

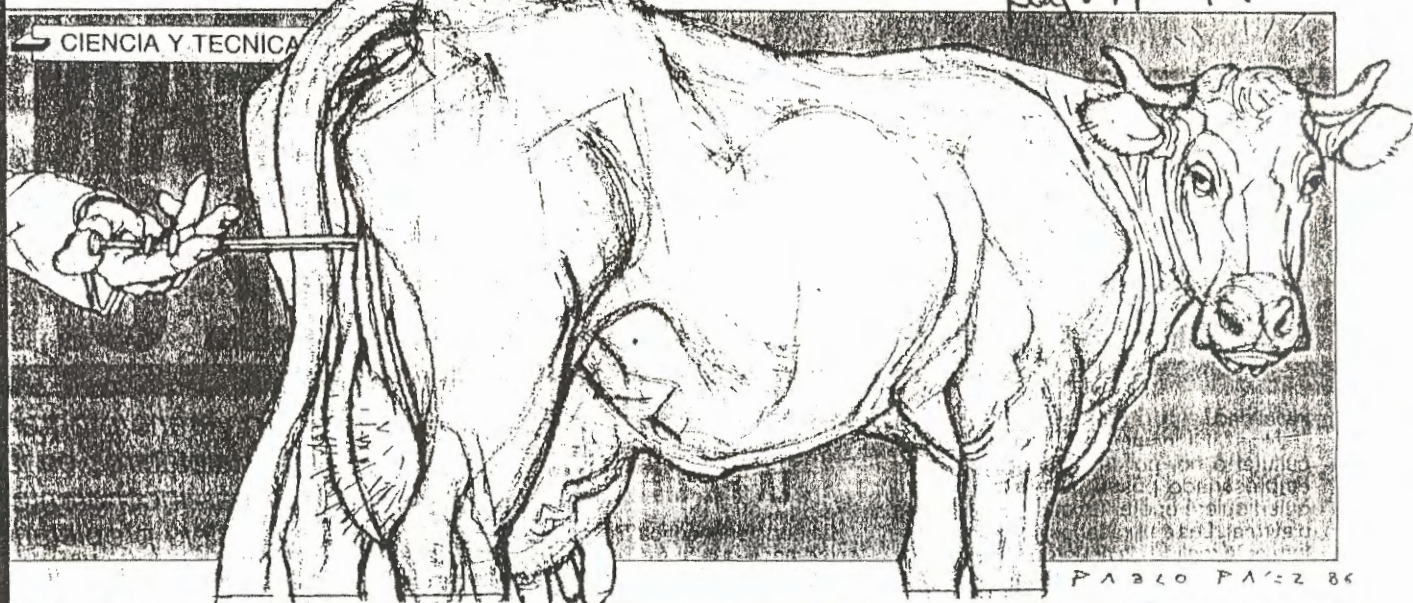
ños
erra

Chaco se levanta el ingenio, por el momento, por el momento. Estado. También los ancianos de un siglo—viven felices tobas. En todos los antepasados sobrevive con el tiempo lo hay, o con sus artesanías. Es, aunque utilizada en distintos lugares que esta ante la decisión. Los indios se civilizarse, para esos terrenos de belleza, y los títulos historia no Egidio García, la charla con EL

ización comen- cuando el pre- la Compañía formó que el go- en el término mular por despa- gieron la pro- tino que toma- a cargo de los

en otro diálogo, ctores del inge- "Nos dijo: 'Te- los va a benefi- da y su terren- tón de plata.' familia indige- ar?' 'Eso es fácil viene el dueño- planteamos a nos había dicho n forma unáni- desenterran a aquellos que han nuestra cultura. esa tierra que r nuestro idio- cultura que el s ha tratado de

N. L. J.



LA BIOTECNOLOGIA POSIBLE

En el terreno de la ingeniería genética la brecha tecnológica no es insuperable para Argentina siempre que los aportes de las escuelas de Houssay y Leloir y el buen nivel de los profesionales se completan con oportunas y no tan costosas inversiones.

Las manipulaciones genéticas y las biotecnologías avanzadas de ellas derivadas—entendiendo por biotecnologías el conjunto de técnicas que explotan las capacidades de los microorganismos, de las células animales o vegetales y de sus componentes con fines industriales—ejercen, a pesar de su muy reciente aparición, un gran impacto tanto en la investigación biológica y médica cuanto en los sistemas productivos de ciertos sectores de la industria. Tal impacto no puede sino crecer vertiginosamente en los próximos años, descubriendo posibilidades que hoy apenas se vislumbran o que ni siquiera se sospechan. No escapan a sus aplicaciones ni el campo de la salud ni los de la industria agroalimentaria, la agricultura, la ganadería o la energía.

"Creo que las posibilidades son ilimitadas y que no hay área en la que, de una u otra forma, no pueda influir este tipo de tecnología—afirma el doctor Alberto Carlos Frasch del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)—. Tal vez nunca hubo en biología una inversión económica mayor que la que se ha realizado en las técnicas de ingeniería genética y de biología molecular, debido a sus múltiples aplicaciones para la producción de bienes y servicios. Una técnica convencional, que surgió para satisfacer la necesidad de estudiar el funcionamiento de los seres vivos, pronto reveló poseer un gran potencial económico, y lo que parecía un área más de investigación en biología se transformó en un boom; de ahí, precisamente, su gran difusión masiva, sobre todo en los Estados Unidos, donde hace cinco años ya se proyectaban dibujos animados en los que se explicaba de qué se trataba." Baste apuntar al respecto que, en 1983, el sector público consagró, en Estados Unidos, 520 millones de dólares a las nuevas biotecnologías y que la inversión privada en el área se triplicó entre 1981 y 1983, año este último en que alcanzó a 600 millones de dólares.

Las técnicas de ingeniería genética no están, sin embargo, fuera del alcance de los países subdesarrollados. Según el doctor José María Sánchez, director médico de la Fundación de Genética Humana, "se suele creer que la ingeniería genética



Alberto Frasch:

Le Monde Diplomatique afirmó, en ese sentido, que "con inversiones que no son necesariamente elevadas, la utilización inteligente de las biotecnologías en el sector agrícola y agroalimentario—o agroindustrial—puede responder en forma inesperada a todo un conjunto de problemas que se plantean específicamente en los países en vías de desarrollo. (...) Además, por la investigación básica que (las biotecnologías) requieren, son una excelente vía de formación de las élites locales

En el caso de Argentina, el doctor Frasch señala que han surgido pequeños focos de trabajo que utilizan las técnicas de ingeniería genética para tratar de resolver problemas biológicos (en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas, por ejemplo, se investiga en cancerología experimental, morfogénesis y diferenciación celular, problemas de histocompatibilidad y enfermedad de Chagas).

"Nos encontramos en un punto inicial—dijo Frasch—, Argentina tiene una sólida tradición en bioquímica y biología, vinculada fundamentalmente a las escuelas de Houssay el doctor Leloir. Tenemos profesionales de excelente formación, pero necesitamos incorporar esta nueva tecnología que, obviamente, hay que aprender en el exterior. Hace unos tres o cuatro años comenzaron a retornar becarios que se formaron en ingeniería genética en laboratorios de buen nivel y que trabajan en la aplicación de esa tecnología a la solución de problemas biológicos. Sería ideal que, concomitantemente, se le pudiese dar una aplicación en la producción de bienes y servicios, pero para ello debemos recorrer un largo camino. Es que mientras en Estados Unidos hay miles de personas y una

Es cierto que algunos organismos estatales y privados se están interesando en el problema: la Secretaría de Ciencia y Técnica, por ejemplo, está empeñada en la formación de recursos humanos, y tiene en este momento un programa nacional de biotecnología que coordina las acciones en materia de utilización de seres vivos para la producción de bienes y servicios; por otra parte, algunas empresas privadas están tratando de relacionarse con entes oficiales—ya sea universidades u organismos de investigación a nivel nacional—para lograr que la gente que maneja la tecnología la ponga al servicio de las necesidades del país.

El doctor Frasch insiste en la imperiosa necesidad de que "de aquí a cinco años, en lugar de diez o quince personas, haya cientos que dominen las técnicas de ingeniería genética, si no queremos seguir dependiendo de la compra de tecnología y productos manufacturados en el exterior. Utilizando esta tecnología se puede producir en áreas muy pequeñas lo que antes requería grandes extensiones de cultivos; del mismo modo, en la industria farmacéutica, los países que estén preparados podrán, a corto plazo, producir en grandes cantidades sustancias imprescindibles que hoy es difícil obtener en cantidad. Si no estamos también nosotros en condiciones de hacerlo, deberemos seguir comprando todo, cuando resulta mucho más barato formar gente que maneje esa tecnología o que, por lo menos, pueda manejar la tecnología que compramos".

El doctor Frasch estima que, en algunas áreas, la brecha tecnológica no es insuperable para el país, siempre que se adopten las decisiones adecuadas. "Si Argentina quisiese poner un cohete en la Luna en los próximos diez años, la brecha a superar sería monstruosa y no podría hacerlo, pero en biología no ocurre lo mismo; se trata de tecnologías relativamente poco costosas y perfectamente aprendibles con la excelente formación básica de la mayoría de nuestros bioquímicos. La biotecnología puede conseguirse a un precio que el país puede afrontar; hay campos en que puede hacerse mucho más que en otros, y se trata de discriminar correctamente. En áreas como agricultura

...nán de las alternativas



nuestro país", asegura Murria.

En el dirigente, los principales impedimentos se encuentran en la falta de una precisa política productora, las hiperregulaciones, la infraestructura deficiente y la falta de reglas claras para el

Además la falta de tipificación y calidad de los productos dificulta la comercialización, afirma Murria. "Los requerimientos de los mercados internacionales son muy precisos al respecto y a nosotros nos adaptamos si queremos", opina.

Al mencionar problemas se le preguntó al secretario de CRA que aún la mosca de los argentinos y la canchales recorren los mercados argentinos y cierran las puertas en muchos países.

En materia de expectativas, Munagurria destaca, en cambio, que "las necesidades de capitales, tecnología y mano de obra que caracterizan a las producciones extensivas e intensivas obliga a los productores agropecuarios a transformarse en verdaderos empresarios".

Para Ricardo Ré, titular de la Confederación de Asociaciones Rurales de Buenos Aires y La Pampa (Carbap), la crisis económica impulsará a los productores agropecuarios a tomar un verdadero "curso de supervivencia".

"Para eso -indica- es imprescindible acudir a la diversificación y es necesario provocar un verdadero cambio cultural que nos convierta en verdaderos empresarios."

Ré cree que la tasa de retorno es

(Continúa en la Pág. 4; Col. 1)

...ativas

...ntajas comparativas de la Argentina, contraestacionalidad, menor costo de la mano de obra, escasas contaminación con agroquímicos, personal técnico capacitado, condiciones climáticas apropiadas para una gran diversidad de actividades, capacidad agroindustrial, mejor ubicación estratégica respecto de los países del hemisferio sur.

...ndiciones: reglas de juego claras por parte del Gobierno, integración con la actividad privada, mejoras en la infraestructura vial, portuaria y de comunicaciones en general, disposición de los productores a integrarse en consorcios, asociaciones, cámaras y cooperativas para lograr productividad, cantidad y continuidad de las entregas.

...tuación internacional: mercado de grandes dimensiones, en expansión, importante: descubrir qué, cómo, cuánto y cuándo requiere el mercado



Ugalde y Frásch: "Es un gran método"

(Foto de Germán González)

Basta de dudas: llegaron las huellas digitales genéticas

Industria genética y biotecnología, esos conceptos casi exclusivos de los científicos, también se van incorporando lentamente en el vocabulario de aquellos que no frecuentan el mundo de los laboratorios.

Sucede que, tarde o temprano, los avances que se obtienen en el campo de esas dos modernas ramas de la ciencia tendrán su aplicación en las actividades cotidianas.

El jefe del laboratorio de Fijación Biológica del Nitrógeno e Interacción Microbio-Plantas de la Fundación Campomar, Rodolfo Ugalde, define la biotecnología como la utilización de seres vivos para producir bienes que mejoren la calidad de vida. En el mismo sentido, la industria genética podría ser considerada como la manipulación de los genes con el mismo objetivo: mejorar la calidad de vida.

En palabras simples, Ugalde estudia los problemas relacionados con el agro y cómo obtener una mayor productividad en algunas plantas para que tengan una mejor fijación de nitrógeno.

La biotecnología y la industria genética están presentes en uno de los trabajos que Ugalde desarrolló últimamente junto con el responsable del Laboratorio de Biología Molecular de Parasitos de la misma institución, Carlos Frásch.

Se trata del método de identificación genética de paternidad y filiación, cuyo objetivo es certificar en forma inequívoca a un organismo y

los demás. Esto es el resultado de la información genética que poseen los ácidos desoxirribonucleicos (ADN) y que está contenida en el núcleo de cada una de las células que forman un organismo.

En los últimos años se desarrollaron numerosos métodos para identificar a un individuo. Estos métodos se basan, principalmente, en el análisis de los grupos sanguíneos y en su compatibilidad o no. Pero estas metodologías dan resultados que poseen un alto grado de incertidumbre, sostienen los especialistas.

"Recientemente se ha producido una revolución en el desarrollo y aplicación de tecnologías genéticas que permitió, entre otros logros, demostrar el alto grado de diversidad de una misma especie. Hoy es posible establecer las huellas digitales genéticas, que constituyen el método más eficiente de identificación de un individuo en particular, así como el vínculo biológico con sus descendientes", explica Frásch.

"El descubrimiento reciente de secuencias hipervariables ha permitido el desarrollo de tecnologías -afirma Ugalde- mediante las cuales un determinado individuo puede ser identificado sobre la base del código de barras producido por su ADN. Dado el alto grado de diversidad del ADN de diferentes organismos pertenecientes a una misma especie o raza, los resultados obtenidos con esta metodología son confiables en

Proyecto internacional para vencer al Chagas

Cuatro centros de investigación de los Estados Unidos y uno de la Argentina trabajarán durante seis años para desentrañar la secuencia de genes del *Trypanosoma cruzi*, el parásito que causa el mal de Chagas, una enfermedad que hoy afecta a 16 millones de personas en América. Lo que se busca es un punto débil en la biología de este cruel asesino para producir un tratamiento, una vacuna o ambos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó, en 1994, un ambicioso programa destinado a desentrañar la información genética de los parásitos responsables de enfermedades endémicas en países en vías de desarrollo. Cinco centros coordinan las investigaciones, cuatro de ellos se encuentran en los Estados Unidos.

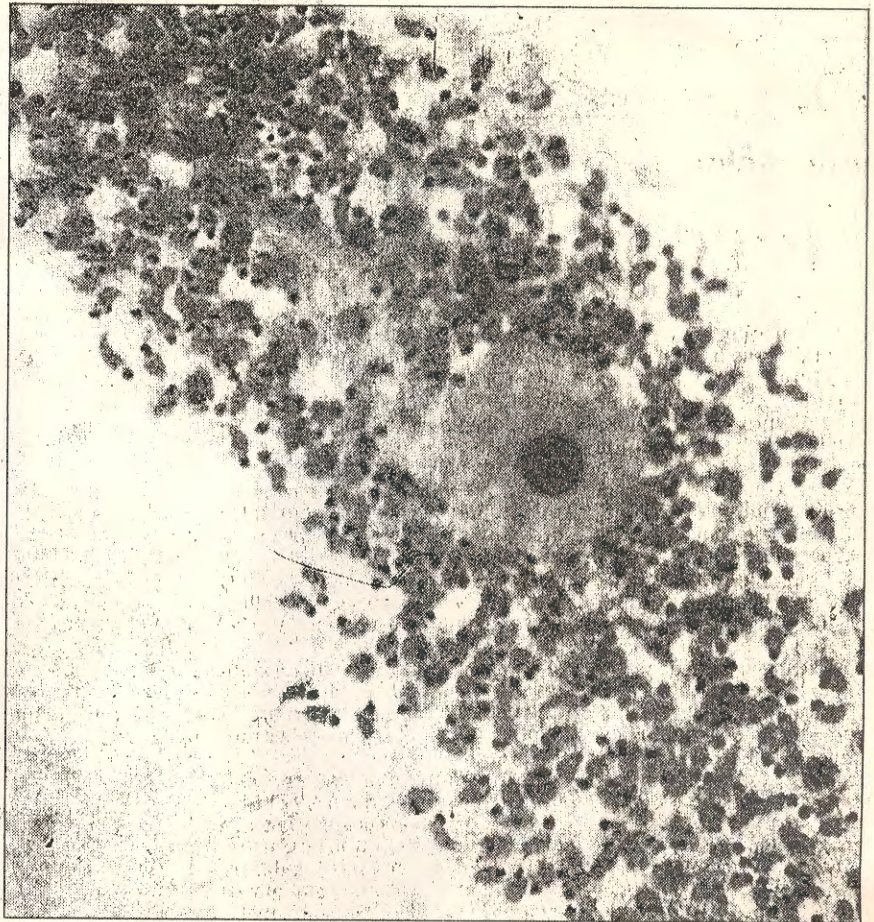
El restante tiene su sede en nuestro país y está a cargo del Dr. Alberto Carlos Frasch, director del Proyecto Genoma del *Trypanosoma cruzi*, causante del mal de Chagas-Maza. La Argentina, como todo país periférico, quedó al margen del Proyecto Genoma Humano, uno de los esfuerzos de investigación que más repercutirá en la ciencia biomédica en los próximos años.

No obstante, por ser uno de los países americanos con mayor prevalencia de enfermos chagásicos, unido a la sólida tradición científica en el campo de la biología molecular, le ha permitido a la Argentina participar activamente en el Proyecto Genoma del *Trypanosoma cruzi*.

El Dr. Alberto Carlos Frasch, del Instituto Luis F. Leloir de la Fundación Campomar, fue elegido coordinador del proyecto en el nivel internacional. Además, participan el Instituto Nacional de Chagas Dr. Mario Fatala Chabén, el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (Ingebi), así como instituciones de los EE.UU., Brasil, Alemania y Suecia, entre otros países. El proyecto forma parte de un amplio programa de investigación y formación de recursos humanos en enfermedades tropicales. Entre las endemias por estudiar se encuentran, además del mal de Chagas, la filariasis, la tripanosomiasis africana, la esquistosomiasis y la leishmaniasis.

El programa se propone principalmente realizar el ordenamiento de toda la secuencia de bases que componen la molécula del

Célula de mamífero infectada por tripanosomas. En la foto, aparece llena de tripanosomas. Luego éstos romperán la célula y saldrán en masa a infectar otras células



de esta molécula son los mismos en todos los casos, lo que cambia es el orden de las bases, ladrillos básicos del ADN que, agrupados de manera singular, conforman los genes. Cada gen contiene la información necesaria para que la célula fabrique una determinada proteína, y se llama genoma al conjunto de genes de una especie determinada.

En busca del talón de Aquiles

El mal de Chagas, según datos de la OMS, afecta a unos 16 millo-

nes de los habitantes de América del Sur y Central, en tanto que la población en riesgo de contraer la enfermedad se estima en 90 millones. La situación preocupa constantemente a las autoridades sanitarias de la región, por cuanto no existe aún tratamiento quimioterápico efectivo ni vacunas que puedan prevenir esta enfer-

el metabolismo del tripanosoma? ¿Cómo hace para invadir las células del hombre una vez que penetró en el sistema sanguíneo? ¿De qué manera logra evitar el ataque del sistema inmunológico del huésped y generar una infección persistente?

Se espera que estas y otras preguntas tengan respuesta al final del proyecto.

El proyecto, a cargo del Dr. Frasch, tiene una duración estimada de 6 años y se espera que el descifrado de la información genética contenida

en el *Trypanosoma cruzi* permita identificar posibles blancos de ataque para combatir la infección y, eventualmente, la enfermedad. Explica el Dr. Frasch: "El tripanosoma es una célula compleja. No es una bacteria que podamos atacar fácilmente con antibióticos. Necesitamos conocer más sobre su biología y su genética para detectar

bién un aporte financiero. Ahora esperamos poder interesar a empresas privadas para que nos apoyen en este esfuerzo por obtener el ordenamiento completo de la secuencia de bases", comenta Frasch.

Hasta el momento se ha organizado la red internacional de instituciones que trabajan en el proyecto, así como la distribución de las tareas relacionadas con el mapeo físico y la identificación de los genes.

Además, ya se ha comenzado con el entrenamiento de jóvenes profesionales que hacen sus primeras armas en la investigación y se organizó una base de datos para ser consultada por científicos de todo el mundo interesados en el tema.

"El *Trypanosoma cruzi* no posee reproducción sexual, los individuos se reproducen por clonación, es decir, que cada uno origina un duplicado de sí mismo. Sin embargo, los hijos resultan diferentes entre sí al punto que algunos son virulentos y otros no. En vista de esta diversidad fue seleccionada una cepa con el fin de que todos los equipos trabajen sobre el mismo objeto y los resultados que obtengan sean compatibles. Se trata de la cepa *CL Brener*, llamada así en honor de un científico brasileño que trabajó muchos años sobre

Misterios

Los investigadores están perplejos ante algunas peculiaridades del parásito. ¿Cómo es el metabolismo del tripanosoma? ¿Cómo hace para invadir las células del hombre una vez que penetró en el sistema sanguíneo? ¿De qué manera logra evitar el ataque del sistema inmunológico del huésped y generar una infección persistente?

...aa, que se celebrará este mes
akarta.
reunión de Madrid no sólo ex-
las incógnitas que conlleva li-
r en la naturaleza organismos
alguna característica genética
rada, sino también las diferen-
entre algunos países indus-
trizados, que han invertido más
biotecnología y se oponen a su
ulación, y los menos desarro-
os, que tienen una mayor di-
vidad biológica y apoyan un
ocolo.
unque no hubo acuerdo, la reu-
a concluyó con el reconocimien-
e que existen lagunas significa-
s sobre el impacto de la biotec-

la genético- y las dudas sobre su
evolución posterior han alertado
sobre el riesgo de *contaminación
genética* por su liberación en el me-
dio natural.

Mutantes a la carta

La aplicación de diversas técni-
cas de fecundación asistida, mani-
pulación de embriones e ingeniería
genética ha permitido desarrollar
animales a la carta: desde un sal-
món que pesa 37 veces más que un
ejemplar común, vacas que produ-
cen lactoferrina humana, un híbrido
de oveja y cabra; cerdos que produ-
cen carne sin grasa, hasta rato-
nes que desarrollan el cáncer en 90
días.

contaminación son algo concreto y
según ciertos estudios científicos
algunos cultivos modificados gené-
ticamente para hacerlos resisten-
tes a virus pueden desarrollar nue-
vos virus por recombinación natu-
ral.

La Asociación Ecologista de De-
fensa de la Naturaleza (Aedenat) pi-
de que se adopte el *principio de
preocupación* en las políticas sobre
biotecnología y la obligatoriedad
de registros nacionales e interna-
cionales sobre estas actividades.

Para la Coalición Europea para la
Abolición de los Experimentos con
Animales, uno de los peligros consi-
ste en crear nuevas enfermedades
que, transmitidas a especies que vi-

Los inte-
lados con-
tos a su re-
La indus-
multimillo
crear nue-
terapias ge-
la que sólo
y cultivos
rar los 50.
para finale

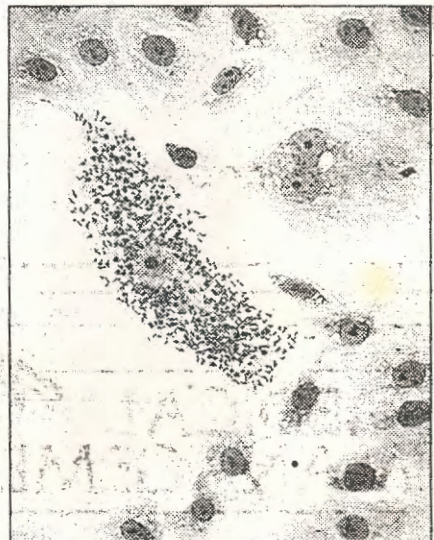
Los Esta-
ña y Alema-
de países p-
lación de la
ses menos
protocolo c

SUMARIO

más
as por un caso de
sión de SIDA.
Página 3
Nutrición al
to: el arroz.
Página 4
adolescentes y la
lización asistida.
Página 2

**Todos contra
el Chagas**

El Proyecto Genoma del *Trypa-
nosoma cruzi* se llevará a cabo du-
rante los próximos seis años en
cuatro laboratorios norteameri-
canos y uno argentino. Los cientí-
ficos desarmarán la secuencia de
genes del parásito (foto) en busca
de un punto débil que, en el futu-
ro, podría permitir un tratamien-
to para la enfermedad.



Página 4

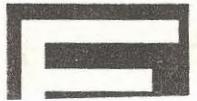
**El ins
que i**

Un extraño
do en Aleman-
nio en los pa-
por matarlos.
nado Insomn-
(IFF), afectó a
científicos de
Gotinga creer
do a los plic-
agente infec-
que está cobi-
en los ámbitos

**HAY MUCHOS BE
CELEBRANDO EST**

Los pacientes, la comunidad médica y natu

Eli Lilly and Company, líder mundial en el cuidado de



... que... calidad empleada en la ganadería del país presentan niveles significativamente inferiores de grasa intramuscular y de colesterol que animales alimentados a granos, como sucede en Europa y Estados Unidos.

Pilar García y Jorge Casal, investigadores del INTA, trabajaron con novillos Aberdeen Angus divididos en dos grupos a los que suministraron alimentos a base de granos y pasturas respectivamente, comprobando que los segundos proveen carnes con un contenido en grasas significativamente más bajo. Este concepto relativiza la creencia de que las carnes bovinas poseen un alto contenido de grasas y pueden favorecer la aterosclerosis.

“La aterosclerosis se manifiesta en el infarto de miocardio, en los accidentes cerebrovasculares y en las enfermedades vasculares periféricas”, dice la doctora Regina Wikinsky, jefa del Departamento de Análisis Clínico de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA.

Para prevenir esta enfermedad, los médicos recomiendan mantener bajos niveles de colesterol en sangre. Lo aconsejable son niveles menores de los 200 miligramos por decilitro.

“Sin embargo, el régimen alimentario infantil deberá contener colesterol, pues su presencia es necesaria para la formación de membranas en el crecimiento. Asimismo, los ovarios y las glándulas masculinas lo utilizan para la formación de hormonas”, recomienda la doctora Wikinsky.

Los trabajos de los investigadores del INTA concluyen que la grasa intramuscular de las vacas alimentadas a pasto es un 25 por ciento inferior a la de las alimentadas a grano y el contenido de colesterol total, un 10 por ciento menor, considerando las mismas como significativamente diferentes.

Para su investigación utilizaron 64 novillos Aberdeen Angus, divididos en dos lotes de 32 animales cada uno, criados en base a granos y pasturas respectivamente. Después de los 178 días que duró la experiencia, se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi*, más conocido como bife de costilla, y en el laboratorio se determinó la cantidad de ácidos grasos y de colesterol. Es importante aclarar que las mediciones se efectua-

será acompañarla con ejercicio físico, un peso corporal normal y al abandono del hábito de fumar”, concluye la doctora Wikinsky, quien también pertenece al Consejo Argentino de Prevención de la Aterosclerosis.

Determinación del sexo en embriones bovinos

TORO, DIJO EL VETERINARIO

Por María Cristina Olivari/CyT

Hoy por hoy, la planificación familiar no se realiza solamente entre seres humanos, pues mediante un exquisito método científico el productor ganadero podrá elegir el sexo y número de sus bovinos, planificando así una nueva familia de maternales vacas lecheras u orgullosos toros, con los consiguientes beneficios económicos que esto representará.

No se trata de pastillas anticonceptivas, tediosos preservativos o predicciones astrológicas; el sexo de los embriones bovinos se puede determinar gracias a un experimento genético desarrollado por los investigadores Alberto Frasch y Rodolfo Ugalde del Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Fundación Campomar.

“Hemos obtenido material genético relacionado con el sexo de embriones bovinos, de manera tal que mediante la combinación de sistemas de amplificación del escaso material genético disponible en un par de células, y de diferenciación del mismo según el sexo, podemos conocer los resultados buscados con un alto grado de precisión y rapidez”, consigna Guido Pollevick, licenciado en Biología e integrante del grupo de investigación en una reciente publicación de la revista científica *Biotechnology*.

Para obtener los mejores ejemplares bovinos se recurre a la técnica de inseminación artificial, que consiste en introducir espermatozoides de toros de alto pedigree en una

vacua de calidad semejante a la cual previamente se la hizo superovular con hormonas; alrededor de los siete días, los embriones son extraídos por lavado mediante estimulación manual del útero. De los embriones, que serán inmediatamente congelados, se obtienen un par de células con un microbisturí, las que se utilizarán en el laboratorio para determinar el sexo.

El hecho de ser macho o hembra, así como los caracteres físicos (color de pelo o estatura) se da gracias a la información que se encuentra en el núcleo de las células del organismo: éste contiene los cromosomas que se disponen de a pares (uno materno y otro paterno). A su vez los cromosomas están formados por moléculas de ADN que se presentan como una doble cadena enrollada, siendo cada una de ellas como un largo tren formado por muchos vagones llamados “bases”.

Los investigadores trabajaron con determinados genes de los cromosomas X e Y cuya ubicación ya se conocía. Según comenta Pollevick, discípulo de Frasch, “dado que el ADN disponible en una o dos células es muy escaso, se necesitan muchas células embrionarias para determinar el sexo según técnicas citogenéticas habituales”, lo cual se traduce en embriones amputados.

Mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se han logrado obtener muchos millones de copias de un trozo de ADN; se utiliza una enzima (proteína que provoca reacciones químicas) llamada polimerasa,

Este mismo criterio era compartido por la Asociación Médica Norteamericana (AMA), que emitió también un comunicado declarando su “alarma” por la teoría contra la leche. La AMA denunciaba que la asociación

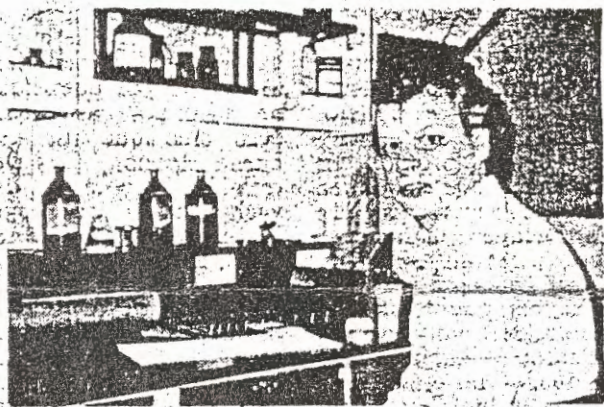
que produce reacciones en cadena que multiplica, en este caso, los fragmentos del ADN que codifica el sexo.

Una vez obtenida la amplificación del material genético es necesario diferenciar los genes vinculados al sexo femenino, de los genes masculinos. “Para ello se utiliza una enzima específica de las que se conocen con el nombre de enzima de restricción, que a manera de tijera corta el ADN del gen que codifica el sexo masculino pero no el femenino”; al colocar el producto de la acción de dicha enzima en un medio gelatinoso al que se le hace pasar corriente eléctrica (electroforesis), las moléculas de ADN femenino que no se partieron, más grandes y pesadas, migrarán más lentamente que las masculinas cortadas, de peso y tamaño menor.

“Lo novedoso de este sistema —concluye Pollevick—, en el cual se combinan las cualidades de la PCR y el uso de la enzima de restricción, se apoya en su precisión y rapidez, a lo sumo dos días.”

De esta manera, conocido el sexo del embrión, se rotula el frasco que lo mantiene congelado (macho o hembra) y se lo vende según demanda y necesidad del productor ganadero.

Mientras todo esto ocurre en el laboratorio, ensayando las muestras de embriones, tratando de no contaminarlas y definiendo su sexo, las vacas permanecen impávidas, esperando a su nueva familia, siempre pastando, ajenas a todo.



Mal de Chagas: Identificación y cómo defenderse

Alberto Carlos Frasch, 38 años y doctor en odontología, también consagra sus horas a la investigación en la Fundación Campomar. Becado por la Organización Mundial de la Salud en el departamento de Biología Molecular de la Universidad de Amsterdam, donde cumplió estudios de posgrado durante dos años entretenido nada menos que con el tripanosoma africano, agente causal de la enfermedad del sueño; sus estudios en el país no son muy diferentes. Ahora se encarga del famoso tripanosoma cruzi, responsable del chagas, y los genes que producen los antígenos del parásito. Los científicos también parecen destinados: Entre sus hallazgos merecedores de mención, está la obtención de marcadores genéticos que permiten la identificación de diferentes clases de tripanosoma cruzi, y los genes clonados en cantidad en el mismo laboratorio. También estudia cómo es estimulada la respuesta inmunológica del ser humano. Y como si esto fuera poco, lo que más le gusta es estar en su casa y trabajar.

"EL Cronista Comercial"

21/12/87

LA COLUMNA DE ANA MARIA

Recién nacidos
infectados con
SIDA

Buenos Aires, (SIC-CyT, por Graciela Clivaggio).- En los últimos dos años han nacido 40 niños, hijos de madres portadoras, con reacción positiva para el SIDA en el ámbito de la Capital Federal, según consigna el Registro de Pacientes Pedlátricos de la Municipalidad de Buenos Aires.

"La notificación del primer recién nacido infectado con el virus del SIDA se produjo en octubre de 1987. Desde entonces, la Municipalidad de Buenos Aires, registra, mediante las iniciales del nombre y apellido y la fecha de nacimiento, todos los casos que denuncian los diferentes centros de salud", informa la Dra. Celia Wainstein, directora del Programa de Control de SIDA de la comuna. Wainstein agrega que el registro incluye también a niños de distintas edades y adolescentes.

De acuerdo con las estadísticas, la mitad de las criaturas que figuran en el registro municipal dejará de dar reacción positiva para el SIDA cuando se destruyan los anticuerpos -sustancias defensoras fabricadas por el organismo- que le llegaron a través de la placenta. Estos son anticuerpos "prestados" pues fueron formados por el sistema defensivo de la madre. "En el 50% restante afirma Wainstein- debido a que el virus atravesó la placenta y se instaló en el bebé, los anticuerpos del recién nacido serán propios, no desaparecerán y la criatura estará infectada de por vida". Cerca de 20 niños, entonces integran ya el grupo de los portadores asintomáticos de SIDA. Este conjunto de personas infectadas suman, según Wainstein, cerca de 17.000 individuos en la ciudad de Bs.As. Los portadores asintomáticos están en condiciones de llevar una vida normal pues no tienen los signos de la enfermedad, aunque hospedan al virus del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida y pueden infectar a otras personas. Esta circunstancia y el respeto por los derechos humanos de los portadores y enfermos de SIDA, obligará a la sociedad a elegir entre la segregación y la integración de los infectados, adelantan diversos especialistas. A fin de evaluar la importancia de los contactos casuales en la transmisión del SIDA, el Centro de Control de las Enfermedades de Atlanta, EEUU, examinó durante varios años a los familiares de niños y adultos infectados: A pesar de haber vivido miles de días bajo el mismo techo, en contacto directo, ni un solo miembro de las 400 familias estudiadas contrajo SIDA, salvo los compañeros sexuales de las personas infectadas y los recién nacidos de madres portadoras. Los investigadores señalaron también que otros ámbitos sociales entrañan menos peligro aún, que el hogar. Wainstein advirtió que muchos portadores asintomáticos desconocen su situación, y que debido a esta ignorancia, causan un promedio de 50 infecciones cada uno. "Por la falta de recursos -agrega Wainstein- el Programa de Control del SIDA concentra sus esfuerzos sobre los grupos que están más expuestos al contagio, aunque no desechamos la información

Mal de Chagas

Un importante
descubrimiento

Por Graciela Clivaggio

Buenos Aires (CyT).- El hallazgo de una técnica que diferencia dos etapas de la Enfermedad de Chagas podría beneficiar a una buena parte de los tres millones de argentinos infectados con el parásito que causa este mal, especialmente a los recién nacidos chagásicos. La cifra de afectados refleja la importancia del padecimiento que, por otra parte, perjudica a más de 30 millones de latinoamericanos.

"Nuestro grupo estudió una serie de proteínas del Trypanosoma cruzi, parásito causante de la enfermedad de Chagas. Una de las proteínas permite identificar a los recién nacidos y a los adultos que se infectaron recientemente con el microorganismo", explica el doctor Alberto C. Frasch, uno de los especialistas argentinos que integró el equipo responsable del descubrimiento.

Según el especialista, la relevancia del hallazgo radica en que los tratamientos contra la enfermedad varían si el mal cursa su fase aguda o crónica. Como las drogas contra esta tripanosomiasis son especialmente efectivas durante la fase aguda o temprana, es esencial distinguir una infección reciente de otra que tiene larga data.

La proteína identificada como el antígeno característico de la etapa aguda de la enfermedad, fue bautizada con el nombre de SAPA, sigla correspondiente a su nombre en inglés (Shed Acute Phase Antigen, que significa "antígeno liberado en la fase aguda").

Pero ¿qué es un antígeno? Un antígeno es una molécula (en este caso del Trypanosoma cruzi) que, una vez dentro del organismo, estimula la formación de diversas proteínas llamadas anticuerpos. Los anticuerpos tienen, entre otras, la misión de "bloquear" al agente extraño en una estrategia básica del sistema defensivo (sistema inmunitario).

"Durante la infección se generan anticuerpos contra moléculas del Trypanosoma cruzi. Por eso, si utilizamos la proteína SAPA como antígeno y hallamos sus anticuerpos específicos, tendr-

Con el fin de identificar la proteína SAPA, el equipo de científicos utilizó técnicas de ingeniería genética que permiten aislar y producir determinadas proteínas (en este caso del Trypanosoma cruzi) en bacterias u otras células.

También se investigó la posibilidad de utilizar el SAPA en la identificación de recién nacidos, infectados dentro del útero por ser hijos de madres chagásicas. "Se sabe - afirma Frasch- que aunque las madres estén enfermas, los bebés no siempre adquieren la infección durante su vida intrauterina. La identificación de los recién nacidos, por otra parte, es dificultosa y requiere varios días para ser confirmada cuando se utilizan técnicas tradicionales".

Según el informe del equipo investigador (a divulgarse próximamente en la revista oficial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos) el SAPA puede identificar rápidamente al 90 por ciento de los recién naci-

dos que están infectados con el Trypanosoma cruzi.

El proyecto de la identificación del SAPA es una consecuencia de la interacción de grupos de investigación de la Argentina, Chile y Brasil. Los científicos recibieron apoyo financiero de la Organización Mundial de la Salud, y de la Agencia Sueca para la Cooperación en Investigación con Países en Desarrollo (SAREC).

A modo de evaluación, Frasch afirma: "Este trabajo es el resultado de un proyecto de investigación básica, interesado en el conocimiento de la estructura y organización de las moléculas del parásito que causa la enfermedad de Chagas. En esta oportunidad, y como ocurre a menudo, la investigación básica puede generar productos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida".

ETAPAS DE LA
ENFERMEDAD

El período agudo corresponde a los dos o tres primeros meses posteriores a la entrada del parásito al organismo. En la mayoría de los casos los síntomas son leves o inexistentes. Si se observan algunos signos, estos suelen ser: fiebre, decaimiento, inflamación de los ganglios linfáticos e inflamación de la zona por donde entró el parásito.

Los niños pueden presentar síntomas más graves: miocarditis -inflamación del corazón- o meningocelalitis -inflamación del cerebro y de las membranas que lo recubren-.

El período crónico se manifiesta clínicamente entre diez y veinte años después de que ocurrió la infección. Muchos enfermos no presentan síntomas y, si no es a través de análisis especiales, nunca se enteran de que están infectados.

Cerca del veinte por ciento de estos enfermos desarrollan diversas alteraciones cardíacas (dilatación y mal funcionamiento del corazón) y digestivas, incluyendo agrandamiento del esófago y de parte del intestino que a su vez pueden causar dificultades respiratorias, compresión de órganos vitales y, aun, cáncer de esófago.

* COMO SE CONTAGIA

El agente que causa la enfermedad es el Trypanosoma cruzi, un parásito unicelular que sólo puede verse con el microscopio. Si bien el T. cruzi produce la enfermedad de Chagas, necesita un vector para infectar, esto es otro organismo que actúe como su "vehículo".

El vector del T. cruzi es un insecto llamado vulgarmente "vinchuca" que propaga la enfermedad pues lle-

ESPECIALISTA ARGENTINO(A) ADELANTA UNA PRIMICIA MUNDIAL EN LAS INVESTIGACIONES

Mal de Chagas: la clave del diagnóstico

El hallazgo de una técnica que permitiría un mejor diagnóstico del mal de Chagas, especialmente en recién nacidos, podría beneficiar a una buena parte de los tres millones de argentinos que sufren la enfermedad. El descubrimiento involucra a especialistas locales, quienes definen el Chagas como el flagelo que azota a más de treinta millones de latinoamericanos.

"Nuestro grupo estudió una serie de proteínas del *Trypanosoma cruzi*, parásito causante de la enfermedad de Chagas. Uno de los compuestos identificados permite diferenciar los recién nacidos y los adultos que se infectaron recientemente con el microorganismo y que, por lo tanto, cursan la fase temprana de la enfermedad", explica el doctor Alberto C. Frasch, uno de los especialistas argentinos que integró el equipo responsable del descubrimiento.

Según el investigador, la relevancia del hallazgo radica en que los tratamientos contra la enfermedad varían si el mal cursa su fase aguda o crónica. Como las drogas contra esta tripanosomiasis son especialmente efectivas durante la fase aguda o temprana, es esencial distinguir una infección reciente de otra que tiene larga data.

La proteína identificada como el antígeno característico de la etapa aguda de la enfermedad fue bautizada con el nombre de SAPA, sigla correspondiente a su nombre en inglés (Shed Acute Phase Antigen, que significa antígeno liberado en la fase aguda).

Pero ¿qué es un antígeno? Un antígeno es una molécula (en este caso del *Trypanosoma cruzi*) que, una vez dentro del organismo, estimula la formación de diversas proteínas llamadas anticuerpos. Los anticuerpos tienen, entre otras, la misión de bloquear el agente extraño en una estrategia básica del sistema defensivo (sistema inmunitario).

Durante la infección se generan anticuerpos contra moléculas del *Trypanosoma cruzi*. Por eso, si utilizamos la proteína SAPA como antígeno y hallamos sus anticuerpos específicos, tendremos la certeza de que esa persona se ha infectado recientemente. Así, la técnica constituye un método de diagnóstico precoz y una herramienta valiosa para el tratamiento temprano, declara Frasch, un investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, destacado en el Instituto Luis F. Leloir de la Fundación Campomar.

♦ Otros antígenos

Asimismo, según el especialista, pueden usarse otros antígenos del parásito para confirmar infecciones de larga data, esto ya en el período crónico de la enfermedad.

Con el fin de identificar la proteína SAPA, el equipo científico utilizó técnicas de ingeniería genética que permiten aislar y producir determinadas proteínas (en este caso del *Trypanosoma cruzi*) en bacterias u otras células.

También se investigó la posibilidad de utilizar el SAPA en la identificación de recién nacidos, infectados dentro del útero por ser hijos de madres chagásicas. "Se sabe —afirma Frasch— que aunque las madres estén enfermas, los bebés no siempre adquieren la infección durante su vida intrauterina. La identificación de los recién nacidos, por otra parte, es dificultosa y requiere varios días para ser confirmada cuando se utilizan técnicas tradicionalmente".

♦ 90 % de los recién nacidos

Según el informe del equipo investigador (a divulgarse próximamente en la revista oficial de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos) el SAPA puede identificar rápidamente al 90 por ciento de los recién nacidos que están infectados con el *Trypanosoma cruzi*. Esta circunstancia permite, al igual que en el caso de los adultos, el tratamiento inmediato.

El proyecto de la identificación del SAPA es fruto de la interacción de grupos de investigación de la Argentina, Chile y Brasil. Los científicos recibieron apoyo financiero de la Or-

ganización Mundial de la Salud y de la Agencia Sueca para la Cooperación en Investigación con Países en Desarrollo. A modo de evaluación, Frasch afirma: "Este trabajo es el resultado de un proyecto de investigación básica, interesado en el conocimiento de la estructu-

ra y organización de las moléculas del parásito que causa la enfermedad de Chagas. En esta oportunidad, y como ocurre a menudo, la investigación básica puede generar productos que mejoren la calidad de vida".



Más de treinta millones de latinoamericanos sufren el flagelo del Mal de Chagas. En nuestro país, la enfermedad afecta a tres millones de personas.

Graciela C. Clivaggio
Programa de Investigación de C. y T.

Etapas de la enfermedad

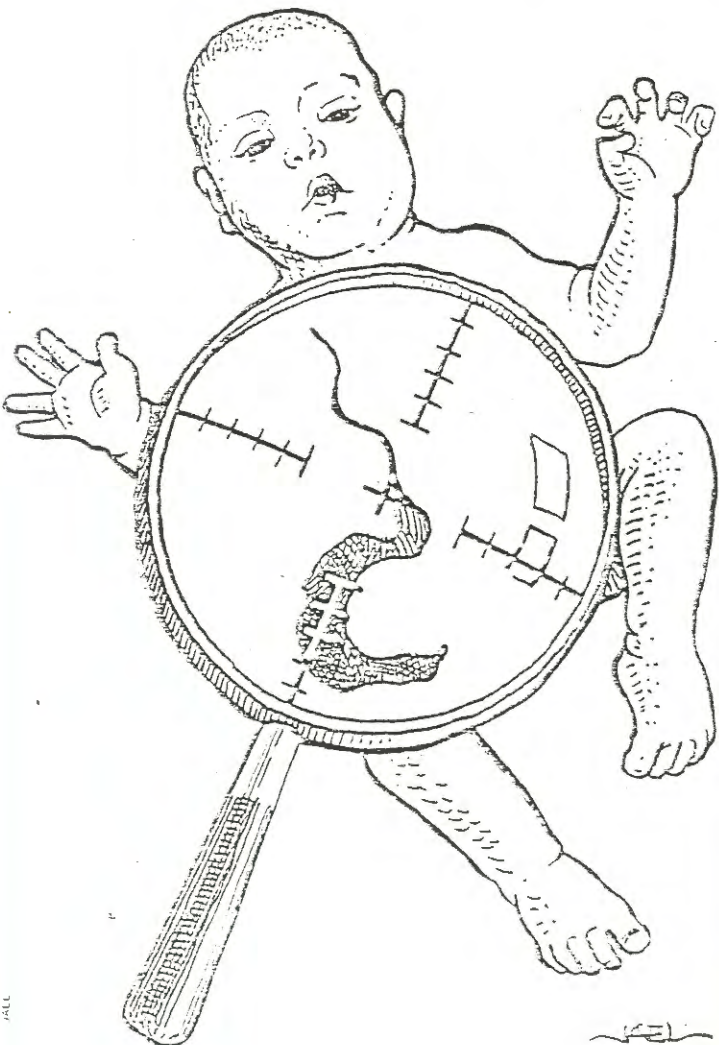
El período agudo corresponde a los dos o tres primeros meses posteriores a la entrada del parásito al organismo. En la mayoría de los casos los síntomas son leves o inexistentes. Si se observan algunos signos, estos suelen ser: fiebre, decaimiento, inflamación de los ganglios linfáticos e hinchazón de la zona por donde entró el parásito.

Los niños pueden presentar síntomas más graves: miocarditis —inflamación del corazón— o meningoencefalitis —inflamación del cerebro y de las membranas que lo recubren—.

El período crónico se manifiesta tí-

nicamente entre diez y veinte años después de que ocurrió la infección. Muchos enfermos no presentan síntomas, y si no es a través de análisis especiales, nunca se enteran de que están infectados.

Cerca del veinte por ciento de estos enfermos desarrolla diversas alteraciones cardíacas (dilatación y mal funcionamiento del corazón) y digestivas, incluyendo agrandamiento del esófago y de parte del intestino que a su vez pueden causar dificultades respiratorias, compresión de órganos vitales e aun cáncer de esófago.



Cómo se contagia

El agente que causa la enfermedad es el *Trypanosoma cruzi*, un parásito unicelular que solo puede verse con el microscopio. Si bien produce la enfermedad de Chagas, necesita un vector para infectar, esto es, otro organismo que actúe como "su vehículo".

El vector del *Trypanosoma cruzi* es un insecto llamado vulgarmente vinchuca que propaga la enfermedad pues lleva el parásito dentro de su organismo.

Cuando la vinchuca succiona sangre de un animal o de una persona enferma (este insecto es hematófago) toma también parásitos de la sangre del enfermo. El *Trypanosoma cruzi* se reproduce en el intestino de la vinchuca que, al picar nuevamente, deposita sus heces con parásitos en la piel. El *Trypanosoma cruzi* se introduce en el cuerpo a través de las microclasmaduras que ocasiona el rascado.

Este es el mecanismo de infección por excelencia, aunque, si no se controlan los bancos de sangre, la diseminación del Chagas puede darse a través de transfusiones.



Alberto C. C. Frasch, en la Fundación Campomar
Nuevos métodos para diagnosticar el Chagas y detectar su estado de evolución.

Bioquímica

El dedo sobre el Chagas

Buenas noticias para 20 millones de latinoamericanos infectados

Alberto C. C. Frasch, del Instituto de Investigaciones Bioquímicas - Fundación Campomar, trabaja en la enfermedad de Chagas-Mazza, un problema que, sólo en la Argentina, afecta a por lo menos dos millones de personas.

En colaboración con otros grupos de Argentina, Chile y Brasil, su equipo ha descubierto nuevos métodos de detección, que, además de diagnosticar la enfermedad, permiten distinguir sus distintas etapas. Son buenas noticias para los veinte millones de latinoamericanos que, según las estimaciones, estarían infectados con el parásito: este descubrimiento hace posible adecuar la terapéutica al estado del paciente.

¿En qué consiste el método de detección desarrollado por ustedes?

Básicamente, se trata de detectar, en la sangre del paciente, ciertas proteínas producidas por sus sistema inmunológico para defenderse del *Trypanosoma*

Cruzi. La presencia de estos anticuerpos es la marca de la infección.

La idea, entonces, es conseguir una serie de proteínas del parásito que, en contacto con la muestra de sangre, marcan la presencia de estos anticuerpos específicos.

Los antígenos que usamos como marcadores son sustancias propias del parásito; pero están en él en muy pequeña cantidad. Para analizar sangre de pacientes se necesita una cantidad mayor. Por eso recurrimos a técnicas de ingeniería genética que nos permiten obtener grandes cantidades de antígenos.

Lo que hacemos es introducir genes del parásito en ciertas bacterias que sirven como fábricas biológicas: las ponemos a producir esas proteínas características del *Trypanosoma*. Estas técnicas son actualmente muy difundidas y se utilizan para producir un número grande de diferentes proteínas humanas, animales y vegetales.

—¿Por qué conviene distinguir en qué fase de la enfermedad se encuentra el paciente? ¿Cuáles son

En la Oficina de Turismo de España se realizó la presentación de Ricardo Barrio Moreno, consejero de Turismo de la embajada de ese país y director de la citada oficina. Asimismo, esa fue ocasión para el lanza-

miento oficial de España '92, que aglutina Expo-Sevilla, Barcelona Juegos Olímpicos, Madrid Capital de Cultura y el V Centenario del Encuentro de Dos Mundos, ante empresas oficiales y privadas.

Un apasionante viaje al pasado más remoto

Datos sobre la evolución de las especies se conocen hoy mediante el análisis del ácido desoxirribonucleico (ADN) de restos humanos, vegetales y animales que existieron hace miles de años. El ADN es una macromolécula presente en todas las células del organismo, en donde se encuentra almacenado el patrimonio genético de cada especie.

La historia comenzó en 1984 cuando de la piel de la *quagga*, animal extinguido hace más de cien años, se extrajo ADN. Así, se descubrió que el espécimen expuesto en un museo de Alemania tenía un ancestro común con la cebra.

"Es que aun perteneciendo a una misma especie ningún animal se parece a otro como una gota de agua. En millones de años las características propias y el medio que habitan profundizan las diferencias de rasgos con los del antepasado común, como sucede con el chimpancé y el orangután", explica Alberto C. Frasch, profesor de genética molecular de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales e investigador del Conicet.

Con técnicas muy sensibles, ahora se obtienen porciones mínimas de ADN, aun cuando estén parcialmente degradadas. "Gracias a la ingeniería genética, un reducido número de moléculas de ADN puede multiplicarse millones de veces, hasta resultar «visibles». O de ser amplificadas en cadena por una enzima denominada polimerasa", acota.

Dado que luego de grandes períodos se producen algunas mutaciones genéticas en los seres vivos, comprando el ADN de una momia egipcia con el de un individuo de nuestros días podría estimarse su antigüedad. También es posible identificar el sexo en restos de huesos humanos de siglos atrás o descubrir enfermedades transmisibles.

Comprobaciones

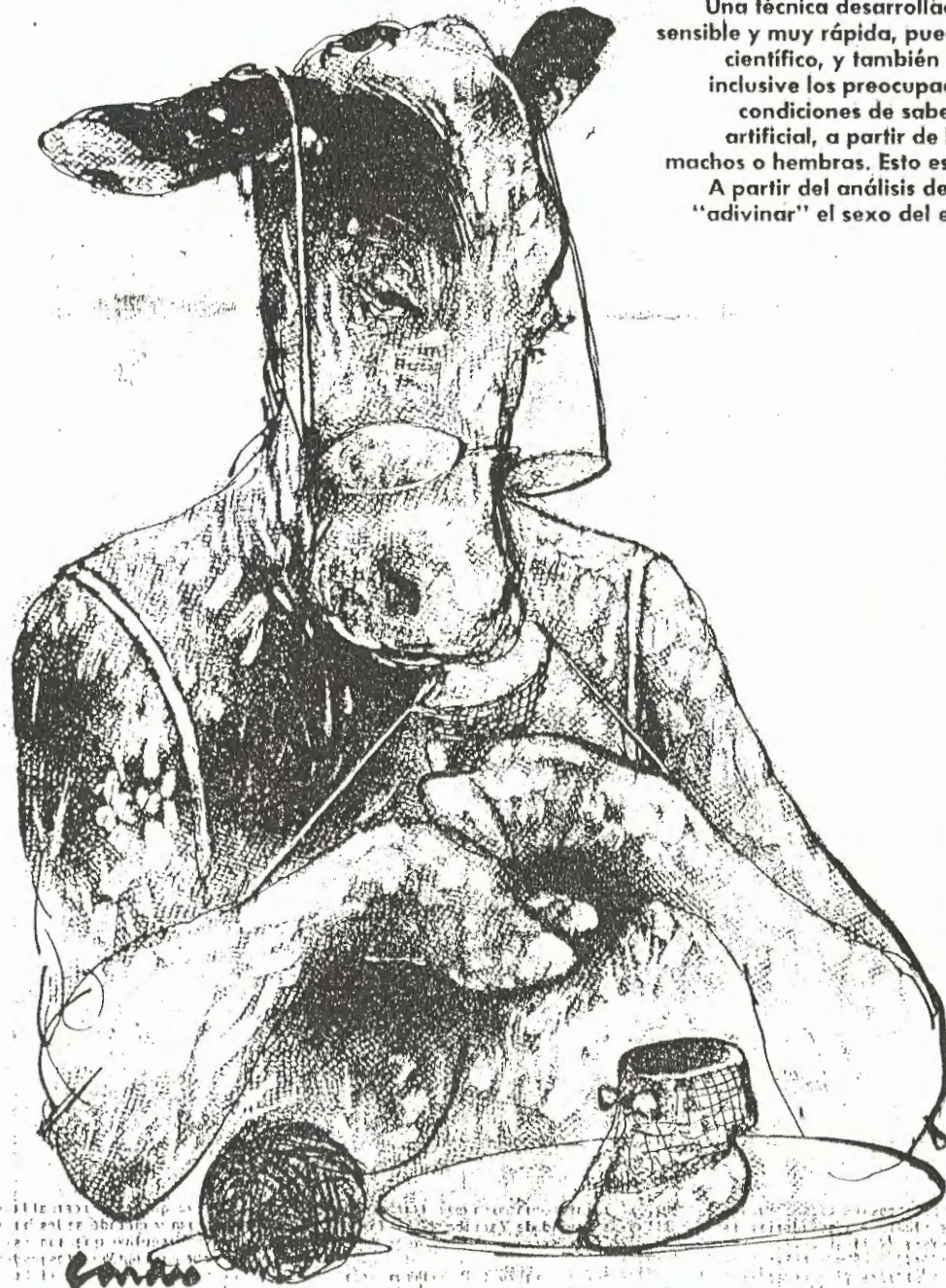
Arqueólogos y antropólogos se valen de estos nuevos experimentos para descifrar enigmas o corroborar hipótesis. Así, un grupo de científicos está tratando de constatar que la civilización de los faraones fue construida por los descendientes de poblaciones venidas del África negra. O de confirmar las costumbres de ciertas familias reales, como la de la dinastía XVIII, que para conservar la sangre divina que portaba el faraón se casaron entre familiares por lo menos durante ocho generaciones, según un artículo de *L'Express*.

Este viaje al pasado también informa sobre los vegetales. Los granos de maíz de hace 4000 años encontrados en el Perú muestran que el cereal actual es un híbrido de varias especies, diferente del original. "Esto significa —dice Frasch— que con el tiempo existió una manipulación humana de las semillas, que fueron cruzadas con criterio selectivo. A partir de estas nuevas técnicas es probable que también pueda trazarse un panorama tentativo e imaginario sobre el futuro de las especies", concluye.

EXCLUSIVO

REVOLUCIONARIA TÉCNICA ARGENTINA PARA
DETERMINAR EL SEXO DE CRIAS ANIMALES

LA GENÉTICA CONMUEVE AL CORRAL



Una técnica desarrollada por investigadores argentinos, altamente sensible y muy rápida, puede abrir puertas insospechadas al desarrollo científico, y también económico, de los productores de ganado, e inclusive los preocupados criadores de caballos de polo estarán en condiciones de saber si los ejemplares nacidos por reproducción artificial, a partir de los mejores reproductores disponibles, serán machos o hembras. Esto es: vigorosos toros o féculdas vacas lecheras. A partir del análisis de solo tres células, el nuevo método faculta a "adivinar" el sexo del embrión. Esta nota lo explica con carácter de auténtica primicia.

Por Susana Gallardo

Criar ganado bovino implica obtener los mejores ejemplares ya sea para la producción de buena carne o de leche en abundancia. El método, tal vez poco atrayente para vacas y toros, consiste en la fecundación artificial de óvulos y espermatozoides provenientes de excelentes ejemplares de las mejores razas.

A continuación, las vacas de origen menos aristocrático prestan sus vientres para que los embriones elegidos puedan desarrollarse y convertirse en excelentes novillos o terneras.

Pero, ¿cómo saber si se obtendrán machos o hembras? ¿Qué hará un productor lechero, luego de haber efectuado una gran inversión en embriones, si comprueba que la mayoría de ellos se convierten en musculosos toros en lugar de las gordas vacas lecheras que esperaba?

Esta incertidumbre pertenece ya al pasado. Un equipo de investigadores argentinos acaba de desarrollar un método muy sensible que permite determinar el sexo de un embrión bovino mediante el análisis de solo tres de sus células.

La amplificación no basta

"Este método hace posible averiguar, en 24 horas y con un ciento por ciento de seguridad, el sexo de un embrión antes de implantarlo en el vientre materno", afirma Alberto Frasch, investigador del Instituto Luis Federico Leloir y profesor de genética molecular de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Frasch dirige, junto con el doctor Rodolfo Ugalde, el equipo de investigación que desarrolló la nueva técnica.

Si bien ya se conocían, en los cromosomas, los sitios específicos que están asociados con el sexo, hasta ahora resultaba muy difícil visualizar las diferencias cuando se contaba con muy pocas células, como en el caso en que se efectúa una biopsia del embrión antes de implantarlo.

"Para poder determinar el sexo a partir de una pequeña muestra de un embrión (solo tres células) es necesario, en primer lugar, amplificar el material genético de manera de hacerlo visible en un equipo de luz ultravioleta. Esta amplificación se realiza mediante una técnica desarrollada recientemente por investigadores estadounidenses, la cual tiene la capacidad de replicar el material genético, es decir el ADN (ácido desoxirribonucleico). De este modo, se obtienen muchas copias de los genes específicos que contienen la información utilizable para determinar el sexo", explica el biólogo Guido Pollevick, integrante del mencionado equipo de investigación.

En los hechos, esta técnica de amplificación im-

GARRAPATAS Y MOSCAS EN LA MIRA

Mala sangre

La campaña argentina contra la garrapata, iniciada en 1986, es una de las más exitosas del mundo. En 1980, las pérdidas por garrapatosis ascendían a 112 millones de dólares. Hoy bajaron a 25.

Desde el comienzo de la lucha se han librado 28 millones de hectáreas. En la actualidad, la frontera de la zona sucia se ubica al norte de Santa Fe, Córdoba y Corrientes. Al sur de dicho límite, es decir, en el área limpia, paga el 85 por ciento del stock bovino nacional.

Las armas utilizadas han sido básicamente los productos garrapaticidas. Al momento, los más aplicados son los piretroides sintéticos, y está surgiendo una generación de productos pour-on—que se aplican en el lomo y en baja dosis—.

Para los investigadores de la Fundación Campomar el inminente desarrollo de la vacuna podría abrir una nueva época en el control de esta enfermedad. Pero, ¿cómo actúa la vacuna a nivel poblacional?, le preguntamos a Rodolfo Ugalde.

“Los animales trabajan como trampas vivientes: levantan las larvas del potrero y, cuando estas se desarrollan, sufren los efectos de los anticuerpos generados por la vacuna. Así, con cada uno de esos rastrijales las vacas van limpiando el campo”, señaló.

Esa continua colecta de garrapatas disminuye la infectación de los potreros y actúa potenciando la lucha por medios químicos. “Es decir, es un complemento: cuando se aplica la vacuna se reduce considerablemente la cantidad de baños necesarios”.



Notas de Jorge Iglesias

Los garrapatos de los bovinos siguen causando pérdidas. Los campañas sanitarios y la biotecnología están actuando.

Vacuna...

Las garrapatas, luego de muchos años de evolución, lograron el sueño de muchos: vivir de arriba. Es decir, ser lo que son: parásitos. Pero, al parecer, tienen los días contados. Los científicos de la Fundación Campomar, por medio de novedosas técnicas de ingeniería genética, están poniendo a punto algo impensado hace unos años: una vacuna.

Hechando por tierra la desconexión que muchos distraídos ven entre la ciencia básica y la aplicada, los investigadores del Grupo de Desarrollo Tecnológico de la Fundación realizaron convenios de vinculación tecnológica con firmas privadas. Nacieron así, en el último año, varios productos de una practicidad incuestionable: un test para determinar el sexo de embriones bovinos, kits diagnósticos para chagas; cólera y trichomoniasis y, finalmente, la citada vacuna recombinante contra la garrapata.

“El emprendimiento es revolucionario en todo sentido. Primero, por buscar inmunidad contra un parásito. Y, segundo, por la metodología utilizada para producir el antígeno”, señaló Rodolfo Ugalde quien, junto con Carlos Frasch y Oscar Burrone, forman el citado Grupo de Desarrollo.

La garrapata es un parásito tropical que se adaptó a vivir hospedado por los bovinos. Y, como todo huésped, trata de perturbar lo menos posible a su hospedador para evitar el desalojo. Y, en un trabajo de siglos, logró su cometido: esquivar que el dueño de casa se defienda. En otras palabras, la inmunidad que desarrollan los bovinos contra las garrapatas es mínima. Por eso lo novedoso de la vacuna.

Pero, a decir verdad, ya hace largos años que se viene intentando. Se probó haciendo un puré de garrapatas que luego era inyectado en las vacas. Esto tenía muchos inconvenientes: por un lado, ese puré es antígenicamente muy impuro y, por tanto, significa un enorme esfuerzo para el aparato inmunológico que se tiene que defender de un escopetazo. Además, en caso de querer producir la vacuna por este método, sería necesario “pisar” más de 50.000 garrapatas para fabricar una sola dosis.

No solo eso, el parásito hematofago tiene un ciclo biológico muy complejo. Básicamente se puede dividir en dos fases bien diferenciadas. Una de vida libre y otra parasitaria. Desde ya, la vacuna debería actuar en la última, la de mayor contacto con el huésped.

Esa etapa es cuando las garrapatas adultas se alimentan con sangre

Gen billonario

La ingeniería genética utiliza bacterias multiplicadoras de proteínas presentes en el intestino del ectoparásito.

La producción de una vacuna por técnicas de recombinación genética es un camino muy largo. Hasta hace dos años, una de las mayores dificultades estaba en la multiplicación del gen codificador del antígeno. En 1990 nació la Reacción de Polimerasa en Cadena —PCR, en sus siglas Inglesas— y simplificó las cosas.

Así, de haber existido el Oscar de las técnicas, la PCR tendría su estatuita. No es para menos. Se la utiliza en situaciones tan dispares como en la identificación de un cabello o una mancha de sangre proveniente de la escena de un crimen, o el estudio de los tejidos de la momia encontrada hace unos meses en los Alpes. Así como también, en el caso de la vacuna contra la garrapata, para producir el gen de su proteína intestinal.

Todos estos ejemplos tienen un común denominador: los científicos necesitan infinidad de copias de un mismo ADN, ya sea para analizarlo o para la producción industrial. Y la PCR es capaz, en una tarde y con materiales de laboratorio, de obtener un billón de copias de un mismo gen.

Eso fue lo que hicieron los científicos de Campomar: copiaron infinidad de veces el gen que codifica la proteína del intestino de la garrapata.

Desde la ventana del laboratorio de Rodolfo Ugalde, se divisa el observatorio de Parque Centenario. Allí, potentes telescopios buscan los secretos de la vida interplanetaria. Vidrio mediante, entre tubos de ensayo y con muy poco oropel, se penetra en otros misterios: el mundo de la vida intracelular.



AGRIE RANAS
Mínima inversión - Poco espacio - Poco agua. Exclusivo sistema vertical Ranabox (S.V.R.) Entrenamiento para futuros criadores chicos y medianos. El mismo se realizará en criadero industrial en producción instalado en Pilar el Sábado 12 de Setiembre. Pedir informes al 773 - 0008 de Lunes a Viernes de 16 a 20 hs.

No solo de los cuernos

La mosca de los cuernos no respeta nichos. Si bien se la llama “de los cuernos” a la *Haematobia irritans*, por haberse descubierto en países muy fríos, temperaturas en que el insecto busca

las partes más altas de los animales, en zonas más templadas las moscas revolotean y se posan en la zona de la cruz y el lomo de los bovinos.

Mucho se habló, y se habla, de este nuevo problema de los rodeos. El hecho de conocerse esta mosca desde fines del siglo pasado y de haber pasado por los Estados Unidos, Canadá y luego por todo el continente para llegar a la Argentina en la primavera de 1991, hace parecer a la *Haematobia* cómo un enérgico incontrolable.

Es cierto que esta prima menor de los tábanos es un bicho molesto y que dejarlo actuar puede ser causa de importantes pérdidas, principalmente de ganancia de peso y de producción de leche. Pero, ¿es que los Estados

estancieros. Los productores encuentran un motivo de conversación y consultan a los veterinarios, los profesionales acuden a las fuentes de información, siendo muchas veces las más accesibles los laboratorios, que a su vez se preparan para comercializar.

El susto aumenta, las dudas crecen. Se invita a algún técnico extranjero, que vuelca su propia opinión sobre la magnitud del problema y sobre la forma de controlarlo. Pero no es seguro que otro especialista hubiera dicho lo mismo, así como no es probable que el flagelo tenga la misma gravedad en todas las latitudes y sobre todas las razas de ganado.

♦ Se va la segunda ♦ Se acabó el invierno y

¿Cuándo empezar a aplicar el producto? ¿No habrá resistencia a los piretroides?

Lo cierto es que la mosca que molesta a los bovinos y trae dolores de cabeza a los productores ya está entre nosotros. Que en estos últimos meses no haya molestado no significa que el problema no esté presente, aunque tampoco hay que desesperar.

Ya hubo una gran lentitud en prepararse para la llegada del bichito —más de un siglo— y este no es el momento de apurarse.

Cuidado

Los productos “pour-on”, desarrollados principalmente como piojicidas, son eficientes para el control de la mosca. Pero se debe prestar mucha

atención para aplicar dosis altas y no hacerlo es promover el desarrollo de resistencia a las drogas por parte de las moscas.

Otra forma de “subdosificar” es utilizar productos que no contengan la concentración suficiente de principio activo. Es probable que haya en el mercado específicos que no tengan la concentración de droga que corresponde.

Por otra parte, el vehículo de los “pour-on” es importante. Es difícil entender que productos de muy bajo precio tengan la concentración de droga adecuada y vehículos apropiados. No es recomendable “elegir por precio” sin antes consultar sobre la calidad.

Otro inconveniente grande es el uso de remedios “caseros”. Ya se ha

AGROMETAL PLANIPLUM
RESULTADO DEL 50%
AGTO DE ADJUDICACION EFECTUADO el 28/08/92
Grupo Orden Sisi 5005 020 S Grupo Orden Sisi 5005 077 L
El 51º Acto de Adjudicación se realizará el día 22/09/92 a las 12 hs. en

SALUD

En busca de una vacuna contra el CHAGAS



EL doctor Alberto Carlos Frasch es un buen ejemplo de vocaciones cambiadas. Luego de haberse recibido de odontólogo, decidió dedicarse a algo poco común para su profesión: la investigación científica. Una vez terminada la facultad, empezó a trabajar en la Comisión Nacional de Energía Atómica, hasta que le llegó una oportunidad para especializarse en la Universidad de Amsterdam.

En Holanda se inició en la biología molecular estudiando un parásito del continente negro: el *trypanosoma africano*. Al volver a la Argentina decidió aprovechar su experiencia y eligió trabajar sobre el *trypanosoma cruzi*, el responsable del Mal de Chagas.

Hoy, Frasch dirige un equipo de investigación sobre Chagas en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas-Fundación Campomar. Además, es profesor titular de Genética Molecular en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires e Investigador Principal del Conicet. Y todavía encuentra tiempo para ser —desde 1989— presidente del Comité de Chagas del Programa de Enfermedades Tropicales, entidad con sede en Ginebra, perteneciente a la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Poca conciencia

—Hace tanto tiempo que en la Argentina se habla sobre el Chagas

A diferencia de las enfermedades causadas por virus o bacterias, las provocadas por parásitos —como el mal de Chagas— son más difíciles de combatir.

que pareciera haberse anestesiado su importancia. ¿Cuál es la verdadera situación?

—En el tema del Mal de Chagas hay que tener en claro que, a pesar de que se ha estudiado mucho, en realidad se sabe muy poco. Para entender esto hay que tener en cuenta que existen enfermedades de países desarrollados y enfermedades del Tercer Mundo. En el primero se muere por problemas cardíacos, por accidentes y por cáncer. En los países subdesarrollados la gente muere por enfermedades infecciosas. Por ejemplo, cada año fallecen 10 millones de personas por infecciones respiratorias y 5 millones por diarreas. Específicamente en lo que hace al Chagas, las cifras de la OMS muestran que en América latina hay unos 15 millones de personas infectadas, de las cuales mueren entre 10.000 y 100.000.

—¿No son muy imprecisas esas cifras?

—Es que resulta muy complicado estimar el número exacto porque es difícil discriminar las verdaderas causas de los males cardíacos, que son la principal manifestación clínica del Chagas, por delante de los problemas intestinales y afecciones al sistema nervioso. Pero además hay que tener en cuenta que, aunque apenas el 20 por ciento de los infectados desarrolle el mal, igualmente todos los portadores pueden sufrir consecuencias sociales, familiares y laborales, como por ejemplo ser rechazados en un empleo, por ser —justamente— portadores, aunque sean asintomáticos.

—¿Y qué se puede hacer para luchar contra el Chagas?

—El Chagas es una infección difícil de tratar por culpa del organismo que la provoca. Las causas de las enfermedades infecciosas se pueden dividir en tres grandes tipos: viróticas, bacterianas y por parásitos. Un ejemplo de esta última es el *trypanosoma cruzi*, justamente el microorganismo responsable del Mal de Chagas. Contra los virus hay vacunas, contra las bacterias hay antibióticos, pero contra los parásitos, que son microorganismos mucho más evolucionados que los otros dos, la lucha se hace mucho más difícil.

—¿Por qué?

—Porque el *Trypanosoma* "salta" de una persona a otra usando una especie de "taxi" que es la vinchuca. Al ser un parásito, es un organismo complejo y eso hace muy complicado encontrar una vacuna efectiva. Y además el hecho de que sea una enfermedad circunscrita a una zona particular del mundo no estimula a las grandes empresas farmacológicas a investigarla.

Por todo eso hoy todavía estamos bastante lejos de obtener una vacuna, a pesar de que en la Argentina, en el Brasil y algunos pocos grupos en Europa y los Estados Unidos trabajan en el tema.

—¿Y qué ocurre con las personas ya infectadas?

—Justamente, ese es otro punto grave con respecto a esta afección. No hay tratamientos quimioterápicos efectivos contra el Chagas. Las únicas drogas que actualmente se usan solo sirven para la fase aguda de la enfermedad, que se da apenas se produce la infección. Pero pa-

ra los enfermos crónicos no hay tratamiento disponible que funcione. Solo se puede mitigar los síntomas. En realidad, hoy por hoy, la mejor manera de combatir el Chagas es con la prevención. Con solo erradicar los ranchos y hacer fumigaciones efectivas contra las vinchucas, el Chagas se reduciría en un 90 por ciento. Quedaría únicamente de manera endémica en algunas zonas rurales. O sea que la lucha contra el Chagas es al mismo tiempo una lucha contra la pobreza.

—¿Qué temas se trabajan actualmente en su laboratorio?

—Nuestra tarea de investigación se concentra en la genética de la enfermedad de Chagas. O sea que intentamos determinar, a nivel genético, las características del parásito que le permiten infectar al cuerpo humano y sobrevivir como su huésped durante 20 o más años, sin causarle mayores problemas. Para eso estudiamos los genes que codifican los antígenos que debería reconocer el sistema inmune del huésped, y también estudiamos su respuesta. Particularmente, en este momento, estamos trabajando sobre una enzima que hemos identificado y que parece clave en el trámite de ingreso del parásito a la célula. Si comprobamos que esto es realmente así, nuestra idea es buscar inhibidores químicos o biológicos que puedan cortar este proceso y de esta manera —lamentablemente recién para el mediano o largo plazo— esperamos poder obtener un tratamiento para atacar efectivamente la enfermedad desde el momento en que se produce la infección.

—¿Y en el instituto se hace solo investigación básica o también han tenido resultados aplicados concretos?

—Tenemos resultados muy concretos, que se dieron como una lógica consecuencia de los trabajos básicos. Específicamente hemos colaborado en el desarrollo de un kit de diagnóstico, muy sencillo de usar, que fue puesto a punto y que será comercializado por una empresa privada. Es un avance interesante porque permitirá descubrir el Chagas en una instancia prematura. Y esto es especialmente importante, por ejemplo para los bebés que nacieron de madres infectadas. Con el kit los médicos podrán detectar si el recién nacido también lo está, antes de usar las drogas que actualmente existen y que tienen desagradables efectos secundarios.

—¿Por qué decidió dedicarse a investigar sobre este tema?

—Es que el Chagas es una enfermedad de nuestro país y uno cree que puede ayudar a solucionar, al menos en una pequeña parte, un problema nuestro, un tema en el que —a diferencia del sida o del cáncer— no podemos esperar ayuda desde afuera.

Enrique Garabedian

El doctor Alberto Frasch en su laboratorio de la Fundación Campomar, desde donde libra una lucha desigual contra el Mal de Chagas.



CIENCIA EN LA ESCUELA

¿Por qué Juancito es parecido a papá?

¿Qué factores intervienen para que los hijos nos parezcamos, en mayor o menor medida, a nuestros padres y abuelos? ¿Por qué, durante la reproducción celular, cada célula da como resultado otras dos semejantes a ella misma?

En el núcleo de cada célula animal o vegetal se encuentra oculto un mensaje en clave, como aquellos que los espías guardan en los microfilmes, para evitar que caigan en poder enemigo. Es el mensaje de la herencia, el que determina, en parte, cómo seremos. Pero este mensaje no se guarda en microfilmaciones ultrasofisticadas —como las que utilizaba el legendario James Bond— sino en ciertos corpúsculos del núcleo celular, los cromosomas.

Se sabe, desde hace algún tiempo, que la materia prima de los cromosomas es el ácido desoxirribonucleico, conocido en la jerga científica como ADN. La molécula de ADN, o mejor dicho su estructura, es la responsable de que el mensaje se encuentre escrito en clave.

Podríamos decir que se parece bastante al modo en que se emiten mensajes a través del telégrafo. En el telégrafo existen solo dos símbolos —punto y raya— que se agrupan de a tres para formar distintas combinaciones, cada una de las cuales representa un mensaje diferente. El ADN es una molécula orgánica de cadena larga, formada por la unión de moléculas más pequeñas. En realidad, las moléculas orgánicas menores son, en este caso, cuatro, las cuales —al igual que los símbolos del telégrafo— se agrupan de a tres, dando distintas combinaciones. Estas agrupaciones conforman distintos mensajes. El sector que ocupa cada mensaje dentro de la molécula se llama gen. Los genes son, pues, diferentes sectores de la cadena de ADN.

La molécula de ADN tiene otra particularidad —por la cual puede transmitir información: la de **autoduplicarse**. ¿Qué significa esto? Es capaz de hacer una copia de sí misma —como la fotocopia que hacemos de la página de un libro— y transmitirla a su descendencia. De ahí que los hijos hereden características de sus padres: han recibido una copia del ADN de cada uno de ellos.

♦ Como un juego de armar

Así como los ingenieros arman y desarman puentes ensamblando y desensamblando módulos de metal o de manpostería, los bioquímicos que hacen trabajos dentro del campo de la ingeniería genética desarman y vuelven a armar moléculas de ADN, con diferentes fines. Aunque parezca ciencia-ficción, hoy por hoy esto se hace.

En un principio, la técnica se desarrolló con el objeto de poder estudiar al detalle el orden que presentan los símbolos dentro de una molécula cualquiera de ADN, esto es: la estructura de cada gen. Posteriormente, su utilidad se amplió.

El mecanismo consiste en cortar un trozo de la cadena que represente un gen —el cual suele ser muy pequeño— para luego amplificarlo. ¿Cómo se corta? No se usan bisturíes filosos para ello, por supuesto.



uniones determinadas de la cadena de ADN. Y ¿cómo se amplifica? Adosándolo a la cadena de ADN de una célula cualquiera —por ejemplo, una bacteria—, cuya capacidad de multiplicación es muy alta en relación con un organismo superior. El objetivo sería obtener, a corto plazo, una cantidad de ese fragmento mucho más grande que la original, a fin de poder estudiarlo.

♦ Amplia aplicación

De acuerdo con la información brindada a Ciencia y Técnica por el doctor Alberto C. Frasch, profesor titular de la cátedra de Genética Molecular de la Facultad de Ciencias Exactas e investigador del Conicet: "El método tiene, actualmente, muchas aplicaciones. La más corriente es la elaboración industrial de sustancias biológicas diagnósticas y terapéuticas, como la insulina y el reactivo para la prueba de determinación del SIDA, entre otras".

En los últimos tiempos hemos oído hablar de plantas y animales transgénicos. No son más que individuos a quienes se les ha introducido, en etapas tempranas de su desarrollo, un gen que, naturalmente, no poseían, y a través del cual expresarán una característica determinada. Por ejemplo: plantas que desarrollen resistencia natural a las plagas, o que posean información suficiente para elaborar proteínas de gran valor biológico para la alimentación humana; vacas capaces de elaborar leche con proteínas que normalmente no poseían.

Como vemos, las aplicaciones son insospechadas y aún están "en pañales"...

Secretaría de Educación
Municipalidad Ciudad de Buenos Aires
CyT - Conicet - Clarin

GLOSARIO

Cromosoma: Molécula filamentososa de gran tamaño del núcleo de la célula, visible solo durante la reproducción celular, y cuya función es la de transmitir las características de cada individuo a su descendencia.

Enzima: Sustancia de naturaleza, en general, proteica que producen las células vivas y que actúa como catalizador de reacciones químicas.

que el causante de la afección era el microorganismo y no el insecto. La infección crónica da lugar a una degeneración del tejido nervioso y al agrandamiento del corazón, por lo que, además de impedir la realización de esfuerzo físico, suele terminar matando al infectado mediante infarto de miocardio.

Agrava la situación el hecho de que los medicamentos actuales sean poco efectivos en la fase crónica y presenten efectos secundarios muy indeseables. Por ello, encontrar nuevos medios para combatir esta enfermedad es la meta de los cuatro equipos del granadino Instituto de Parasitología y Biomedicina del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que desde hace varios años se afanan por desentrañar las claves moleculares del parásito que desencadena la enfermedad, el *tripanosoma cruzi*, con el apoyo económico del Fondo de Investigaciones Sanitarias.

“Es uno de los organismos más interesantes de la naturaleza, muy complejo, pariente del tripanosoma africano, causante de la enfermedad del sueño, y del tripanosomatoide que produce la leishmaniasis”, expresa Antonio González Aguilar, director del instituto que comenzó a estudiar al parásito en 1982, en la Universidad Rockefeller de Nueva York.

“Desde 1987, este instituto ha dado un giro total, pasando de hacer una parasitología descriptiva a otra de tipo molecular”, explica González Aguilar. Partiendo de este enfoque, el equipo de Francisco Gamarro y Santiago Castanys se ha dedicado al estudio de los genes del parásito que codifican proteínas resistentes a los fármacos. Otro equipo, dirigido por Dolores González Pacanowska y Miguel Ruiz Pérez, se ha concentrado en las enzimas involucradas en rutas metabólicas. Además, el grupo dirigido por González Aguilar ha clonado genes del parásito, y el de Manuel Carlos López ha identificado fragmentos de proteínas del mismo.

Aun siendo investigación básica, estos abordajes tienen consecuencias en el plano terapéutico. El trabajo de Gamarro y Castanys servirá para comprender mejor y eventualmente desbaratar las defensas del *tripanosoma cruzi* contra los medicamentos actuales. El de Pacanowska y Ruiz Pérez pretende conocer en qué difieren las rutas metabólicas del parásito y de los seres humanos para facilitar el diseño de fármacos inocuos para los infectados.

López, en cambio, sigue los pasos del científico colombiano Manuel Patarroyo, aplicando el enfoque que le valió a éste obtener la primera vacuna efectiva contra la malaria. “Conocidas las proteínas del parásito es factible determinar qué péptidos pueden ser importantes para usarlos en el diagnóstico y eventualmente para el desarrollo de una vacuna”, indica.

De hecho, el equipo encabezado por Manuel Carlos López ya ha localizado anticuerpos capaces de desactivar *in vitro* la acción del *tripanosoma cruzi* en un 60 por ciento de los casos. Para los próximos dos años, López prevé realizar ensayos de análisis de protectividad frente al parásito en animales de



experimentación. “El problema –comenta el investigador– es que hay pocos animales que sirvan para estudiar el Mal de Chagas. Solamente se conocen unos micos amazónicos que padecen la enfermedad igual que los humanos, pero resulta muy difícil conseguir estos monos.” “Por ahora, el medio de diagnóstico más usado consiste en poner vinchu-

cas en el brazo del posible infectado para que le chupen la sangre. Posteriormente, se analizan los insectos a ver si en ellas hay rastros del parásito”, dice González Aguilar. “Para sustituirlo hemos diseñado un test capaz de detectar un parásito en 10 milímetros de sangre, que estamos intentando validar ante la Organización Mundial de la Salud (OMS).”

La Argentina, a la cabeza

EL ENIGMA DEL TRIPANOSOMA

Por Graciela Clivaggio

Las vinchucas colonizaron la mayor parte del país a bordo de las valijas y los bultos de los trabajadores golondrina y sus familias. Los insectos partieron del noroeste argentino, pero el cambio paulatino del clima –con su tendencia creciente hacia la tropicalización– y la ilusión de encontrar trabajo en las grandes ciudades provocaron buena parte del avance de la vinchuca.

Hoy, las estadísticas dicen que en la Argentina existen unos tres millones de personas infectadas por estos insectos. Aunque no hay modo de saber cuánta gente cursa la etapa aguda o crónica de la enfermedad. También se desconoce el porcentaje de vinchucas infectadas con el parásito –un protozoo llamado *tripanosoma cruzi*– que causa el Mal de ChagasMazza.

“Hasta ahora ignoramos si algún equipo de investigación halló anticuerpos específicos contra el *tripanosoma cruzi*, como dice el artículo proveniente de España. Por lo menos no hubo comunicación oficial o publicación científica al respecto. Además, que un anticuerpo funcione *in vitro* no significa necesariamente que pueda servir en animales de experimentación o seres humanos”, dijeron a Futuro los licenciados en Biología Javier Di Noia (24 años) y Alejandro Buschiazzo (27), integrantes del equipo que estudia el parásito en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas Fundación Campomar. Este grupo está liderado por el doctor Carlos Frasch, coordinador general del proyecto Genoma del *tripanosoma cruzi* en la Organización Mundial de la Salud.

Dentro de pocas semanas se lanzará al mercado local un kit de diagnóstico para Mal de Chagas-Mazza en laboratorios clínicos. El producto fue concebido sobre la base de las investigaciones de Frasch.

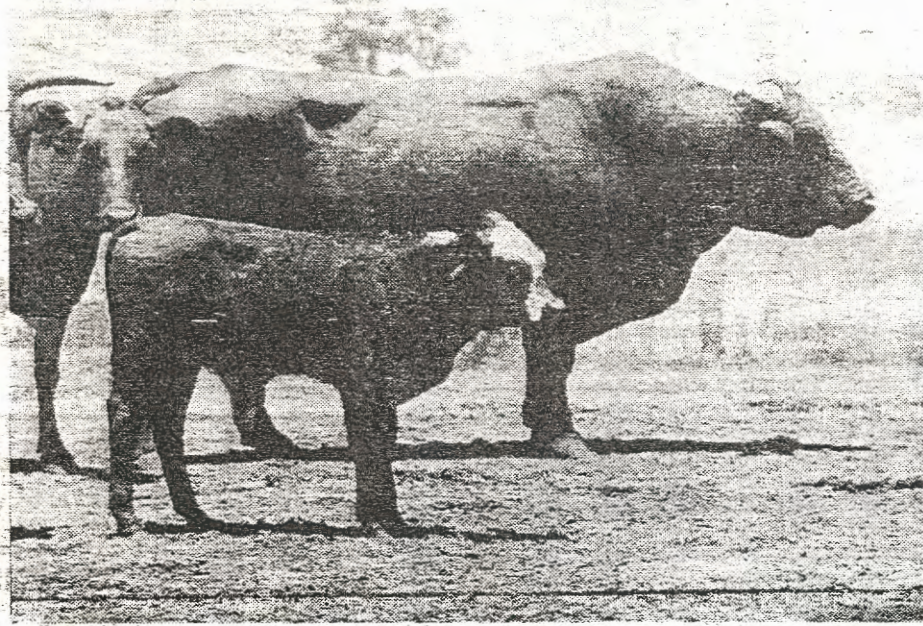
Además de estudiar cómo se comporta el parásito cuando está circulando con la sangre –etapa aguda– y cuando ya se metió en tejidos como los del corazón y del sistema nervioso central –fase crónica–, es preciso caracterizarlo a nivel molecular. “Por eso infectamos cultivos de células de monos verdes africanos –líneas celulares importadas que provienen originariamente de tejido conjuntivo pero que están desdiferenciadas, es decir que pueden comportarse como las de otros tejidos– con *tripanosoma cruzi*. Buscamos proteínas y un azúcar en especial, llamado ácido siálico. Creemos que este último puede ser una de las llaves que usa el parásito para entrar a las células huésped”, explicó la licenciada en biología Laura Cremona (27), becaria de la UBA.

Una vez dentro de la célula, el *tripanosoma* se alimenta de glucosa, ADN, lípidos y otros compuestos; se multiplica y “revienta” la célula. Estos “nidos” de tripanosomas son los que agrandan el corazón, por ejemplo, dificultando su función con el tiempo.

El objetivo de la mayoría de los grupos de investigadores –agrega el biólogo Carlos Buscaglia (25), que trabaja gratis ocho horas diarias en elequipo esperando una beca del CONICET– es impedir que el *tripanosoma cruzi* entre en la célula. Una vez que esto sucede, no existe medicamento que pueda parar la infección o sus secuelas.

“Sin desmerecer a los españoles –dijo Di Noia–, sabemos que la Argentina, junto con Brasil, lidera las investigaciones sobre Chagas.”

Una de las vueltas de tuerca que ofrece el estudio del *tripanosoma cruzi* es que el parásito se comporta de una forma muy similar a la del virus del sida frente a los linfocitos T. Quizás ésta sea una buena razón para no bajar los brazos y proseguir con la investigación.



Triste final para toros y terneros. Con esto del sexado de embriones, se agudizará la falta de machos que aqueja a la humanidad.

Un grupo de científicos argentinos desarrolló una técnica que permitirá vender embriones sexados con una certidumbre del 100 por ciento. Esto tendrá impacto, pues van a cambiar la presión de selección, ya que no habrá que descartar el 50% de los nacimientos fruto de embriones machos. Esto significa que se podrá duplicar el ritmo de mejoramiento.

"Y son hembras nomás, cara"

Hace ya mucho tiempo que existe la transferencia de embriones: es la garrocha técnica para saltar en poco tiempo de un rodeo de baja calidad genética a uno de alta. Pero ahora algunos científicos argentinos alargaron el palo con un buen par de metros: inventaron una tecnología que permite vender embriones sexados con una certidumbre del 100 por 100. ¿Cuál va a ser el impacto de esto?

"El tamboro que quiere mejorar su rodeo lechero se lleva embriones hembra de pedigrí, y son hembra nomás", resume el doctor Rodolfo Ugalde, del Instituto Campomar, uno de los padres de esta tecnología. "Pero cuando el productor de carne se lleva embriones elite macho... sale toro", cierra el doctor Alberto Frasch.

En síntesis, ah... no solo una inyección genética para su... cuanto al resulta... es. La "receta" l... dumbre fue desai... cliente de nomb... Genético La Sorp... baña Hilding Ohl...

La tecnología... filosa, pero muy e... de bioingeniería... de tener algo pa... chera estadounidense... consin esté tratan... argentina, pero p... parece más intere... pio juego dentro d...

La opinión del ternero

—¿Cómo funciona la tecnología del sexado de embriones bovinos? Para saberlo, Clarin Rural entrevistó a los padres de la criatura, los doctores Alberto Frasch y Rodolfo Ugalde del Instituto Campomar. El asunto era demasiado técnico, de modo que nos fuimos al Centro Genético La Sorpresa y entrevistamos a un ternero Shorthorn, nacido de un embrión sexado, que nos simplificó las cosas.

—¿Cómo te llamas?

—Coloso, para los amigos. Peso unos 360 kilos a los ocho meses. ¿qué tal? (mostrando la reluciente musculatura).

—¿Cómo hace uno para saber cuál es tu sexo?

—(Ofendido) Creo que es bastante evidente.

—No, no, yo pregunto cuando eras un embrión de tres células.

—Bueno, me agarró el doctor Leonardo De Luca y me sacó una célula. Ojo: si me hubiera sacado más, yo no podría estar creciendo como lo hago.

—No me digas que con una sola célula pudo averiguar que eras macho.

—Te lo juro. ¿Sabés qué hizo? Tomó el ADN, es decir las moléculas de los genes de esa célula, y lo "fotocopió" millones de veces con una técnica inventada hace diez años por un yanki, la PCR.

—¿Y qué hizo con tanto ADN?

—No tanto. Apenas lo justo para sondearlo con una "enzima de restricción" inventada en el Campomar.

—Hablaste difícil como Ugalde, vos.

—Son moléculas que cortan el ADN en pedacitos, pero solo por sitios predeterminados. Lo que Ugalde y Frasch inventaron es una enzima de restricción que corta en dos pedacitos el gen del sexo masculino. Pero los genes de

una hembra no son afectados. ¿te das cuenta? Quedan como una sola molécula grandota, pesada y poco móvil.

—¿Y entonces?

—Bueno, se pone todo en gelatina; sometida a un campo magnético que atraiga el ADN y lo mueva. A las 24 horas, la gelatina había retenido en una sola mancha casi inmóvil el ADN de una hermana vaca que tengo. Pero en mi caso, De Luca vio dos manchitas negras que habían recorrido una buena distancia por la gelatina.

—¿Y qué dijo?

—"Toro, canejito."

—¿Tan seguro estaba?

—Puedo poner las pruebas en tu mano.

—No, gracias. ¿Y qué pensás de la crisis rural?...

D.E.A.

Presión de selección

El doctor Leonardo De Luca, del Instituto Campomar, habla "con más campo" que el doctor Rodolfo Ugalde. "Los ganaderos no cambian su modo de pensar como quien se cree que esta tecnología puede multiplicar los números en los rodeos de selección".

La idea es común a los ganaderos de los rodeos lecheros.

Proyecto internacional para vencer al Chagas

Cuatro centros de investigación de los Estados Unidos y uno de la Argentina trabajarán durante seis años para desentrañar la secuencia de genes del *Trypanosoma cruzi*, el parásito que causa el mal de Chagas, una enfermedad que hoy afecta a 16 millones de personas en América. Lo que se busca es un punto débil en la biología de este cruel asesino para producir un tratamiento, una vacuna o ambos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó, en 1994, un ambicioso programa destinado a desentrañar la información genética de los parásitos responsables de enfermedades endémicas en países en vías de desarrollo. Cinco centros coordinan las investigaciones, cuatro de ellos se encuentran en los Estados Unidos.

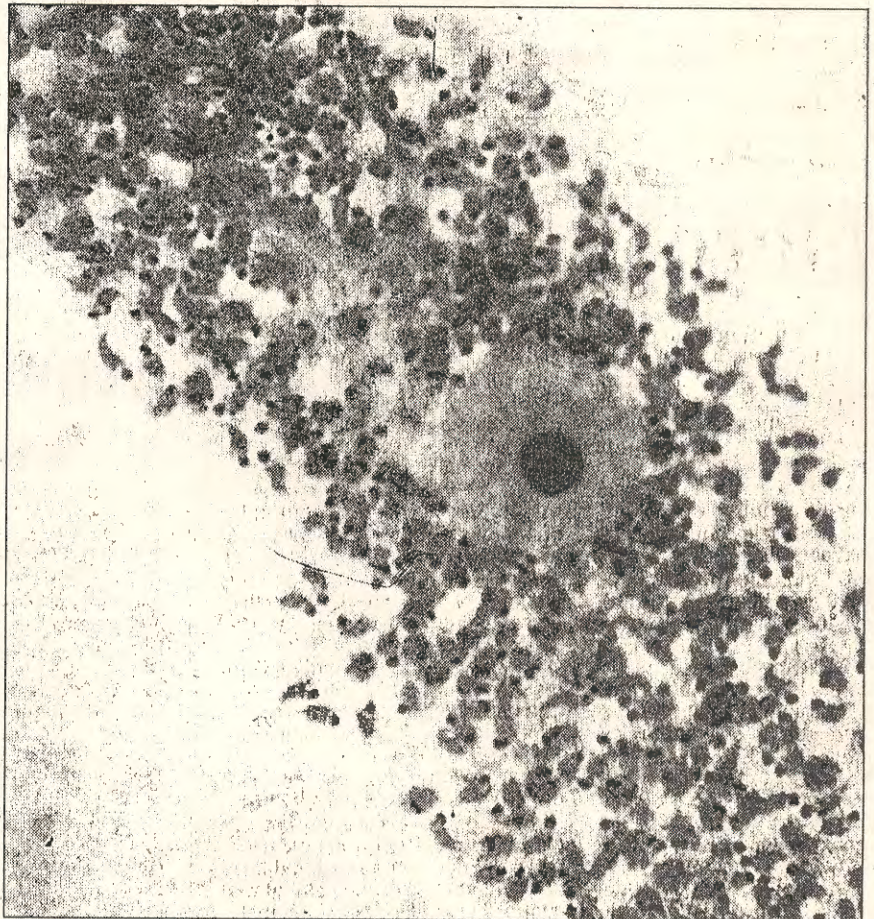
El restante tiene su sede en nuestro país y está a cargo del Dr. Alberto Carlos Frasch, director del Proyecto Genoma del *Trypanosoma cruzi*, causante del mal de Chagas-Maza. La Argentina, como todo país periférico, quedó al margen del Proyecto Genoma Humano, uno de los esfuerzos de investigación que más repercutirá en la ciencia biomédica en los próximos años.

No obstante, por ser uno de los países americanos con mayor prevalencia de enfermos chagásicos, unido a la sólida tradición científica en el campo de la biología molecular, le ha permitido a la Argentina participar activamente en el Proyecto Genoma del *Trypanosoma cruzi*.

El Dr. Alberto Carlos Frasch, del Instituto Luis F. Leloir de la Fundación Campomar, fue elegido coordinador del proyecto en el nivel internacional. Además, participan el Instituto Nacional de Chagas Dr. Mario Fatala Chabén, el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (Ingebi), así como instituciones de los EE.UU., Brasil, Alemania y Suecia, entre otros países. El proyecto forma parte de un amplio programa de investigación y formación de recursos humanos en enfermedades tropicales. Entre las endemias por estudiar se encuentran, además del mal de Chagas, la filariasis, la tripanosomiasis africana, la esquistosomiasis y la leishmaniasis.

El programa se propone principalmente realizar el ordenamiento de toda la secuencia de bases que componen la molécula del

Célula de mamífero infectada por tripanosomas. En la foto, aparece llena de tripanosomas. Luego éstos romperán la célula y saldrán en masa a infectar otras células



de esta molécula son los mismos en todos los casos, lo que cambia es el orden de las bases, ladrillos básicos del ADN que, agrupados de manera singular, conforman los genes. Cada gen contiene la información necesaria para que la célula fabrique una determinada proteína, y se llama genoma al conjunto de genes de una especie determinada.

En busca del talón de Aquiles

El mal de Chagas, según datos de la OMS, afecta a unos 16 millo-

nes de los habitantes de América del Sur y Central, en tanto que la población en riesgo de contraer la enfermedad se estima en 90 millones. La situación preocupa constantemente a las autoridades sanitarias de la región, por cuanto no existe aún tratamiento quimioterápico efectivo ni vacunas que puedan prevenir esta enfer-

el metabolismo del tripanosoma? ¿Cómo hace para invadir las células del hombre una vez que penetró en el sistema sanguíneo? ¿De qué manera logra evitar el ataque del sistema inmunológico del huésped y generar una infección persistente?

Se espera que estas y otras preguntas tengan respuesta al final del proyecto.

El proyecto, a cargo del Dr. Frasch, tiene una duración estimada de 6 años y se espera que el descifrado de la información genética contenida

en el *Trypanosoma cruzi* permita identificar posibles blancos de ataque para combatir la infección y, eventualmente, la enfermedad. Explica el Dr. Frasch: "El tripanosoma es una célula compleja. No es una bacteria que podamos atacar fácilmente con antibióticos. Necesitamos conocer más sobre su biología y su genética para detectar

bién un aporte financiero. Ahora esperamos poder interesar a empresas privadas para que nos apoyen en este esfuerzo por obtener el ordenamiento completo de la secuencia de bases", comenta Frasch.

Hasta el momento se ha organizado la red internacional de instituciones que trabajan en el proyecto, así como la distribución de las tareas relacionadas con el mapeo físico y la identificación de los genes.

Además, ya se ha comenzado con el entrenamiento de jóvenes profesionales que hacen sus primeras armas en la investigación y se organizó una base de datos para ser consultada por científicos de todo el mundo interesados en el tema.

"El *Trypanosoma cruzi* no posee reproducción sexual, los individuos se reproducen por clonación, es decir, que cada uno origina un duplicado de sí mismo. Sin embargo, los hijos resultan diferentes entre sí al punto que algunos son virulentos y otros no. En vista de esta diversidad fue seleccionada una cepa con el fin de que todos los equipos trabajen sobre el mismo objeto y los resultados que obtengan sean compatibles. Se trata de la cepa CL Brener, llamada así en honor de un científico brasileño que trabajó muchos años sobre

Misterios

Los investigadores están perplejos ante algunas peculiaridades del parásito. ¿Cómo es el metabolismo del tripanosoma? ¿Cómo hace para invadir las células del hombre una vez que penetró en el sistema sanguíneo? ¿De qué manera logra evitar el ataque del sistema inmunológico del huésped y generar una infección persistente?



Alberto Frasch y Oscar Burrone, investigadores del Conicet

Una tradición que comienza con Bernardo Houssay Especialistas argentinos

“En el área de la biotecnología, la Argentina puede aspirar al control de la tecnología de la insulina, porque tiene una escuela, una tradición muy importante que comienza con Houssay, en aquellas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la fisiología, bioquímica, biología.

“No es casualidad que exista una cantidad de científicos argentinos destacados en la especialidad, y esto es así porque se ha mantenido a pesar de todas las dificultades. Ahora tenemos un nuevo desafío que se hace visible a través de la falta de insulina, pero que obliga a considerar que esta técnica moderna aplicable al logro precisado, nos brindará, además, aportes necesarios para el país”.

Así se expresaron los doctores Oscar Burrone y Alberto Carlos Frasch, ambos investigadores del Conicet y destacados en biología molecular del Instituto de Investigaciones Bioquímicas, dirigido por el profesor doctor Federico Leloir.

El doctor Frasch se pronunció reconociendo la existencia de gente formada en los conceptos antiguos de la purificación de insulina de origen bovino o porcino que bien podría ser utilizado para superar la actual dificultad. Pero necesariamente en ese tiempo se debe comenzar,

con el segundo paso, que es sintetizarla utilizando las técnicas de ingeniería genética.

“Utilizando la capacidad instalada—señaló—es posible aceptar el desafío, entendiendo que aun así se necesitaría un buen apoyo financiero.”

“Debemos tener en cuenta—acotó el doctor Burrone—que para la aplicación de estas nuevas formas, se deben seguir determinadas etapas básicas, para luego pasar al estado de producción.”

“Etapas de formación”

“Nosotros estamos en la etapa de formación de gente, esto no quiere decir que si se toma la decisión política, no se pueda concretar.”

En concepto de ambos doctores, se debe tomar la iniciativa de reactivar todos los valiosos grupos que existen diseminados en este logro común, con inserciones en áreas muy diversas. Tanto Burrone como Frasch trabajan actualmente en sendos proyectos importantes para la comunidad, el primero en el estudio de los rotavirus—agentes causantes de la diarrea infantil—, y el segundo, en el conocimiento intrínseco del tripanosoma cruzi-causante de la enfermedad de Chagas Maza, aplicando los conceptos de biología molecular.