dos respuestas: una política y éticamente correcta y otra de papá. En el primer caso, puedo decir que en el tema de la manipulación genética no estamos preparados cultural ni científicamente como personas para entender el fenómeno o dar respuestas



equilibradas... Ahora, si veo a mi hijo de cinco años y sé que tiene una enfermedad así y que la única solución es esa, definitivamente lo hago. A lo mejor una persona que no es papá podría opinar distinto y diría: ¡lo que Dios quiera! Pero no, ni Dios cuenta, el cariño a un hijo es superior al cariño de Dios. Y quizás más por una conciencia de cariño a los hijos que por una cuestión religiosa, si tengo cinco embriones y debo seleccionar uno, hecho pa’ adelante con los cinco. Quizás me lleno de críos, pero no voy a estar eliminando embriones. Esa sería mi elección, pero no podría condenar a quien no lo haga. Si lo puedo salvar es un milagro. Si la tecnología, la genética y si el genoma humano me permite encontrar ese mapa fantástico hacia alguno de nosotros, lo navego, cero rollo, pero con esa salvedad”

LEO CAPRILE,
animador de TV

is

Simposio Internacional de Determinismo Genético:

El Determinismo Genético de Tito Ureta

En el mes de diciembre el Profesor Tito Ureta asistirá al Pelling Meeting on Genetic Determinism en India.

Cuando se le pregunta al Dr. Tito Ureta sobre el determinismo, él lanza una pregunta que alguna vez formuló un Nobel de Literatura: “¿Tenemos libre albedrío? Sí, no tenemos más remedio”.

El Profesor Ureta cree que existe una determinación biológica de las conductas. Explica que tiene una visión molecular, los humanistas en cambio, piensan que el niño es una pizarra en blanco que se moldea con su entorno. En 1996 el Profesor escribió en El Mercurio, “en mi opinión personal, los genes determinan todas nuestras conductas, y cuando digo todas, no hago excepciones”. Ureta explica que existen dos visiones contrapuestas, el *determinismo* versus el *libre albedrío*.

“La gente piensa que hay dos naturalezas en el hombre, el ser humano y el animal. Pero reserva algunas conductas de dominio espiritual como el amor materno. Y cuando uno dice que esto es posible por los genes, y además que está determinado por los genes, a uno lo acusan de determinista genético”, comenta.

El Profesor tiene fama de radical entre sus pares. Ya en el año 2000 expuso su opinión en el diario La Tercera respecto de la

revelación de la secuencia del genoma humano, “si quisiéramos saber dónde está el alma, habría que buscarla en algún gen”.



Dr. Tito Ureta,
Profesor Titular del
Departamento de
Biología de la
Facultad de Ciencias.

En cuanto a su exposición en la India se pregunta, “¿qué voy a hablar, qué voy a decir? Puede que las opiniones ya estén escritas hace 2.500 años, desde el tiempo de Platón”. El problema es tan antiguo como la historia de nuestro pensamiento.

“Voy a decir que los seres vivos son de acuerdo a los genes que los determinan”, afirma el Dr. Ureta. El título de su ponencia es, *Straddled between Chemistry and History: Genotypes and the Constrained Circumstances of Phenotypes*. El Profesor Tito Ureta le da importancia a la historia y no al medio ambiente. Si la explicación de las mutaciones genéticas plantea que la evolución es un proceso de adaptación al medio del tipo “yo soy yo, y mi circunstancia”, Ureta propone, “yo soy mi genoma y la historia de mi fenotipo”.

El Dr. explica que el medio ambiente está constituido por una infinidad de cosas, “pero nosotros los humanos sólo reaccionamos ante algunas de ellas. Por ejemplo la luz, sólo vemos una parte de ella. Los alimentos, no los comemos todos, sólo los que percibimos. Hasta las enfermedades por las proteínas en el hígado que son capaces de captar las bacterias son genéticas, salvo los accidentes”.

is

Breves

Nuevo Miembro de la Academia Chilena de Ciencias

La Academia Chilena de Ciencias recibió como Miembro Correspondiente a la Dra. Mary T. Kalin Arroyo, bióloga del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias y Directora del Centro Milenio de Estudios Avanzados en Ecología y de Investigación en Biodiversidad.

La ceremonia se efectuó el día 15 de octubre, en la ocasión la académica de origen neocelandés ofreció un discurso titulado, “Biología reproductiva, biogeografía y conservación de la flora: inspiraciones y resultados de un recorrido desde los trópicos sudamericanos hasta Tierra del Fuego”.

Semana Abierta en la Facultad

Los días martes 21 al jueves 23 de octubre se llevó a cabo la Semana Abierta de la Facultad de Ciencias que tiene como objetivo abrir las puertas a los alumnos de tercero y cuarto año medio que se interesen por seguir una carrera científica.

La actividad organizada por la Unidad de Gestión de la

Facultad involucró a 12 colegios, 38 laboratorios y 180 alumnos. Mauricio Vásquez, organizador y coordinador del evento explica, “esta iniciativa forma parte de la nueva política de extensión que la Facultad de Ciencias quiere poner en práctica con los establecimientos educacionales”.

Grupo de Óptica No Lineal en la Facultad de Ciencias

El grupo es muy reciente y aún está en etapa de formación. Consta del Prof. Mario Molina, académico del Departamento de Física y de los estudiantes de posgrado Rodrigo Vicencio (doctorado) y Francisco Castro (magíster), y cuenta además con la colaboración de investigadores en Australia (parte teórica) y Montreal (parte experimental).

El grupo está abocado a estudiar posibles mecanismos robustos de “switching” de señales, o transmisión de señales dentro de un medio no lineal, en base al paradigma de los solitones discretos. En estos momentos, el grupo investiga específicamente dos problemáticas: *El Interruptor completamente óptico* y la *Propagación de solitones discretos*.

Los 3 Proyectos de la Facultad que se adjudicaron el Núcleo Milenio

El Comité de Programa y el Consejo Directivo de la Iniciativa Científica Milenio aprobaron siete núcleos científicos que comenzarán sus actividades el 2004. En la convocatoria de este año se presentaron 44 grupos nuevos y 5 núcleos que esperaban renovar sus proyectos, que ya habían recibido recursos por tres años en 1999.

En el proceso sólo siete propuestas fueron aprobadas, de las cuáles tres corresponden a renovaciones. De estos siete núcleos, tres fueron adjudicados por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

Los proyectos aprobados en julio recibirán financiamiento para su ejecución entre el 2005 y el 2006.

Estudios Avanzados en Ecología e Investigación en Biodiversidad



La Dra. Mary Kalin dirige al grupo que cuenta con el Dr. Juan José Armesto y el Dr. Rodrigo G. Medel como investigadores. Cuenta además con cinco jóvenes: Drs. Patricio Moreno y Rodrigo Vásquez (U. de Chile); Drs. Chris Lusk y Lohengrin A. Caviaras (U. de Concepción); Dr.

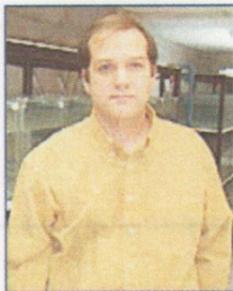
Ricardo Rozzi (U. Magallanes–North Texas University, EEUU). Colabora Alicia Jimena Hoffmann, de la U. de Chile.

El proyecto tiene como finalidad conocer y entender las funciones de la biodiversidad chilena en ecosistemas

naturales, perturbados y manejados por bienes y servicios, y contribuir a la teoría ecológica, usando aproximaciones moleculares y palinológicas, ecología química, biogeografía cuantitativa, ecología de ecosistemas y ecología de poblaciones.

Este núcleo se puso en marcha en 1999 con la colaboración de 35 alumnos. En sus primeros tres años se destinaron \$30 millones para la adquisición de equipos y se implementaron 2 laboratorios. A la fecha se han publicado 38 artículos (21 con el patrocinio del proyecto), se han enviado 18 manuscritos y se presentaron 58 comunicaciones a congresos (11 con el apoyo del proyecto). Se obtuvo fondos para 10 proyectos adicionales de investigación y 2 de desarrollo.

Núcleo Milenio en Biología del Desarrollo



El Dr. Miguel Allende dirige este estudio que desarrolla junto con el Dr. Roberto Mayor y los Drs. Motoe Kato y Ruby Valdivia de la Facultad de Odontología.

El enfoque de este Núcleo Milenio está orientado al estudio del desarrollo del sistema nervioso en la etapa

embrionaria de vertebrados, con el fin de enfrentar las bases de patologías que afectan a los seres humanos. Inician además nuevas indagaciones hacia problemas específicos en Biología del Desarrollo usando distintos sistemas animales.

En este proyecto trabajan tres grupos científicos que iniciaron estudios tendientes a comprender las bases moleculares de la especificación celular del Sistema Nervioso. Se ha avanzado en forma importante en el esfuerzo concertado de los investigadores participantes para establecer líneas complementarias de investigación que usen ventajas de los tres modelos animales: rana, ratón y pez cebra. Estos ofrecen ventajas únicas para el estudio de las bases genéticas y moleculares de la embriogénesis.

En los primeros tres años de este núcleo, los logros principales han sido la promoción de investigación de punta en Biología del Desarrollo y el aumento del número de investigadores en esta área en Chile.

Núcleo Milenio en Biología Celular Vegetal



Los jóvenes científicos que componen este núcleo son, el Dr. Ariel Orellana, director, y la Dra. Lee Meisel y el Dr. Herman Silva, investigadores asociados.

El grupo se propuso trabajar en un problema de biología vegetal, de forma que la investigación que se desarrolle en

esta área en Chile, se convierta en un campo de especialización reconocido internacionalmente.

Con este objetivo, este Núcleo Milenio se concentrará en

estudiar y definir mecanismos de destinación de proteínas que permiten que las células vegetales establezcan y mantengan polaridad.

El Dr. Silva afirma que, “este es un problema básico y emergente en biología celular vegetal del cual se tiene poca información, lo que genera una ventana de oportunidades para Chile de contribuir a su comprensión, mientras simultáneamente se entrenan estudiantes, postdocs e investigadores jóvenes”.

La creación del Núcleo Milenio en Biología Celular Vegetal (PCB) producirá un salto cualitativo en la biología vegetal en Chile, ya que se formará un centro de excelencia donde se realizará investigación con reconocimiento internacional.

Académicos Recibieron Medalla "Rector Valentín Letelier"

Un grupo de académicos del plantel recibió la distinguida en reconocimiento al profesionalismo y corazón de cada uno de los galardonados.

Un total de 17 profesores de esta Universidad recibieron la Medalla al Mérito Académico "Rector Valentín Letelier" en una solemne ceremonia efectuada el 20 de noviembre, en el Salón de Honor de la Casa Central.

La celebración, que se enmarcó en la conmemoración de los 161 años de la Universidad de Chile, fue presidida por el Rector Riveros. Le acompañaron el Prorector, Prof. Dr. Jorge Litvak; la Vicerrectora de Asuntos Académicos, Prof. Dra. Cecilia Sepúlveda; el Vicerrector de Asuntos Económicos y Gestión Institucional, Prof. Carlos Cáceres; el Vicerrector de Investigación y Desarrollo, Prof. Camilo Quezada, y el Secretario General de la Corporación, Antonio Zapata.

La distinción, que se entrega a docentes que hayan contribuido significativamente al desarrollo del quehacer institucional, fue conferida en esta oportunidad a los profesores Pedro Miras Contreras, de la Facultad de Artes; Tito Ureta Aravena, de la Facultad de Ciencias; Guillermo García Díaz, de la Facultad de Ciencias Agronómicas; Enrique D' Etigny Lyon, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, y Sergio Bunel Oyanedel, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas.

También se homenajeó a los profesores Andrés Recasens Salvo y Julia Romeo Cardone, de la Facultad de Ciencias Sociales; Francisco Walter Errázuriz, de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas; Juan Colombo Campbell, de la Facultad de Derecho; Myriam Zemelman Grünwald, de la Facultad de Filosofía y Humanidades; Ester Mateluna García, Carmen Velasco Rayo y Eduardo Rosselot Jaramillo, de la Facultad de Medicina; Ricardo Cruz-Coke Madrid, del Hospital Clínico Universidad de Chile; Fernando Musso Castro, del Instituto de Asuntos Públicos; Sergio Valiente Berenguer, del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, y Arnaldo Fuentes Sailer de la Orquesta Sinfónica de Chile.

El Rector, Prof. Luis Riveros, expresó que "una universidad como ésta, que cumple una cantidad respetables de años en funcionamiento como la Universidad de la República de Chile, tiene el deber de mirar hacia su historia, una historia no-

ble, grande, profunda, de enorme impacto y significación y es por eso que mirando a quienes han contribuido a la historia de esta Institución, hemos tenido la obligación de reconocer a quienes han contribuido de modo significativo a nuestro trabajo académico".

La autoridad universitaria destacó la entrega, profesionalismo y corazón a la institución universitaria de cada uno de los galardonados, "quienes han consensado una universidad, también en tiempos muy difíciles", dijo, agregando que "es bueno mirar hacia atrás y hacerlo con perspectiva porque la historia nos entrega enormes enseñanzas".

"Nadie puede negar que somos los primeros, y porque nadie lo puede negar, aunque no les guste a muchos, seguiremos siendo la primera Universidad por 161 años más", concluyó el Rector.

En representación de los agraciados hicieron uso de la palabra los profesores Tito Ureta y Myriam Zemelman. Tras agradecer la condecoración, el Prof. Ureta relató una simpática anécdota acontecida a Miguel de Unamuno, cuando éste recibió una alta condecoración del Rey Alfonso XIII de España y sin falsa modestia le contestó al monarca "gracias porque me lo merezco".

"Los reconocimientos no deben apurarse demasiado. Así lo reconoce un viejo proverbio vikingo 'sólo elogia el día al atardecer'. Es nuestro caso, pero ni tanto, somos académicos activos y tratando aún de producir nuevo conocimiento y seguimos enseñando y formando escuela, pero también escuchando a los más jóvenes; aquellos con las capacidades más apropiadas para que el reemplazo, que vendrá indefectiblemente, se note lo menos posible", comentó el Prof. Ureta.

Asimismo, la Prof. Zemelman también agradeció tan alta distinción, hablando en "nombre de las mujeres homenajeadas", dijo, recordando que desde muy niña tuvo contacto con la Casa de Bello, institución que le enseñó a cumplir su vocación profesional gracias al fuerte compromiso de cada uno de sus académicos por el plantel que transmitieron a sus estudiantes, "por eso yo no me formé sola y debo agradecer a mis maestros por poder recibir este reconocimiento", comentó.

En el acto estuvieron presentes también decanos del plantel, integrantes del Consejo Universitario, autoridades académicas de la Casa de Bello y otros miembros de la comunidad universitaria, además de familiares y amigos de los profesores homenajeados. La ceremonia contó con la destacada intervención de la Camerana Vocal del plantel azul.



Prof. Juan Colombo, Facultad de Derecho y Rector Prof. Luis Riveros.



Primera fila, sentados: Prof. Dra. Ester Mateluna, Facultad de Medicina; Prof. Dra. Carmen Velasco, Facultad de Medicina; Prof. Enrique D'Éigny, Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas; Prof. Arnaldo Fuentes, CEAC; Prof. Myriam Zemelman, Facultad de Filosofía y Humanidades; Prof. Tito Ureta, Facultad de Ciencias.

Segunda fila: Prof. Juan Colombo, Facultad de Derecho; Prof. Andrés Recasens, Facultad de Cs. Sociales; Prof. Sergio Valiente, INTA; Prof. Guillermo García, Facultad Cs. Agronómicas; Rector Prof. Luis Riveros; Prof. Dr. Eduardo Rosselot, Facultad de Medicina; Prof. Dr. Eduardo Cruz-Coke, Hospital Clínico; Prof. Fernando Musso, INAP y Prof. Francisco Walker, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

HOMENAJE | Francis Crick (1916-2004):

El maestro de la Biología Molecular

TITO URETA

Departamento de Biología, U. de Chile.

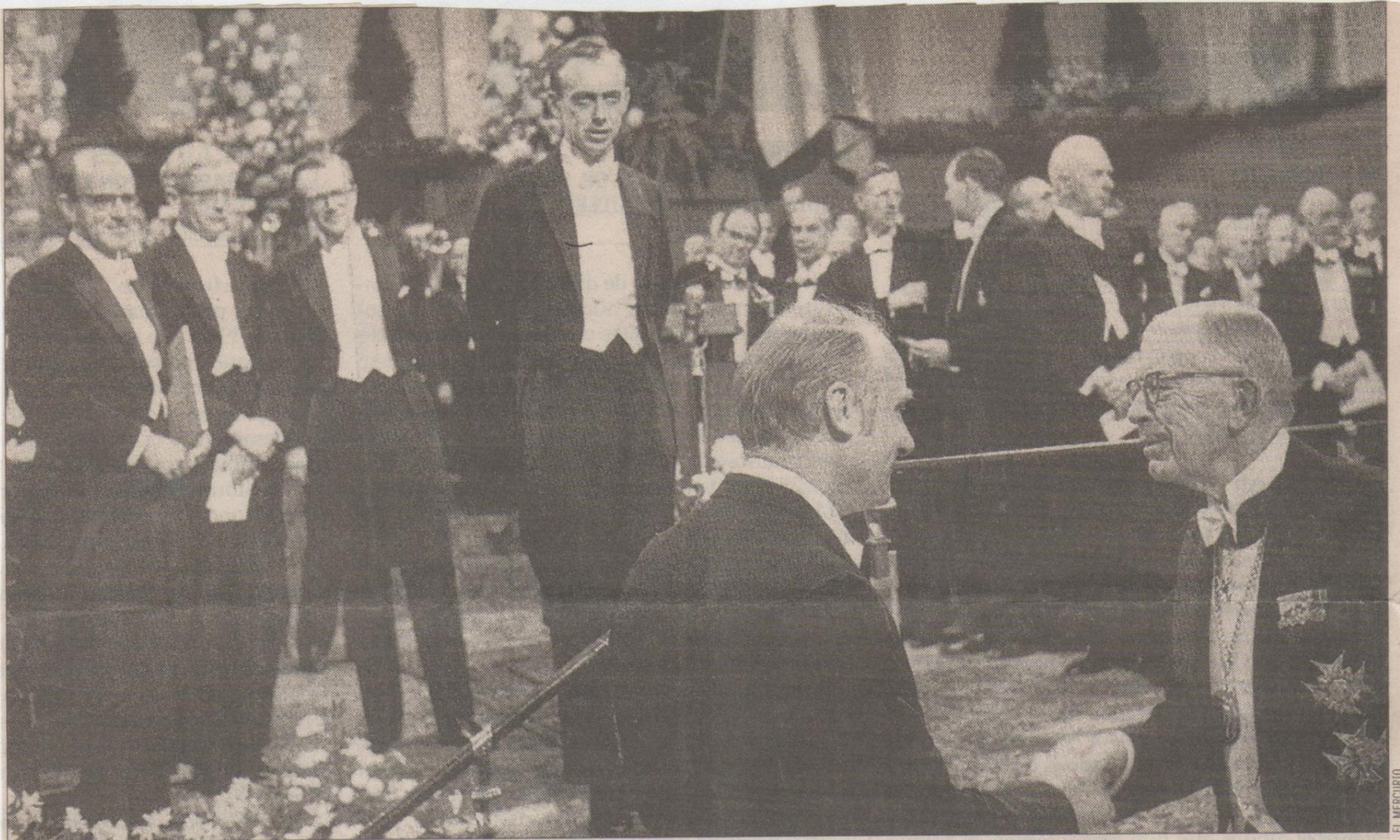
Francis Crick nos ha abandonado el 28 de julio de este año después de 88 años de brillante devenir por la vida. Su nombre está, por cierto, indisolublemente unido al genial descubrimiento de la estructura en doble hélice del ácido desoxirribonucleico, junto con James Watson, en los primeros meses de 1953 y publicado en la revista *Nature* en mayo de ese mismo año. La proposición de Watson y Crick, ampliamente confirmada, abrió de par en par las puertas de la Biología Molecular y es responsable de la revolución en Biología del último cuarto del siglo pasado, de la Biotecnología actual y del éxito del Proyecto Genoma Humano. En 1962 les fue otorgado el Premio Nobel en Fisiología o Medicina junto con Maurice Wilkins.

Durante 2003, innumerables artículos y varios libros celebraron los 50 años del espectacular descubrimiento. Ese tour de force ha sido detalladamente descrito, en primer lugar por James Watson en su libro autobiográfico (*The Double Helix*, Atheneum) y por varios historiadores de asuntos científicos. La lista es larga y sólo citaré a Robert Olby (*The Path to the Double Helix*) y a Horace Judson (*The Eighth Day of Creation*), especialmente este último, cuya lectura logra subir la adrenalina y acelerar el pulso del lector por su vívida descripción de las circunstancias que llevaron a la resolución de uno de los problemas más importantes de la Biología, esto es, el mecanismo molecular de la herencia.

Modestia aparte

Quizás la brillante personalidad de Jim Watson y su éxito mediático, además de la alta visibilidad de los cargos que ha ocupado, han hecho que el público general no se haya percatado de la importancia de Francis Crick, no sólo en el descubrimiento de la doble hélice, sino también en la larga lista de descubrimientos que han hecho de la Biología Molecular la disciplina de mayor éxito de fines del siglo 20. No es que la personalidad de Crick haya sido de bajo perfil. Todo lo

Uno de los descubridores de la estructura molecular, que guarda el secreto de nuestra herencia genética, es recordado aquí por sus grandes atributos personales.



CRICK Y EL NOBEL.— El 10 de diciembre de 1962 Francis Crick recibió el Premio Nobel de Medicina junto a Maurice Wilkins de manos del rey Gustaf Adolf VI. Más atrás, de izquierda a derecha: Max Perutz, John Kendrew, Maurice Wilkins y James Watson.

contrario. Sólo recuérdese la frase inicial del libro de Watson: "I have never seen Francis Crick in a modest mood". Muy poco después de la publicación del artículo en *Nature*, Crick visitó el Instituto Pasteur en París y, según un científico presente en el seminario, a todos les quedó muy claro que Crick no era un mero comparsa de Watson (a quien ya todos conocían). Jim Watson tuvo una intuición genial, pero fue Francis Crick quien pudo reconstruir mentalmente la estructura del DNA a partir del recuerdo borroso de Watson de la famosa fotografía del análisis cristalográfico, hecho por Rosalind Franklin, sin la cual no habría habido descubrimiento.

Crick era un físico cuya educación como estudiante graduado se vio interrumpida por la Segunda Guerra Mundial. Pudo retomarla al ser admitido en el Cavendish Laboratory de la Universidad de Cambridge y ser asignado al grupo liderado por Max Perutz quien a la sazón trabajaba en dilucidar la estructura cristalo-

gráfica de la hemoglobina. Luego de obtener su doctorado, Crick viajó a Estados Unidos donde permaneció un año para luego retornar a Cambridge, desde donde ejerció una notable influencia en la resolución de los problemas derivados del descubrimiento de la doble hélice: el código genético, los RNA adaptadores (ahora conocidos como RNA de transferencia), el RNA mensajero, el "dogma central", etc. Toda la Biología Molecular

actual lleva la impronta de Francis Crick por su constante parir de ideas (no todas correctas, pero siempre estimulantes), por el entusiasmo que supo instilar a sus asociados y por su inimitable estilo de comunicar sus ideas. En 1976 se radicó en California asociándose al Salk Institute en La Jolla. Allí inició sus estudios so-

bre Neurobiología, específicamente en el difícilísimo estudio científico de la conciencia. Sus contribuciones en ese campo han sido muy influyentes por su particular modo de enfrentar el problema. Su libro *The Astonishing Hypothesis* ha sido muy citado y es uno de los pilares de la neurobiología moderna.

Conocí a Francis Crick en 1966 en la Universidad Rockefeller durante mi estadía de posdoctorado en el laboratorio de Fritz

quehacer científico. Especialmente significativa para mí fue su posición estrictamente reduccionista plasmada en su célebre y provocativa frase: "El propósito último del movimiento moderno en Biología es explicar toda la Biología en términos de la Química y de la Física".

Con ocasión del aniversario número cincuenta de la fundación de la Sociedad de Biología de Chile invité a Francis Crick a que nos visitara y dictara una conferencia. Sus múltiples compromisos hicieron imposible que aceptara la invitación.

Con la muerte de Crick comienza a cerrarse el primer capítulo de la historia de la Biología Molecular.

Es cierto que la doble hélice del DNA ha existido en nuestro planeta desde hace al menos 3.500 millones de años. Pero desde mayo del año 1953 que no se nos escapa que "el apareamiento específico que hemos postulado sugiere inmediatamente un posible mecanismo de copia del material genético".

Quizás la personalidad de Jim Watson y su éxito mediático han hecho que el público general no se haya percatado de la importancia de Crick.

Lipmann, ese gran científico al que todos los bioquímicos/biólogos moleculares visitaban al pasar por Nueva York. El encuentro con Crick (que no describiré en esta ocasión) dejó un recuerdo permanente que, reforzado por la lectura de la gran mayoría de sus artículos científicos, tendría gran influencia en mi propio

■ Tiene fama de radical y polémico entre sus pares. Está de acuerdo con la clonación; sostiene que un embrión no es un ser humano, sino sólo un grupo de células; que si existe el alma habría que buscarla en un gen y que el hombre es producto de su genoma y su historia. Aunque asegura que muchos piensan como él, no todos se atreven a decirlo en cualquier tribuna. Menos en un país tan religioso y donde parte importante de los científicos son creyentes.

“Algunos colegas sobre el delantal un hábito negro

LEYLA RAMÍREZ

Para el doctor Tito Ureta, docente de la Universidad de Chile y experto en biología celular, molecular y bioquímica, decir lo que piensa no es un problema. Él es agnóstico y sabe perfectamente que siempre será la voz disidente en los foros.

El año pasado publicó el libro *En el riuo de la Navaja de Occam* y ya tiene otros dos terminados, pero sin editorial que los saque al mercado. No le importa. Como tampoco ir gratis a cuanta charla lo inviten, irse en micro a la casa de su madre (que aún no entiende por qué no fue cirujano) y estar hasta la madrugada en el laboratorio para investigar sobre algo “que no sirve para nada útil”.

Ureta nos recibió, con su rostro delgado y moreno, su pelo canoso y un tazón de café, en su despacho del laboratorio de bioquímica de la “U” para hablarnos de ciencia a secas. “Sin sotana”.

-Algunos lo califican como determinista genético ¿cómo se define usted?

-Las clasificaciones son sólo sambenitos. Si el sambenito que exhibo dice que le doy gran importancia al repertorio genético en el desarrollo de una vida individual, entonces es correcto. El problema es que la gente suele suponer que una persona que es determinista genético es además un científico arrogante, puesto que todo lo explica mediante la intervención genética. Y que, además, es un científico que no se preocupa de otras áreas del conocimiento humano. Pero siempre hay matices. A mí me gusta escuchar música, no estoy alejado de las corrientes filosóficas y no me considero arrogante, aunque por las cosas que digo a veces me acusan de eso. Además no sólo soy determinista genético, sino que reduccionista, lo que es peor.

-¿Cómo es eso?

-Que le doy mucha o toda la importancia a que -lo que el ser humano hace- está de-

terminado por los genes. No le dejo espacio al medio ambiente.

-¿No comparte, entonces, la tesis de los humanistas de que “el niño es una pizarra en blanco que se moldea con su entorno”?

-Por supuesto que no. Una de las frases que uso para explicarlo es que el medio ambiente también moldea. Por ejemplo, nosotros vemos lo que vemos porque tenemos unos pigmentos en la retina que nos dejan ver cierta longitud de onda, pero estamos irradiados por muchas longitudes de onda que no vemos, pero que otros animales sí. Y por eso la visión del mundo de ellos y nosotros es totalmente distinta. Si tuviéramos otros pigmentos veríamos otras cosas. O la glucosa. Para que entre en el organismo tenemos que tener una constitución genética que lo permita. Eso es efectivo, pero cuando lo digo me mandan al Siquiátrico.

-¿Lo mandan regularmente?

-No, no (ríe).

-Pero claramente es una figura controvertida entre sus colegas.

-Bueno, sí.

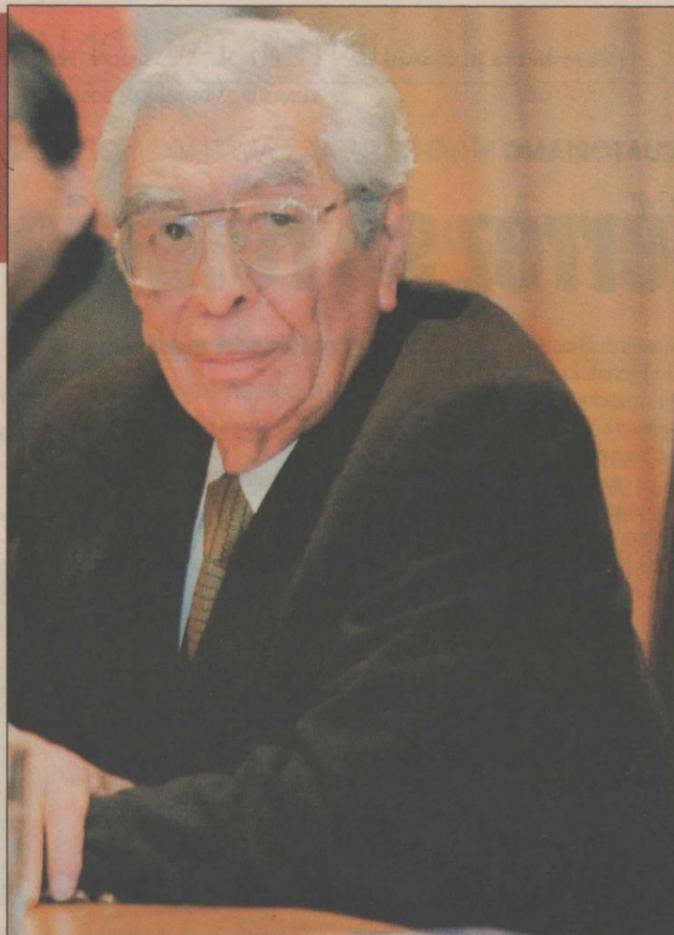
-¿Lo han vetado alguna vez por eso? ¿Hay lugares donde no lo invitan de frentón?

-No lo sé, no. Bueno, la (Universidad) Católica no me invita, pero en muchas partes sí y también me invitan en aquellas oportunidades en que quieren ver correr sangre (sonríe). Especialmente cuando se trata de clonación. Además en los foros siempre somos los mismos. Rafael Vicuña o Manuel Santos, por un lado y yo por otro. A veces también va Carlos Valenzuela. Lo hemos conversado muchas veces con los colegas, especialmente con Manuel, quien se confiesa tocado por la fe. Lo que me parece muy bien, pues no tengo ningún problema con eso. La verdad es que somos muy amigos y los respeto mucho, porque sé que son científicos muy destacados. Lo único que no



MINISTA GENÉTICO

gas usan tal blanco, ro"



"Soy agnóstico y por lo tanto el concepto de Dios no entra en mis elucubraciones. Sin embargo me parece que una parte de los humanos posee lo que se podría denominar sentimiento religioso".

"Un asesino podría decir que mató porque tiene un gen defectuoso. En la medida en que el genoma siga siendo investigado y se identifiquen los genes del asesinato y otras conductas, se obligará a cambiar el contrato social existente hoy en día".

me gusta es que arriba del delantal blanco, se ponen un hábito de color negro.

-¡La sotana!

-(sonríe y levanta los hombros) Bueno, es su vida...

-¿Y usted es el único que no se pone sotana? Porque siempre lo llaman a usted para hacer de contraparte.

-No, no ¡si hay muchos! Lo que pasa es que no hay quienes estén dispuestos a ir a estos encuentros y decirlo públicamente. Para el otro lado siempre encuentran gente dispuesta, pero para el mío cuesta más.

DE DIOS Y CIENCIA

-No creer en Dios, simplifica en muchos aspectos la tarea a un científico; en el sentido que algunos de los debates éticos que surgen (como si un ser humano clonado tendría o no alma), no siempre son un tema para un agnóstico o ateo.

-No sé si será más fácil, pero normalmente esos temas no entran en mis consideraciones y se lo voy a explicar. Por ejemplo, la sociedad de bioquímica invitó hace un tiempo a una conferencia a Rafael Vicuña, quien vino a hablar del alma. Yo fui a su conferencia. Cuando terminó, yo le dije: -Rafael, todo lo que has dicho, eso del lenguaje, la memoria, las emociones, más bien me parece que son las cualidades propias de un ser humano. Si tú le llamas alma, yo le llamo las particularidades propias del ser humano. Obviamente no llegamos a acuerdo en eso.

-¿Esa vez dijo que si existía el alma había que buscarla en un gen?

-No, no. Eso es más antiguo. Es una de esas expresiones que se usan en el fragor de una discusión, porque al ser agnóstico no creo en el alma y por lo tanto no tendría mayor interés en buscarla entre los 30 mil genes del ser humano. En todo caso mis colegas más conservadores nunca me han descalificado por la frase, una de las más citadas de mi producción.

-Si no existe el alma ni Dios ¿qué explica entonces el sentimiento religioso, tan expuesto en estos días? ¿los genes?

-Mira, yo soy agnóstico y por lo tanto el concepto de Dios no entra en mis elucubraciones. Sin embargo me parece que una parte de los humanos posee lo que se

podría denominar sentimiento religioso. Las investigaciones aún no llegan a la finura necesaria para identificar todos los genes que definen a un ser humano, y, por lo tanto no es posible saber si ese sentimiento religioso está codificado.

-No será que la ciencia no puede explicarlo todo, como afirma su colega Manuel Santos, ¿o está siempre seguro de lo dice?

-Efectivamente la ciencia no puede explicarlo todo. Sólo tiene una historia de pocos siglos y apenas ha introducido el dedo gordo del pie en el océano de los desconocido. Tampoco soy tan soberbio para estar seguro de todo lo que digo o pienso. Después de todo, como científico, sólo poseo certezas efímeras.

CLONACIÓN VERSUS FUNDAMENTALISMO

-¿Tiene algún reparo frente a la clonación?

-Si yo decidiera dedicarme a eso, no tendría ningún problema.

-¿Cree es algo que tarde o temprano ocurrirá?

-Tarde o temprano y más bien temprano. El único problema es que con las restricciones que se han puesto a la investigación no vamos a poder avanzar en mejorar la eficiencia del proceso, que es muy mala. Ese es uno de los argumentos que se da para no hacerlo: que de cien embrioncitos van a salir dos y el resto morirá o que los que resulten van a salir sin brazos, ojos, etc. Ahora, cuando se aumenta eficiencia ¿no habrá objeción, entonces? No. Siempre habrá objeción. Ahora, por el momento no creo que alguien se atreva a hacerlo, porque puede que le resulte un monstruo.

-Imagino que está a favor de la clonación con fines terapéuticos

-Ciertamente apoyo toda investigación sobre transferencia nuclear. Las prohibiciones son producto de fundamentalismo y por suerte algunos estados de EE.UU. ya han revertido decisiones previas. Además todos se están dando cuenta que si no se apuran no

van a tener participación en las patentes.

-Muchos objetan esta técnica por el uso de embriones. Dicen que ello atenta contra la vida humana.

-Eso me parece pura ideología no más. La verdad es que yo no concibo un ser humano de dos o cuatro células, que no se ven ni siquiera con un microscopio razonable. No tiene cabeza, no tiene nada. Eso son cosas ideológicas.

-En Chile hay un proyecto de ley que se propone legislar sobre esta materia ¿cómo cree que saldrá?

-Mira, con el Congreso que tenemos lo van a terminar prohibiendo lo cual es una tragedia. A mí no me importa, porque no trabajo ni trabajaré en ello, pero me molesta profundamente que digan esto no puede hacerse por motivos ideológicos.

-¿Lo han invitado a la Cámara, como científico, a hablar del tema?

-No y además estoy seguro que si me invitaran a la comisión les va importar un cuesco lo que yo les diga. Los legisladores no saben nada de estas cosas y los que se creen que saben algo, son peores que los otros.



Ian Wilmut, padre de la Oveja Dolly. Para Tito Ureta, la clonación humana será una realidad más temprano que tarde, aunque está seguro que en Chile será prohibida.

NOTICIAS
REPORTAJES
ENTREVISTAS
CULTURA MÉDICA
MUNDO SAVAL
CURSOS

BUSCAR NOTICIAS

BUSCAR

Búsqueda Avanzada

Envíe su Noticia
Sugerencias
Sobre SAVALnet



CURIOSIDADES

Sobre los lentes ópticos

ENCUESTA

¿Cómo consideraría el nivel de la Oncología en Chile?

- Malo
 Regular
 Bueno
 Excelente

¿Algún comentario?

VOTAR

Ver Resultados

INDICADORES

Indicadores Económicos
Restricción Vehicular



NOTICIAS

En Hospital San José

Dictan charla sobre "Genoma Humano y sus Implicancias Bioéticas"

En la oportunidad, el profesor doctor Tito Ureta Aravena expuso su visión sobre el tema frente a un selecto grupo de profesionales.

23 de Mayo de 2005

En un encuentro que se llevó a cabo el viernes 13 de mayo de 2005 en las dependencias del Hospital San José en la comuna de Independencia, tuvo lugar una interesante charla expositiva sobre el tema "Genoma Humano y sus Implicancias Bioéticas", el cual fue abordado por el profesor doctor Tito Ureta Aravena, investigador y docente de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

La iniciativa fue organizada por el doctor Amado Neira, jefe del Servicio de Cirugía del Hospital San José, y contó con la presencia de médicos, estudiantes y jefes de servicio, quienes fueron acompañados por el doctor Marco Clavero, director del centro asistencial capitalino.

En esta charla, que se realizó en el auditorio principal del establecimiento asistieron cerca de 120 personas, quienes escucharon al doctor Ureta. Para el facultativo existe una determinación genética de todas las conductas, por lo que otorga más importancia a la historia que al medioambiente en la forma de ser de los individuos.

Según el profesional determinar la secuencias que componen el genoma humano no es bueno ni malo, sino que el problema reside en cuál será el uso que se le dará a ese conocimiento. Más allá de las investigaciones científicas sobre el origen del hombre y nuevos tratamientos para las enfermedades, el doctor Ureta se muestra preocupado por la posibilidad de patentar genes y organismos; discriminar a las personas por sus secuencias genómicas; cambiar la constitución genética de los hijos; clonar humanos y la producción de armas biológicas más eficientes, entre otras cosas.



Dr. Tito Ureta, Dra. Silvia Ureta
y Dr. Amado Neira



Arriba ↑ Versión Imprimible 🖨️ Enviar esta noticia ✉️



NOTICIAS

VI Jornada Otoño en C
Hospital be
adquiere n
equipamie
Nuevos pro
de la Facul
de la Unive
Exitosas Jc
Cardiología
Cardiovasc
Mar
Cirujanos
torno a los
diagnóstico
en colopro

REPORTAJES

Philippe Pi
francés de
Iniciativa C
en Salud, j
alianza glo
Día Mundia
prevención
profesiona
Vida y obri
Sierra Men
Historia de

ENTREVISTAS

Dra. Catali
directora C
Cordillera
"Nuestro d
centro mo
pública"
Dra. Ximer
O'Kinghtor
Nueva Dire
Regional d
Dr. Luis Li
Entre la pc
Dr. Rafael
"Me voy cc
y objetivos
Dr. Guillen
Capítulo Cl
American C
Physicians
herramient
internistas

CULTURA

Entre olas
Cosmovisio
Paradigma

COLUMNA DE OPINIÓN

Los desafíos del siglo 21 para el desarrollo de la investigación en la Universidad de Chile

Hay dos alternativas en la formación de profesionales. Una es reclutar como profesores a ingenieros, médicos, agrónomos, etc., tan destacados como sea posible, para que enseñen a los alumnos los detalles técnicos que les permitirán ser tan exitosos como sus maestros. Para que esa enseñanza sea posible es necesario, inicialmente, entregarles a los jóvenes las bases para entender aquellos detalles propiamente profesionales. Sin formación básica, la enseñanza resultará en técnicos diestros pero incapaces de innovar en su quehacer.

La segunda alternativa se basa en el énfasis que se le da a la formación integral. Un profesional destacado solo se logra si en los primeros años el estudiante recibe una sólida enseñanza en los aspectos fundamentales para la actividad futura. Esos aspectos básicos son variables para distintas profesiones pero idealmente debieran ser los mismos para todos los estudiantes universitarios. En esa alternativa, los profesores deben ser expertos en lo que enseñan y también agentes de innovación en su disciplina. En efecto, deben cultivar la investigación y, como resultado, enseñar las maneras de estar al día en los avances vertiginosos del conocimiento que caracteriza al siglo que comienza.

A las instituciones que utilizan la primera alternativa se las llama universidades de enseñanza. A las otras como universidades de investigación. Por supuesto, éstas

últimas deben necesariamente disponer de los recursos financieros apropiados ya que la investigación científica actual requiere de una inversión considerable no solo para comprar instrumentos sofisticados, sino para formar a los investigadores, lo que demanda varios años de estudio.

La Universidad de Chile, casi desde sus comienzos, entendió que su misión debiera centrarse en la investigación. Por ello, ha invertido sumas considerables de dinero para formar investigadores a nivel de doctorado y conseguir la infraestructura necesaria para realizar investigación de alto nivel. En el momento actual los investigadores de la Universidad de Chile ganan la mayoría de los proyectos competitivos disponibles en el país y son responsables de una alta proporción de los artículos y libros científicos de impacto significativo que el país produce.

Esa vocación, sin embargo, se cumple con un costo desmesurado. Desde luego las universidades de enseñanza también se han percatado que requieren de investigación si quieren convertirse en lo que se llama universidades complejas. Para ello se han convertido en grúas que levantan a los investigadores más exitosos del país, los que naturalmente son de nuestra universidad. En vez de formarlos mediante su propio esfuerzo e inversión les resulta más rentable tentarlos con mejores salarios y condiciones de trabajo. Así, nuestros investigadores emigran a otras instituciones o, lo que es aún peor, contratan horas docentes en universidades de enseñanza para mejorar sus magros ingresos pero descuidando su vocación de investigación al disponer de menos tiempo para realizarla.

Un segundo punto a considerar es que, por razones que requerirían de mayor espacio para explicarlas, la Universidad

de Chile es dispareja en la investigación que realiza. Muchas facultades y departamentos no realizan investigación o la que hacen es de muy poco impacto. Particularmente los departamentos de Humanidades o de Artes se ven desprovistos de financiamiento en vista de que el país carece de vocación para esas disciplinas que, por lo que se dice, no tienen el brillo de la investigación dura que produce conocimiento susceptible de traspasarse a las empresas para mejorar sus exportaciones. Se olvida, por cierto, de que el avance en el conocimiento de las humanidades y artes es también indispensable para la formación universitaria integral de nuestros jóvenes. La Universidad de Chile hace algún esfuerzo para revertir esa situación pero el estímulo debiera incrementarse.

Finalmente, vemos con preocupación que los aportes del Estado al financiamiento de la investigación están siendo dirigidos, cada vez con mayores montos, a lo que se ha dado llamar innovación, término que no se ha definido con la precisión que se requiere. Todos los fondos del Proyecto Bicentenario se han dedicado a proyectos de aplicación tecnológica. Me temo que una alta proporción de los fondos que se recaudarán con el nuevo trato a las empresas mineras será dedicado a proyectos de transferencia tecnológica sin ningún impacto en la producción de conocimientos nuevos. En esas condiciones estaremos perdiendo la oportunidad de convertirnos en país desarrollado. Sin ciencia básica no puede haber ciencia aplicada.

Tito Ureta
Profesor Titular
Facultad de Ciencias

Tito Ureta, científico de la Universidad de Chile, es ateo y siempre está dispuesto a discutir con colegas católicos

“Me invitan a foros para asegurar la polémica”

ARIEL DIÉGUEZ

Es médico, pero nunca ha tenido pacientes. En el bolsillo de su delantal lleva una cajetilla roja de cigarrillos Yves Saint Laurent. Tocó violín antes de entrar a la universidad. Escribió un cuento basado en un relato de Borges y no le importa publicarlo.

Tito Ureta, de 69 años, prácticamente vive en el laboratorio de bioquímica y biología molecular de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y no pierde oportunidad para hablarle de ciencia a cientos de madres y comentar,

Tocó violín antes de entrar a la universidad, fuma cigarrillos importados y le encanta hablar de ciencia hasta en centros de madres.

por ejemplo, que no sabe si la clonación del ternero que planea la Universidad Austral sea realmente novedosa.

-¿Podría diagnosticar una influenza?

-En los aviones las azafatas corren de un lado para otro, preguntando si hay algún médico, y me quedo callado hasta que me doy cuenta de que soy el único a bordo. Ahí veo qué puedo hacer.

-¿Qué le ha tocado

atender en los aviones?

-Histerias. Entonces pido una aspirina, la disuelvo en agua y le cuento un cuento al pasajero.

-¿De qué habla en los centros de madres?

-De que hay genes que determinan una conducta, por ejemplo. Si yo daño el gen que determina que las madres cuiden a sus crías, pierden el cariño por ellas. Ese gen se llama gen “fob”. Esto se hace en ratones y las crías terminan mu-

Ureta cuenta que a cada rato lo invitan a seminarios del tipo “Dios y la ciencia”.



RAUL INZUNZA

riendo. No puedo hacer el experimento en una persona, pero no lo necesito. Me basta leer el diario.

-¿Por qué?

-Una vez al mes sale una noticia de una guagüita abandonada en un basurero.

-¿Va a todos los foros

que lo invitan?

-Me invitan para asegurar la polémica. Soy ateo y a cada rato me piden asistir a seminarios del tipo “Dios y la ciencia”, para que discuta con un cura. Normalmente los curas aceptan, pero no van. Al final termi-

no haciendo de cura y de científico.

-¿Se puede?

-Se puede. A veces me toca ir con un amigo. Sé lo que él va a decir y él sabe lo que voy a decir. Entonces hacemos un tongo apropiado.

Evolución:

Polémica por familia cuadrúpeda

Cinco kurdos serían el vivo ejemplo de la forma de desplazarse del ser humano hace millones de años.

ALVARO SUCKEL

En una remota zona de Turquía viven tres mujeres y dos hombres que caminan apoyando los pies y las manos. Investigadores ingleses que los estudiaron, creen que ellos poseen detalles genéticos que pueden llevar a comprender por qué los ancestros del ser humano pasaron, en algún momento de la evolución, a ser bípedos.

Los jóvenes, que son hermanos, habrían retrocedido a un sistema de locomoción primitivo: mientras tres de ellos sólo lo gran caminar apoyados en sus cuatro extremidades, los otros dos, a veces, logran andar erguidos, pero por trechos cortos.

Lo que esta relativamente claro, es que por las condiciones de sus manos, con muchos callos, no se estaría frente a un truco: las personas realmente durante toda su vida se han comportado de esta manera.

Polémica investigación

Según los análisis a los que han sido expuestos, los hermanos kurdos sufren una deformidad que les afecta en el equilibrio y la coordinación. Sin embargo, para explicar este hecho, los investigadores están divididos en cuanto a los motivos por qué ellos volvieron, como nuestros antepasados, a movilizarse en cuatro patas.

El científico turco Uner Tan y el británico Nicholas Humphrey llegaron a la



PUNTO DE VISTA.— De los trece hermanos, cinco nacieron con esta condición que les impide caminar erectos, por lo menos de manera normal. Los científicos que los descubrieron apuntaron a un retroceso evolutivo. Sus críticos, que muchos otros podrían ser las causas de su dificultad.

sería un ejemplo vivo de cómo caminaron nuestros ancestros antes de convertirse en "bípedos".

Las teorías del sicólogo evolucionista británico han despertado críticas en dis-

TURQUÍA

► EN UNA PEQUEÑA

aldea turca, cercana a la frontera con Siria, encontraron a la familia en julio del año pasado.

tantos puntos del planeta por lo arriesgadas. Describir la evolución del bipedismo no podría ser tan simple como lo hace Ni-

EFE

Discusión sobre evolución

Con esta investigación surgieron interrogantes relacionadas con la evolución. Una es "involución". Para José Yáñez, zoólogo especialista en mamíferos, es más correcto hablar de "evolución retrógrada", porque involución significa volver a una condición que se tuvo en el pasado. El científico ejemplifica "evolución retrógrada" con el antepasado de la ballena que surgió del mar, luego vivió en la tierra, para después volver al océano, manteniendo características de la vida en la tierra, como los pulmones.

cultad de Ciencias de la Universidad de Chile, Tito Ureta, es poco probable que hoy ocurra un caso de este tipo "porque el bipedismo en el humano es algo que ocurre hace más de 5 millones de años y sería muy raro una regresión en la evolución después de tanto tiempo".

Yo lo vi primero

Por si fueran pocas las sospechas en torno a la investigación, el científico Uner Tan acusó a Humphrey de "adueñarse" del caso que él descubrió, pagándoles a los kurdos para tener la exclusiva y venderse a la BBC, que realizó un documental con la historia que exhibirá el 17 de marzo en Gran Bretaña.

conclusión de que estas personas serían un reflejo del antepasado del ser humano, por lo menos en lo que concierne a su forma de desplazarse.

Humphrey dijo al diario turco "The New Anatolian" que "esto puede significar mucho, porque

cholas Humphrey.

El paleontólogo José María Bermúdez de Castro, dijo al periódico español "El Mundo", que el caso de esta familia "puede ser un defecto genómico pero no una mutación regresiva, porque dice el investigador, este

cambio supone complejas modificaciones en la estructura (del individuo)".

Estas diferencias tendrían que ver con la forma de la pelvis y la musculatura, los hermanos investigados las tienen normales, como el común de los humanos.

En la misma línea, para el neurobiólogo chileno Jorge Mpodozis, el que alguien se movilizara en sus cuatro extremidades "no significa nada, porque hay muchas causas que podrían explicar este tipo de conducta".

Para el bioquímico de la Fa-



La Orquesta Sinfónica de Chile ofreció su primer concierto el 7 de enero de 1941, en el Teatro Municipal de Santiago, bajo la batuta del maestro Armando Carvajal.



Luis Merino, director del Centro de Extensión Artística y Cultural Domingo Santa Cruz, explica el proyecto a los nuevos socios. En la foto, junto al fagotista José Molina, presidente de la Comisión Artístico Técnica de la Orquesta Sinfónica de Chile; Iván Vergara y Alfredo Estrada.



Tito Ureta, María Cristina Correa, Elfriede Herbstaedt y Pedro Labowitz.

Amigos de la Orquesta Sinfónica de Chile

Una entusiasta respuesta tuvo el llamado a conformar el grupo "Amigos de la Orquesta Sinfónica de Chile", que realizó el Centro de Extensión Artística y Cultural Domingo Santa Cruz, de la Universidad de Chile, que dirige el musicólogo Luis Merino.

Hasta el Teatro Universidad de Chile llegaron abonados a las temporadas de la agrupación orquestal, académicos, funcionarios de la casa de estudios y público seguidor de la Sinfónica, para formalizar su inscripción en el círculo. El objetivo de esta agrupación es apoyar a la orquesta en forma consistente y permanente.

Luego de la reunión, los nuevos socios disfrutaron de un recital, a cargo de las virtuosas intérpretes internacionales Natasha Korsakova y Beatrice Berthold, en violín y piano, respectivamente.

EN EMOTIVA CEREMONIA, DR. TITO URETA ARAVENA RECIBIÓ "MEDALLA RECTOR JUVENAL HERNÁNDEZ JAQUE 2010"

Con una alta concurrencia de público se llevó a cabo, el lunes 06 de septiembre, la solemne ceremonia de entrega de la Medalla Juvenal Hernández Jaque, en el Auditorio Price-Waterhouse de la Facultad de Economía y Negocios. En la ocasión, el Prof. Tito Ureta y el Prof. Pablo Oyarzún compartieron sus sentimientos e inquietudes con la comunidad que fue a celebrar con ellos su distinción en las menciones de Ciencia y Tecnología, y Artes, Letras y Humanidades respectivamente.

Prof. Tito Ureta: "La Universidad ha sido para mí el mejor sitio para el discurrir de la vida"

"Provengo de una familia iquiqueña modesta, con una madre luchadora y decidida a que sus tres hijos lograran, mediante la educación, vivir una vida digna". Así comenzó el Prof. Tito Ureta un recorrido por la historia que lo llevó a ser la eminencia que hoy constituye su nombre. "Gracias a una serie de momentos mágicos e irrepetibles", el Dr. Tito Ureta llegó a la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile luego que en su adolescencia abandonó y después retomó sus estudios secundarios.

"A lo que me he dedicado con mayor pasión es a la investigación y su resultado natural, la docencia", dijo el maestro, quien se desempeñó por cerca de 15 años en la Facultad de Medicina, y por más de 30 años en la Facultad de Ciencias. Agregó: "Debajo de mi delantal blanco llevo una túnica azul. La Universidad de Chile ha sido para mí el mejor sitio para el discurrir de la vida". Destacó que esta Casa de Estudios no sólo logró entusiasmarlo "al mostrarme un camino de verdad, de belleza, de realización plena", sino que además, "Me dio la posibilidad de recorrer la vida, día y noche, al enseñarme que hay más para ver que lo que puedo ver, que hay más para expresar que lo que puedo decir, pero aún más para mantenerme en silencio".

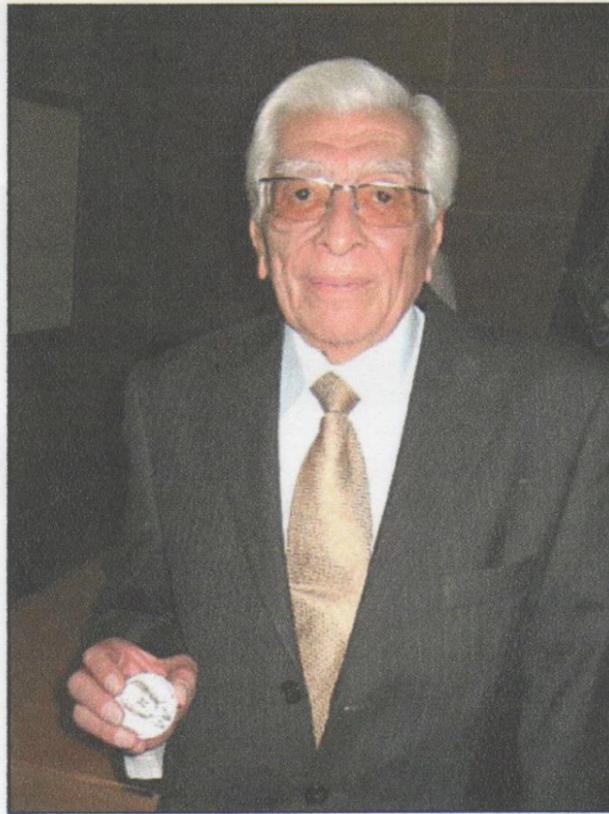
Rector Víctor Pérez Vera: "En ambos tenemos a maestros, a constructores de Universidad"

"En un mundo en que cada vez más lo privado -lo individual- pasa a ser parte de la conversación, tenemos a dos personas que no obstante dedicar la pasión de su vida a la investigación y la creación, no han dudado un minuto en dedicarle esfuerzo, tiempo, generosidad y compromiso a la labor de construir Universidad", destacó la máxima autoridad académica. Así, el Prof. Pérez Vera felicitó a los distinguidos académicos y afirmó: "El jurado hizo bien su tarea. Ambos han demostrado que están a la mejor altura de lo que pensaría el Rector Juvenal Hernández que representa la esencia de su trabajo en la Universidad de Chile".

Prof. Amat: "Resumir el Currículum del Dr. Ureta es difícil"

"Un hombre fascinante", fueron parte de las palabras con que el Prof. José Amat Vidal, galardonado con la Medalla Rector Juvenal Hernández Jaque 2009, Mención Ciencia y Tecnología, presentó a su sucesor, el Prof. Tito Ureta.

Desde que en el año 1953 dejó su natal Iquique para llegar a Santiago, donde comenzó a trabajar en el actual Hospital Clínico de la



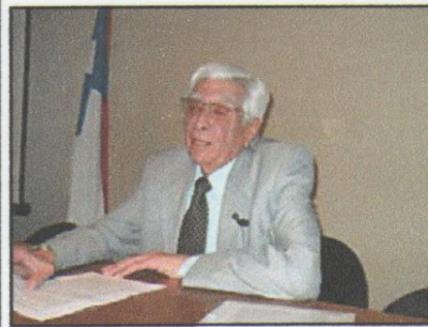
*Dr. Tito Ureta Aravena:
"Medalla Rector Juvenal Hernández Jaque
2010" mención Ciencia y Tecnología*

Universidad de Chile como auxiliar, luego de haber abandonado sus clases producto de su afición al violín, hasta su reconocimiento internacional como médico cirujano. Así, con admiración, el Prof. Amat recorrió los pasos de este investigador, académico, experto violinista y autoridad en su campo. (Fuente: Dircom).

CONFERENCIAS BICENTENARIO: DRA. MARY KALIN Y DR. TITO URETA

La Facultad de Ciencias, a través de su Dirección de Investigación que dirige el Dr. Víctor Manríquez Castro, y con motivo del Bicentenario de Chile, organizó las "Conferencias Bicentenario" en la que participaron dos de nuestros destacados académicos e investigadores recientemente distinguidos a nivel universitario y nacional.

La primera de las presentaciones estuvo a cargo del Dr. Tito Ureta del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias quien fuera galardonado por la Universidad de Chile con la "Medalla Rector Juvenal Hernández Jaque 2010" mención Ciencia y Tecnología. La exposición del Dr. Tito Ureta se tituló: "*Las réplicas de un premio*". La presentación previa estuvo a cargo de la Directora del Departamento de Biología, Dra. Ana Preller Simmons.



Dr. Tito Ureta y Dra. Mary Kalin

La segunda "Conferencia Bicentenario" correspondió, una semana después, a la Dra. Mary Kalin del Departamento de Ciencias Ecológicas de la Facultad de Ciencias que fue distinguida, en forma unánime, con el "Premio Nacional de Ciencias Naturales 2010". Su presentación se tituló: "*Explorando Chile para descubrir y conservar la biodiversidad*". El Dr. Alberto Veloso, Director del Departamento de Ciencias Ecológicas, hizo una reseña del aporte y cualidades de la flamante galardonada.

Estos eventos académicos se realizaron el miércoles 08 y 15 de septiembre, respectivamente, en el Aula Magna de nuestra Facultad y en ambas conferencias, el Decano Dr. Víctor Cifuentes Guzmán destacó la trayectoria de estos notables investigadores que prestigian el quehacer científico de Chile.

Científico Tito Ureta pone paños fríos a sicosis por el calentamiento global

“Esto va a pasar en cien años y usted y yo vamos a estar muertos”

Para el académico de 71 años, la Tierra se autorregula. “Greenpeace usa métodos espantosos”, asegura.

CAROLINA REYES

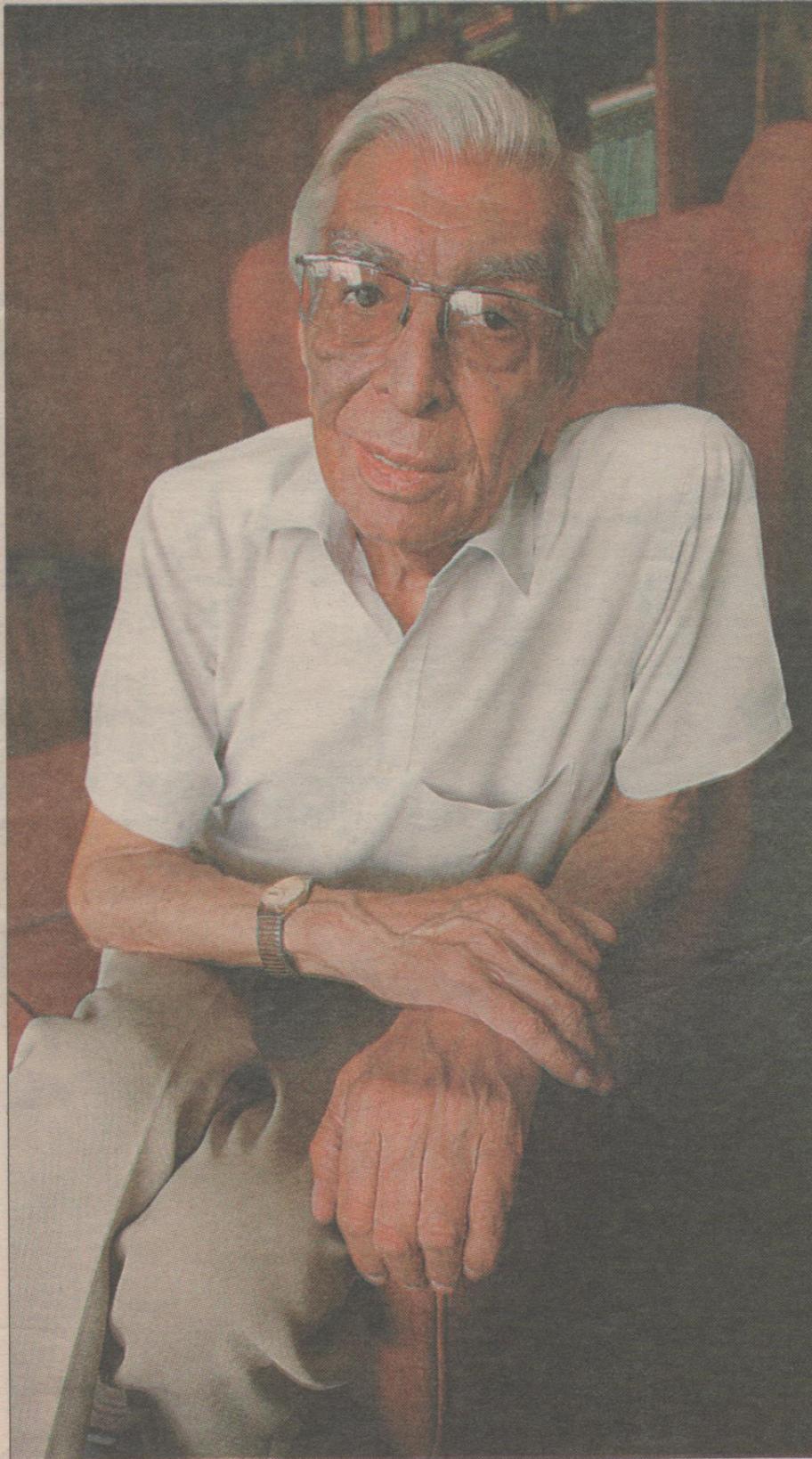
“**C**uando vi en la televisión la noticia sobre el calentamiento global, me alarmé. Tremenda situación, pensé. La forma en que lo dijeron es como para asustarse”, dice Tito Ureta, científico de la Universidad de Chile.

Tras la primera impresión, Ureta hizo una segunda reflexión. El informe que ayer entregó el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático anuncia que de aquí al año 2100 las temperaturas aumentarán de 1,8 a cuatro grados. Todo debido a la mano del hombre, que no ha sabido controlar las emisiones de dióxido de carbono de las industrias.

“Suena terrible, pero no creo que sea tan así la cosa. Me voy más por otra teoría, soy más básico y no tan extremista como se muestra”, agrega este académico especialista en biología molecular, conocido por contrariar y sacar de sus casillas a científicos de todas las áreas y a la Iglesia Católica.

-¿O sea el planeta no está caliente?

-Lo está, pero soy más de la hipótesis de Gaia (diosa griega de la Tierra), quien se considera autorregulable, que se va modificando de acuerdo con las circunstancias. Gaia es un organismo vivo y eventualmente comenzará a bajar la temperatura y va a llegar de nuevo a un periodo de tranquilidad que después llevará a otra cosa.



Ureta propone usar energías alternativas, como la nuclear.

-¿Y por qué se puso tan de moda el tema?

-El problema es de los fundamentalistas que hacen que la gente se alarme de más. Tengo simpatía por los ecologistas, pero hay algunos como Greenpeace que usan métodos espantosos. Muchas de las cosas que hacen es provocar el fenómeno que quieren combatir por propósitos que no me explico.

-¿Este sería el caso?

-Están aprovechando de hablar del tema, aparecen grandes documentales, nominaciones al Nobel de la Paz y me da la impresión de que a lo mejor la gente no opina nada sobre esto.

-¿Qué hacer entonces?

-Seguir viviendo, no más. Esto va a pasar en cien años y usted y yo vamos a estar muertos. No llegaré a vivirlo, además son cosas sobre las cuales el ciudadano común no tiene nada que hacer. No me puedo parar afuera de la Casa Blanca con una pancarta y decirle al señor Bush que deje de contaminar.

Ureta asegura que con el paso de los años el tema y el planeta van a volver a la normalidad. “Si la gente se siente afectada, que deje de contaminar en su entorno, pero eso no ayuda mucho, porque hay otros que son peores con el medio ambiente”, explica.

-¿Las industrias?

-No, lo aviones. Pero, ¿estamos dispuestos a dejarlos? No creo. Son los que producen mayor contaminación y la solución sería buscar energías alternativas más inteligentes, como la nuclear, pero ahí sí que se para todo el mundo, siendo que yo la haría en Atacama sin ningún problema.