



# Gaceta Biomédicas

ISSN 1607-6788



Abril de 2005 Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM Año 10, No. 4

*II Informe de labores de Juan Pedro Laclette correspondiente a su segundo periodo al frente de Biomédicas*

## Biomédicas, joya de la corona de la investigación en la UNAM

*La figura de Profesor-investigador nacional permitiría fortalecer el sistema científico y de educación superior del país: Drucker*

Al comentar el II informe de labores del segundo periodo de Juan Pedro Laclette al frente del Instituto de Investigaciones Biomédicas, el Coordinador de la Investigación Científica, René Drucker, reiteró su propuesta de crear la figura de profesor-investigador nacional con un tabulador que permita su movilidad y con ello fortalecer a las universidades públicas del país.

Luego de escuchar las cifras de productividad científica, desempeño académico y administrativo y difusión científica de la comunidad, así como la edad promedio de sus investigadores, que bordea los 48 años, Drucker manifestó que es satisfactorio que Biomédicas constituya una de las joyas de la corona de la investigación en la UNAM y que ésta sea la mayor generadora de la investigación científica del país, pero también, en el fondo, es triste

que sólo se tenga una sola institución de tal magnitud y las

demás estén en una situación económica bastante adversa. “Con esto, dijo, no estoy proponiendo que se le quiten recursos a la UNAM, sino que es necesario crecer en otros lados, por lo que tenemos todos un gran reto para el futuro, que es el de encontrar un camino para lograr el crecimiento del sistema científico nacional, en donde la UNAM puede ser ese gran motor que contribuya al crecimiento del sistema”.

En este contexto, externó su deseo porque el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, representado en el acto por el director adjunto de Ciencia, Inocencio Higuera, encuentre la luz para que en un futuro a mediano plazo se creen centros de



*René Drucker, Juan Pedro Laclette e Inocencio Higuera, al concluir el informe del segundo.*

investigación asociados a universidades públicas y se fortalezca el sistema público de Educación Superior.

Esta es una tarea pendiente que hay que resolver en el país con otras estrategias, porque, se preguntó, ¿de dónde van a venir los fondos para sostener los centros que se requieren? ¿cómo le vamos a hacer? “porque repartiendo pobreza sólo nos

empobreceremos todos, y se antoja difícil que podamos crecer y rejuvenecer la planta de investigadores atrayendo a los jóvenes que están en el extranjero y desean regresar si no existen plazas para contratarlos, ni equipo ni espacios para recibirlos. Por eso, dijo, nuestra responsabilidad en los próximos años es formar una mayor cantidad de investigadores y procurar encontrar los mecanismos más satisfactorios para ubicarlos”, de ahí su propuesta de la figura y el tabulador para profesor investigador nacional.

Juan Pedro Laclette informó por su parte que la

formación de investigadores en Biomédicas constituye un compromiso institucional para fortalecer a los sectores educativo y de salud, registrándose actualmente un promedio de 5.5 estudiantes por laboratorio en Biomédicas; sumando un total de 160 de licenciatura, 70 de maestría y 140 de doctorado; sin embargo, señaló, es necesario mejorar la eficiencia terminal, por lo que durante la próxima reunión foránea a celebrarse en el mes de mayo, se revisará este aspecto central para la dependencia.

A este respecto, el Coordinador de la Investigación Científica señaló la conveniencia de que la Universidad tenga un solo

*Continúa en la página 4*

Dignidad humana y ovocitos.....	p. 5
Comercializan producto desarrollado en Biomédicas .....	p. 7

Conferencia de Paul Keim, profesor del curso de posgrado impartido por el INMEGEN

## De cómo las huellas génicas permiten diferenciar entre casos criminales o naturales de infección

Casi un mes después del ataque terrorista a las torres gemelas en Nueva York, las autoridades norteamericanas de control de enfermedades (CDC) reportaron un extraño caso de ántrax en un editor fotográfico de Florida. Paul Keim, Director de Genómica de Patógenos del Translational Genomics Research Institute (TGen Institute), en Phoenix, Arizona, quien había participado en 1993, en la identificación de microorganismos durante los ataques bioterroristas ocurridos en Tokio, fue consultado sobre el posible origen de la bacteria involucrada en el caso de Florida. Su conclusión fue que el patógeno no provenía de la naturaleza, sino muy probablemente, de algún laboratorio de investigación militar. Esta información hizo sonar la alerta en el sistema de salud norteamericano. Luego de la primera infección detectada, se desencadenó una serie de casos durante varias semanas, que tuvo como resultado la muerte de cinco ciudadanos, incluyendo al propio editor.

La diferencia con el caso de Tokio, fue que en aquel entonces los atacantes, una secta con miles de seguidores, a pesar de haber lanzado las esporas sobre una zona densamente poblada de la ciudad, utilizaron una cepa de *Bacillus anthracis* utilizado para la elaboración de vacunas, es decir, no virulenta. En el caso norteamericano, el ataque se realizó mediante esporas de la bacteria colocadas en la correspondencia, que se dispersaban al abrirse los sobres o inclusive salían cuando éstos eran manipulados y entonces eran inhalados. Con base en el estudio del líquido cefalorraquídeo del editor de Florida, Keim determinó a la mañana siguiente de recibirlo, que se trataba de la cepa Ames, la cual es altamente virulenta y no podía provenir más que de algún laboratorio militar o de investigación. No se trataba de un caso natural de ántrax, sino un acto criminal, que convirtió al patógeno en una potente arma. Estas conclusiones pudieron obtenerse con base en el conocimiento de la estructura de la población natural de ántrax en Norteamérica.

Hay una región geográfica muy importante en la zona norte de Estados Unidos y el sur de Canadá, en donde habitan animales silvestres. A lo largo del Río Bravo hay una zona endémica que involucra a la población de venados. La cepa Ames provino de una región de Texas, y comentó el investigador que solamente la habían visto una vez en la naturaleza. Hay una cepa dominante que incluye al 85 por ciento del ántrax de la parte norteamericana, y en menores porcentajes se encuentra la cepa Ames y otras relacionadas o cercanas a ésta.

Paul Keim, junto con otros investigadores del TGen, colabora como profesor del curso de posgrado “Aplicaciones genómicas en pediatría”, que imparte el Instituto Nacional de Medicina Genómica, y dictó la conferencia Aportaciones de la medicina genómica contra el bioterrorismo: ántrax, peste bubónica y tularemia, en el auditorio de la Academia Nacional de Medicina, el pasado 29 de marzo.

En su laboratorio, constituido por más de 40 miembros, el doctor Keim ha utilizado cerca de mil polimorfismos de un solo nucleótido (SNIPs) para definir los tipos genéticos y evolutivos de distintos aislados de ántrax con una muy alta resolución.

Este nivel de detalle, precisó el investigador, requiere de contar con las secuencias genómicas completas de múltiples cepas. Hasta ahora, se han secuenciado los genomas de cinco aislados de *B. anthracis* y los han comparado para detectar variaciones mínimas o SNIPs, con las que han desarrollado un sistema de tipificación o identificación para varias cepas de *B. anthracis*. Esto ha permitido develar la compleja historia evolutiva de este agente letal.

El doctor Keim explicó durante su presentación, que los SNPs descritos son altamente estables, lo que permite en la obtención de resultados diagnósticos con escasos falsos positivos, lo cual resulta crucial para el sistema de salud pública cuando se realiza diagnóstico en situaciones epidémicas.

Paul Keim, quien es asesor del FBI contra ataques bioterroristas, ha utilizado también esta estrategia diagnóstica para peste bubónica. Mencionó que recientemente dos turistas en nueva York enfermaron súbita y severamente de peste bubónica, lo que hizo pensar a las autoridades que la ciudad estaba siendo víctima de un ataque bioterrorista; al realizar los estudios en los turistas, originarios de una zona rural en Nuevo México, con fauna silvestre, identificaron una cepa infectante que correspondía a las existentes en su región de origen, y estudios posteriores revelaron que ésta provenía de sus animales domésticos, lo cual permitió descartar un evento criminal.

El ponente, quien es miembro del Comité de bases de datos para bioterrorismo de la Academia Nacional de Ciencias y del Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos de Norteamérica, consideró que el análisis genómico es extremadamente poderoso y está cambiando muy rápidamente. Es una herramienta que podemos utilizar en ensayos diagnósticos, que sin embargo deben aplicarse a las situaciones en que se van

*Continúa en la página 6*



Paul Keim

## Desarrolla Biotecnología dos nuevos antivenenos contra cobras y mambas africanas y contra araña violinista

El Instituto de Biotecnología de la UNAM desarrolló dos nuevos antivenenos contra mordeduras de la mayor parte de cobras y mambas africanas y contra piquete de araña violinista, presente en el Continente Americano, que fueron presentados durante la VII Reunión internacional de expertos en envenenamiento por animales ponzoñosos, organizada por la citada dependencia universitaria en marzo pasado. La reunión contó con la participación de 25 investigadores internacionales y la asistencia de numerosos especialistas en el manejo de envenenamientos de diversos centros de control en el mundo.

En la reunión, patrocinada por el Instituto Bioclón y Laboratorios Silanes, se presentaron diversos estudios básicos y clínicos sobre alacranismo, ofidismo, loxoscelismo y latrodoctismo, entre los cuales destacan los, desarrollados en el Instituto de Biotecnología.

A decir de Alejandro Alagón, investigador de ese instituto y participante en la reunión, ésta llena un nicho muy importante en el área de envenenamientos, porque a nivel mundial se realizan muchos eventos sobre toxinas, pero en este caso, asisten investigadores de los cinco continentes, que combinan su experiencia con la de los médicos que tratan a los pacientes para llegar a nuevas conclusiones. “Se busca que los conocimientos básicos permeen para tener un mejor tratamiento de las personas envenenadas. En esta reunión se presentan los nuevos antivenenos y las mejoras a las que continuamente se someten”.

El investigador precisó que el Instituto de Biotecnología lleva diez años colaborando con el Instituto Bioclón para mejorar y producir nuevos antivenenos. La dependencia universitaria ha participado muy fuertemente en el desarrollo de los faboterápicos. A diferencia de los antivenenos a base de anticuerpos IgG completos, inmunoglobulina que reconoce antígenos y neutraliza toxinas, pero que desencadena reacciones de hipersensibilidad (anafilaxis y reacciones tipo III conocidas como la enfermedad del suero), los faboterápicos son elaborados a partir de IgG, eliminándole el fragmento Fc (cristalizable), responsable de las reacciones secundarias adversas y dejando únicamente los fragmentos de unión al antígeno  $F(ab')_2$ , y un pequeño porcentaje de fragmentos Fab'. El fragmento  $F(ab')_2$  tiene un peso molecular menor que el de la IgG completa, se distribuye mejor en el espacio extravascular, lo que le permite interactuar con los componentes de los venenos que actúan



fuera del espacio vascular, inhibiendo su actividad. La máxima concentración de los faboterápicos en los tejidos profundos se alcanza en menos de dos horas, y la vida media en circulación de los fragmentos  $F(ab')_2$  es de aproximadamente 140 horas. El fragmento  $F(ab')_2$  conserva la especificidad de la IgG nativa; sin embargo, no activa al complemento, no se transfieren a través de la placenta, no se une a receptores para Fc en células mononucleares, neutrófilos, linfocitos B, y prácticamente no induce la generación de anti-IgG y anti-IgE.

“Actualmente, hay dos antivenenos nuevos, uno específico para la víbora coralillo de la familia *Elapidae* y otro para la araña viuda negra o capulina (*Latrodectus mactans*); estamos por terminar en un mes dos nuevos productos: el antiveneno contra araña violinista y un antiveneno para mordeduras de serpientes africanas que cubrirá más del 80 por ciento de las mordeduras que ocurren en África y que llegan al medio millón”

El doctor Alagón precisó que los antivenenos deben de tener dos características principales: la primera es que sean efectivos para neutralizar el veneno, y la segunda es que sean muy seguros, porque hay antivenenos que funcionan muy bien pero tienen muchos efectos secundarios. En este sentido, los faboterá-



picos han mostrado cumplir las dos premisas al mismo tiempo, además de que se pueden producir a precios muy accesibles.

La acción de estos antivenenos es prácticamente inmediata, dijo, pues la intoxicación por la picadura de viuda negra se contrarresta en 20 minutos; la de alacrán entre 20 minutos y tres horas y la recuperación por mordedura de serpiente, puede tomar de dos a tres días.

Para mostrar la magnitud de la problemática de envenenamientos y su relación con la salud pública, el doctor Alagón mencionó que México es la capital mundial de la picadura por alacrán peligroso: se registran más de 250 mil picaduras por año. En cuanto a serpientes, las mordeduras suman alrededor de tres mil, pero podrían llegar a nueve mil y en cuanto a picaduras de araña viuda negra, se registran entre tres y cinco mil casos. Las picaduras de alacrán son frecuentes en la vertiente del Pacífico, sur de Sinaloa, y Oaxaca; Morelos, la parte sur de los estados de México y de Puebla; el sur de Querétaro y León, que tiene una casuística muy elevada de alacranes peligrosos.

*Continúa en la página 12*

*Biomédicas, joya de la corona...*

*Viene de la página 1*

doctorado en Ciencias y homologue los requerimientos para el ingreso, permanencia y egreso, a fin de ofrecer mejores oportunidades a los estudiantes para realizar el posgrado y obtener mejores índices de titulación.

Durante la presentación de su informe, al que asistieron, además de los ya mencionados, el Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, Octavio Paredes, los directores de los Institutos de Fisiología Celular, Adolfo García Sáinz, Geofísica, José Francisco Valdés y de Ciencias del Mar y Limnología, Adolfo Gracia; el director del Centro de Ciencias de la Atmósfera, Carlos Gay, así como el Director General de Psicofarma, Efrén Ocampo y el Director del Instituto Nacional de Pediatría, Miguel Ángel Rodríguez Weber, el doctor Laclette se refirió a diversos trabajos de investigación, que muestran el interés de Biomédicas por desarrollar investigación biológica de alta calidad y un sano equilibrio entre lo básico y lo aplicado, como el trabajo de Patricia Ostrosky y Rafael Saavedra, sobre diferencias en la susceptibilidad inmunológica al arsénico entre sexos, el cual reviste importancia, debido a que para extraer agua del subsuelo se recurre a mantos freáticos cada vez más profundos, los que contienen mayores cantidades de arsénico.

Mencionó también el trabajo de Imelda López, Joaquín Sánchez y Marco José sobre periodicidad y autosemejanza en genomas bacterianos, como una muestra de investigación *in silico* que está adquiriendo relevancia para la comprensión de distintos organismos. Destacó también la publicación en *Neuroscience* del trabajo de Freddy Cifuentes, Investigador Asociado en el laboratorio de Miguel Morales, sobre transmisión, co-transmisión y facilitación sináptica en el ganglio simpático.

En cuanto a nuevos miembros de Biomédicas, señaló que a diferencia de otros institutos, se han creado grupos de investigación en unidades periféricas que se localizan en instituciones de salud o en universidades estatales, de manera que el 20 por ciento de los grupos se encuentran ubicados fuera del campus universitario. En este contexto, mencionó la incorporación de Alejandro Zentella, quien encabezará una tercera Unidad Periférica en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", que será inaugurada en las próximas semanas. Igualmente próximo está el traslado de los primeros 13 grupos al primer módulo de la nueva sede de Biomédicas, de la cual se ha terminado también la planta piloto, el cuarto de máquinas y la obra negra del segundo módulo, así como el acceso vial, las banquetas y el estacionamiento. Paralelamente a estos avances, destacan también más de 30 obras diversas en el viejo edificio, a fin de acondicionar las instalaciones a las necesidades de investigación, docencia, almacén, mantenimiento y producción de animales para experimentación. En Tlaxcala, se inició la construcción de la Estación de Campo en "La Malinche", con recursos aportados por el Gobierno del Estado, para proyectos de investigación en biología de la conducta que desarrolla la Unidad Periférica del IIBm en la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Como en años anteriores, el director destacó la participación de los investigadores en tareas de difusión y divulgación científica, especialmente ante los medios de comunicación, en los que Biomédicas estuvo presente al menos una vez cada seis días, además de ofrecer conferencias y participar en seminarios y congresos nacionales e internacionales.

Parte medular de los logros del 2004 fue la reforma administrativa, que permitirá el manejo transparente, equitativo y corresponsable de los recursos por parte de la comunidad biomédica. Asimismo, Biomédicas participa en dos de los proyectos del programa IMPULSA, establecido como una estrategia institucional para racionalizar y sinergizar el uso de los recursos humanos, técnicos y de infraestructura en la UNAM. Uno de ellos está encaminado a la investigación con células madre y su potencial en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas, y el otro hacia la secuenciación del genoma de *T. solium*.

En este campo de las enfermedades neurodegenerativas, el doctor Laclette mencionó otro de los trabajos desarrollados en Biomédicas por Goar Gevorkian, con un donativo de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos, para estudiar un péptido con la secuencia CDR3 de la cadena pesada de un anticuerpo que inhibe la formación de depósitos amiloides, proporcionando de esta manera protección contra la neurotoxicidad producida por la proteína beta amiloide.

Otro donativo de los NIH fue otorgado en 2004 a Gerardo Gamba, quien obtuvo un millón 150 mil dólares para su investigación sobre cotransportadores en el riñón. Cabe señalar que esta suma constituye el apoyo más importante otorgado por los NIH a un mexicano como investigador responsable.

El director incluyó también el proyecto que desarrollan Norma Bobadilla, Gerardo Gamba, Julieta Rubio y Clementina Castro, sobre la proteína de estrés calórico Hsp90 en condiciones de ingesta restringida de sodio, que incrementa su expresión medida por niveles de RNA mensajero y de proteína. La localización de esta proteína en las asas de Henle está relacionada con el sistema de angiotensina y aldosterona involucradas en el sistema de recuperación de sodio.

Durante 2004, se produjeron en Biomédicas 161 publicaciones, 111 de las cuales aparecieron en revistas indizadas, y 20 como capítulos en libros.

El director subrayó que la planeación es un ejercicio que se ha venido consolidando durante los últimos seis años, a fin de sentar las bases del desarrollo institucional, mediante un trabajo de revisión, reorganización, construcción y reconstrucción. El año pasado se llevó a cabo un taller de planeación en el que participaron alrededor de 40 investigadores, técnicos académicos y jefes de servicio del Instituto, coordinados por personal de la Dirección General de Planeación. Para concluir, el doctor Laclette agradeció al Coordinador de la Investigación Científica el apoyo continuo que ha prestado al trabajo de Biomédicas. ❧

*(Rosalba Namihira).*

## Dignidad humana y ovocitos

Horacio Merchant Larios, Investigador Emérito, IIBm

De manera inesperada, el pasado 8 de marzo, la Asamblea General de la ONU votó a favor de una declaración en la cual, de manera explícita pretende prohibir la clonación humana en “todas” sus formas, argumentando que las mismas atentan contra la vida y la dignidad humanas. El texto aprobado por 84 votos a favor (entre ellos el de México) de un total de 191 países, es el producto de una enconada discusión de casi cuatro años en el seno del Sexto Comité de la ONU al que asistí en una ocasión. Los 34 votos en contra, las 37 abstenciones y la ausencia de 36 países, avalan un débil “triumfo” del grupo conservador empeñado en prohibir la investigación en una prometedora área de la biomedicina.

El manejo político e ideológico de temas tan delicados como la vida y la dignidad humanas, hacen necesaria la participación de la comunidad científica. Debemos aclarar algunos puntos sobre la naturaleza biológica del ser humano que pudieran ayudar a normar el criterio del público en general y los legisladores en particular, en cuyas manos estará ahora la interpretación de una ambigua declaración como la recién aprobada por la ONU.

En el terreno filosófico la discusión sobre la vida y dignidad humanas puede extenderse tanto como se desee. Los argumentos dependerán en gran medida del entorno cultural, convicciones y prejuicios de quien tome la palabra o la pluma. Es obvio que los científicos no estamos exentos de las mismas limitaciones; sin embargo, los márgenes de la discusión científica se estrechan cuando la argumentación se alimenta con los resultados derivados del método científico. En contraste con las supuestas verdades reveladas a grupos exclusivos de poder, el quehacer científico se centra en la observación y la experimentación de los procesos naturales. Al poner a prueba continuamente la explicación de nuestro entorno natural en todos sus niveles de complejidad, los científicos por principio, no manejamos verdades absolutas. Por lo tanto, la esencia del pensamiento científico es la resistencia a la aceptación sin crítica de las llamadas verdades reveladas.

El respeto que merecen los grupos religiosos encuentra su límite en el momento que pretenden imponer sus convicciones a los demás, sin escuchar o reconocer las consecuencias negativas de una posición cerrada. El problema de la prohibición de la clonación terapéutica nos obliga a rebasar el límite que nos invita a convivir en armonía con todos los que nos rodean,

sin importar sus creencias. En vista de que los grupos conservadores ahora presionan con la iniciativa de penalizar en México la investigación de una nascente línea de investigación que ya se cultiva en varios países desarrollados, obliga a la comunidad científica mexicana a asumir su responsabilidad.

El discurso de los grupos conservadores sostiene que el embrión humano es un ser que debe ser protegido por la ley, a partir de la concepción. Aquí encontramos el primer punto de confusión, ellos manejan el término concepción homologándolo al de fertilización del ovocito. Es claro que en la Biblia tal homología no existe puesto que cuando fue escrita se ignoraba por completo el proceso de fertilización del ovocito humano. La idea sagrada de concepción deriva del hecho de que la mujer concibe (es consciente) que

está embarazada, es decir, ella sabe que lo está por los síntomas correspondientes que ya eran del conocimiento de la comunidad de aquel entonces.

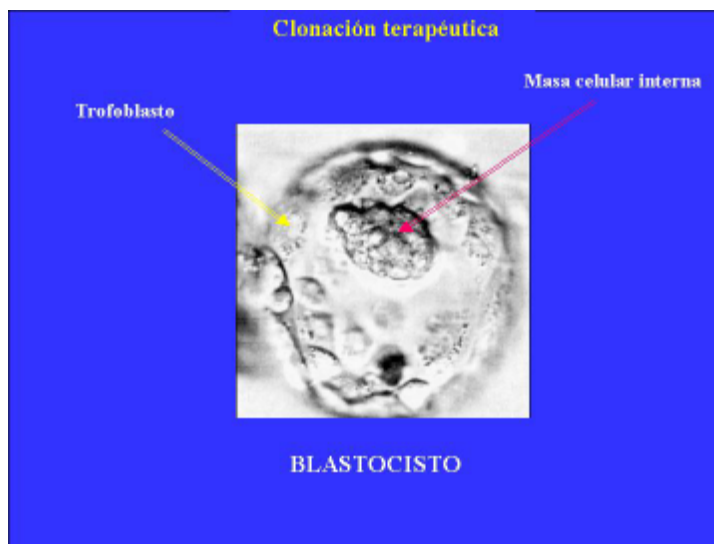
Ahora, gracias a la investigación científica, sabemos que los síntomas del embarazo corresponden a los cambios hormonales que ocurren después de la implantación del blastocisto en el útero (matriz) de la mujer. Como la homologación de concepción y fertilización es muy reciente, los grupos conservadores tendrán que reconocer que se trata de

una interpretación actualizada del concepto bíblico original, tal actualización deriva de la investigación científica y no de una verdad revelada en el sentido teológico. De manera que conceptos derivados de la ciencia son también aprovechados por quienes históricamente han intentado limitar el desarrollo del pensamiento científico.

Respetando la idea bíblica original de *concepción* en términos de la reproducción humana, debería aceptarse que el inicio del desarrollo humano sería a partir de la implantación. El período comprendido entre la fertilización del ovocito y su implantación en la matriz es de 7 a 10 días. A partir de este momento, el cuerpo de la futura madre inicia una serie de adaptaciones para nutrir al embrión única vía para proseguir su desarrollo en la matriz. Antes de implantarse sin embargo, el ovocito fertilizado se desarrolla de manera independiente hasta transformarse en una esfera hueca, todavía microscópica, llamada blastocisto de alrededor de 130 a 150 células.

Se calcula que entre el 20 y 50 por ciento de los ovocitos

*Continúa en la página 14*



## Biobytes

## ¿Sigue Vigente la Ley de Moore?

En 1965 Gordon Moore enunció la famosa ley que lleva su nombre, al declarar que la densidad de transistores en los chips de las computadoras se duplicaría cada dos años. David House reinterpretó este dicho, al declarar que sería el desempeño de las computadoras lo que se duplicaría cada 18 meses, y es esta interpretación la que hoy día todos conocemos como la Ley de Moore, que acaba de cumplir 40 años. Pero así como las personas tenemos nuestra bien conocida 'crisis de los cuarenta' parecería que la Ley de Moore también. Veamos: entre 1994 y 2003 los procesadores de Intel y AMD pasaron de 100 MHz a 3 GHz, lo cual correlaciona muy bien con una velocidad de duplicación de 18 meses. Pero ahora, dos años después, el chip más rápido de Intel corre a 3.8 GHz. Resulta que los fabricantes ya encontraron límites a la velocidad de los procesadores: consumo de energía y generación de calor.

¿Significa esto que la Ley de Moore está muerta? No parece, pues la densidad de transistores sigue aumentando, y me da la impresión que los fabricantes están cambiando su estrategia para adaptarse a este límite y están desarrollando nuevos procesadores más eficientes en el uso de energía. Un claro ejemplo de ello es el Pentium M, que está detrás del concepto 'Centrino', en que un chip de 1.8 GHz se desempeña comparablemente a un Pentium de 3 GHz. También están preparando nuevos procesadores con conceptos como el 'hyperthreading' que hace que un procesador se comporte como si fueran dos, o 'dual core' que efectivamente empaqueta dos procesadores en uno. Pero dos procesadores no significan un desempeño del doble, pues casi todo el software actual está diseñado para ejecutarse de manera lineal, en un solo procesador.

*De cómo las huellas génicas...*

*Viene de la página 2*

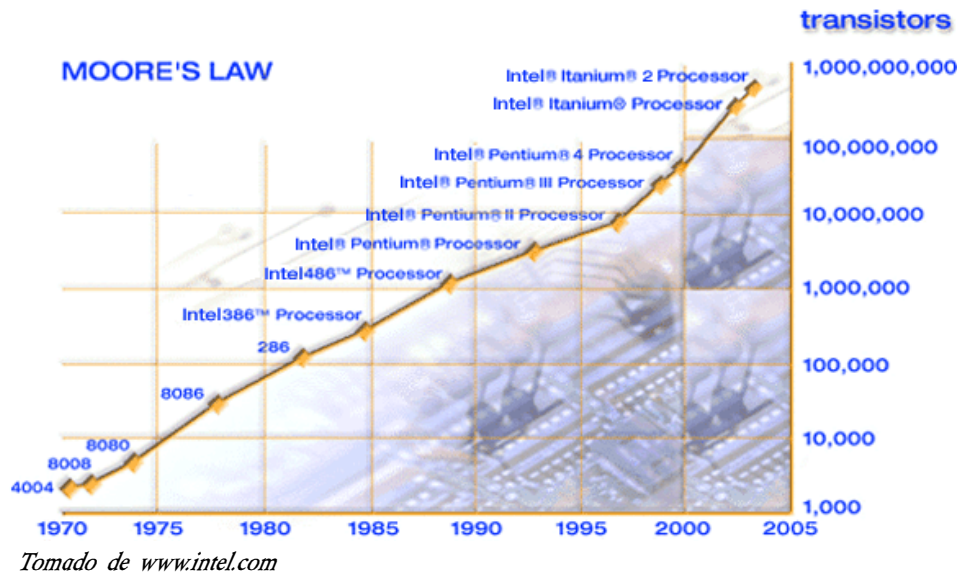
a utilizar, lo que incluye la teoría, el conocimiento de las poblaciones y la interpretación de la información. La genómica es la plataforma que utilizamos para llegar ahí, pero se requieren muchos más pasos para traducir esta información en un producto útil. Para lograr esto, los especialistas en genómica deben interactuar con los epidemiólogos.

Desde su punto de vista, el que las relaciones genéticas de *B. anthracis* hayan sido definidas en un nuevo nivel de precisión provee un paso crítico hacia adelante en la detección de esta potencial amenaza pública. Además, este estudio estableció un modelo para otros patógenos peligrosos para la salud y para enfermedades comunes como *Escherichia coli*, estreptococo estafilococo y salmonela.

Señaló que los ataques bioterroristas pueden darse de cientos

Tampoco parece haber mucho espacio para optimizar los procesadores actuales, y hay que recordar que los aumentos en velocidad de los chips correlacionaban muy bien con aumentos en el desempeño.

Así es que la Ley de Moore, tal como la enunció el mismo



Moore, parece seguirse sosteniendo, pero la interpretación común, como la planteó House, parece estar en serios problemas. De ahí la crisis de los cuarenta. Esperemos que, como pasa con las personas, donde aquellos que logran superar positivamente esta crisis maduran y salen fortalecidos, la computación emerja de esta crisis con una nueva madurez que la conduzca a nuevos logros y le permita enfrentar los retos del siglo 21 de manera exitosa. Porque en realidad estas incertidumbres son de la computación, mucho más allá de la Ley de Moore.☘

*(Jorge Limón-lason:jlimon@biomedicas.unam.mx)*

de formas y razones diferentes, por lo que anticipar el patógeno y el método a utilizar es difícil; sin embargo, se deben establecer líneas de comunicación entre científicos y gobiernos para poder actuar lo antes posible, de acuerdo con la situación.

A este respecto, Gerardo Jiménez señaló que el interés de nuestro país en la interacción con instituciones extranjeras es la utilización de estas herramientas para identificar las huellas genómicas de infecciones nosocomiales, pediátricas y otras frecuentes en la población.

Detalló que este tipo de tecnología se puede utilizar para identificar más rápidamente las bacterias responsables de muchas enfermedades que pueden estar en cultivos agrícolas que se importan de diferentes partes del mundo o en reservorios

*Continúa en la página 14*

*Promeat, complemento alimenticio derivado de sangre animal*

## Comercializan producto desarrollado en Biomédicas para enriquecer alimentos de consumo humano

El pasado 15 de abril se firmó en el Instituto de Investigaciones Biomédicas el Contrato de compra venta de *Promeat*, celebrado entre las empresas Multiservicios 2001, S.A. de C.V. y Frigorífico Chapala, S.A. de C.V. (FRICH). *Promeat* es un producto desarrollado por el doctor Pablo Pérez Gavilán, investigador de Biomédicas, constituido por albúminas y globulinas porcinas, que adicionado a embutidos y hamburguesas enriquece su contenido nutricional.

Para la comercialización de la tecnología desarrollada por Pablo Pérez Gavilán, investigador del Departamento de Biotecnología de Biomédicas, la empresa Multiservicios se comprometió a realizar una inversión de 200 mil dólares.

El 50 por ciento de la inversión ha sido financiada por el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC), fideicomiso instituido entre Nacional Financiera y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) con el propósito de promover la innovación tecnológica.

El desarrollo tecnológico transferido por Biomédicas es único en su tipo, no solamente en México sino en el mundo. El producto que de él se obtiene contiene 95 por ciento de proteína en base seca (albúmina, fibrina y globulinas) que permite ser adicionado a productos de consumo humano, elevando de manera importante su valor nutricional al incrementar la concentración de proteínas y la disminución de grasas. Otras ventajas son el tener una vida de anaquel de hasta un año en refrigeración y representar costos muy bajos frente a otro tipo de procesamientos.

De acuerdo con datos de la Confederación Nacional Ganadera, anualmente se podrían obtener 192 millones de litros de sangre de diferentes especies animales; sin embargo, la falta de una tecnología adecuada ocasiona que la mayor parte de ellos se tiren generalmente por el drenaje y sólo una pequeña parte se aproveche para la elaboración de morcillas y harina para la alimentación animal. Sin embargo, los procedimientos

utilizados hasta ahora en nuestro país son arcaicos y sobre todo, antihigiénicos, representando serios problemas de contaminación por patógenos.



*Enrique García León, Arturo Guillén, Humberto Guillén y Juan Pedro Laclette, en la Planta de Escalamiento de Biomédicas*

Con base en el conocimiento de esta problemática, el doctor Pérez Gavilán inició hace cuatro años este desarrollo, que requirió investigación multidisciplinaria, ya que además de las cuestiones estrictamente biotecnológicas, fue necesario realizar también estudios de mercado, en los que fue apoyado por la Secretaría de Economía; de costo-beneficio-competitividad y de nuevas posibilidades de utilización del producto, incluyendo la sustitución de importaciones, ya que hoy en día México importa plasma desecado y paquete globular de los Estados

Unidos. Asimismo, en México, un rastro genera entre tres y cinco mil litros diarios de sangre, que requerirían una inversión de 350 mil dólares para su procesamiento si se utilizara la tecnología existente en Estados Unidos.

La tecnología desarrollada por el doctor Pérez Gavilán permite el aprovechamiento de un producto que hasta ahora se venía desperdiciando en su mayoría y contribuye a resolver un problema de salud pública, ya que la sangre deja de desecharse por el drenaje y evita posibles fuentes de contaminación.

Tanto el proceso de elaboración como los productos obtenidos: plasma coagulado y paquete globular, fueron evaluados por el FIDETEC, que consideró que el proyecto como innovador y de gran mérito, toda vez que a partir de desecho, se obtiene un producto con alto valor agregado que además contribuye a reducir la contaminación ambiental ocasionada por los desechos animales.

La firma de convenio fue presidida por el director de Biomédicas, doctor Juan Pedro Laclette, quien fungió como testigo de honor. Por la empresa Multiservicios signó el convenio su director General, el contador público Enrique García León, en tanto que los médicos veterinarios Arturo Guillén Arámbula, director General de FRICH y Humberto Guillén Arámbula, director de ventas de FRICH, firmaron por la parte compradora

*Continúa en la página 15*



Gerardo Gamba obtuvo un millón 150 mil dólares por parte de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos.



Vista de los laboratorios en la nueva sede de Biomédicas.



Como parte de sus las tareas de divulgación, varios investigadores ofrecieron entrevistas sobre temas de actualidad en Biomedicina. En la gráfica, Goar Gevorgyan



Edda Sciuto y su grupo ganaron el premio "Canifarma" en investigación básica.



María Sitges fue distinguida con el premio "Sor Juana Inés de la Cruz".



Jesús Chimal obtuvo el premio "Jorge Rosenkranz" en investigación básica.





durante 2004



*Edda Sciutto, Carlos Rosales, Alfonso León y Miguel Morales (en la gráfica), ingresaron a la Academia Mexicana de Ciencias.*



*Se concluyeron el primer módulo de la nueva sede y la obra negra del segundo.*



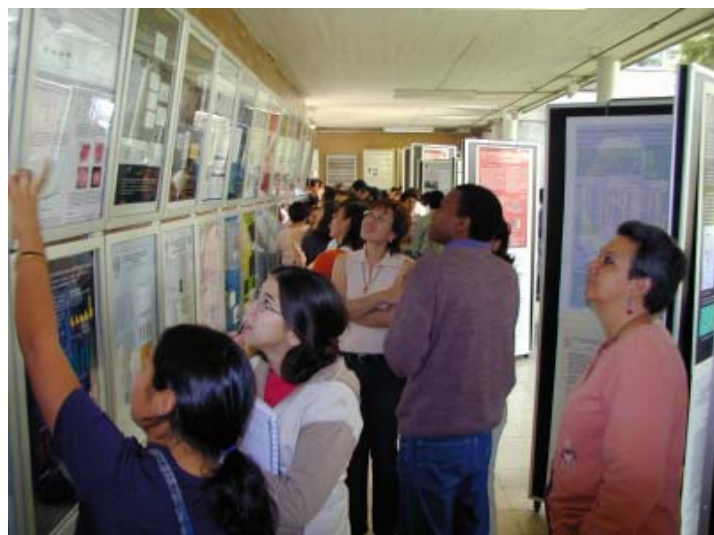
*Gabriel Gutiérrez Ospina obtuvo el premio "Miguel Alemán Valdés" en el área de salud.*



*Vista de las escaleras del primer edificio de la nueva sede.*



*Biomédicas participó en la Exprociencia organizada por la CIC y Universum.*



*Se llevó a cabo el X Congreso de carteles "Lino Díaz de León".*



**Vi-Cell**

Viabilidad Celular



**Centrifugación de Alto Rendimiento**

- Separaciones subcelulares rápidas
- Fuerzas hasta de 110,500 x g
- Tubos de 38.5 ml y 15 ml.

- Glicoproteínas
- Carbohidratos
- DNA
- Caracterización Molecular

**Electroforesis Capilar P/ACE MDQ**



**Beckman Coulter de México, S.A. de C.V.**  
 Av. Popocatepetl N° 396,  
 Col. General Anaya,  
 México, D.F. CP 03340  
<http://www.beckmancoulter.com>  
[meazate@beckman.com](mailto:meazate@beckman.com)  
 Tel: 5605-7770 ext. 302  
 Fax: 5605-7427



## Convocatoria para el ingreso a la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica

**Ciclo escolar 2005-2006**

Registro de aspirantes con identificación e historial académico

**Del 25 de abril al 24 de mayo, de 10 a 14 h.**

Facultad de Medicina, UNAM, Unidad de Pregrado  
 Informes: IIBm, Mtra. Ada Méndez, tel.: 5622 3148

[www.biomedicas.unam.mx/noticias\\_gaceta.htm](http://www.biomedicas.unam.mx/noticias_gaceta.htm)

## Moléculas de la Superfamilia del TNF

Alberto Díaz-Quñonez y Jorge Paniagua-Solis. Dirección de Investigación en Inmunotecnología.

### Un poco de historia

Hace más de un siglo P. Bruns, un médico alemán, reportó la regresión de tumores humanos después de infecciones bacterianas. Esto llevó a WB. Coley, un oncólogo americano, a usar extractos bacterianos para el tratamiento de cánceres humanos. En 1944, M. Shear aisló lipopolisacárido (LPS) de extractos bacterianos y demostró que esta molécula era la responsable de la regresión de los tumores. G. Algire, un científico francés, demostró que el LPS induce necrosis hemorrágica de tumores a través de hipotensión sistémica, colapso de la vasculatura del tumor y muerte de las células tumorales. W. O'Malley mostró posteriormente que los efectos de la regresión del tumor por LPS no son directos sino que son mediados por efecto de un factor en el suero, al que se denominó factor de necrosis tumoral (TNF). Originalmente se reportó que los macrófagos eran la fuente de este factor, pero más tarde se demostró que una línea linfoblásteide también podía producirlo. La Linfotóxina (LT) se describió entonces como una proteína producida por linfocitos con capacidad de destruir tumores. En 1984, el grupo de B. Aggarwal purificó las proteínas, determinó la secuencia de aminoácidos y clonó el DNA complementario. Hasta entonces se revelaron las identidades químicas del TNF y la LT, ya que la determinación de las secuencias indicó que las dos proteínas eran homólogas y la unión de TNF a su receptor de manera cruzada con LT confirmó la homología funcional entre las dos proteínas. Estas dos citocinas fueron la base para el aislamiento e identificación de una de las familias más grande de citocinas, ahora conocida como la *Superfamilia del TNF*. A la fecha se han descrito 19 diferentes ligandos pertenecientes a esta superfamilia que inducen respuestas celulares a través de 29 receptores que pertenecen a su vez a la *Superfamilia de Receptores del TNF*.

### El lado brillante

**Actividad anti-cáncer.** El TNF se ha aprobado en Europa para uso en algunos pacientes con sarcomas. En estudios preclínicos se ha demostrado la eficacia de TRAIL (del inglés *TNF-related apoptosis-inducing ligand*), otro miembro de la superfamilia, para revertir distintos tipos de tumores.

**Regulación de la respuesta inmune.** El sistema inmune está regulado no sólo por la proliferación y diferenciación, sino también por la apoptosis. TNF, LT $\alpha$ , LT $\beta$  y RANKL (del inglés *receptor activator of NF- $\kappa$ B ligand*) proporcionan señales necesarias para la morfogénesis de órganos linfoides secundarios. Algunos miembros de la familia, como TNF, CD95L y TRAIL ayudan a la función de las células citotóxicas en el reconocimiento y destrucción de células infectadas por virus. Las interacciones de CD95 con su ligando (CD95L) induce a las células activadas a sufrir una especie de suicidio para inhibir a la respuesta inmune.

**Protección antimicrobiana.** Se ha demostrado que la eliminación de TNF o su receptor (TNFR1) en ratones aumenta la susceptibilidad a *Listeria monocytogenes*, y en humanos el uso de anticuerpos anti-TNF aumenta el riesgo a desarrollar enfermedades como tuberculosis.

### El lado oscuro

**Cáncer.** Se ha demostrado que el TNF es un factor de crecimiento autócrino para algunos tumores y la señalización a través de sus receptores induce expresión de genes involucrados en metástasis.

**Autoinmunidad.** Varios ligandos de la superfamilia están implicados en el desarrollo de autoinmunidad. La sobreexpresión de BAFF (del inglés *B-cell-activating factor*) en ratones, por ejemplo, imita los síntomas de lupus eritematoso sistémico de los humanos y el TNF juega un papel importante en la patogenia de la diabetes mellitus tipo II.

**Otras enfermedades.** Además de lo anterior, algunos miembros de la superfamilia están involucrados en varias enfermedades como falla cardíaca crónica, resorción ósea, SIDA, enfermedad de Alzheimer, rechazo de trasplantes, aterosclerosis, entre otras.

Hace dos décadas, se pensaba que el TNF era una molécula única. Ahora se sabe que pertenece a una superfamilia de citocinas con una gran variedad de actividades biológicas, y que están implicadas también en algunas enfermedades, por lo que pueden considerarse como "navajas de doble filo". El bloqueo de los efectos positivos y negativos de la señalización por estas citocinas puede tener implicaciones en el desarrollo de terapias específicas. Por lo tanto, la cuantificación de sus niveles fisiológicos se vuelve primordial para una lograr terapia efectiva.

### Referencias

- Bruns, P. Die heilwirkung des erysipelas auf geschwulste. *Beitr. Klin. Chir.* 3, 443-6 (1868)
- Coley WB. Contribution to the knowledge of sarcoma. *Ann. Surg.* 199-220 (1891)
- Shear MJ, et al. Chemical treatment of tumors. *J. Natl. Cancer Inst.* (1943)
- Algire G., et al. Vascular reactions of normal and malignant tissues *in vivo*. *J. Natl. Cancer Inst.* 12, 1279-95 (1952)
- O'Malley WE, et al. Action of bacterial polysaccharide in on tumors. *J. Natl. Cancer Inst.* 29, 1169-75 (1952)
- Aggarwal BB, et al. Human lymphotoxin. Production by a lymphoblastoid cell line, purification, and initial characterization *J. Biol. Chem.* 259: 686-91 (1984).
- Ware CF The TNF superfamilia. *Cytokine Growth Factor Rev.* 14: 181-4 (2003)
- Goetz, FW., et al. Tumor necrosis factors. *Dev. Comp. Immunol.* 28, 487-97. (2004)

*Desarrolla Biotecnología...*  
*Viene de la página 3*

Las viudas negras son comunes en todo el país, con lugares de mayor densidad. Las serpientes llamadas nauyacac o cuatro narices son de la vertiente del Golfo de México, del Estado de Chiapas, Querétaro y gran parte de la península de Yucatán y las cascabeles típicamente del resto del país, si bien la llamada cascabel tropical cohabita con las nauyacac en muchos lugares.

El antiveneno de alacrán funciona para todos los alacranes mexicanos y norteamericanos, por lo que hay mucho interés en realizar estudios clínicos con estos faboterápicos. En el estado de Arizona, en donde habitan alacranes similares a los encontrados en diversas regiones de México, el Centro para Envenenamientos de ese Estado se interesó por el producto debido a que dejó de producir antiveneno contra picaduras de alacrán al jubilarse la responsable de obtener los venenos. Sus reservas sólo cubrirían los requerimientos de cinco años. Coincidentemente, la doctora Leslie Boyer, investigadora del citado centro, visitó nuestro país con el objeto de apoyar a un equipo de televisión en la elaboración de un documental sobre animales ponzoñosos de México y aquí conoció al doctor Lourival Possani. Actualmente, la doctora Boyer realiza un estudio clínico para valorar en pacientes la seguridad y efectividad de los faboterápicos tanto en picaduras de alacrán como en mordeduras de cascabeles y nauyacac. Otro estudio se realiza con el Centro de Envenenamientos de Colorado y la Universidad de Colorado para picaduras de araña capulina, conocida también como viuda negra. Los tres estudios están aprobados y sancionados por la Oficina de Drogas y Alimentos (FDA) de Estados Unidos.

El antiviperino cubre a todas las víboras mexicanas, con excepción de la coralillo –por eso es que se ha desarrollado un antiveneno especial–, y el faboterápic contra capulina funciona para todas las arañas *Therididae* del país.

El antiveneno contra la picadura de araña violinista (*Loxosceles reclusa*)–para el que se iniciarán pruebas clínicas dentro de un mes–, está diseñado para actuar en las picaduras de todas las *Loxosceles* del continente Americano. Contar con un antiveneno para este tipo de araña es importante, puesto que hasta ahora no se tenía uno que pudiera utilizarse en los casos que se presentan tanto en México como en Estados Unidos. En nuestro país hay 39 especies de arañas violinistas, todas peligrosas, y aunque los casos son raros, debe haber un

medicamento para curarlos. Señaló también que están trabajando simultáneamente en un estuche diagnóstico rápido para este tipo de picaduras, porque las confusiones son aún muy grandes

De otra parte, el doctor Alagón señaló que en respuesta a un llamado de la Organización Mundial de la Salud (OMS) durante una reunión realizada en Londres en 2001, para contribuir a disminuir la morbi-mortalidad en Africa por mordedura de

serpiente –anualmente se registran 500 mil casos de mordedura y el número de dosis de antiveneno con que cuentan es sólo de 20 mil, además de que un solo paciente requiere más de una dosis, ocasionando que mucha gente muera o quede lisiada– el Instituto de Biotecnología y el Instituto Bioclón y el Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia (IRD), decidieron desarrollar un antiviperino faboterápic que está listo para iniciar las pruebas clínicas. El anti-

veneno actúa contra el 80 – 90 por ciento de las víboras y cobras africanas; es decir, cubre un espectro polivalente, por lo que se espera que resolverá adecuadamente la mayoría de los casos.

Durante la inauguración de la VII Reunión, Juan López de Silanes, vicepresidente de Investigación y Desarrollo de Laboratorios Silanes, y presidente del Instituto Bioclón, destacó la importancia de la vinculación empresa-instituciones de educación superior para buscar soluciones a problemas sociales y de salud.

En este caso, indicó, “queremos que los antivenenos surgidos de esta colaboración lleguen a todos los países, particularmente a los más pobres. No sólo nos interesa dar soluciones sencillas a problemas complejos, sino combinar en cada producto seguridad y eficacia”, puntualizó.

A su vez, Gabriel Haddad, secretario de Desarrollo Económico del Estado de Morelos, externó su convicción de que la única alternativa que tiene nuestro país para salir adelante depende de la buena utilización del capital humano, así como del uso y aplicación del conocimiento.

En la ceremonia de inauguración también estuvieron presentes Lourival Possani, investigador del IBt; Miguel Campomanes, director de Gestión de la Dirección Adjunta del CONACYT, y Carlos Álvarez Lucas, representante del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos de la SSA. ❧

(Rosalba Namihira)



## Carlos Arias y Julio Collado nuevos directores del Instituto de Biotecnología y del Centro de Ciencias Genómicas.



Carlos Federico Arias

El coordinador de la Investigación Científica, René Drucker, dio posesión a Carlos Federico Arias Ortiz como director del Instituto de Biotecnología (IBt) y a Julio Collado como director del Centro de Ciencias Genómicas (CCG) de la UNAM, para el periodo 2005-2009.



Julio Collado

Durante la ceremonia de toma de posesión del doctor Arias, Drucker

Colín resaltó que en los próximos años el IBt tiene grandes retos que enfrentar. "La biotecnología es, en la actualidad, un campo del conocimiento fundamental no sólo para nuestro país sino para todo el mundo, y el personal académico de este Instituto es uno de los más importantes y capaces que tiene la Universidad".

Agregó que uno de los principales desafíos que tiene la dependencia para los próximos años es fortalecer su nivel académico. Destacó que en ámbitos como las publicaciones y la difusión de artículos en las mejores revistas nacionales y extranjeras se ha realizado una excelente labor, con enorme éxito. No obstante, abundó, hay otras áreas por robustecer, para lo cual será necesario que los diversos sectores del Instituto acuerden la forma de vincularse mejor no sólo en el ámbito nacional sino también internacional.

Al asumir la dirección, Carlos Federico Arias se pronunció por incrementar la vinculación del Instituto con diversos sectores, en particular el productivo.

"Debemos hacer un esfuerzo sustancial en reforzar y consolidar esta unión, a través de estrategias que aprovechen la vocación individual de los académicos, así como la experiencia y diversidad de conocimientos científicos y tecnológicos de la comunidad. Ello permitirá, aseguró, además de tener acceso a recursos complementarios, impactar de manera tangible a la sociedad en el mediano plazo".

Agregó que la formación de recursos humanos de posgrado, en especial dentro del programa de Ciencias Bioquímicas, y de pregrado dentro de la licenciatura en Ciencias Genómicas, continuará siendo parte importante de su compromiso.

Los tiempos presentes demandan, más que nunca, la concertación de esfuerzos para aprovechar al máximo los limitados recursos humanos, materiales y económicos con los que cuenta el aparato científico nacional, aseveró.

Por otra parte, y durante la toma de posesión de Julio Collado Vides como nuevo director del Centro de Ciencias Genómicas (CCG) para el periodo 2005-2009, Drucker Colín afirmó que

para los próximos años habrá grandes retos institucionales y nacionales sobre el tema de ciencias genómicas, pero el CCG tiene la capacidad suficiente para enfrentarlos y salir adelante en forma excelente.

El Centro, sostuvo, tiene la capacidad científica y académica para realizar esta misión, por lo que este Subsistema espera que en los próximos años se logren nuevos éxitos. La licenciatura en Ciencias Genómicas, destacó, será un motor importante para alcanzar este objetivo, pues se espera que el CCG sea guía en el ámbito mexicano.

En su intervención, el nuevo director del CCG, Julio Collado Vides, precisó que el desafío central es alcanzar el reconocimiento internacional en Ciencias Genómicas, así como crear una escuela mexicana de pensamiento en esta materia.

La tarea, puntualizó, es lograr estar en la frontera de la ciencia y del conocimiento. Para esto, el reto es encontrar, en cada uno de los miembros del personal académico, la manera de realizar sus tareas. Sólo al hallar la herencia que poseen de ideas, de recombinación y de simbiosis, se logrará avanzar en forma segura con proyección al futuro, manifestó.

Durante esta gestión, explicó, se mantendrá el equilibrio entre la libertad de investigación y la capacidad de integración, así como desarrollar las metas y objetivos, de los cuales cada miembro de la entidad constituye una pieza fundamental.

(Con información de la Dirección General de Comunicación Social, UNAM).

**Instituto de Investigaciones Biomédicas**  
Seminario del Departamento de Biología Celular y Fisiología

**El papel de los canales iónicos del espermatozoide en el diálogo entre gametos**

Dr. Alberto Darszon Israel

Instituto de Biotecnología

Jueves 28 de abril, 12.00 h. Auditorio

Francisco Alonso de Florida del IIBm

La Universidad te dio la oportunidad de formarte y el privilegio de ser un profesional.

Si fuiste universitario... con orgullo lo serás toda la vida

**Afiliate como socio activo de la Fundación UNAM**

Para ser socio de la Fundación únicamente tienes que hacer un donativo mensual de acuerdo a la categoría que tú elijas: Socio Puma: \$42, Azul: \$125, Oro: \$250, Azul y Oro: \$500. El donativo también lo puedes realizar en un solo pago anual y es totalmente deducible de impuestos.



Obtendrás un distintivo y una credencial de asociado que te dará beneficios por tus consumos en: Bodegas Gigante • Cafeterías Toks • Fondo de Cultura Económica • Gigaante • Fiesta Americana • Fiesta Inn • Sanborns • Sanborns Café • Sears • Super G • Super Gigante • Super Maz • además recibirás el 50% de descuento en eventos culturales de la Universidad.

**MAYORES INFORMES:** Tel.: 53-400-900  
e-mail: fundunam@servidor.unam.mx • pág. web: www.fundacion.unam.mx

*De cómo las huellas...*

*Viene de la página 6*

de agua potable; es decir, va mucho más allá de la identificación de patógenos utilizados por bioterroristas.

Al concluir la conferencia, el director del INMEGEN, Gerardo Jiménez, destacó la importancia de la vinculación del Instituto con centros de investigación de excelencia académica, como el Tgen, con quien se tiene establecido un convenio para la formación de recursos humanos especializados en medicina genómica, a través de un programa de estancias cortas y algunos

*Dignidad humana y ...*

*Viene de la página 5*

fertilizados son eliminados gracias a un mecanismo biológico de protección que evita la implantación de blastocistos con algún daño que provocaría malformaciones en el feto después de la implantación. Sin embargo, en aquellos que escapan la vigilancia temprana, las alteraciones se hacen evidentes en el desarrollo fetal y, con frecuencia en el recién nacido.

Hay que remarcar que la eliminación natural de embriones antes de la implantación no es percibida por la mujer. De manera que al no ser consciente del “micro aborto” que le ha ocurrido, no siente ningún sentimiento de culpa. Tampoco lo tiene cuando, en forma consciente, evita la fertilización del ovocito absteniéndose de tener relaciones sexuales en el período ovulatorio, única forma de control de la fertilidad autorizada por la Iglesia Católica. Como en el caso del proceso de fertilización, el conocimiento del ciclo menstrual y su regulación hormonal son productos de la investigación científica y no verdades reveladas a grupos particularmente seleccionados.

Aunque el ovocito humano, sea la única célula capaz de originar a un ser humano, la probabilidad de que esto ocurra es asombrosamente pequeña. De alrededor de 6 millones de ovocitos que inician su desarrollo en cada ovario, sólo cerca de 400 llegan a ser expulsados por el proceso de ovulación, uno cada 28 días durante la vida reproductiva de la mujer. Más aún, de los pocos que llegan a ser fertilizados, varios son eliminados antes de la implantación como se mencionó antes. De manera que estamos ante un proceso natural donde el potencial de cada ovocito para formar a un ser humano se reduce a un problema de probabilidades. Solo uno en un millón de ovocitos que inician su desarrollo en los ovarios podría llegar a formar un ser humano.

Los ovocitos humanos, al igual que los de muchas otras especies de mamíferos, son capaces de iniciar el desarrollo, incluso hasta la etapa de blastocisto, sin ser fertilizados por un espermatozoide. Es decir, los ovocitos por sí mismos son responsables del desarrollo hasta la etapa de blastocisto, lo cual hace difícil sostener que en este período ya estamos ante la presencia de un ser humano con identidad genética única. Si el ovocito por sí mismo, puede alcanzar la etapa morfológica de blastocisto, dicha etapa previa a la implantación, depende de la capacidad que tienen los ovocitos para iniciar el desarrollo y no de la aportación genética del espermatozoide. De hecho, esa

proyectos de investigación conjuntos, como el estudio de un cáncer de tejidos blandos, conocido como rhabdomiosarcoma, que afecta principalmente a niños, y otros estudios sobre estructura genómica de poblaciones mexicanas. Con la UNAM, colabora en la formación de los estudiantes de la licenciatura en Ciencias Genómicas que imparte el Centro del mismo nombre. ❧

*(Rosalba Namihira)*

capacidad del ovocito (no del embrión) es la que se aprovecha en la clonación terapéutica para la transferencia de núcleos de células somáticas. En contraste con la clonación reproductiva, la meta de la clonación terapéutica no es clonar a un ser humano sino clonar las células de un paciente con el fin de mejorar su calidad de vida.

Dos tipos celulares aparecen en el blastocisto, uno (células trofoblásticas) formará parte de la placenta y otro (masa celular interna) al embrión y sus membranas protectoras. En esta etapa entonces, estamos frente a un conglomerado de células, entre las cuales, sólo algunas de ellas poseen la capacidad para formar al embrión propiamente. Nada, fuera de su posición en el blastocisto, permite entrever la presencia de un ser humano en esas células. Es importante mencionar que desde el punto de vista genético, todas las células heredan una copia de los genes del ovocito fertilizado, incluyendo a las que formarán la parte fetal de la placenta y las membranas (amnios y corion) que son desechadas después del parto.

Aceptando que la identidad individual de cada ser humano está en la copia única de ADN adquirida durante la fertilización, a nivel molecular las diferencias entre individuos de la misma especie son mínimas. Los genes humanos son apenas uno por ciento diferentes a los de otras especies de primates y tenemos un 95 por ciento de genes similares a los de los ratones. Respecto a la identidad de nuestra particular copia de ADN que tal vez pudiera tomarse como parte de nuestra “dignidad” individual, millones de células con idénticas copias de ADN que identifican al individuo, mueren normalmente en el organismo.

En este sentido, resulta absurdo defender la identidad de un ser humano en términos de su ADN característico, de sus células o de los procesos que controlan el desarrollo embrionario. De manera que por las razones expuestas y muchas otras no mencionadas, es claro que la naturaleza biológica de la vida humana es similar a la de los demás seres vivos. Defender la dignidad humana basándose en pretendidos argumentos embriológicos revelados, carecen de seriedad científica. La dignidad humana no es un problema biológico, el ser humano se distingue de las demás especies por su capacidad de reflexión, su angustia ante la muerte y su lucha por ubicarse en una sociedad con frecuencia injusta. ❧

*Comercializan producto ...*

*Viene de la página 7*

El investigador Pablo Pérez Gavilán estuvo presente durante la firma.

Durante la ceremonia, celebrada en la Sala de Juntas de la



*Pablo Pérez Gavilán, Enrique García, Juan Pedro Laclette y Arturo y Humberto Guillén, previo a la firma*

dirección de Biomédicas, Juan Pedro Laclette subrayó que Pérez Gavilán tiene el talento para concretar proyectos de investigación que dan lugar a productos que finalmente llegan al consumidor, como es el caso de Promeat en esta ocasión, Biofermel, alimento para ganado desarrollado hace más de 15 años y Resarsurina, una prueba para certificar la calidad sanitaria de la leche. Puso de relieve también la capacidad del investigador para convertir un problema sanitario en una ventaja para la producción.

El investigador por su parte informó que el producto ahora motivo del convenio de compra-venta, será adicionado a siete millones de hamburguesas que Frich produce anualmente, lo que equivale a la venta de cinco toneladas mensuales de *Promeat*. Asimismo, consideró que lo más lejos en la investigación es el mercado y el consumidor, por lo que cuando los productos de la misma no llegan a esa etapa, no se convierte en realidad, por lo que la UNAM se une a las empresas para lograr ese objetivo. La ventaja de Promeat, destacó el doctor Pérez Gavilán, es que desde el punto del aporte de proteínas es equivalente a la carne pero sin grasa ni colesterol, por lo que resultaba deseable destinarla para el consumo humano.

A su vez, los directivos de FRICH, empresa fundada en 1966, mostraron su beneplácito por la firma del convenio que les permite aprovechar la fortaleza científica de la Universidad para mantenerse competitivos en el mercado nacional e internacional y a la vez, contribuir a resolver un problema de salud pública, al aprovechar los productos que por falta de una tecnología adecuada se desechaban y ocasionaban contaminación.

Posterior a la firma, el director ofreció a los empresarios una visita guiada por Biomédicas, durante la que les explicó los altos estándares de la investigación que realiza la dependencia, la organización departamental, la vinculación con las instituciones nacionales de salud y la relación con la industria. Durante el recorrido, visitaron la Planta de escalamiento industrial el bioterio y la nueva sede del Instituto. En el laboratorio del doctor Pérez Gavilán, varios de sus estudiantes explicaron a los visitantes diversos proyectos en marcha, como son la

elaboración de picadillo a partir de soya y Promeat, que permita ofrecer un producto nutritivo, económico y empacado para garantizar la vida de anaquel. Presentaron también un producto de alto contenido de proteína y bajos niveles de ácidos nucleicos, precursores de ácido úrico que permita a personas con problemas de gota el consumo de un producto que sustituya a la carne pero le ofrezca un sabor similar. Los nuevos desarrollos incluyen también un sistema para control bacteriológico en distintos productos cárnicos a partir de la resarsurina. ☘

*(Rosalba Namihira)*

9<sup>th</sup> International Conference  
on Environmental Mutagens

Environmental  
Mutagen  
Society

and  
36<sup>th</sup> Annual Meeting of the  
Environmental Mutagen Society

ICEM

SAN FRANCISCO 2005

Global Issues  
in Genetic Toxicology and  
Environmental Mutagenesis

September 4-8, 2005

Hyatt Regency  
at Embarcadero  
San Francisco, California  
USA

www.ICEM2005.org

# Harlan Teklad

## Dietas experimentales

## Ingredientes

## Vitaminas

## Minerales



**Harlan**  
MEXICO, S.A. DE C.V.

Tel: (52-55) 5264-8657 y 3887

Fax: (52-55) 5574-3225

harlanmexico@att.net.mx

## In Memoriam

**N**uevamente plasmó en este espacio un lamento por la muerte de un distinguido colega académico: Roberto Kretschmer, quien partió el pasado 22 de marzo, quizá aprovechando la llegada de la primavera.

Un asunto que da una idea muy clara del tipo de persona que era, es que Roberto fue el primer alumno de la Facultad de Medicina que obtuvo 10 de promedio en toda la carrera en los años sesenta, y ya prefiguraba como una leyenda cuando muy temprano en su carrera fue también coautor del libro de Inmunopatología, junto con su profesor y mentor de toda la vida, Ruy Pérez Tamayo, y con su compañero Carlos Larralde. Este libro fue usado como texto en la Facultad de Medicina de la UNAM y en muchas universidades nacionales y del extranjero, incluyendo la Universidad de Harvard.

Roberto se inclinó por la figura del médico-investigador, de la cual es modelo ejemplar: un pie en el consultorio y otro en el laboratorio. Roberto libró a miles de niños de las enfermedades que los acechaban y contribuyó significativamente en la indagación científica de la inmunidad de trasplantes, de las inmunodeficiencias infantiles, hereditarias y adquiridas, y luego en el estudio de la amibiasis.

Cito un par de sus contribuciones al estudio de la amibiasis que también hablan de su forma directa de examinar las cuestiones científicas. El primer ejemplo es el estudio de competencia fagocítica entre trofozoítos de *Entamoeba histolytica* y los macrófagos, que mostraron el sorprendente potencial fagocítico de las amibas. Si mal no recuerdo un trofozoito bastaba para mantener a raya entre 200 y 500 macrófagos.

El segundo ejemplo se refiere a la caracterización del pentapéptido que producen los trofozoítos de *Entamoeba histolytica* crecidos axénicamente, que muestra no solamente fuertes capacidades antiinflamatorias sino que una versión simplificada (un tetrapéptido) ha producido las primeras evidencias de protección inmunológica específica y prácticamente total en el modelo de amibiasis hepática en hamsters.

Roberto se encontraba en un momento extraordinario de su carrera científica cuando lo sorprendió la muerte. Conjuntaba su gusto por la elegancia con una penetrante mente científica y con una cultura musical, arquitectónica y general extraordinaria.

Termino esta memoria para un auténtico hombre renacentista, parafraseando aquellos famosos versos de Hamlet: "Ahora se rompe un corazón, buenas noches dulce Roberto y que los coros de ángeles te lleven cantando a tu reposo".

¡Descanse en paz!

*Juan Pedro Laclette*