

# SIMPOSIOS



ABR



# SIMPOSIO SOCIEDAD DE BOTÁNICA DE CHILE

## SISTEMÁTICA MOLECULAR Y TAXONOMÍA: LA NECESIDAD DE UN ENFOQUE COMPLEMENTARIO

Financiado por Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB). Universidad de Chile

Coordinadora: Paola Jara Arancio

### Objetivos del simposio:

A través del desarrollo de este simposio, se busca indagar sobre las relaciones existentes entre sistemática molecular y taxonomía. Además, se pretende visualizar la complementariedad y utilidad de diferentes aproximaciones para resolver problemáticas biológicas y determinar la historia evolutiva de los taxa. Los objetivos de este simposio son los siguientes: (a) analizar el estado actual de la taxonomía y sistemática molecular en Chile, (b) explorar sobre las fortalezas y debilidades existentes en sistemática molecular y taxonomía; y determinar la complementariedad de ambas disciplinas, (c) indagar sobre los conceptos de especie y analizar las visiones ocupadas por expertos, y (d) brindar una instancia para mostrar investigaciones originales en taxonomía y sistemática molecular de taxa de distintos grupos.

### Participantes:

- **Dra. Fernanda Pérez**, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB).
- **Dr. Juan Carlos Marín**, Universidad del Bío-Bío.
- Lic. Sebastián Teillier, Universidad Central de Santiago.
- **Dra (C) Paola Jara Arancio**, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Universidad de Chile.

### SISTEMÁTICA MOLECULAR Y TAXONOMÍA DE MAMÍFEROS NEOTROPICALES (Molecular systematic and taxonomy of Neotropical mammals).

#### Marín, J.C.

Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío.

Durante mucho tiempo los naturalistas han evaluado y descrito la diversidad biológica, buscando los patrones y procesos por los cuales se origina esta diversidad. Esta disciplina, conocida como sistemática, muestra dos niveles de estudio: el análisis de las relaciones filogenéticas entre taxa y el estudio de los procesos evolutivos que ocurren en sus poblaciones.

Los mamíferos sudamericanos, y en especial los chilenos, constituyen hoy una fauna única y variada en sus características. Su particularidad proviene tanto de las diferencias biológicas entre organismos que fueron llegando en distintos momentos del pasado, como de la

evolución que experimentaron aquí desde su llegada.

Desde hace mucho tiempo, y en base a datos morfológicos, se acepta que la llama fue domesticada a partir del guanaco. Por el contrario, para el origen de la alpaca se discuten distintas proposiciones. Algunos autores han sostenido que esta forma también se domesticó a partir del guanaco, lo que influyó en su adscripción taxonómica al género *Lama*. También para el cuy (*Cavia porcellus*), no se conoce su origen con precisión. Muchos autores sostienen que la especie silvestre original del cuy fue *Cavia aperea*. Otros, en cambio, han postulado a la especie silvestre *Cavia tschudii*. Con el uso de dos genes mitocondriales (citocromo *b* y Región control), analizamos aquí la sistemática y taxonomía de estas especies, así como otros roedores y ungulados sudamericanos.

### PATRONES FILOGEOGRÁFICOS EN *SCHIZANTHUS HOOKERI* Y *S. GRAHAMII*: DELIMITANDO ESPECIES (Phylogeographic patterns in *S. hookeri* and *S. grahamii*: species limit).

#### Pérez, F.

Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Se realizó un análisis filogeográfico de las especies *Schizanthus grahamii* y *S. hookeri*. Ambas especies crecen en la cordillera de los Andes de Chile y Argentina y presentan claras diferencias en su morfología floral, sistemas de reproducción y polinización. Las poblaciones de *Schizanthus grahamii* son particularmente variables en color, tamaño y forma floral. Esta variabilidad ha dado lugar a una interesante discusión taxonómica y a la proposición de una nueva especie, *S. coccineus*. En este estudio, se analizaron las secuencias de tres regiones de ADN de 30 individuos de *S. hookeri* provenientes de 7 localidades y de 12 individuos de *S. grahamii* provenientes de cuatro localidades (incluida una población en Farellones propuesta como *S. coccineus*). De acuerdo a los análisis filogenéticos, ninguna de las especies sería monofilética. Las poblaciones del norte de *S. hookeri*, *S. grahamii* y *S. coccineus* se separan de las poblaciones del sur de *S. grahamii* y *S. hookeri*. En el trabajo se discuten diversas hipótesis para explicar este patrón, incluyendo el papel de la cordillera de los Andes en la especiación paralela.

Agradecimientos. Fondecyt 3070030

**25 AÑOS DE TAXONOMÍA DE PLANTAS EN CHILE: UNA VISIÓN PERSONAL (25 Years Working On Plant Taxonomy In Chile. A Personal Vision).****Teillier, S.**

Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Santiago.

La sistemática, por su carácter integrador, es la reina de las disciplinas de la botánica. Las normas de descripción y la nomenclatura hacen de la taxonomía su lado más accesible. La florística es el oficio de identificar plantas.

Los años 80 están signados por la desaparición física o el destierro de los maestros: Gunckel, Looser, Muñoz Pizarro, Ricardi. La taxonomía se refugia en la Universidad de Concepción a la que acudíamos como a un templo. La ecología está de moda. En busca de los escasos fondos de investigación, los taxónomos derivan hacia ella; se llega a afirmar que la taxonomía argentina alcanzaba para Chile. La Universidad de Concepción levanta el Proyecto Flora de Chile y abre esperanzas que se disiparán con el paso de los años. Alejados de la taxonomía y con la sistemática como una utopía inalcanzable, nos refugiamos en la docencia y en los estudios ambientales. Entre tanto la sistemática desaparece de las mallas universitarias. En los 90 la onda es la biodiversidad y surge la pregunta: ¿Sobre qué datos van a trabajar esos especialistas?

¿En qué estamos hoy? Lo “moderno” es la biología molecular. Nuevas preguntas surgen: ¿Cómo trabajar datos moleculares cuando no se distinguen las plantas en el mundo real; y ¿cómo hacer sistemática sin manejar los sistemas de clasificación? Conscientes de las dificultades, saludemos a una nueva generación de pioneros que se atreven a cortejar a la reina.

**SISTEMÁTICA MOLECULAR Y TAXONOMÍA: UNA ALIANZA NECESARIA (Molecular systematic and taxonomy: a necessary alliance).****Jara, P.A.<sup>1,2,3,4</sup> y Méndez, M.<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB). <sup>2</sup> Fundación Senda Darwin. <sup>3</sup> Laboratorio de Genómica Evolutiva, INTA. <sup>4</sup> Universidad de Chile. [pjarancio@yahoo.com](mailto:pjarancio@yahoo.com)

Desde que Linneo agrupó a los seres vivos con el sistema de nomenclatura binominal surgieron diferentes visiones que han complementado este ordenamiento. Desde que se incorporaron los postulados de Darwin, ya no solo es necesario disponer de una clasificación sino que se requiere que esta refleje la historia evolutiva de los taxa. Adicionalmente, en el operar de la taxonomía, se produce un cambio desde la visión tipológica hacia la poblacional (incorporación de la variación). De este modo, la sistemática moderna aborda preguntas con un contexto evolutivo, que se nutre de la taxonomía, y se pregunta si las agrupaciones establecidas son un fiel reflejo de la evolución de los taxa. Producto de los avances tecnológicos ha surgido la sistemática molecular, la que utilizando nuevos caracteres ha permitido agrupar a los taxa por relaciones ancestro/descendiente, y evaluar cómo los linajes han evolucionado en el tiempo y espacio. Además, la sistemática molecular colocó en el tapete un nuevo tipo de carácter (DNA), que se ha incorporado a los ya existentes, permitiendo realizar hipótesis filogenéticas más robustas, al utilizar tanto evidencia independiente y total. Planteamos que la complementariedad de visiones, dada por el uso de toda la información disponible, permitirá dar solución a nuevas interrogantes o corroborar lo ya existente.

Agradecimientos: P. Jara. Becaria Doctoral CONICYT, FONDECYT 1061256.

# SIMPOSIO SOCIEDAD CHILENA DE CIENCIAS FISIOLÓGICAS

## TÓPICOS EN FISIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO

Coordinador: Manuel Oyarzún

### FUNCIÓN RESPIRATORIA EN LA SENECTUD (Changes of pulmonary function in aging).

Oyarzún, M.

Programa de Fisiopatología, ICBM. Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

En la senectud los cambios en la función respiratoria son multifactoriales. La presión de retracción elástica del pulmón disminuye 0,1 a 0,2 cm H<sub>2</sub>O/año, por cambios en el colágeno y aparición de pseudoelastina. Hay aumento de la *compliance* pulmonar y “enfisema senil”: disminución de la superficie alveolar (-0,27 m<sup>2</sup>/año) sin destrucción de alvéolos; la difusión (D<sub>LCO</sub>) disminuye 0,16 ml CO/min/mmHg/m. por año. Las vías aéreas pequeñas (<2 mm), se cierran prematuramente, aumentando el volumen de cierre, que al acercarse a la capacidad residual funcional (CRF), disminuye los flujos espiratorios máximos y la relación ventilación/circulación (VA'/Q'). La distensibilidad torácica disminuye por calcificaciones articulares, cifosis (77%) y “tórax en tonel” por osteoporosis. Los cambios tóraxpulmonares producen hiperinflación pulmonar: aumento del volumen residual y de CRF. Como la capacidad pulmonar total no cambia, la capacidad vital y la capacidad inspiratoria disminuyen. La hiperinflación aumenta el radio de curvatura del diafragma, disminuyendo su capacidad de desarrollar cambios de presión (ley de Laplace). La disminución de la fuerza de los músculos respiratorios se relaciona con el gasto cardíaco y el estado nutricional. La frecuencia de apnea obstructiva del sueño aumenta en la senectud y se atenúan la respuesta ventilatoria a la hipoxia e hipercapnia y la percepción del aumento de la resistencia de vías aéreas (broncoconstricción por metacolina). En ejercicio aumenta la ventilación minuto en relación a la producción de CO<sub>2</sub> por aumento del espacio muerto. A pesar de todos estos cambios, el sistema respiratorio es capaz de mantener un adecuado intercambio gaseoso tanto en reposo como en ejercicio durante toda la vida (106 años), con una suave caída en la PaO<sub>2</sub> (0,3 mmHg/año) que se detiene a los 70 años y sin cambios significativos en la PaCO<sub>2</sub>.

### ENVEJECIMIENTO CARDIOVASCULAR (Cardiovascular aging).

Domenech, R.J. y Macho, P.

Instituto de Ciencias Biomédicas. Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

La senescencia no es una enfermedad pero produce una remodelación molecular y estructural del sistema cardiovascular que alteran su función y constituyen un factor de riesgo que, junto con otros factores de peligro, facilita el desarrollo de patologías cardiovasculares como la arteriosclerosis.

La remodelación del miocardio produce una disfunción cardíaca lusitrópica (relajación lenta), inotrópica (menor contractilidad) y cronotrópica (menor capacidad de aumentar la frecuencia cardíaca). Estas alteraciones explican la disminución, con la edad, de la capacidad de aumentar el volumen expulsivo especialmente durante el ejercicio, a lo que se agrega un déficit de la respuesta simpática por desensibilización de los receptores β adrenérgicos. La remodelación de la aorta y arterias centrales aumenta su rigidez con incremento de la presión sistólica y de la impedancia a la expulsión del ventrículo izquierdo. Es probable que esta remodelación arterial sea, en parte, la causa de la remodelación cardíaca arriba señalada (análoga a la remodelación cardíaca en la hipertensión arterial). Las alteraciones moleculares (incluyendo el estrés oxidativo) de la pared arterial durante la senescencia inducen (o contribuyen a, o resultan de) una disfunción endotelial la cual malogra la regulación del flujo sanguíneo muscular durante el ejercicio.

La mala noticia es que la remodelación cardiovascular unida a una disminución de la capacidad oxidativa del músculo por daño y pérdida del DNA oxidativo mitocondrial producen una marcada disminución de la capacidad aeróbica después de los 60 años de edad. La buena noticia es que la remodelación cardiovascular puede ser retardada mediante cambios de hábitos y fármacos.

## **DESREGULACIÓN DE LA HOMEOSTASIS DEL HIERRO EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON**

Salazar, J., Mena, N., Hirsch, E. y Núñez, M.T.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile & Instituto Milenio de Dinámica Celular y Biotecnología, Santiago, Chile y Unidad INSERM, UMR679, Neurology and Experimental Therapeutics Paris, France.

El hierro es un elemento esencial que participa en muchos procesos celulares en donde se requieren reacciones de transferencia de un electrón. El hierro es también extremadamente tóxico en ambientes reductores como el intracelular, al generar especies reactivas del oxígeno. Su característica de esencial, unido a su escasez en ambientes acuosos, ha inducido el desarrollo de mecanismos de regulación pleotóricos, i.e. mecanismos que aseguren un suplemento adecuado, sin considerar los efectos deletéreos a largo plazo derivados de la acumulación del hierro y el consiguiente daño oxidativo. Las neuronas de las áreas del cerebro sensibles a la degeneración acumulan el hierro con la edad y así están sometidas a un estrés oxidativo cada vez mayor. La capacidad de estas neuronas de sobrevivir depende de los mecanismos celulares homeostáticos desarrollados para hacer frente al aumento de carga oxidativa. En este trabajo describiremos en términos de consideraciones químicas y termodinámicas las particularidades de la química del hierro y su posible papel en el envejecimiento. También describiremos las respuestas adaptativas de neuroblastomas dopaminérgicos a la acumulación del hierro, que incluyen i) una respuesta inicial de síntesis creciente de glutatión seguido por una disminución a niveles que comprometen la viabilidad celular, ii) la regulación de los transportadores de hierro de captación (DMT1) y de eflujo (ferroportina). Finalmente, discutiremos las particularidades de la homeostasis del hierro en neuronas de substantia nigra pars compacta y presentaremos resultados recientes dirigidos a comprender las bases moleculares de la dishomeostasis del hierro en la enfermedad de Parkinson.

Este trabajo fue financiado por los proyectos FONDECYT 1070840, P-05-001 de la Iniciativa Científica Milenio y por un proyecto colaborativo CONYCYT-INSERM sobre enfermedad de Parkinson.

## **ENVEJECIMIENTO - UNA PERSPECTIVA MOLECULAR (Aging - A molecular perspective).**

Sierra, F.

National Institute on Aging, NIH, USA.

El envejecimiento ha fascinado a la humanidad desde tiempos inmemoriales. Sin embargo, es solo dentro de la última década que los avances en tecnología están logrando empezar a descifrar sus mecanismos biológicos. El envejecimiento de los individuos depende de factores extrínsecos (dieta, ejercicios), así como de otros intrínsecos, tales como la genética, el metabolismo o la actividad de las células troncales. Avances recientes en varias áreas han acercado temáticas previamente desconectadas. Es así como se ha podido identificar un rol de radicales libres en la senescencia celular, y de la senescencia celular en algunas enfermedades asociadas a la edad, tales como el cáncer. Estudios genéticos han identificado vías, tales como la de IGF o las sirtuinas, que parecieran controlar el proceso global de envejecimiento. Es importante recordar que aún carecemos de importantes armas, tales como biomarcadores fiables (esto debido a la naturaleza idiosincrática del proceso de envejecimiento). El uso de longevidad como punto de referencia es discutible. Sin embargo, su uso ha permitido la identificación de mecanismos que sugieren la idea de "dividendo de longevidad", un concepto que postula que el conocimiento y manipulación del proceso básico de envejecimiento podría resultar en una prolongación de la vida sana y útil de los individuos, a diferencia de los esfuerzos actuales, que tratan de comprender los principios básicos de una enfermedad crónica a la vez, lo que llevaría a un aumento de la morbilidad.

# SIMPOSIO SOCIEDAD DE BIOLOGÍA EVOLUTIVA DE CHILE

## ESTADO DE LA EVOLUCIÓN EN CHILE

**Coordinador: Eduardo Palma**

### **NUEVOS HITOS EN LA EVOLUCIÓN DE LOS MAMÍFEROS CHILENOS Y AMERICANOS (New landmarks in the evolution of chilean and american mammals).**

**Spotorno, A.E.**

Laboratorio de Genómica Evolutiva de Mamíferos, Programa de Genética Humana, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

El conocimiento de la evolución de los mamíferos de las Américas se ha enriquecido en este decenio con significativos hallazgos en materiales chilenos. Primero, las demostraciones moleculares y/o cromosómicas de: 1) la notable antigüedad del Orden Microbiotheria (*Dromiciops*, fósil viviente) (J Mol Evol 57:S3), 2) el origen chileno-peruano (*Cavia tschudii*) del conejillo de Indias o cuy, y su domesticación local (Rev Chil Hist Nat 77:243), 3) la domesticación de la alpaca (*Vicugna pacos*) a partir de la vicuña (Rev Chil Hist Nat 80:121), y 4) la recuperación y análisis del ADN de momias Chinchorro (Rev Chil Hist Nat 74:719) e identificación de sus *Trypanosoma* (Am J Phys Anthropol 108:401). Ahora debemos agregar: 5) los hallazgos de *Chilecebus carrascoensis* y *Dasyproctidae*?, el primate y el roedor más antiguos de las Américas, junto a más de 1.500 fósiles en las nuevas faunas de Tinguiririca y Tapado de Chile Central (Sci Am Mayo 2007), y 6) la aceptación de los primeros humanos americanos en nuestro territorio a partir de los hallazgos de Monteverde y su datación de 12.400 AP, con el rechazo del paradigma Clovis actualmente predominante (Dillehay 2004 "Monteverde" LOM 174 pp.). Estos datos nuevos se presentarán completando la línea del tiempo geológico para la región.

FONDECYT 1040762.

### **USO DE MARCADORES MOLECULARES EN ESTUDIOS MACRO Y MICROEVOLUTIVOS: AVANCES EN EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN CHILE (Molecular markers in macro and microevolutionary studies: recent advances to the study of biodiversity in Chile).**

**Palma, R.E.**

Departamento de Ecología y Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Reconocido es el aporte de la sistemática al estudio de las relaciones evolutivas de la diversidad de especies. Durante las últimas décadas dichos estudios se han visto revolucionados por el acceso a múltiples caracteres a través de metodologías moleculares. Sin embargo, no solo el aporte de la sistemática ha sido relevante, sino el de otras disciplinas ligadas a ella, tales como la paleontología, biogeografía, paleoecología y últimamente la epidemiología. En Chile, tales aproximaciones no son ajenas, aunque el estado del arte es aún incipiente.

A nivel filogenético la gran mayoría de los trabajos están hoy incorporando el uso de más de un marcador molecular, preferentemente de diferentes genomas. La interacción con otras disciplinas a este tipo de estudios tales como la paleoecología, paleontología y biogeografía ha sido fundamental para comprender la evolución de la diversidad taxonómica. Últimamente en Chile se observa más dinamismo a nivel de investigaciones en filogeografía, en donde destacan los estudios a nivel intraespecífico en los cuales, por ejemplo, los eventos biogeográficos del Pleistoceno han marcado la pauta en este tipo de aproximaciones. Por último, comienzan a vislumbrarse trabajos a nivel microevolutivo-epidemiológico a propósito de las enfermedades emergentes, las que sugieren asociaciones coevolutivas en las interacciones entre hospederos y parásitos.

Fondecyt-CASEB 1501-0001, Fondecyt 1070331, NIH Hantavirus Grant Chile-Panamá

## **EL DESARROLLO DE LA GENÉTICA DE POBLACIONES EN CHILE Y SUS APLICACIONES EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE (The development of population genetics in Chile and its applications in management and conservation).**

**Poulin, E.** y Véliz, D.

Laboratorio Ecología Molecular, Instituto de Ecología y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

Dentro de las disciplinas evolutivas en Chile, la genética de poblaciones ha sufrido un marcado retraso tanto en su enseñanza como en sus aplicaciones en el estudio de los procesos microevolutivos. De manera general, las herramientas moleculares han sido escasamente usadas a nivel poblacional, y en general en Ecología. Sin embargo, durante los últimos años, se observó un marcado desarrollo de estos estudios a través de la implementación de nuevos laboratorios, contratación de nuevos académicos y aumento substancial del número de tesis de postgrado. Paralelamente a este impulso, se está observando una creciente demanda de información por parte de instituciones gubernamentales y entidades privadas. Paulatinamente, se está incorporando la diversidad genética y su estructuración espacial en los temas de manejo de poblaciones silvestres, de estudios de impacto ambiental y de conservación.

Agradecimientos: Fondecyt N° 11060496 y 1040785, Instituto de Ecología y Biodiversidad P 05 – 002 ICM

## **ENSEÑANDO EVOLUCIÓN EN CHILE: ESTADO Y PERSPECTIVAS EN EDUCACIÓN MEDIA Y PREGRADO (Teaching Evolution in Chile: State and perspectives in high-school and undergraduate levels).**

**Camus, P.A.**

Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Sma. Concepción.

La evolución se ha enseñado oficialmente en Chile durante 90 años, desde la inclusión formal del darwinismo en la educación media. Actualmente, sin embargo, la situación es paradójica ya que la cantidad e importancia de los contenidos evolutivos en la educación media es mayor que nunca antes, mientras en la educación superior (pregrado) parece sufrir un proceso de reducción y simplificación. En la educación media, la reciente reforma curricular implicó un tratamiento más extenso, intenso y actualizado de los

fenómenos y marcos teóricos evolutivos, incorporando incluso perspectivas históricas e implicancias culturales. No obstante existen algunos problemas de planificación y práctica pedagógica que limitan o distorsionan el impacto esperado. En los actuales programas universitarios de biología, solo 84% de las carreras científicas (n=19) y 73% de las de pedagogía media (n=15) tienen cursos obligatorios en el ámbito de la evolución, ubicados principalmente a nivel intermedio en las primeras y avanzado en las segundas. De estos cursos, solo 35% en las carreras científicas y 70% en las pedagógicas son “básicos” o “puros”, y los restantes se focalizan en temáticas, subdisciplinas o taxa particulares, o son una fusión con cursos de genética. Se discuten las causas e implicancias de estas tendencias en función de los objetivos formativos en distintos niveles de enseñanza.

Agradecimientos: FONDAP 1501-0001, CASEB.

## **EVOLUCIÓN EN CHILE: ¿UNA DISCIPLINA EMERGENTE? (Evolution in Chile: an emergent discipline?).**

**Nespolo, R.F.**

Instituto de Ecología y Evolución, Universidad Austral de Chile.

Las diversas clasificaciones disponibles de las ciencias biológicas chilenas (e.g., Conicyt, Academia Chilena de Ciencias, sociedades científicas) muestran una variedad de categorías (e.g., ciencias biomédicas, ciencias del mar, ciencias ambientales), entre las cuales la “Evolución” está ausente. Dos explicaciones son posibles: (1) no existe una disciplina como tal en el mundo (el estudio de la evolución podría estar embebido en otras disciplinas como zoología, botánica, microbiología, bioquímica, etc); (2) *existe* la “Evolución” como disciplina mundial, pero es poco activa en nuestro país. Una inspección rápida resuelve esta disyuntiva: las sociedades para el estudio de la evolución se cuentan entre las más populosas y activas del mundo, los departamentos de ciencias evolutivas son numerosos y productivos, los programas de doctorado en biología evolutiva son fuertes y prestigiosos, y las revistas científicas evolutivas se cuentan entre las de mayor impacto en biología. Entonces y en vísperas de la creación de la *Sociedad de Biología Evolutiva de Chile* es justificado preguntarse: ¿está poco desarrollada la evolución en Chile?, ¿por qué? O quizás es necesario empezar por algo más básico como: ¿cómo se estudia la evolución en el mundo? En base a diversas revisiones de texto modernos, revistas de interés general como Nature y Science, las clasificaciones de Web of Science y los avisos de EvolDir, fue posible construir un “atlas” de la evolución en el mundo, lo cual permitiría definir la futura agenda de la Biología Evolutiva en Chile.

Proyecto Anillos ACT-38



# SIMPOSIO SOCIEDAD DE ECOLOGÍA DE CHILE

## LECCIONES Y DESAFÍOS EN EL PLANEAMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN EN EL NUEVO MILENIO

**Coordinador: Pablo Marquet**

**UN CONTEXTO OPERACIONAL PARA HACER CONVENCIONAL EL USO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL PLANAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA (An operational framework for mainstreaming ecosystem services into land use planning).**

**Cowling, R.M.**

Botany Department, Nelson Mandela Metropolitan University, PO Box 7700, Port Elizabeth 6031, South Africa (rnc@kingsley.co.za)

Effective safeguarding of those components of wild nature that deliver services for people requires that the spatial aspects of these services are incorporated into land use plans undertaken by local organizations. Planning for ecosystem services should be a normative process that is ultimately co-ordinated by societal values. Assuming this context, I provide two pointers for an operational framework for mainstreaming services into land use planning. My first point is that the initial step of the planning process should be an assessment of human behaviour, organizational capacity and institutional effectiveness within an administratively demarcated planning domain. Second, the knowledge thus gained must define the approach for researching the ecology and economics of that subset of services that have a level of stakeholder support deemed adequate for effective implementation of safeguarding actions. In this sense, the role of scientific research is to provide knowledge that is comprehensible and compelling to stakeholders. Research that ignores local preferences, capacities and institutions, and excludes local decision-making organizations, is unlikely to influence strategy development and lead to implementation. I conclude by presenting a general framework for safeguarding ecosystem services that incorporates these two points.

**CONSERVANDO LA BIODIVERSIDAD EN FORMA EFICIENTE: QUE HACER, DÓNDE Y CUÁNDO (Conserving biodiversity efficiently: what to do, where, and when).**

**Wilson K.A.**<sup>1</sup>, Underwood, E.C., Morrison, S.A., Klausmeyer, K.R., Murdoch, W.W., Reyers, B., Wardell-Johnson, G., Marquet, P.A., Rundel, P.W., McBride, M.F., Pressey, R.L., Bode, M., Hoekstra, J.M., Anelman, S., Looker, M., Rondinini, C., Kareiva, P., Shaw, M.R. & Possingham, H.P.

<sup>1</sup> The Nature Conservancy Melbourne, Australia (kwilson@tnc.org).

Conservation priority-setting schemes have not yet combined geographic priorities with a framework that can guide the allocation of funds among alternate conservation actions that address specific threats. We develop such a framework, and apply it to 17 of the world's 39 Mediterranean ecoregions. This framework offers an improvement over approaches that only focus on land purchase or species richness and do not account for threats. We discover that one could protect many more plant and vertebrate species by investing in a sequence of conservation actions targeted towards specific threats, such as invasive species control, land acquisition, and off-reserve management, than by relying solely on acquiring land for protected areas. Applying this new framework will ensure investment in actions that provide the most cost-effective outcomes for biodiversity conservation. This will help to minimise the misallocation of scarce conservation resources.

PAM agradece el financiamiento de FONDAP-FONDECYT 1501-0001 & ICM P05-002.

## **VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE AMÉRICA LATINA (Vulnerability of Protected Areas in Latin America to Climate Change).**

**Andelman, S.J.**

Tropical Ecology, Assessment and Monitoring Network, Conservation International, Washington, USA (s.andelman@conservation.org)

Protected areas are the center piece of current conservation strategies. We establish reserves, and we assume that if the land is protected, then the plants and animals living there will persist. Given what we now know about climate change, this may be wishful thinking. We used Global Climate Models and ensemble scenarios from the Intergovernmental Panel on Climate Change to evaluate the vulnerability of protected areas in Latin America to climate change. The results indicate that more than 60% of the protected areas in Latin America are at risk from climate change in the next 50 years. According to these analyses, current climatic conditions may disappear entirely from several critical Biodiversity Hotspots in Latin America, such as the Tropical Andes and Mesoamerica, and from Tropical Wilderness Areas such as the Amazon. The likely result is increased risks of extinction and the disruption and disaggregation of extant ecological communities, even *within* protected areas. Climate change is happening, and reserves are not immune. The current repertoire of conservation strategies and policies falls short of the arsenal required to safeguard biodiversity. We have to be proactive and develop new conservation solutions.

## **CAMBIO CLIMÁTICO Y PLANEAMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN: ENTENDIENDO EL DESTINO DEL BIOMA MEDITERRÁNEO Y LOS PLANES DE CONSERVACIÓN PARA SU ADAPTACIÓN (Climate change and conservation planning: Understanding the fate of the mediterranean biome and conservation planning for its adaptation).**

**Shaw, M.R., Klausmeyer, K.R.**

The Nature Conservancy, San Francisco, USA (rshaw@tnc.org)

Climate change is projected to affect the distribution, structure, and diversity of habitats across the globe. However, the large uncertainties, coarse spatial resolution, and lack of agreement among general circulation models (GCMs) make conservation planning in the face of climate change difficult. Using the mediterranean biome as an example, we evaluate agreement among all 138 state of the art GCM realizations currently available, downscaled to

approximately 4 km. With Aschmann's mediterranean climate definition, we identify areas where at least 80% of the GCM realizations agree change will occur. We find 58-70% of current mediterranean climate is projected to persist by 2085 and 3-7% is projected to be lost - becoming too warm and/or too dry. The fate of the remaining 27-35% is uncertain due to the lack of agreement between GCM realizations. The scale of impact varies across biogeographic realms. In South Africa, 80% of the GCM realizations agree that only 24-56% of the mediterranean climate will remain and 4-28% will be lost. In other regions, mediterranean-type climates are projected to expand into new areas, for example, an expansion between 1-13% in the Western U.S.A. and 5-14% in South America. We develop a framework for applying these results at the scale of conservation planning and provide a case study for adaptation under projected climate change.

## **USANDO LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA HACER CONVENCIONAL UN PLAN DE CONSERVACIÓN PARA EL BIOMA DE PRADERAS DE SUDÁFRICA (Using ecosystem services to mainstream a conservation plan for the Grassland Biome of South Africa).**

**Reyers, B., Nel, J., Egoh, B., Jonas, Z., Rouget, M.**

Natural Resources and the Environment, CSIR, South Africa. breyers@csir.co.za

South Africa's grasslands, similar to grasslands of the world, present an enormous conservation challenge due to their linked yet often conflicting conservation and development importance. These landscapes, together with their biodiversity and ecosystem services, support the hub of economic development in the country, which in turn places enormous pressure on the very resources underpinning the development activities and sectors. This complexity and interdependency makes traditional forms of conservation (e.g. protected area establishment) unlikely and often ineffective. The newly established National Grasslands Biodiversity Program has decided instead to focus on mainstreaming biodiversity in production landscapes and sectors in order to find win-win solutions where economic development is sustained by ecosystem services provided by a well-conserved grassland. As a precursor to the program's establishment an integrated conservation plan was conducted which, in addition to the usual focus on terrestrial and river biodiversity, mapped and included ecosystem services into the prioritisation exercise. The assessment highlighted 15 broad priority areas (50% of the biome) together with the reasons for their importance. This information provided useful guidelines on where and with which sector to engage. We conclude with a reflection on the value and challenges associated with this integrated approach to mainstreaming and the role that ecosystem services played in the process.

**USANDO PATRONES BIOGEOGRÁFICOS DE ESPECIES Y COMUNIDADES DE ALGAS PARA SOMETER A PRUEBA LA EFICACIA DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS: UN EJEMPLO DE LA PROVINCIA MARINA DE LAS AGULHAS, SUDÁFRICA (Using biogeographic patterns of seaweed species and communities to test the efficacy of marine protected areas: an example from the agulhas marine province, South Africa).**

**Anderson R.J.**<sup>1</sup>, Bolton, J.J.<sup>2</sup>, Stegenga, H.<sup>3</sup> & Wilby, D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Marine and Coastal Management, Department of Environment Affairs and Tourism, Pvt Bag X2, Roggebaai 8012, South Africa. <sup>2</sup> Botany Department, University of Cape Town, Rondebosch 7701, South Africa. <sup>3</sup>Rijksherbarium Leiden, PO Box 9514, 2300RA Leiden, Netherlands

While systems of Marine Protected Areas may have several aims (e.g. resource protection and rebuilding, habitat conservation) it is increasingly recognized that they should conserve biogeographically representative communities of as many taxa as possible. In shallow, rocky marine environments seaweeds are often among the best-studied groups of organisms and are good biogeographic indicators because they are sessile and their geographical distribution is overwhelmingly controlled by temperature. Few studies examine the effectiveness of an MPA system. We analyse 3 separate datasets for seaweeds along a complete marine province covering 1400 km of coastline in order to investigate the biogeographic effectiveness of the siting of 8 MPAs on this coast. Firstly, Biogeographical (presence/absence) distribution data for the ca. 500 taxa recorded from the south coast of South Africa (Cape Agulhas to northern Transkei), were compiled from literature and collections. Cluster analyses separate an eastern group from a western group: the eastern group is subdivided into two sub-groups. All major subdivisions include at least one MPA, indicating that they are well-sited (at least with respect to seaweeds). Secondly, collections were made in these 8 MPA's during 3-4 day trips. In total, 74.5% of previously-recorded Agulhas Marine Province species were collected during these brief visits to the 8 MPAs spread along the coast, indicating very good overall MPA coverage.

Thirdly, we analysed seaweed community data for the shallow subtidal zone. These samples contained relatively few species and show a somewhat different biogeographical pattern from presence/absence data, with an increase in overall biomass and biomass of articulated coralline species, moving eastwards into warmer water.

# SIMPOSIO SOCIEDAD CHILENA DE CIENCIAS FISIOLÓGICAS

## NUEVOS MECANISMOS EN LA REGULACIÓN DE LA FUNCIÓN VASCULAR

**Coordinadora: Victoria Velarde**

**MECANISMOS DE COORDINACIÓN DEL TONO VASOMOTOR EN LA RED MICROVASCULAR (Coordination mechanisms of vasomotor tone in the microvascular network).**

**Figuroa, X.F.<sup>1</sup> y Duling, B.R.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Fisiológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. <sup>2</sup> University of Virginia, Charlottesville, USA.

La coordinación del tono vasomotor de las arteriolas es fundamental en el control de la función cardiovascular. Los cambios en diámetro se asocian con procesos de señalización complejos que coordinan la función de las células musculares lisas y endoteliales a lo largo de los vasos. Aunque la importancia de las señales paracrinas en la función vascular es evidente, la directa comunicación a través de las uniones comunicantes es esencial en la coordinación longitudinal del tono vasomotor. Esta idea se basa en que la simple propagación electrotonica de los cambios en el potencial de membrana vía uniones comunicantes formadas por las conexinas (Cx) 37, 40 ó 43 podría explicar la conducción de las respuestas vasomotoras a lo largo de las arteriolas. Sin embargo, las respuestas vasodilatadoras dependientes del endotelio se extienden a distancias mucho mayores que las predichas por el modelo electrotonico, lo cual sugiere la participación de un mecanismo regenerativo en el proceso. Consistente con esto, la expresión funcional de canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje en el endotelio parece ser clave para la propagación del componente regenerativo de las señales vasodilatadoras. Interesantemente, este componente se asocia selectivamente con la Cx40. Estos descubrimientos destacan el papel del endotelio en el control y coordinación de la función vascular.

FONDECYT 11060289, VRAID 2006/14 y BM14/2007.

**EL CANAL EPITELIAL DE SODIO (ENaC) PRESENTE EN EL ENDOTELIO MODULA LA PRODUCCIÓN DE NO (The epithelial sodium channel (ENaC) present in endothelium modulates NO production).**

**Michea, L., Pérez F., Andrés, S., Venegas F. y González, M.M.**

Laboratorio de Fisiología Integrativa, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Recientemente se ha identificado la expresión del canal de sodio epitelial ENaC en tejido arterial y su papel fisiológico comienza a ser analizado. Nuestra hipótesis de trabajo propone que ENaC presente en el endotelio y/o las VSMC arteriales modularía la respuesta a vasoconstrictores. Mediante estudios bioquímicos se demostró la expresión de las tres subunidades proteicas de ENaC ( $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ ) en arterias mesentéricas de resistencia de la rata. Estudios dosis-respuesta a fenilefrina y serotonina en arterias de resistencia de la rata (diámetro=160-220 micrómetros), presurizadas (60 mmHg) y perfundidas (10  $\mu$ L/min) a 37°C, demostraron que la inhibición farmacológica de ENaC disminuye la respuesta máxima a vasoconstrictores. Este efecto depende de la presencia del endotelio y se asocia a aumentos en la producción de NO, determinados mediante videomicroscopía con la sonda fluorescente DAF2. Con el uso de antagonistas farmacológicos de eNOS y con anticuerpos específicos y *western blot* demostramos que la inhibición de ENaC induce aumentos en la fosforilación activadora de eNOS y requiere de la vía PI3K/Akt. Nuestros resultados muestran por primera vez que ENaC endotelial inhibe la producción de óxido nítrico endotelial, sugiriendo que ENaC sería un nuevo modulador de la resistencia periférica total.

FONDECYT 1050690 y FONDAP 1501006.

**REGULACIÓN ENDOTELIAL DE LA PERMEABILIDAD MICROVASCULAR (Endothelial regulation of microvascular permeability).****Durán, W.N.**, Iwahashi, T., Sánchez, F.A.

Departamento de Farmacología y Fisiología, Escuela de Medicina de NJ, Newark, NJ, USA.

El endotelio regula la permeabilidad microvascular a través de un complejo sistema de señalización. La enzima óxido nítrico sintasa endotelial (eNOS) ocupa un sitio central en la cascada de señalización que produce hiperpermeabilidad en respuesta a agonistas pro-inflamatorios. Los mecanismos de regulación de eNOS incluyen interacciones proteína-proteína, fosforilación y localización subcelular. Nuestros experimentos, usando PAF (factor-activador de plaquetas) como agonista, indican que a) la translocación de eNOS de membrana a citosol está asociada con hiperpermeabilidad a macromoléculas, b) la translocación o internalización de eNOS ocurre vía endocitosis. La internalización de eNOS parece ser más fundamental para la hiperpermeabilidad estimulada por PAF que la fosforilación de eNOS en serinas 116, 635 y 1.177 en células endoteliales derivadas de vénulas coronarias bovinas. El endotelio posee además la maquinaria necesaria para terminar o inactivar la hiperpermeabilidad. Los mecanismos de inactivación dependen de la estimulación de Epac (factor de intercambio activado por cAMP) en presencia de cAMP. Experimentos in vivo en el músculo cremáster de ratón demuestran que 8-CPT-cAMP, un activador específico de Epac, es capaz de terminar la hiperpermeabilidad estimulada por PAF, independientemente de si 8-CPT-cAMP se administra tópicamente al músculo antes o después de PAF. Estos experimentos demuestran que el endotelio posee factores y sistemas de señalización capaces de activar y de inactivar la permeabilidad microvascular.

Proyecto financiado por NIH 5R01 HL070634-05.

**CAMBIOS EN LA SEÑALIZACIÓN DE LAS CININAS EN LAS CÉLULAS ENDOTELIALES EN HIPERGLICEMIA (Changes in endothelial cell-kinin signalling in hyperglycemia).****Velarde, V.**

Departamento Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Una de las funciones de las células endoteliales es regular el tono vascular mediante la secreción de vasodilatadores y vasoconstrictores. Hoy se acepta que la iniciación de las complicaciones vasculares como la aterosclerosis está dada por la presencia de disfunción endotelial. La diabetes se caracteriza por presentar complicaciones vasculares precoces. En nuestro laboratorio hemos investigado la señalización de las cininas, vasodilatadores clásicos que activan a las células endoteliales, en condiciones fisiológicas y en respuesta a hiperglicemia. En condiciones fisiológicas es principalmente el receptor B2 el que interactúa con bradicinina (BK) estimulando la vía de las ERK1 y 2 y la del óxido nítrico. Sin embargo, frente a una hiperglicemia se expresa el receptor B1, disminuyendo el B2. Esta condición de alta glucosa *per se* aumenta la actividad de las vías de las ERK 1/2 y 5. La activación del receptor B1 por des-Arg-BK, también estimula la vía del NO, sin embargo parece utilizar una NOS diferente. Por otra parte hemos visto que ERK 5 es inhibida por la estimulación del B1. Los cambios en la señalización de las cininas podría explicar la ausencia de vasodilatación en respuesta a estos péptidos en un endotelio disfuncional. Nuestro objetivo es encontrar pasos en estas vías posibles de intervenir para recuperar el fenotipo funcional de la célula endotelial.

# SIMPOSIO SOCIEDAD DE BOTÁNICA DE CHILE

## FOTOSÍNTESIS Y ESTRÉS AMBIENTAL

Coordinador: Hernán Marino Cabrera

### FOTOPROTECCIÓN EN PLANTAS DE AMBIENTES FRÍOS (Photoprotection in plants from cold environments).

Bravo, L.A., Pérez, E., Bascuñán, L. y Corcuera, L.

Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Las especies de climas fríos tales como los de las altas montañas o la Antártica donde las temperaturas durante la estación de crecimiento oscilan entre 4-5°C y la intensidad lumínica puede sobrepasar los 2.000  $\mu\text{mol fot m}^{-2}\text{s}^{-1}$  poseerían mecanismos fotoprotectores que eviten o reparen el fotodaño causado por la sobrerreducción de los aceptores de electrones de los centros de reacción del PSI y PSII. Especies más resistentes al frío serían capaces de mantener balances positivos de carbono y niveles significativos de crecimiento a baja temperatura. Este sumidero de poder reductor disminuiría el fotodaño. Por ello se postula que las plantas resistentes a las bajas temperaturas serían menos susceptibles a la photoinhibición inducida por bajas temperaturas. Esta hipótesis se puso a prueba en dos especies de la Antártica *D. antarctica*, una Poaceae tolerante al congelamiento cuyos  $TL_{50}$  oscilan entre -12 y -27°C y *C. quitensis*, una Caryophyllaceae evasora del congelamiento cuyos  $TL_{50}$  oscilan entre -4.8 y -6°C. *D. antarctica*, mantuvo  $A_{\text{max}}$  a baja temperatura, presentó una mayor capacidad fotoquímica, mayores niveles de ETR, incluso disociados de la tasa de asimilación de  $\text{CO}_2$ . Esto sugiere la existencia de un sumidero alternativo de electrones, que sería el  $\text{O}_2$  vía reacción de Mehler y destoxicación mediante el ciclo agua-agua. Lo anterior contrasta con *C. quitensis* que basa su fotoprotección en una eficiente disipación térmica del exceso de energía absorbida. Se discute y contrasta esta hipótesis a la luz de evidencias obtenidas para especies andinas y del bosque templado lluvioso.

FONDECYT 1060910.

### PHOTOSYNTHESIS AND THE NEW CHALLENGES IN AGRICULTURE

Pinto, M.

Universidad de Chile, Chile, Murchie E U. of Nottingham, UK & Horton P, U. of Sheffield, UK.

The changing demands that are being placed on modern agriculture present new challenges for plant biologists. Each time more production is needed from less land and face of greater climatic uncertainty. There are also more requirements for increased nutritional value of crop products and increased demand for non-food crops, including biofuels. This creates a new scenario where there is a limited opportunity to increase crop land without impact on global ecology and reduced dependence on fossil fuels. Future improvements in yield will necessarily rely on the capacity of the plant itself to express its yield potential in different environmental conditions. This will depend on the capacity of the plant to sense and respond appropriately to environmental conditions. We suggest a new approach where the chloroplast plays a pivotal role in the mechanism of optimisation – it senses the external environment and the energetic and metabolic status of the cell, establishing a molecular memory that is used by the plant to make “decisions”. Moreover, it produces signals to enable this. For example, the chloroplast will signal sink size, predicting future grain filling potential and conversely will trigger abscission when photosynthesis capacity can not match the predicted grain development. In turn photosynthetic capacity is determined in part by feedback control in an attempt by the plant to strike a balance between incident irradiance and metabolic demand. This is a complex phenomenon since imposed upon it are the effects of climatic and other environmental factors, and the temporal dimension that includes developmental programmes and circadian rhythms. Hence, at any given time, photosynthetic rate is an integration of all of these factors. A key element that will be discussed is that we do not know the factors which resulted in optimisation of photosynthesis within agricultural systems compared to the natural systems from which crop plants ultimately evolved. We think that increased knowledge of the relationship between photosynthesis and crop yield will play a vital role the new challenges for agriculture. We contend that the photosynthetic system in addition to being the provider of the biomass which is the basis for all crop products, is also the pivotal sensor that integrates external signals from a continuously changing environment with the internal metabolic and developmental constraints to determine yield.

## MESOPHYLL CONDUCTANCE TO CO<sub>2</sub>: CURRENT KNOWLEDGE AND FUTURE PROSPECTS

**Flexas, J.**

Grupo de Investigación en Biología de las Plantas en Condiciones Mediterráneas. Universidad de las Islas Baleares. Palma de Mallorca. España.

During photosynthesis CO<sub>2</sub> moves from the atmosphere (C<sub>a</sub>) surrounding the leaf to the sub-stomatal internal cavities (C<sub>i</sub>) through stomata, and from there to the site of carboxylation inside the chloroplast stroma (C<sub>c</sub>) through the leaf mesophyll. The latter CO<sub>2</sub> diffusion component is called mesophyll conductance (g<sub>m</sub>), and can be divided in at least three components, i.e., conductance through intercellular air spaces (g<sub>ias</sub>), through cell wall (g<sub>w</sub>) and through the liquid phase inside cells (g<sub>liq</sub>). A large body of evidence has accumulated in the past two decades indicating that g<sub>m</sub> is sufficiently small as to significantly decrease C<sub>c</sub> relative to C<sub>i</sub>, therefore limiting photosynthesis. Moreover, g<sub>m</sub> is not constant, and it changes among species and in response to environmental factors. In addition, there is now evidence that g<sub>liq</sub> and, in some cases, g<sub>w</sub>, are the main determinants of g<sub>m</sub>. g<sub>m</sub> is very dynamic, changing in response to environmental variables as rapid or even faster than stomatal conductance (i.e., within seconds to minutes).

A revision of current knowledge on g<sub>m</sub> is presented. First, an historical perspective is given, highlighting the founding works and methods, followed by a re-examination of the range of variation of g<sub>m</sub> among plant species and functional groups, and a revision of the responses of g<sub>m</sub> to different external (biotic and abiotic) and internal (developmental, structural and metabolic) factors. The possible physiological bases for g<sub>m</sub>, including aquaporins and carbonic anhydrases, are discussed. Possible ecological implications for variable g<sub>m</sub> are indicated, and the errors induced by neglecting g<sub>m</sub> when interpreting photosynthesis and carbon isotope discrimination models are highlighted. Finally, a series of research priorities for the near future are proposed.

Agradecimientos: Proyectos Dirección Investigación - PUCV (Chile).

## RESPUESTAS FOTOSINTÉTICAS EN AMBIENTES FRÍOS: RESISTENCIA A FOTOINHIBICIÓN Y TEMPERATURAS EN PLANTAS ANDINAS DE CHILE

**Cabrera, H.M.<sup>1</sup>, Bravo, L.<sup>2</sup>, Cavieres, L.<sup>2</sup> y Corcuera, L.J.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. <sup>2</sup> Departamento Botánica, Universidad Concepción, Chile.

Las plantas que habitan en la cordillera de los Andes están en la estación de crecimiento sometidas a alta intensidad lumínica, sequía y temperaturas extremas. Se realizaron curvas de fotosíntesis en respuesta a luz entre poblaciones de diferentes especies a diferente altitudes (1.500, 2.500 y 3.500 msnm) en los Andes de Chile central, caracterizando los suelos y temperaturas con el propósito de determinar rango y óptimos de fotosíntesis. Esto permitió seleccionar para evaluarlo en primavera (octubre 2006 y 2007) y verano (diciembre 2006 y enero 2007) entre las especies *Taraxacum officinale*, *Phacelia secunda* y *Colobanthus quitensis*.

Los resultados son contrastantes –altitudinalmente– entre las especies en otoño, primavera o el verano, estación de mayor interés para comparar estas respuestas frente al estrés. Con relación a los mecanismos de resistencia a las temperaturas bajas, las especies *T. officinale* y *P. secunda* presentan resultados similares a lo largo del gradiente altitudinal de distribución, haciéndose más tolerantes a frío a mayor altitud. Respecto a la estación de crecimiento (primavera y verano) la tasa de Fotosíntesis y Conductancia Estomática no mostró síntomas o evidencias de daño (fotoinhibición) por efectos de radiación o temperaturas. Sin embargo, en otoño los efectos de estrés en las plantas podrían estar más relacionados a sequía. Los resultados en las plantas sugieren que en estas especies se presentaría evasión a daño por un estrés lumínico o por congelamiento, es decir, presentarían mecanismos (frente a alta radiación y las temperaturas bajas) que les permiten mantener su capacidad de fijar carbono y de tolerar cambios en disponibilidad hídrica o excesos de luz estacionales.

Agradecimientos: Proyectos de la Dirección de Investigación 122.104/05 (PUCV) & FONDECYT N° 1060910.

# SIMPOSIO SOCIEDAD DE BIOLOGÍA EVOLUTIVA DE CHILE

## ADAPTACIÓN Y EVOLUCIÓN

**Coordinador: Rodrigo Medel**

### **ENERGÉTICA Y EVOLUCIÓN DE RASGOS FISIOLÓGICOS: LECCIONES DESDE LOS PEQUEÑOS MAMÍFEROS**

**Bozinovic, F.**

CASEB & Departamento de Ecología Facultad de Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Católica de Chile.

La fisiología ha tenido y tiene como objetivo central identificar y explicar los principios unificadores y centrales que gobiernan la función en los organismos. En esta aproximación dichos principios trascienden los ambientes particulares en que viven los organismos, la diversidad de los taxa y su historia evolutiva. A fines de los 70 y comienzos de los 80, y junto al desarrollo de la ecología teórica y del método comparativo se incorporó formalmente el paradigma evolutivo en estos estudios fisiológicos. Ello dio además origen a los estudios formales de por ejemplo, el rol de la selección natural sobre atributos fisiológicos, estudios de variación fenotípica y de predicciones de respuestas evolutivas a la selección natural. Actualmente la fisiología ecológica y comparada así como la teoría evolutiva han comenzado a integrarse. Los fines de esta disciplina son numerosos, pero en general quienes cultivan esta disciplina están de acuerdo en que esta área del conocimiento está orientada a entender no solo como funcionan los organismos sino que además el origen histórico y el potencial de evolución de rasgos fisiológicos. Discutiré problemas de fisiología energética y el valor adaptativo (en un sentido evolutivo) de estos los caracteres. Trataré de demostrar que estos estudios de fisiología evolutiva requiere satisfacer al menos tres requisitos: 1) repetibilidad del carácter, relación consistente entre el carácter y heredabilidad del mismo. FONDAP 1501-0001.

### **DESENMARÑANDO LA COMPLEJIDAD DE LA SELECCIÓN NATURAL MEDIADA POR POLINIZADORES (Disentangling the complexity of pollinator-mediated selection).**

**Medel, R. y Botto-Mahan, C.**

Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Los estudios de selección mediada por polinizadores efectuados en los últimos 20 años han proporcionado evidencia que la polinización es la principal fuerza ecológica que subyace a la evolución del fenotipo floral. La evolución floral, no obstante, es el resultado neto de un fenómeno complejo que incluye entre otros factores, la variación espacial y temporal de los ensambles de polinizadores así como los efectos de cada especie de polinizador sobre el fitness de las plantas. En consecuencia, el cambio floral esperado entre generaciones es extremadamente difícil de predecir a partir de la simple presencia o ausencia de los taxa. En este estudio presentamos evidencia correlacional y experimental que permite separar la contribución relativa de dos grupos de polinizadores (abejas y picaflores) a la selección natural actuando sobre el fenotipo floral del mímolo andino *Mimulus luteus*. Nuestros resultados revelaron efectos selectivos no aditivos de abejas y picaflores sobre el fenotipo de las flores, indicando que el impacto de cada taxa es dependiente de la presencia o ausencia del taxa alternativo. Este resultado posee importantes consecuencias para la comprensión de los mecanismos que subyacen al fenómeno de divergencia floral. Selección natural no aditiva y contingente más que aditiva y consistente pareciera caracterizar a los fenómenos de diversificación del fenotipo floral en poblaciones naturales.

Financiamiento Proyecto Anillo ACT 34/2006.



**VARIACIÓN FENOTÍPICA EN POBLACIONES DE *BUFO SPINULOSUS*: EVALUANDO LA EXISTENCIA DE ADAPTACIÓN LOCAL (Phenotypical variation in *Bufo spinulosus* populations: evaluation of local adaptation).**

**Méndez, M.A.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Laboratorio de Genómica Evolutiva, INTA; Universidad de Chile. <sup>2</sup> Center for Advanced Studies in Ecology & Biodiversity (CASEB)

*Bufo spinulosus* presenta una amplia distribución andina, donde la existencia de un mosaico de ambientes y una alta variación fenotípica en función de la procedencia geográfica permite postular la existencia de adaptación local. El entendimiento cabal de la variación detectada requiere el considerar que en su magnitud y signo pueden influir: 1) La existencia de linajes independientes con distinta historia evolutiva, 2) Efectos a microescala (temperatura del agua e hidropériodo) y a macroescala (gradientes latitudinales). En este trabajo se examina la variación morfológica y de atributos de historias de vida, desde una perspectiva integrada que incluye: a) estudios filogeográficos (DNA mitocondrial y nuclear), b) estudios morfométricos (larvas y adultos) y c) experimentos de jardín común y de terreno.

En los adultos se observó un incremento del tamaño corporal en función de la latitud. Los experimentos de jardín común y de terreno sugieren adaptación local en función del ambiente larval (temperatura y desecación). Finalmente, a nivel filogeográfico se observó la existencia de tres clados: Perú- XV-I Región, II Región y Chile central. Se discute el uso de distintas aproximaciones en el contexto de un programa de investigación que considera simultáneamente aspectos ecológicos (escala de análisis) e históricos (historia filogenética).

Financió: FONDECYT 1061256.

**ADAPTACIÓN EN ECOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO: ¿OBJETIVO O SUPUESTO? (Adaptation in Behavioral Ecology: target or assumption?)**

**Vásquez, R.A.**

Instituto de Ecología y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

La Ecología del Comportamiento (EC) es una disciplina joven, que emanó de varias tradiciones de investigación en Ecología, Biología Evolutiva y Etología, y que se focaliza en el estudio de las bases ecológicas y evolutivas de la conducta animal. Gran parte de la investigación en EC considera a la conducta como una adaptación. Esta consideración generalmente supone que la selección natural ha sido predominante en la evolución de la conducta bajo estudio. Solo una fracción de la EC ha abordado el sustrato evolutivo del comportamiento como objetivo de investigación. Por otra parte, la EC ha mostrado una tendencia creciente a la investigación integrativa, abarcando perspectivas mecanicistas, funcionales y filogenético-comparativas. La consideración de la selección natural como el principal mecanismo que produce novedades evolutivas permite estudiar la conducta animal a partir de principios primarios, promoviendo el desarrollo de modelos y teorías dirigidos a estudiar el valor adaptativo de la conducta. Entre estas destacan, la teoría de juegos evolutiva y de estrategias evolutivamente estables desarrollada para el análisis de selección frecuencia-dependiente, y la teoría de optimización, para selección frecuencia-independiente. Desde sus inicios estas teorías han incorporado diversos ajustes y críticas, contribuyendo así a un mejor entendimiento del papel de la selección natural en los fenómenos biológicos (FONDECYT 1060186, ICM-P05-002).

## SIMPOSIO CIENCIA DE FRONTERA

Coordinador: **Christián González**

### MÁS ALLÁ DEL PLANETA TIERRA

**Rojo, P.**

Departamento de Astronomía, Universidad de Chile.

Nuestro planeta Tierra es el único cuerpo astronómico en el que estamos seguros que la vida se desarrolla y prospera en abundancia. La mayoría de los otros cuerpos del Sistema Solar presentan, en forma evidente, su inhabilidad de mantener o desarrollar vida. Sin embargo, nuevos descubrimientos sugieren que en ciertos lugares de estos mundos, aparentemente inhóspitos, se podrían tener las condiciones básicas en las que algunos organismos podrían prosperar. Además de resumir los descubrimientos más relevantes en el Sistema Solar, en esta charla también hablaré de los descubrimientos más importantes en el área de planetas extrasolares. Esta área se estableció tan solo a mediados de los noventa, con el descubrimiento del primer planeta en torno a una estrella madura. Desde entonces, esta área ha tenido un crecimiento explosivo y muchos de sus inesperados descubrimientos lograron derrumbar viejas teorías e hicieron surgir nuevas ideas. Pero quizá más importante, nos ha permitido tener, hoy en día, una mejor idea de qué esperar de otros mundos.

### DESDE EL PARAMAGNETISMO HASTA LOS FENÓMENOS MAGNÉTICOS COOPERATIVOS Y SUS APLICACIONES

**Venegas Yazigi, D.**

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile.

El magnetismo, pese a ser un fenómeno que se conoce desde aproximadamente 600 AC, época en la cual los griegos intentaron explicar el fenómeno observado en minerales de magnetita, sigue siendo un tema de gran interés, no solo en el área de la Física, sino también en el área de Biología, Química y Materiales. Los fenómenos magnéticos derivados de interacciones electrónicas en sistemas infinitos, como lo son los óxidos, han sido ampliamente estudiado por los físicos. Sin embargo en la

última década, los químicos han desarrollado sistemas moleculares polimetálicos que se comportan como imanes clásicos. Estos sistemas se denominan “Single Molecule Magnets” y están enfocados al desarrollo de la llamada “Computación Cuántica”.

Es importante recalcar que los fenómenos magnéticos no solo existen en especies de metales de transición, sino que también existen fenómenos asociados al magnetismo en sistemas orgánicos radicalarios, como también en sistemas mixtos organo-inorgánicos.

Se presentarán distintos ejemplos de materiales con propiedades magnéticas basados en los sistemas anteriormente mencionados.

### CAOS Y COMPLEJIDAD EN TRÁNSITO EN CIUDADES

**Valdivia, J., Toledo, B., Rogan J., Muñoz, V. y Zaruma, R.**

Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

El estudio del tránsito en ciudades está adquiriendo cada vez mas relevancia, el cual no solo es interesante por su importancia social y económica, sino también por el comportamiento complejo que se observa. Por ejemplo, pequeñas diferencias en el timing de los semáforos puede producir efectos a grandes distancias, o la presencia de pequeñas perturbaciones puede generar grandes retrasos. Algunos de estos fenómenos colectivos han sido estudiado desde varias perspectivas, partiendo por estudios estadísticos, autómatas celulares, modelos hidrodinámicos, etc. Mostraremos algunos de los modelos simples de tráfico en ciudades en los que hemos estado trabajando en el último tiempo. Estos modelos muestran una gran riqueza de comportamientos, partiendo por comportamientos caóticos, resonancias, criticalidad, leyes de escalamiento, etc., incluso en sus formulaciones más sencillas. Esto nos llama a tener especial cuidado, a medida que construimos modelos más complicados de la dinámica de autos en ciudades. Además, estos modelos nos llaman a tener cuidado con el diseño estándar de métodos de control, y sugieren algunas alternativas.

# SIMPOSIO SOCIEDAD DE BOTÁNICA DE CHILE

## BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

Coordinador: Andrés Zurita

**ESTUDIOS DE EXPRESIÓN DEL GEN DE LA GLUTAREDOXINA *DAGR*X DE *DESCHAMPSIA ANTARCTICA* (Expression analysis of glutaredoxin *DaGrx* from *Deschampsia antarctica*).**

**Gutiérrez, A.**

Laboratorio de Fisiología y Biología Molecular Vegetal, Universidad de La Frontera, Temuco - CHILE

Las bajas temperaturas asociadas a una alta radiación, limitan la existencia de plantas en las zonas alto-andinas y antártica. *Deschampsia antarctica* es la única gramínea que habita en la Antártica, la zona más fría, seca y ventosa de la tierra. Esto hace pensar, que el aumento en la capacidad de detoxificación de radicales libres, es un factor clave en la tolerancia al estrés provocado por dicho hábitat, permitiendo disminuir el impacto de los cambios climáticos. Este proceso de adaptación de *D. antarctica* a las bajas temperaturas involucra cambios fisiológicos y bioquímicos producto de la expresión génica. Uno de los genes regulado por las bajas temperaturas es *DaGrx*, el cual codifica una glutaredoxina (*Grx*), proteína involucrada en la regulación redox celular y mecanismos bioquímicos del estrés oxidativo. Estudios de expresión del gen de la glutaredoxina bajo distintas condiciones de estrés oxidativo en plantas de *A. thaliana* que sobreexpresan dicho gen, muestran un alto nivel de regulación bajo las distintas condiciones de estrés oxidativo evaluadas (baja temperatura, alta intensidad lumínica, paraquat). Adicionalmente, se ha demostrado la funcionalidad de la región promotora del gen *DaGrx* en plantas transgénicas de *A. thaliana* con la región promotora del gen *DaGrx* fusionada a GUS y GFF que dirigen su expresión frente a distintos tipos de estrés oxidativo.

Los resultado obtenidos nos permiten inferir que la expresión de la Glutaredoxina de *Deschampsia antarctica* es un componente del sistema detoxificante, lo cual confiere a esta especie la habilidad para sobrevivir en altos índices de estrés oxidativo. Dicha premisa parte de que la tolerancia a una amplia variedad de factores ambientales restrictivos se correlaciona con una mayor actividad de enzimas antioxidantes, así como con los niveles de metabolitos antioxidantes.

**THE POWER OF CHEMICAL GENOMICS TO UNRAVEL PATHWAYS OF ENDOMEMBRANE TRAFFICKING IN PLANTS**

**Norambuena, L.,** Hicks, G.R., Zouhar, J. & Raikhel, N.V.

Center for Plant Cell Biology at Department of Botany and Plant Sciences. University of California Riverside. Riverside, California, US.

Endomembrane trafficking in eukaryotes is fundamental for the intracellular delivery of macromolecular cargoes and membranes and for secretion and endocytosis. In plants, recent evidence indicates that an intimate link exists between endomembranes, signal transduction and development. The essentiality of endomembrane system and gene redundancy in plants point to a limitation of classical genetic approaches for understanding essential biological processes. Therefore, we have taken chemical genomics approaches where bioactive compounds are isolated from chemical libraries and the affected pathways are identified using genomic and genetics strategies. Sortin2 is a compound identified in an assay for the aberrant delivery of a vacuolar marker protein in *Saccharomyces cerevisiae*. In *Arabidopsis thaliana*, Sortin2 also results in the secretion of the vacuolar marker and affects vacuole morphology and root growth in a reversible manner. Such reversible phenotypes are a powerful attribute of chemical genomics that would be difficult to achieve using conventional mutational approaches. For understanding the molecular mode of action of Sortin2, we are following different approaches: 1. structure-function analysis using structural analogs. 2. genome-wide screens for mutants in *Saccharomyces* 3. characterization of the cellular and physiological phenotypes caused by Sortin2 in *Arabidopsis thaliana*. We expect that these combined approaches will allow us to understand the molecular details of Sortin2 for using it as a tool to study the endomembrane system in plants.

**CARACTERIZACIÓN DE LA RESPUESTA MOLECULAR AL GRAVITROPISMO EN CONÍFERAS (Characterization of the molecular response to gravitropism in conifers).**

Herrera, R.<sup>1</sup>, Moya, M.<sup>1</sup>, Ramos, P.<sup>1</sup>, Moya-León, M.<sup>1</sup>, Lalaene, C.<sup>2</sup> y Plomion, C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca, Talca Chile. <sup>2</sup> INRA Génétique et amélioration des arbres forestiers BP45 33610 CESTAS Francia.

La inclinación del tronco de los árboles induce la respuesta molecular que busca restituir la verticalidad de fuste. Ella se promueve por cambios ocurridos inmediatamente después de inducido el efecto y la adaptación luego de algunas horas de exposición (respuesta temprana y tardía). El objetivo de este trabajo es conocer los genes y proteínas que se expresan en respuesta a crecimiento por inclinación. Plántulas de un año de pino fueron sometidas a tratamiento, tomándose muestras de xilema a distintos tiempos. Se generaron bibliotecas de cDNA, mediante substracción (SSH) y se analizaron las proteínas en geles 2D, contrastando la respuesta temprana y tardía. El análisis de las secuencias de ESTs reflejó que 60% de las secuencias correspondieron a genes involucrados en metabolismo primario, pared celular, señales de transducción, biosíntesis de hormonas, citoesqueleto y transporte. En cuanto a las proteínas, ellas correspondieron a genes involucrados en metabolismo primario, fotosíntesis, metabolismo de carbohidratos y defensa. Es posible observar proteínas que se expresan fuertemente luego de las primeras horas de tratamiento y que disminuyen su expresión en el tiempo, así otras que presentan un comportamiento inverso. Se presentará la correlación de estos genes en la respuesta gravitropica tanto a nivel de transcritos como de proteínas.

Agradecimiento: GEMA alpha-UE, Enlace Utaica - Fondecyt 1071026.

**MODULACIÓN DEL DESARROLLO EN ARABIDOPSIS THALIANA EN RESPUESTA AL ESTRÉS SALINO: DESDE LA ARQUITECTURA RADICULAR A LA EXPRESIÓN GÉNICA (Development modifications on Arabidopsis thaliana in response to salinity stress: from root architecture to gene expression).**

Zurita, A.<sup>1</sup>, Ruiz, K.<sup>1, 3</sup>, Guillemín, M.L.<sup>1</sup>, Milla, A.<sup>1</sup>, Saguas, C.<sup>2</sup> y Cornejo, C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas CEAZA - Universidad de La Serena, Chile. <sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigaciones Intihuasi, Chile. <sup>3</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de La Serena, Chile.

Las dificultades que enfrenta la agricultura en el norte de Chile están determinadas largamente por factores de estrés abiótico. Uno de los principales problemas que afectan la productividad en plantas cultivadas lo constituye el escaso desarrollo radicular, provocado por múltiples componentes que incluyen la salinidad (toxicidad por Cl, B, Na), el bajo contenido de materia orgánica, y la baja disponibilidad de agua, disminuyendo el potencial productivo de la especie. El objetivo del presente trabajo fue analizar los efectos sobre el desarrollo radicular en *Arabidopsis* en respuesta al estrés salino inducido por concentraciones crecientes de NaCl y B. Las determinaciones realizadas incluyen tanto modificaciones a nivel de la arquitectura radicular, como adaptaciones fisiológicas, efectos sobre el ciclo celular y sobre la expresión de genes de interés. La integración de tales respuestas servirán de base para definir parámetros eficientes de selección en programas de mejoramiento dirigidos a mejorar la tolerancia de nuevos cultivares a la salinidad.

Agradecimiento: INNOVA-CORFO, Proyecto 05CR11PAT-19.

## SIMPOSIO SATÉLITE

# REUNIÓN ANUAL DE LA SOCIEDAD CHILENA DE CIENCIAS FISIOLÓGICAS

(Pucón, noviembre, 2007)

Hora: 11:00-13:00

Fecha: martes 20 de noviembre

Lugar: Auditorio Abate Molina, Facultad de Ciencias Biológicas,  
Pontificia Universidad Católica de Chile.

Información: L. Sobrevia (sobrevia@med.puc.cl)

## PROGRAMA GENERAL

**11:00 CONNEXIN- AND PANNEXIN- BASED HEMICHANNELS AS HIGHLY REGULATED PERMEABILITY UNITS OF THE PLASMA MEMBRANE (Hemicanales basados en conexina y panexina como unidades de permeabilidad altamente reguladas de la membrana plasmática).**

Sáez, J.C.

Departamento de Ciencias Fisiológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

**11:30 UNDERSTANDING THE MECHANISMS OF CELL SURVIVAL: ANALYSIS OF GLUT AND ITS ROLE IN SUGAR TRANSPORT (Entendiendo los mecanismos de sobrevida celular: análisis de GLUT y su papel en el transporte de glucose).**

Concha, I.I.<sup>1</sup>, Angulo, C.<sup>1</sup>, Bücher, D.<sup>1,2</sup>, Castro, M.A.<sup>1</sup>, Rauch, M.C.<sup>1</sup>, Werner, E.<sup>1,4</sup>, Zambrano, A.<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Bioquímica. <sup>2</sup> Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Veterinarias. <sup>3</sup> Instituto de Microbiología, Universidad Austral de Chile, Valdivia. <sup>4</sup> Departamento de Ciencias Básicas, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

**12:00 L-ARGININE AND ADENOSINE TRANSPORT IN GESTATIONAL DIABETES (Transporte de L-arginina y adenosine en diabetes gestacional).**

Sobrevia, L., Casanello, P.

Cellular and Molecular Physiology Laboratory (CMPL) and Perinatology Research Laboratory (PRL), Department of Obstetrics & Gynaecology, Medical Research Centre (CIM), School of Medicine, Pontificia Universidad Católica de Chile, PO Box 114-D, Santiago, Chile.

**12:30 AMINO ACID TRANSPORT IN NORMAL AND ABNORMAL HUMAN PREGNANCY: A ROLE IN T CELL BIOLOGY? (Transporte de aminoácidos en el embarazo humano normal y anormal: ¿un papel en la biología de las células T?).**

Boyd, C.A.R.

Department of Physiology, Anatomy & Genetics, Le Gros Clark Building, University of Oxford, South Parks Road, Oxford, OX1 3QX.

## RESÚMENES

**CONNEXIN- AND PANNEXIN- BASED HEMICHANNELS AS HIGHLY REGULATED PERMEABILITY UNITS OF THE PLASMA MEMBRANE (Hemicanales basados en conexina y panexina como unidades de permeabilidad altamente reguladas de la membrana plasmática).**

Sáez, J.C.

Departamento de Ciencias Fisiológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

In vertebrates, nexins (connexins and pannexins) are transmembrane proteins ubiquitously expressed and a single cell expresses more than one type. In human, the connexin and pannexin gene families are composed of 21 and 3 members, respectively. Homo- or hetero-oligohexamers of the same family of nexins form membrane channels termed hemichannels that communicate the intra and extracellular compartments. An hemichannel is the half of a gap junction channel that communicate the cytoplasm of contacting cells. Under resting conditions hemichannels show very low open probability. Nevertheless, activation of gating mechanisms can rapidly (seconds) increase the hemichannel-dependent membrane permeability. In addition, changes in levels of hemichannels located at the cell surface affect the membrane permeability with a time-course of minutes. Under physiological conditions, hemichannels allow the release of autocrine and paracrine signals such as ATP, PGE<sub>2</sub> and glutamate. In addition, they are pathways for the uptake or release of small cell nutrients. Ischemia-reperfusion and pro-inflammatory agents increase both the open probability and number of surface hemichannels that accelerate the cell death process. Therefore, the plasma membrane permeability of all cell types depends on its ion channels, transporters and hemichannels content.

**UNDERSTANDING THE MECHANISMS OF CELL SURVIVAL: ANALYSIS OF GLUT AND ITS ROLE IN SUGAR TRANSPORT (Entendiendo los mecanismos de sobrevivencia celular: análisis de GLUT y su papel en el transporte de glucosa).**

Concha, I.I.<sup>1</sup>, Angulo, C.<sup>1</sup>, Bücher, D.<sup>1, 2</sup>, Castro, M.A.<sup>1</sup>, Rauch, M.C.<sup>1</sup>, Werner, E.<sup>1, 4</sup>, Zambrano, A.<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Bioquímica, <sup>2</sup>Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Veterinarias, <sup>3</sup>Instituto de Microbiología, Universidad Austral de Chile, Valdivia, <sup>4</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

Several mammalian facilitative glucose transporter isoforms named GLUT1-14 transport glucose, other hexoses and dehydroascorbic acid with different efficiencies and kinetics. These transporters exhibit a tissue-specific distribution and a single cell-type often expresses two or more different isoforms. The growth factors M-CSF, IL-3 and GM-CSF enhance glucose uptake in target myeloid cells. Stimulation of cellular glucose uptake by cytokines is believed to be part of their function as survival factors by enhancing the availability of substrate for energy generation required for cell metabolism. Receptors for GM-CSF are also present in nonhematopoietic cells such as placental trophoblasts, endothelial cells, oligodendrocytes in the central nervous system and some tumors. We studied expression and function of GLUT and show that male germ cells express several functional facilitative hexose transporters and high-affinity GM-CSF receptors that signal an increased hexose and vitamin C uptake. Although GM-CSF may stimulate growth of some nonhematopoietic tumor cell lines or male germ cells, the functional role of the GM-CSF receptors expressed in normal or neoplastic nonhematopoietic tissue is unknown. At present we are elucidating the signaling process that accounts for the stimulation of glucose uptake and cell survival in male germ cells (DID UACH, FONDECYT, CONICYT).

**L-ARGININE AND ADENOSINE TRANSPORT IN GESTATIONAL DIABETES (Transporte de L-arginina y adenosine en diabetes gestacional).**

Sobrevia, L. y Casanello, P.

Cellular and Molecular Physiology Laboratory (CMPL) and Perinatology Research Laboratory (PRL), Department of Obstetrics & Gynaecology, Medical Research Centre (CIM), School of Medicine, Pontificia Universidad Católica de Chile, PO Box 114-D, Santiago, Chile.

Adenosine via adenosine receptors maintains L-arginine transport and nitric oxide (NO) synthesis in human foetal endothelium, a phenomenon altered in gestational diabetes mellitus (GDM). Since expression and activity of nucleoside and L-arginine transporters, and NO synthases (NOS) are crucial for this phenomenon in human umbilical vein endothelium (HUVEC), we assayed expression and activity of human equilibrative nucleoside transporters 1 (hENT1), hENT2 and the cationic amino acid transporter 1 (hCAT-1), as well as endothelial NOS (eNOS) in HUVEC primary cultures from GDM. HUVEC express hENT1, hENT2 and hCAT-1. Overall adenosine transport was reduced, but L-arginine transport was increased in cells from GDM. Reduced hENT1-, but increased hENT2-adenosine transport, hCAT-1 L-arginine transport, eNOS mRNA and protein abundance and eNOS phosphorylation at serine1177 was exhibited by HUVEC from GDM. It is likely that increased L-arginine transport and NO synthesis in HUVEC in GDM may result from higher extracellular adenosine concentration due to reduced adenosine transport. Our results also suggest a potential protective role for hENT2 in GDM. FONDECYT 1070865 & 7070249. VRAID-PUC BM16,BM14/2007 (Chile), AEIC A/5484/06 (Spain).

**AMINO ACID TRANSPORT IN NORMAL AND ABNORMAL HUMAN PREGNANCY: A ROLE IN T CELL BIOLOGY? (Transporte de aminoácidos en el embarazo humano normal y anormal: ¿un papel en la biología de las células T?).**

Boyd, C.A.R.

Department of Physiology, Anatomy & Genetics, Le Gros Clark Building, University of Oxford, South Parks Road, Oxford, OX1 3QX.

Since the seminal observations of Munn et al some ten years ago tryptophan catabolism has been the focus of much work aiming to discover in what ways the intracellular enzyme IDO controls the immune response in normal and abnormal pregnancy. One little studied but critical aspect of this mechanism concerns entry of tryptophan into IDO expressing cells. Specifically in the context of the placenta it is clear that system L is of relevance. In collaboration with Japanese colleagues we have studied this process in abnormal pregnancies (Kudo et al *Am J Obs Gyn*). These studies suggest that in such conditions as preclampsia the IDO mediated mechanism is decreased allowing abnormally high T cell responses. It is of considerable interest that very recently (Kropf et al *Eur J Immunol* 37 935) an equivalent mechanism involving the amino acid arginine has been discovered. As for the IDO tryptophan mechanism, it will be important to study the arginase arginine mechanism in abnormal pregnancies; and again this will require studies on the delivery of the amino acid across the cell membrane of relevant tissues such as neutrophils (Yeramian *et al*, *Eur J Immunol* 36:1516). I thank the Wellcome Trust for their long term support.

## TALLER

### TALLER DE BIOÉTICA: FRAUDES, PLAGIOS, EDUCACIÓN BIOÉTICA

**Coordinador: Manuel Santos**

Arias, J.L.<sup>1,5</sup>, Bull, R.<sup>2,5</sup>, Santos, M.J.<sup>3,5</sup>, Ureta, T.<sup>3,5</sup> y Valenzuela, C.<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile. <sup>2</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Chile. <sup>3,5</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. <sup>4</sup> Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. <sup>5</sup> Comité de Ética y Bioética, Sociedad de Biología de Chile.

Los Comités Institucionales de Ética y Bioética reciben, cada vez más, denuncias sobre fraudes o plagios en publicaciones científicas, docentes o proyectos de investigación. Esta situación no es ajena a la cultura globalizada actual. La competencia por publicar y

progresar en la carrera académica, por una parte, y las exigencias impulsadas por las instituciones y fuentes de financiamiento, por otra, presionan tanto a investigadores ya establecidos como a los investigadores y alumnos en formación. Pero, por supuesto, ello no justifica en absoluto las conductas de fraude o plagio.

En este Taller se analizarán algunos casos tomados de la literatura sobre fraudes o plagios y se examinarán las motivaciones aparentes de los investigadores implicados. Si bien la honestidad no es una conducta que pueda enseñarse a través de cursos, se revisarán los aspectos más relevantes de la enseñanza universitaria de la Bioética como un medio de generar reflexión y una discusión acerca de estos temas.