

## Simposios

### EL GENOMA HUMANO – EL IMPACTO DE UN GRAN PROYECTO MUNDIAL EN LAS CIENCIAS BIOMEDICAS CHILENAS

*Coordinador: Dr. Jorge Allende*

Hace un año y medio se inició el más grande y ambicioso proyecto biológico en la historia: el proyecto del genoma humano que pretende descifrar totalmente la información genética del hombre en un período de 15 años. El desarrollo de este proyecto y los conocimientos que generará revolucionarán, sin duda, a la biología y la medicina en todas las latitudes. En este Simposio se presentarán diferentes aspectos de la genética molecular humana que son relevantes a este proyecto, y se discutirán las estrategias que debemos adoptar en Chile para que el país y las ciencias biológicas nacionales se beneficien de sus resultados.

PROYECTO MUNDIAL PARA EL ESTUDIO DEL GENOMA HUMANO (The Human Genome Project). Pilar Carvalho, Ricardo Benitez, David Drobny, Jorge Allende. Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

El proyecto para el estudio del Genoma Humano es una iniciativa que involucra un esfuerzo mundial, con el fin de determinar la localización y secuencia de todos los genes humanos. La meta final es adquirir la información fundamental necesaria para comprender la genética humana y el papel de los genes involucrados en enfermedades genéticas. Esta información será una fuente de referencia para la ciencia biomédica y será de gran beneficio para el desarrollo mismo de la medicina. Hace cinco meses se ha formado el Programa Latinoamericano para el Genoma Humano, con el fin de integrar a Latinoamérica en el proyecto mundial. En una primera etapa, nuestra estrategia será la de estudiar problemas genéticos definidos en nuestras poblaciones, y con ello hacer un aporte original al estudio del genoma humano. Esto se logrará estudiando enfermedades genéticas ya conocidas que presenten nuevas mutaciones, o con el estudio molecular de genes relacionados con enfermedades producidas por mutaciones. Este es el caso de algunos proyectos ya en marcha, como el estudio de deleciones en el gen de la hormona de crecimiento en individuos de baja estatura, el estudio de mutaciones en el protooncogen ras en cáncer gástrico y biliar, y del clonamiento y secuenciación del gen genómico de caseína quinasa II.

Financiado por FONDECYT 90-1186.

SISTEMATICA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGIA: UNA NUEVA COLABORACION. Orrego, C. Evolutionary Genetics Laboratory, Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, Ca 94720, USA.

La genética molecular ha demostrado que a través del análisis comparativo de secuencias de proteínas y de DNA, es posible reconstruir la historia evolutiva de diversos organismos. Estos estudios permiten la detección de similitudes y diferencias entre organismos, la estimación de la divergencia evolutiva a partir de un ancestro común, la estructura genética de poblaciones como así también su comportamiento reproductivo.

Desde 1985, la detección rápida de polimorfismos en el DNA a nivel de sustituciones simple de pares de bases se hizo posible mediante la Polymerase Chain Reaction (PCR) y más recientemente con la separación de fragmentos amplificados por PCR que difieren incluso en un solo par de bases, con la técnica Denaturing Gradient Gel Electrophoresis. En el mismo año la introducción de sondas para "DNA Fingerprinting" revela la existencia de un segundo gran motivo de variación genética del genoma: sitios con números variables de secuencias contiguas repetidas los que pueden encontrarse distribuidos a través de todos los cromosomas del organismo.

La utilización de estas técnicas en el Museo ha contribuido a documentar por DNA Fingerprinting la monogamia absoluta en poblaciones de *Peromyscus californicus*, un roedor de California y por PCR, la autenticidad de secuencias de DNA en pieles antiguas de colecciones del Museo como así también, en un estudio de Antropología Molecular, se pudo confirmar el origen asiático de un grupo amerindio por un polimorfismo de longitud en el DNA mitocondrial humano. Un laboratorio de sistemática molecular hace posible a través de la biotecnología el encuentro entre biólogos naturalistas, antropólogos y bioquímicos sugiriendo una nueva modalidad de investigación en ciencias biológicas y humanas.

Genética Clínica y Citogenética en el mapeamiento génico humano (Clinical Genetics and Cytogenetics in human gene mapping). Castillo, S., Beca, J.P., Saez, R., Geldres, V., Servicio de Genética, Hospital Clínico Universidad de Chile, Clínica Alemana

La historia familiar permite en ocasiones postular patrones de herencia ante determinada patología. La delimitación del fenotipo es igualmente importante para separar entidades similares de etiología diversa o aunar manifestaciones de distinta severidad en cuadros con expresividad variable.

La citogenética con técnicas de alta resolución ha servido como una interfase hacia el estudio molecular, al permitir definir la pérdida de pequeños segmentos cromosómicos en enfermedades previamente consideradas mendelianas.

Para el genoma humano, la localización de marcadores identificables en el DNA o mapa físico de menor resolución, lo constituye el patrón de bandeado de los 24 cromosomas diferentes, el de mayor resolución sería la secuenciación nucleotídica completa de los cromosomas.

En una pareja joven, sana y no consanguínea, se detectó durante su primer embarazo una displasia esquelética con acortamiento proximal y punteado periarticular. En el recién nacido, el examen clínico y radiológico permitieron establecer el diagnóstico de condrodisplasia puntata rizomélica, que tiene una herencia autosómica recesiva y cuyo gen no ha sido localizado.

El estudio citogenético reveló una inversión pericéntrica del cromosoma 8, inv (8)(p23q13) en todas las células del niño y este hallazgo se repitió en la madre. La presencia de una alteración citogenética estructural balanceada nos permite postular que en 8q13 pudiera estar ubicado el gen de esta patología y que la inversión habría determinado la fractura a nivel del gen que contrasta el efecto de esta enfermedad recesiva, resultando en un mecanismo de heterocigocidad desenmascarada.

ANÁLISIS MOLECULAR DE TRANSLOCACIONES CROMOSÓMICAS EN NEOPLASIAS HEMATOLÓGICAS. Francisco Barriga, Pablo Lira, Jorge Alfaro, Concepción Risueño. Departamentos de Pediatría y Hematología. Pontificia Universidad Católica de Chile. (Proyectos Fondecyt 612/89 y Fondecyt 876/90)

En la mayoría de las neoplasias hematológicas se encuentran alteraciones citogenéticas características. El linfoma de Burkitt (LB) y la leucemia mieloide crónica (LMC) portan translocaciones cromosómicas recíprocas.

En el LB un gen de cadena pesada de las inmunoglobulinas (cromosoma 14, 2, 22) se transloca a la proximidad del oncogen *c-myc* (cromosoma 8). Este fenómeno resulta en la expresión constitutiva de *c-myc*, lo que pudiera ser un evento central en la transformación maligna del tumor. Los puntos de ruptura del cromosoma 8 se diferencian entre la forma endémica (eBL) y esporádica (sBL) del LB (sBL), lo que probablemente se traduzca en diferentes mecanismos de patogénesis tumoral. La asociación selectiva del virus de Epstein Barr (VEB) a un tipo de tumor definido por su punto de ruptura en el cromosoma 8 afirman esta hipótesis.

En la LMC el oncogén *c-abl* se transloca del cromosoma 9 al segmento *bcr* del cromosoma 22 (cromosoma Philadelphia), originando un gen de fusión *bcr-abl* con actividad tirosín quinasa aumentada. Por la disposición de exones del segmento *bcr*, la localización del punto de ruptura en dicho segmento tendría un efecto importante sobre la estructura resultante de la proteína. El análisis del punto de ruptura se ha correlacionado a la duración clínica de la enfermedad, encontrándose una progresión rápida a fase aguda en aquellas LMC con puntos de ruptura en el extremo 3' del fragmento *bcr*.

**DEMANDAS DE INVESTIGACION BASICA SOBRE RECURSOS MARINOS:  
UN DESAFIO PARA EL DESARROLLO ECONOMICO  
SOSTENIDO NACIONAL**

*Coordinador: Dr. Patricio Ojeda*

El desarrollo de investigaciones básicas sobre diversos aspectos biológicos de especies marinas, que constituyen importantes recursos económicos para el país, es una tarea fundamental para el logro de adecuadas estrategias de explotación y conservación de nuestros recursos. En este Simposio se presentan y discuten, desde una perspectiva multidisciplinaria, las necesidades actuales de investigación en los campos de la biología y oceanografía-biológica que permitan consolidar el desarrollo de la acuicultura y pesquerías nacionales.

LA ACUICULTURA EN CHILE Y LAS NECESIDADES DE INVESTIGACION. (Chilean Aquaculture and Research Needs). Bustos, E. Depto. de Acuicultura. Instituto de Fomento Pesquero. Santiago, Chile.

En Chile, la acuicultura se inicia a principios de siglo, y sólo se transforma en una actividad comercial en la década del 60. A partir de 1980 ocurre un acelerado desarrollo motivado por los exitosos resultados del cultivo de especies endémicas e introducidas de alto valor económico, tanto en ambientes marinos como dulceacuícolas. Así, en 1989 funcionaron aproximadamente 370 centros de cultivo, con una producción de 11.675 ton. de salmónidos, 3.688 ton. de moluscos y 36.150 ton. de algas, lo que significó un retorno de divisas de 50 millones de dólares por concepto de exportaciones.

En principio, las perspectivas de la acuicultura son auspiciosas, ya que se pronostica un crecimiento de los volúmenes de producción y una expansión del mercado externo. Sin embargo, para consolidar esta actividad existen una serie de limitaciones que deben ser abordadas a través de la investigación.

En el presente trabajo se efectúa una revisión de los estudios biológicos existentes para las principales especies cultivadas y una categorización de las necesidades de investigación en este campo, para consolidar el desarrollo de la acuicultura nacional. Además, se discute la urgencia de desarrollar estas líneas de investigación.

**ASPECTOS BIOTECNOLOGICOS EN BIOLOGIA MARINA.** (Biotechnological aspects in marine biology). Inestrosa, M.C. Unidad de Neurobiología Molecular, Departamento de Biología Celular y Molecular, Facultad de Ciencias Biológicas, P. Universidad Católica de Chile, Alameda 340, Santiago.

El estudio de los recursos naturales del mar, es una problemática de gran interés en un país como Chile, sobre todo si uno considera tanto el conocimiento básico que se puede generar, como la conservación y explotación de ellos. En nuestro medio existe una cierta tradición en el estudio de los organismos marinos, especialmente en el área de la Zoología y de la Ecología. Sin embargo, el desarrollo y uso de nuevas técnicas en biología celular y molecular podrían aportar nuevos enfoques y soluciones a problemas puntuales en el campo de la biología marina y de la acuicultura.

Entre los procesos en que la utilización de productos biotecnológicos ha beneficiado a la biología marina se cuentan: Inducción de colonización y metamorfosis en larvas de bivalvos, Resistencia a bajas temperaturas y a iones metálicos, Generación de adhesivos resistentes al agua de mar, Incremento del peso en salmonídeos y clasificación de especies.

En esta presentación se discutirán, además estudios básicos relacionados con la biología celular y molecular del desarrollo de Concholepas concholepas y su potencial impacto en el manejo de este importante recurso socioeconómico.

**FINANCIADO POR FONDECYT (3502/89).**

## SIMPOSIO BIODIVERSIDAD

INVESTIGACION ECOLOGICA BASICA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS (Basic ecological research and ecosystem management). Armesto, J. J. Lab. de Sistemática y Ecología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

La investigación ecológica en Chile debe abocarse hoy al problema de la pérdida de recursos biológicos. Muchos ecosistemas Chilenos han comenzado a ser conocidos a través del trabajo de ecólogos profesionales en años recientes. Estas investigaciones tienen una gran relevancia para los problemas de manejo. Sin embargo, la participación de ecólogos con experiencia en investigación en terreno en las organizaciones encargadas de conservación, manejo y planificación del ambiente es escasa. Por otro lado, los resultados de los estudios de los ecólogos no destacan con claridad su valor en la planificación del uso de recursos naturales, y son generalmente ignoradas en las esferas de decisión. Estudios ecológicos básicos realizados en el Parque Nacional Chiloé demuestran ser relevantes respecto a: 1) fundamentar la protección de ciertas especies, 2) formular planes de uso del bosque costero que permitan su recuperación y minimicen el impacto sobre el ambiente. La responsabilidad de los ecólogos dar a conocer las implicaciones de sus investigaciones para el manejo de nuestros ecosistemas. El apoyo a la investigación básica responsable contribuirá a mejorar los planes de manejo de ecosistemas y a reducir el drenaje irreparable de nuestros recursos biológicos.

Proyecto FONDECYT 860-1988, DTI N2210-8945

ESTADO DE CONOCIMIENTO DE RIQUEZA DE ESPECIES Y ENDEMIISMO EN LA FLORA DE CHILE. (State of knowledge of species-richness and endemism in the Chilean flora). Kalin, M.T. (1), Marticorena, C. (2) y Muñoz, M. (3). (1)Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile; (2) Departamento de Botánica, Universidad de Concepción; (3) Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural.

Dos parámetros básicos para el manejo de la biodiversidad en cualquier región son a) conocimiento de la riqueza de especies a diferentes escalas geográficas, y b) grados y áreas de concentración de endemismo.

Chile, a diferencia de la mayoría de los países, cuenta con una Base de Datos en desarrollo de las colecciones sistemáticas de su flora.

Más del 9% de los géneros de la flora nativa (ca. 4.500 especies) de Chile continental son endémicos, concentrándose mayormente en la Cordillera de la Costa y en el desierto costero. Este nivel de endemismo es mayor que en California (8%), también caracterizado por un clima de tipo mediterráneo, y se acerca a lo reportado para las islas de Hawaii (12%) y Nueva Zelanda (10%). Al menos el 45% de las especies nativas de Chile continental son endémicas, cifra elevada en comparación con California (30%), pero significativamente menor que en las islas señaladas.

Un análisis de la Base de Datos de la Flora de la Zona de Clima tipo Mediterráneo de Chile, demuestra que el conocimiento de nuestra flora, si bien es satisfactorio al nivel del país, es geográficamente variable a escalas menores, con algunas regiones bien colectadas contrastando con áreas con claras deficiencias.

Financiado por FONDECYT 88-1177.

CRISIS DE LA BIODIVERSIDAD: CAUSAS Y POSIBLES SOLUCIONES (Biodiversity crisis: causes and potential solutions). Simonetti, J.A. Depto. Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

La diversidad biológica contemporánea podría reducirse drásticamente por extinciones a tasas mayores que las históricas, producto de la sobreexplotación y alteración del hábitat de numerosas especies. Estas extinciones afectarían negativamente la calidad de vida del hombre, lo cual es paradójico por cuanto se producen por usar especies o hábitats con objeto de mejorarla.

La Ecología puede proveer herramientas conceptuales para el desarrollo de planes de conservación de especies amenazadas. La teoría de biogeografía de islas, el análisis de poblaciones viables y otros cuerpos conceptuales podrían emplearse para diseñar áreas protegidas y estrategias de uso de la tierra que redujesen la acelerada tasa de extinción de especies.

Sin embargo, la Ecología no resuelve las causas últimas de las extinciones: la relación hombre-naturaleza y la valoración de ésta. Por ello, se considera necesaria pero insuficiente como solución a largo plazo. Se propone que dichas soluciones no son científico-técnicas sino éticas. Cambios en la percepción, valoración y actitudes hacia la naturaleza son urgentes.

RIQUEZA DE ESPECIES Y ESTADO DE CONSERVACION DE LOS MAMIFEROS TERRESTRES DE CHILE. (Species richness and conservation status of terrestrial mammals in Chile). Contreras, L. C. Departamento de Biología y Química, Universidad de La Serena.

El territorio de Chile es largo (18-55° S) y angosto, limitado hacia el este por las altas pendientes de la vertiente occidental de la Cordillera de Los Andes del sur. Por lo tanto, es apropiado analizar su fauna considerando gradientes latitudinales y altitudinales.

La riqueza de especies en norte de Chile está directamente correlacionada con la altitud. Esta relación es inversa en la zona central de Chile. En la zona norte la presencia del desierto de Atacama limita la diversidad en las áreas bajas, mientras en Chile central los ambientes Andinos son estructuralmente menos complejos, y más rigurosos que los valles. La riqueza de especies disminuye gradualmente hacia el sur, y las distribuciones de especies son más homogéneas, probablemente en correspondencia con una reducción del área, debido a la historia de cambios climáticos recientes y a menores diferencias de altura.

El estado de conservación de los mamíferos chilenos se relaciona principalmente con la alteración del hábitat por el hombre, con la captura de mamíferos cuyo pelaje tiene valor comercial, con la captura de grandes herbívoros, y con la persecución de carnívoros medianos y grandes. Aunque no hay especies extintas, el 56% de los mamíferos Chilenos tiene algún problema de conservación y el conocimiento sobre el 13% de ellos es insuficiente.

FONDECYT 89/585, 90/376 y DIULS 130-2-11

BIODIVERSIDAD Y REGENERACION DEL BOSQUE LLUVIOSO TROPICAL. (Biodiversity and the regeneration of tropical rain forests in Mexico). Guevara, S. Instituto de Ecología, Apartado Postal 63, 91000 Xalapa, Veracruz, Mexico.

Los estudios acerca de la regeneración natural del bosque lluvioso tropical en México han arrojado información importante para el problema de la mantención de la biodiversidad en el mosaico bosque-campos de cultivo-campos abandonados, paisaje que ahora sustituye al mosaico forestal original.

Los conceptos de accesibilidad y disponibilidad de propágulos han llevado a descubrir mecanismos que contribuyen sustantivamente a la conservación de la biodiversidad en los fragmentos remanentes del bosque tropical y facilitan la regeneración del bosque en sitios abandonados.

Como ejemplo nos referiremos al caso de los árboles aislados en campos de pastoreo y pastizales y demostraremos su efecto "anti-claro" (anti-gap) en la recolonización y la regeneración del bosque en campos abandonados.

PRESENCIA DE LA CONDUCTA EN LA FENOMENOLOGIA BIOLÓGICA:  
PERSPECTIVAS NO ETOLOGICAS

*Coordinador: Humberto Maturana*

Nuestro propósito en este simposio es mirar a la conducta en su participación, ya sea como consecuencia, o como factor, en la dinámica biológica, desde el fenómeno genético al evolutivo.

COMPORTAMIENTO Y ESPECIACION EN GRILLOS CHILENOS (GRYLLIDAE). (Behaviour and speciation in chilean crickets (Gryllidae). Lambrot, M. Departamento Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

El comportamiento ocupa un lugar preponderante dentro del principio unificador de la Evolución Biológica, asegurando en último término la supervivencia y la reproducción de los individuos de una especie (Fitness), parámetros a su vez dependientes en gran medida de eventos conductuales. Por lo tanto, la importancia de la conducta en animales se aprecia a través de fenómenos como la elección de la pareja sexual, del habitat, del alimento, de zonas explotables y otras.

Las pautas comportamentales que un individuo desarrolla proceden fundamentalmente de dos fuentes de información. En primer lugar la información genética o "memoria de la especie" resultante de la historia evolutiva y en segundo lugar de la historia que cada individuo enfrenta antes y después del nacimiento en sus múltiples interacciones.

En base al estudio de algunas especies de grillos chilenos de la Familia Gryllidae, ilustraré algunos aspectos de las pautas comportamentales propias de la comunicación y que tienen un interés en el estudio de la clasificación y de la evolución. Así, parámetros comportamentales dentro de un biotopo dado como ciclo de vida, emisiones sonoras (canto de llamada, canto de cortejo, canto de agresión), cortejo, cópula, postcópula, oviposición, agresividad y otras, han permitido analizar la importancia del comportamiento como elemento especie-específico en el proceso evolutivo del grupo.

Financiado parcialmente por proyecto DTI ya finalizado.

APRENDIZAJE Y RETENCION EN INVERTEBRADOS: ¿QUE HEMOS APRENDIDO? Delgado, R., Latorre, R. y Labarca, P. Centro de Estudios Científicos de Santiago, Casilla 16443, Correo 9 y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

La capacidad de aprendizaje y de retención son atribuidas a los seres vivos que poseen un sistema nervioso. Los estudios pioneros de Luco demostraron que los invertebrados constituyen un modelo atractivo para investigar estos fenómenos integrativos. Sin embargo, es posible afirmar que incluso los unicelulares exhiben propiedades de plasticidad conductual análogas al aprendizaje y la retención. Una reflexión acerca de las características de los fenómenos de plasticidad conductual en unicelulares hace posible el diseño de una estrategia experimental dirigida a investigar los mecanismos involucrados en el aprendizaje y la retención en animales con sistema nervioso. Hemos seleccionado como un modelo para el trabajo experimental la cepa silvestre y mutantes neurológicos de la *Drosophila*. En esta exposición revisaremos la información que poseemos en la actualidad y que se deriva de estudios conductuales, genéticos, neuroquímicos y electrofisiológicos de estos mutantes. Se incluirán en esta presentación los resultados de estudios electrofisiológicos realizados hasta ahora por nuestro grupo en la mutante *dunce* que exhibe índices de retención menores que los de la cepa silvestre.

FONDECYT 1167-88, N.I.H. GM-35981.

**CICLO SUEÑO-VIGILIA: ARQUITECTURA INTERNA Y ORGANIZACION TEMPORAL DE ESTADOS CONDUCTUALES.** (Sleep-wake cycle: internal architecture and temporal organization of behavioral states). Vivaldi, E.A. Departamento de Fisiología y Biofísica. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

Los tres estados conductuales: vigilia, sueño lento y sueño activo representan configuraciones restringidas, estereotipadas y estables de una multiplicidad de variables. Los estados se suceden ordenadamente en una arquitectura temporal también estereotipada, que es el resultado de la interacción de (a) mecanismos homeostáticos que regulan la necesidad de cada estado en función de una compartimentalización temporal, es decir, hay eventos que sólo ocurren cuando el sistema está en un estado particular (b) inducción entre mecanismos neurales que subyacen a cada estado (c) osciladores ultradianos (d) osciladores circadianos (e) claves externas. De estos factores, la organización temporal circadiana representa una modulación genéticamente determinada que sincroniza a las variables biológicas con un ambiente físico que cambia al rotar la tierra, pero también con otros organismos y entre ellas (orden temporal interno). Los mecanismos de esta interacción pueden ser abordados al plantear experimentalmente conflictos entre los requerimientos homeostáticos de los estados, los osciladores circadianos y las claves externas.

**CONDUCTA COMO FACTOR EVOLUTIVO** (The Operation of behaviour in Evolution). Maturana, H., Mpodozis, J. Depto. Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Nada puede ocurrir en la historia de un ser vivo que su estructura inicial no permita. Al mismo tiempo todo ocurre en un ser vivo como un proceso epigenético. Por esto puede decirse que el presente estructural de todo ser vivo es contingente a su historia de interacciones. Lo genético no determina la ontogenia de un ser vivo sino que sólo la hace posible. De esto resulta que muchas constituciones genéticas distintas pueden dar origen al mismo fenotipo, y la misma constitución genética puede dar origen a muchos fenotipos diferentes. Los seres vivos actuales son al mismo tiempo sistemas que en cada acto reproductivo conservan un modo de vida como un fenotipo ontogénico que se extiende desde su inicio hasta su reproducción. Un linaje se constituye en la conservación reproductiva de un fenotipo ontogénico. El fenotipo ontogénico no está determinado genéticamente sino que epigenéticamente en un ámbito de posibilidades que la genética determina, y su conservación transgeneracional depende de que en cada instante se den las condiciones que lo hacen posible en la historia vital del organismo. Esto puede ocurrir sólo si las circunstancias epigenéticas se repiten en cada etapa reproductiva junto con la conservación del sistema genético que hace posible al fenotipo ontogénico conservarlo. En estas circunstancias la conducta como forma de relación o para no sólo especificando el camino epigenético que de hecho sigue un organismo en su ontogenia, sino que también acota el ámbito de variabilidad genética reproductiva en la conservación del linaje que la exhibe. En este acotamiento de la variabilidad genética hay también una apertura para su variación en torno a la conservación transgeneracional del fenotipo ontogénico. De todo esto surge nuestra tesis: la conservación de un modo de conducta adquirido en la epigénesis libera la variabilidad genética en torno a su realización y es fundamental para el cambio evolutivo al permitir: a) la constitución de nuevos linajes en torno a la conservación de su variación epigenética; y b) el que la genética siga al fenotipo ontogénico y no al revés.

## ESTRATEGIAS PARA UNA POLITICA DE DESARROLLO CIENTIFICO

*Coordinador: Luis Izquierdo*

En este simposio se examinarán las bases de una política de desarrollo científico, considerando especialmente los elementos siguientes:

1. *Desarrollo del Postgrado.* Se trata de la etapa de formación de científicos en que se sobrepone el estudio avanzado con la experiencia inicial en la investigación, representada por el trabajo personal en una Tesis de Magister o Doctorado. El relator del tema se referirá al estado de los estudios de postgrado en el país, y a una estimación de cuántos científicos se necesitarán a corto plazo en el sector educación y en las empresas públicas o privadas.
2. *Análisis de PLANDECYT.* En 1988 una Comisión formuló un plan de desarrollo científico que establece criterios, prioridades, organización y presupuesto destinado a investigación científica. El relator del tema hará un análisis del plan, de los resultados que ha tenido su aplicación y de las enmiendas que convendría considerar.
3. *Función de CONICYT.* Desde su creación ha sido la agencia del gobierno responsable del financiamiento directo de proyectos de investigación científica y tecnológica, así como de otras acciones de fomento de estas actividades. El relator del tema explicará cuál es la forma actual de organización de CONICYT, la evolución de su presupuesto, las líneas principales de acción y las reformas que pudieran incrementar su eficacia.
4. *Corporación Técnica Internacional.* El gobierno actual ha reorganizado esta función con el propósito de ordenar y ampliar el apoyo internacional a proyectos de investigación, cursos avanzados, becas, visitas de profesores y otras acciones. El relator del tema informará sobre esta nueva política, su administración, las líneas principales de actividad y el presupuesto aproximado.
5. *Función del Sector Productivo.* El sector productivo, y en especial, el exportador es sometido a una competencia que reduce sus márgenes de utilidad y, por lo tanto, no sólo debe abrirse a nuevos mercados y satisfacer nuevos requerimientos, sino disminuir costos de producción, aumentar valor agregado, introducir nueva tecnología y diseño. El relator se referirá a la demanda que la industria tiene de conocimientos científicos y a la forma de financiar investigaciones de mutuo beneficio.