

## RESUMENES DE SIMPOSIOS

*Análisis de la resistencia a bajas temperaturas en vegetales.* (Analysis of resistance to low temperatures in plants).

ALBERDI, M.— Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Uno de los requisitos esenciales para la vida, es la presencia de temperaturas adecuadas. Todo proceso biológico está supeditado a ciertos rangos de temperatura y a un óptimo térmico, en el que se logra un máximo de eficiencia. Si estos rangos son sobrepasados, el proceso se detiene. Por esto, las temperaturas condicionan en parte, la existencia de un vegetal en un determinado hábitat, siendo responsables en consecuencia de la distribución de la vegetación y de sus límites fitogeográficos. Las posibilidades de supervivencia de una planta, ante un brusco cambio del régimen térmico de su biótomo, como también su capacidad para colonizar hábitat desfavorables, dependen de su grado de resistencia a las temperaturas extremas. Esta representa la capacidad del vegetal para sobrevivir al efecto del calor o del frío, sin sufrir daños permanentes. En esta oportunidad se analizará en forma especial, la resistencia al frío.

Se mencionarán los tipos de resistencia al frío que

pueden encontrarse en un vegetal, como asimismo los daños que se producen por efecto de bajas temperaturas. Se indicarán los mecanismos que favorecen el retardo o la prevención de la lesión, como también la importancia del protoplasma en este tipo de resistencia. Esta última es altamente específica, pero puede ser modificada por factores ambientales. En plantas terrestres que prosperan en regiones con claras diferencias climáticas estacionales, se presenta generalmente un transcurso anual de la propiedad analizada. Este fluctúa entre una resistencia máxima en invierno, inducida por el efecto paulatino del frío (endurecimiento o aclimatación), y una mínima en la época estival. Además se destacarán las modificaciones que esta propiedad presenta de acuerdo a la etapa de desarrollo, a la presencia de sustancias de reserva y al contenido hídrico del vegetal, entre otros. Se analizarán algunos cambios bioquímicos con los que se relacionaría el incremento de esta resistencia.

Se expondrán los resultados obtenidos en el estudio de la capacidad de resistir bajas temperaturas en hojas de especies arbóreas siempreverdes del Sur de Chile, y se discutirán las relaciones entre dicha capacidad, la resistencia a la sequía y el origen fitogeográfico de las especies investigadas.

*Distribución ecológica de sistemas genéticos en comunidades vegetales.* (Ecological distribution of genetic systems in plant communities).

ARROYO, M. K.— Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago.

El sistema genético en las plantas es altamente flexible con respecto a la producción y liberación de variación genética. Muchas angiospermas, aunque son hermafroditas, presentan autoincompatibilidad genética, y al igual que en organismos dioicos, es obligatorio que haya fecundación cruzada. En el otro extremo, existen especies autógamas caracterizadas por un alto nivel de autofecundación. Diversos son los factores selectivos asociados con la evolución de los sistemas genéticos en plantas, pero entre ellos, la dependencia de agentes de polinización de especies autoincompatibles y dioicas, es de alta importancia. Si bien, el sistema genético representa un equilibrio entre la selección para adecuada polinización y el mantenimiento de un cierto nivel de variación genética, es evidente que la distribución de sistemas genéticos puede ser muy diferente entre un ecosistema y otro. En los trópicos hay una gran diversidad de organismos polinizadores y el nivel de coevolución entre planta y polinizador alcanzado es máximo. Se ha demostrado experimentalmente que 77,28% de las especies de un bosque deciduo tropical en Venezuela están adaptadas a la fecundación cruzada obligatoria. Resultados semejantes fueron obtenidos por un bosque tropical en Costa Rica. Recientemente hemos demostrado la alta incidencia de dioicia entre las especies de estratos superiores de un bosque montañoso tropical en Venezuela. En el mismo ecosistema, las especies más exitosas de los bordes del bosque son apomícticas o autocompatibles. En contraste a la situación encontrada en bosques tropicales, se ha demostrado que las plantas de las Islas Galápagos son altamente compatibles. Datos genéticos conforman un indicador significativo de la fragilidad del ecosistema, y además son indispensables para detectar donde se hallan las mayores reservas de material genético vegetal en el mundo; sin embargo hasta la fecha pocos ecosistemas han sido estudiados con este propósito. En este momento son de alta prioridad las comunidades vegetales de montañas altas, en donde las características físicas se acercan al límite de la posibilidad de existencia de agentes de polinización. Actualmente estos ecosistemas están siendo estudiados en los Rocky Mountains, USA, Southern Alps, New Zealand, y también se están iniciando estudios de los Andes Centrales de Chile.

*Dormancia en semillas: su naturaleza y terminación.* (Seed dormancy: its nature and release).

BALBOA, O.— Laboratorio de Botánica, Departamento de Biología Ambiental y de Poblaciones, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica, Santiago.

Los períodos de suspensión del crecimiento son comunes a un gran número de plantas y, están asociados a las semillas o a la formación de yemas o a ambas. La suspensión temporal del crecimiento o dormancia puede constructivamente limitar el tiempo en el cual las semillas entran en el proceso de germinación.

La dormancia puede ser impuesta por factores externos a la semilla. En este caso se habla de quies-

cencia o letargo del crecimiento. Por otro lado, existe la dormancia denominada verdadera o interna la cual reside en la semilla misma y puede deberse a la presencia de testas impermeables al agua y a los gases, a testas que actúan como barreras físicas a la extensión del embrión, a inmadurez fisiológica del embrión, a embriones rudimentarios, a embriones inmaduros y a la presencia de inhibidores en el embrión.

Las semillas de litre, Talguenea, Trevoa, espino, etc., son ejemplos de semillas con testas impermeables al agua y al intercambio de gases como oxígeno y anhídrido carbónico. Por otro lado, generalmente las especies con embrión fisiológicamente en estado de dormancia requieren exposición a baja temperatura para promover la germinación. Este tipo de dormancia parece estar asociado con concentraciones altas de algún tipo de inhibidor y con baja concentración de los reguladores del crecimiento como giberelinas, citoquininas o auxinas, los cuales aumentan su contenido a medida que progresa el enfriamiento concomitantemente con la disminución del contenido de un inhibidor, el ácido abscísico. Como ejemplos tenemos semillas de los géneros *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, etc. Se postula que en las semillas de estos géneros de plantas el rompimiento de la dormancia está regulado por la interacción entre los reguladores del crecimiento y los inhibidores. La aplicación de retardadores del crecimiento por otro lado, ha permitido dilucidar el rol de las giberelinas en el proceso de rompimiento de la dormancia embrional.

*Cambios bioquímicos, fisiológicos y morfológicos que ocurren durante la germinación de semillas.* (Biochemical, physiological and morphological changes during germination).

CARDEMIL, L., REINERO A., MONSALVES J.— Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago.

La germinación de las semillas puede considerarse como el recomienzo del crecimiento y desarrollo del embrión, después de un período de reposo. En este recomienzo, ocurren importantes cambios fisiológicos, morfológicos y bioquímicos que deben correlacionarse en el tiempo, como por ejemplo; la activación de enzimas respiratorias y degradativas; la degradación de las reservas y reuso de estas reservas en nuevas síntesis; el comienzo de mitosis en los meristemas que es seguida de crecimiento por alargamiento celular, la diferenciación de los primordios foliares y de los vasos conductores, en el caso especial de las coníferas, la diferenciación de los conductos secretores de resinas. Todos estos cambios están controlados por reguladores del crecimiento.

En semillas de coníferas, pino principalmente, se han hecho estudios de la reactivación de enzimas respiratorias mitocondriales. Los cambios se han estudiado en el embrión, en el gametofito femenino y en el tejido tegumentario. La actividad respiratoria se ha medido a través de la oxidación de sustrato. El consumo de oxígeno aumenta pronto después de la imbibición en agua, se estabiliza en un plateau por unos pocos días y luego vuelve a subir. DNA, RNA y nucleótidos muestran un patrón similar. Ellos aumentan en el embrión aunque no en el gametofito femenino. Lípidos, proteínas y carbohidratos aumentan en el embrión mientras bajan en los gametofito femenino.

Nosotros hemos querido estudiar los cambios morfológicos y bioquímicos en el piñón de nuestra conífera nacional la *Araucaria araucana*. Hasta ahora hemos estudiado la actividad amilolítica y acontecimientos relacionados a ella tanto en el embrión como en el gametofito femenino.

La actividad amilolítica, a diferencia del sistema de cebada, existe en el embrión antes de embeber la semilla en agua y es alta a tiempo 0. La actividad sube en las próximas horas llegando a un máximo a las 18 h y luego baja a un mínimo a las 39 h para subir nuevamente y llegar a un plateau sobre las 70 h.

La actividad amilolítica está correlacionada con la desaparición de gránulos de almidón en el embrión y gametofito femenino.

Cuantificación de las proteínas totales del embrión indican un aumento de las proteínas a partir de las 20 h de embibición. Este aumento de las proteínas se correlaciona con la segunda subida de actividad amilolítica lo que es una buena indicación de que sobre las 39 h haya una síntesis de novo de la amilasa. Se observa sin embargo, una baja de las proteínas en las primeras 18 h de embibición. Si esta baja se debe a actividad amilolítica, queda por determinarse; pero si en verdad la actividad de proteasa aumenta en las primeras horas, nosotros podremos hacer uso de esta actividad para poder discriminar, incubando en  $H_2O^{18}$ , si la enzima amilasa es reactivada o sintetizada "de novo" en los tiempos en que la actividad amilolítica aumenta.

*Química de productos naturales en Chile.* (Chemistry of natural products in Chile).

CASTILLO, M.— Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.

El químico de Productos Naturales se preocupa fundamentalmente de los siguientes problemas:

- Aislación, identificación y elucidación de la estructura de moléculas orgánicas nuevas para la ciencia. Estas moléculas constituyen, normalmente, metabolitos secundarios presentes en organismos vegetales y en algunos animales.
- Síntesis de estos productos naturales.
- Biosíntesis de metabolitos secundarios.

El desarrollo de estas actividades implica recurrir a todo el arsenal de conocimientos teóricos de la química orgánica y muy particularmente a los métodos físicos y químicos modernos de análisis. Destacan en este contexto, las diversas técnicas espectroscópicas de análisis, i. e. espectroscopia de U.V., IR, espectrometría de resonancia magnética nuclear de protones y de  $^{13}C$ , espectrometría de masas, análisis de Rayos-X, etc.

También debe destacarse la interacción con especialistas de otras disciplinas que exigen las investigaciones relacionadas con productos naturales y la colaboración de los botánicos es uno de los ejemplos obvios.

Existen en Chile diversos grupos de químicos de Productos Naturales y sus intereses abarcan, con mayor o menor énfasis, los diversos aspectos fundamentales mencionados.

Con el objeto de ilustrar la metodología empleada en la resolución de algunos de los problemas estudiados por los fitoquímicos, como asimismo las dificultades de orden práctico que deben enfrentar y resolver los investigadores, nos referiremos a uno o dos casos específicos en cierta profundidad.

*Metabolitos secundarios y protección de plantas.* (Secondary metabolites and plant protection).

CORCUERA, L. J. y ARGANDOÑA, V. H.— Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago.

Cuando las condiciones abióticas son favorables para el desarrollo de un patógeno y las plantas se ven enfrentadas al ataque de él, sobreviven solamente aquellas que poseen mecanismos de resistencia. Estos mecanismos pueden ser estructurales o fisiológicos.

Uno de los mecanismos fisiológicos de resistencia consiste en la síntesis de fitoalexinas. Estos son compuestos postinfeccionales que son sintetizados por la planta una vez que el patógeno ha llegado al tejido vegetal. Otro mecanismo fisiológico de resistencia es la presencia en el tejido vegetal de compuestos preinfeccionales que afectan al patógeno. Estos compuestos deben encontrarse en una concentración suficiente en el tejido afectado para ocasionar un efecto deletéreo en el patógeno.

En este trabajo se discute el rol de un tipo de metabolitos secundarios preinfeccionales presentes en gramíneas. Estos son ácidos hidroxámicos cíclicos que se encuentran en forma de glicósidos en los tejidos de maíz, trigo, centeno y otras especies. Estos glicósidos se hidrolizan rápidamente en tejidos macerados a las agliconas correspondientes, que a su vez inhiben el desarrollo de insectos y el crecimiento de hongos y bacterias. Sólo podrán ser patógenos de estas plantas aquellos organismos que hayan desarrollado un mecanismo para evitar la toxicidad de las agliconas.

En nuestro laboratorio hemos estudiado el posible rol de estos ácidos hidroxámicos en resistencia al ácido *Metopoliphium dirhodum* (Walk) en trigo y centeno. Plantas con mayor contenido de estos compuestos son más resistentes que aquellas en que se encuentran ausentes o en baja concentración.

Plántulas jóvenes (10 días) son más resistentes que aquellas con mayor grado de desarrollo. Conjuntamente, el contenido de ácidos hidroxámicos alcanza un máximo a los cuatro días de edad y luego disminuye paulatinamente. Es entonces posible que estos compuestos protejan a la planta en los estados tempranos del desarrollo. Se discutirán criterios para asignar a metabolitos secundarios un rol de protección de plantas contra el ataque de patógenos.

Este trabajo ha sido financiado por el Servicio de Desarrollo Científico y Creación Artística de la Universidad de Chile y por el Programa Regional RLA 76/006, PNUD/UNESCO.

*Interferencia intraespecífica e interestrata en vegetales.* (Interspecific and interstrata interference in plants).

GASTO, C.— Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Uno de los mecanismos de adaptación de los organismos al medio, es la modificación de algunos de los atributos poblacionales. La arquitectura del ecosistema, en un momento dado, representa el balance de las fuerzas de integración y degradación de las variables de estado de los componentes topológicos. Este balance es uno de los aspectos que debe tomarse en consideración al definirse el óptimo intra e inter-poblacional.

Para mantener la actividad global de un ecosistema dinámico, el sistema debe cambiar su arquitectura de

manera de tender a recobrar su funcionamiento, cambio que se denomina adaptación. El problema de la adaptación de comunidades de matorral fue analizado desde dos puntos de vista. En una primera etapa se estudió el ajuste intraespecífico en comunidades monófitas de *Atriplex repanda* Phil., describiéndose el comportamiento global de la población en lo que se refiere a los cambios de fitomasa en pie al modificarse la densidad poblacional, como asimismo a la proporcionalidad de sus componentes anatómicos. Se analizó además el ajuste individual de los organismos, tanto en lo referente a desarrollo fenológico como a los componentes de la productividad. Las tasas de crecimiento estacionales fueron analizadas en función de la densidad poblacional.

La interferencia interesestrata fue también analizada para ecosistemas con fitocenosis biestratificadas cuya estrata superior mono-específica corresponde a la misma especie y la inferior a la de terófitas residentes. Se analizó el desarrollo de la estrata subordinada en sus aspectos fitosociológicos y de crecimiento, en función de la densidad y cubierta de la estrata superior de nanofanerófitas.

El estudio se realizó durante un período de cuatro años en el Secano Mediterráneo de Chile Central. Se presenta un planteamiento general de adaptación poblacional al ecosistema en función de su densidad de plantas y de las relaciones interesestrata, dentro de un marco en el que se incluye su crecimiento estacional y las sucesiones ecológicas.

*Eliminación de virus en plantas regeneradas in vitro.*  
(Elimination of viruses in plants regenerated *in vitro*).

JORDAN, M.— Laboratorio de Botánica, Departamento de Biología Ambiental y Poblaciones, Instituto de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Cuando se aíslan centros meristemáticos, ápices caulinares o cualquier otro conjunto celular de una planta y se cultivan bajo condiciones específicas *in vitro*, sus células totipotentes pueden expresar parte de su potencial genético, iniciando procesos de diferenciación y organogénesis que culminan en algunas especies con la regeneración de plantas completas.

Zonas supuestamente libres de virus —meristemas de plantas en activo crecimiento— como también ápices de mayor tamaño posiblemente contaminados, han dado origen *in vitro* a plantas parcial o absolutamente libres de determinados patógenos. En tejidos no organizados —“callos”— provenientes de cualquier grupo celular existe limitación de la multiplicación de virus *in vitro*. Estos procesos de atenuación o inactivación son poco conocidos y se suponen condicionados a factores propios de las células en crecimiento y/o condiciones en que se realiza el cultivo.

La posibilidad de la eliminación de virus en plantas via “cultivo de tejidos” puede incrementarse combinando paralelamente tratamientos con altas temperaturas y/o incorporando diversas sustancias de acción antivírica.

La regeneración de plantas *in vitro* es una técnica adecuada cuando el material responde positivamente a las condiciones de cultivo diferenciando órganos con relativa facilidad. Problemas por cambios de ploidía en algunas células, oxidaciones de compuestos del metabolismo secundario, destrucción de hormonas incorporadas al medio, niveles de inhibidores presentes en los tejidos y condiciones fisiológicas estacionales, son

limitaciones frecuentes en algunas especies ensayadas.

Se presentará la problemática de regeneración y obtención de plantas libres de virus, y las perspectivas de su empleo en especies de importancia económica propagadas principalmente en forma vegetativa.

*Conductas fotosintéticas de diversas formas de vida existentes en el matorral de la Cordillera de la Costa del Chile mediterráneo.* (Photosynthetic behavior of diverse life forms of the shrublands of the coast range of central Chile).

MARTINEZ, J. A.— Laboratorio de Botánica, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile, Santiago.

La vegetación de matorral ocupa preferentemente la altura media de las cadenas montañosas de la cordillera de la costa. La existencia de una variada topografía, que origina pendientes con diferente insolación y un amplio sistema de cuencas, da lugar a una gama variada de formas de vida. Las diversas formas de vida condicionan su productividad —asimilación del carbono— a las presiones ambientales que genera el clima mediterráneo; siendo la cantidad de agua disponible anualmente la de mayor importancia.

Las especies esclerófilas siempreverdes y las deciduas de sequía constituyen las formas de vida predominantes. Las primeras fotosintetizan a lo largo de todo el año, alcanzando tasas de fotosíntesis total alrededor de 15 mg de CO<sub>2</sub> dm<sup>-2</sup> hr<sup>-1</sup> cuando las condiciones de humedad y temperatura se acercan a los valores óptimos. El cierre estomático de mediodía evita la pérdida de agua durante el período de carencia de agua. Las especies deciduas de sequía, reducen su actividad fotosintética al período de abundancia de agua y temperaturas adecuadas para la fotosíntesis. Sus tasas fotosintéticas son superiores a las especies siempreverdes (aproximadamente 25 mg CO<sub>2</sub> dm<sup>-2</sup> hr<sup>-1</sup>), debido generalmente al carácter mesofítico de sus hojas. Otras formas de vida originadas probablemente en hábitat más xéricos (suculentas y con tallos verdes fotosintetizantes) presentan tasas variadas. Las suculentas con sistemas fotosintetizadores del tipo de las crasuláceas se caracterizan por asimilar el carbono durante la noche, siendo sus tasas de bajo valor. Las especies con tallos verdes fotosintetizantes, fijan carbono a lo largo de todo el año, alcanzando valores de aproximadamente 10 mg CO<sub>2</sub> dm<sup>-2</sup> hr<sup>-1</sup> durante el período de máximo crecimiento.

Las especies anuales herbáceas y herbáceas perennes, de actividad fotosintética de corta duración alcanzan los valores más altos de fotosíntesis de todas las formas de vida comparadas.

Las especies higrófitas, relictos de bosques del sur del país, no sufren prácticamente de la sequía debido a que se refugian preferentemente en el fondo de quebradas con riachuelos intermitentes. Sus tasas fotosintéticas son reducidas, probablemente por problemas de sombreado.

*Las gramíneas, bases para su moderna clasificación.*  
(Bases for a modern classification of the Gramineae).

MATTHEI, O.— Instituto de Biología, Universidad de Concepción, Concepción.

Durante muchos años la taxonomía de las gramíneas estuvo basada únicamente en su morfología floral, la cual motivaba una agrupación artificial con numero-

sas deficiencias. A principios del presente siglo se tomaron en cuenta la anatomía y la citología como caracteres diferenciales en la clasificación de las gramíneas. Desgraciadamente, estos trabajos no se consideraron por dar origen a agrupaciones totalmente diferentes a aquellas en las cuales sólo se consideraba la morfología de la flor.

Solo recientemente ha sido posible agrupar especies y géneros bajo un punto de vista filogenético. Además de la anatomía y citología se ha recurrido a la histología, estructura del embrión, fisiología y distribución geográfica dando origen de este modo a un sistema moderno que pone de manifiesto las relaciones evolutivas de especies y géneros.

Después de una reseña histórica en la cual se indicarán los principales investigadores que apoyaron una u otra teoría, se expondrán con fotografías e ilustraciones los principales caracteres que se consideran en la clasificación actual de las gramíneas:

- 1) Morfología.
- 2) Anatomía, corte transversal de la lámina.
- 3) Histología, estructura de la epidermis adaxial de la lámina.
- 4) Estructura del embrión.
- 5) Citología.
- 6) Distribución geográfica.

*Adaptaciones morfológicas de formas de vida del matorral de la Zona Central de Chile y su relación en la utilización de los productos de la fotosíntesis.* (Morphological adaptations of life forms in central Chilean shrublands and their use of photosynthetic products).

MONTENEGRO, G.— Laboratorio de Botánica, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile, Santiago.

El período de sequía anual, característico del clima mediterráneo tiene una influencia marcada sobre la estructura de la vegetación, especialmente en la morfología y comportamiento fenológico de las especies. El matorral como tipo de comunidad vegetal dominante se distribuye entre las latitudes 33° y 38° de Chile Central y está constituido fundamentalmente por especies esclerófilas siempreverde y deciduas de verano, aunque otras formas de vida están presentes, i.e., suculentas, especies con tallos fotosintetizadores, anuales, etc. La impredecibilidad de la extensión del período de sequía hace necesario que las plantas tomen ventaja del período favorable para maximizar su fotosíntesis, ya que puede ocurrir que cuando el agua está disponible para el crecimiento las temperaturas puedan ser subóptimas para la fotosíntesis, o bien, cuando las temperaturas son óptimas para ese proceso, el agua pueda ser el factor limitante.

Las especies esclerófilas siempreverdes basan su sobrevivencia y crecimiento en la capacidad para controlar la excesiva pérdida de agua por transpiración cuticular o estomatal. Esto último es logrado esencialmente mediante adaptaciones a nivel estructural, y eficiente control estomático. Por otro lado, las especies siempreverdes canalizan en forma diferente la utilización de los productos resultantes de la fotosíntesis, de tal manera, que los eventos fenológicos no ocurren en forma sincrónica a lo largo del año.

Las especies deshidratadas de verano carecen a nivel fo-

liar de estructuras adaptadas a soportar períodos de sequía prolongados, y además, presentan grandes pérdidas de agua a través de los estomas y cutículas foliares. En general las deciduas de esta zona comienzan su crecimiento vegetativo pronto, después de las primeras lluvias, logrando así el máximo de producción de biomasa en un corto período. Su floración y fructificación también ocurren durante el período de crecimiento vegetativo, alcanzando una dormancia completa cuando otras especies (i.e. siempreverdes) del matorral aún muestran actividad.

Las especies suculentas se caracterizan fundamentalmente por la existencia de estructuras adaptadas tanto para retener como para evitar la pérdida de agua, como parénquimas acuíferos, gruesas cutículas y apertura estomática durante la noche.

Las especies herbáceas tanto las anuales como las geófitas perennes muestran su crecimiento vegetativo, floración y fructificación durante el período de máxima disponibilidad hídrica, alcanzando la mayor productividad, en términos de biomasa, al final de la primavera.

*Las plantas acuáticas vasculares y su ambientación en medios límnicos y salobres del Sur de Chile* (Vascular aquatic plants and their adaptation to fresh water and saline environments in southern Chile).

RAMIREZ, C.— Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

El transcurso evolutivo seguido por el Reino Vegetal llevó a los cormófitos a una completa independencia del medio acuático. Por ello, los vegetales vasculares acuáticos actuales representan una adaptación secundaria a ese medio, que sólo tuvo un éxito restringido en algunos taxa. Menos del 1% de las especies de plantas superiores que actualmente se conocen son vegetales acuáticas. A pesar de ello constituyen un grupo biológicamente muy interesante por su alto grado de especialización y porque mientras en algunos lugares industrializados están en peligro de extinción, en otros menos desarrollados, se han convertido en verdaderas plagas de ambientes límnicos.

Como hidrófitos y helófitos prosperan en zonas litorales; donde el medio acuático pasa paulatinamente a terrestre, existe toda una gama de formas de crecimiento que representan formas de transición a la vida terrestre. En general, es posible distinguir plantas acuáticas o hidrófitos, plantas palustres o helófitos y plantas terrestres o geófitos. En este esquema pueden incluirse además, las plantas aéreas o epífitos y una forma intermedia que serían las lianas.

Las plantas acuáticas superiores han recibido muchas denominaciones: Plantas vasculares acuáticas, traqueófitos acuáticos, cormófitos acuáticos, macrófitos acuáticos, limnófitos e hidrófitos. Muchos autores han intentado una definición que englobe este tipo de vegetales, pero la mayoría, queriendo ser precisos, han entregado conceptos excesivamente restringidos. Quizás la mejor definición fue lograda por Weaver y Clements (1938) que consideran como plantas acuáticas aquellas que crecen en el agua y en suelos anegados o permanentemente saturados. En el Sur de Chile son muy abundantes los ambientes límnicos (lóticos y lénticos), que ofrecen hábitat para este tipo de vegetación, ostensiblemente aumentado a raíz de los sismos de mayo de 1960. Sin embargo, la vegetación acuática chilena era hasta el momento un campo de investigación inexplorado. Esto nos incitó a comenzar el estudio de este tipo vegetacional,

estableciendo primeramente los taxa involucrados en él, y diferenciando posteriormente sus formas de crecimiento y asociaciones. Las proyecciones futuras consideran estudiar la distribución espacial y temporal de ellas, como también su ecología.

Se entregará una reseña de los resultados obtenidos hasta el momento en los estudios sobre la vegetación acuática chilena, desarrollados en el Instituto de Botánica de la Universidad Austral de Chile, Valdivia.

*Fisiología del crecimiento y desarrollo de frutos*  
(Growth and developmental physiology of fruits).

SAAVEDRA, E.— Departamento Producción Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago.

El estímulo de la fertilización que aparentemente establece un gradiente entre los órganos reproductivos y vegetativos, el cual dirige el flujo de sustancias alimenticias desde los órganos vegetativos y permite el crecimiento del fruto, es uno de los enigmas más importantes de la biología vegetal.

Se han propuesto en la literatura, diversos mecanismos de control que regulan la formación, crecimiento y desarrollo de los frutos, en los cuales las fitohormonas auxinas, giberelinas y citocininas tienen un papel decisivo. Probablemente su efecto se produce por la interacción entre ellas, con inhibidores y con sustancias nutritivas orgánicas e inorgánicas.

Se expondrá la acción de algunos factores que controlan o limitan la formación de frutos como irradiación, polinización, fertilización, reguladores de crecimientos endógenos y exógenos y algunas técnicas como anillado y despunte de brotes desde el punto de vista fisiológico. Se hará una breve discusión basada en datos experimentales sobre los mecanismos propuestos para explicar la cuaja y formación inicial de los frutos.

*Efecto de competencia en la regulación de la distribución de algas intermareales chilenas.* (Effect of competition in the regulation of the distribution of Chilean intertidal algae).

SÁNTELICES, B.— Departamento de Biología Ambiental y de Poblaciones, Universidad Católica de Chile.

Estudios recientes sobre la organización de comunidades intermareales han concluido que la importancia de competencia interespecífica como agente estructurador de comunidades intermareales varía de acuerdo a la intensidad del ambiente físico y a la complejidad trófica de las comunidades. De especial importancia parece ser predación diferencial sobre especies competitivamente dominantes, ya que ello previene exclusión competitiva y permite la existencia de especies competitivamente inferiores.

La mayor parte de la evidencia que apoya esta generalización proviene de estudios de comunidades intermareales del Pacífico de Norteamérica. El presente trabajo aporta elementos que apoyan esta hipótesis de estudios hechos en comunidades intermareales del Pacífico de Sudamérica.

En Chile Central, el límite entre la zona inter-

mareal y submareal está dominado por el cinturón de *Lessonia-Durvillea*. Estudios comparativos muestran que ambas especies están adaptadas a hábitat con diferentes intensidades de movimiento de agua. *Lessonia nigrescens* aparece como mejor adaptada morfológicamente a hábitat con intenso movimiento de agua, los que son más comunes en Chile Central. Sin embargo, la predación diferencial de *L. nigrescens* por invertebrados, la variabilidad morfológica de *D. antarctica* y sus mayores velocidades de crecimiento y reproducción previenen exclusión competitiva y permiten un área de sobreposición donde ambas especies coexisten.

En la zona media de mareas, por sobre el cinturón de *Lessonia-Durvillea*, la mayor parte del espacio primario es dominado por un cinturón de *Codium-Gelidium*, con límites abruptos entre ambas especies. Experimentos de remoción indican que este límite, así como la ausencia de varias otras especies de estos niveles de la playa, están determinados por exclusión competitiva.

Los niveles más altos de la playa están dominados por anuales como *Porphyra*, *Ulva* e *Iridaea*, cuya abundancia y distribución parece mayoritariamente regulada por extremos físicos o por predación de invertebrados.

*Influencia de especies arbóreas dominantes sobre distribución y dominancia de especies del sotobosque.* (Influence of dominant tree species on distribution and dominance of understory species).

SCHLEGEL, F.— Instituto de Silvicultura, Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Muchos de los factores que influyen la sucesión de especies en bosques están relacionados con la manera en que los miembros de la comunidad regulan el ambiente físico. Los cambios en composición de especies dependen del control que ejerce el ambiente formado por las especies dominantes en la regeneración de las especies arbóreas.

El desarrollo del bosque "valdiviano" se caracteriza por una sucesión desde un bosque "perenni-deciduo" a uno siempreverde. Se estudió un área de un bosque mixto de *Nothofagus* siempreverde caducifolio cerca del límite altitudinal a 1.000 m. sobre nivel del mar, la influencia de las especies arbóreas dominantes sobre la distribución y dominancia de especies en el sotobosque.

Se pudo determinar que el sotobosque dominado por *Chusquea tenuiflora* Phil., "Tihúen", era más frecuente y de mayor tamaño bajo *N. betuloides* siempreverde. Casi todas las demás especies del sotobosque eran más abundantes y de mayor desarrollo bajo *N. pumilio* deciduo.

Como la cubierta de nieve es de menor duración bajo *N. betuloides*, el período vegetativo allí es más prolongado. *Ch. tenuiflora* se encuentra bien adaptada a esta situación y suprime por su vigoroso crecimiento a las otras especies del sotobosque.

En dependencia sucesional desde bosque mixto a uno siempreverde *Ch. tenuiflora* incrementaría en tamaño y abundancia, desempeñando un papel fundamental en el control del proceso regenerativo de las especies arbóreas.

*Algunos compuestos de interés biológico, aislados de plantas chilenas.* (Some compounds of biological interest isolated from Chilean plants).

SILVA, M.— Laboratorio de Química de Productos Naturales, Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Concepción.

Este grupo ha orientado sus esfuerzos hacia la búsqueda de nuevas moléculas o prototipos de moléculas con actividad biológica a partir de plantas. Es de conocimiento general, la urgente necesidad de encontrar nuevos compuestos de este tipo, dado que muchos de los compuestos, actualmente en uso en clínica no son satisfactorios. Esto demuestra la necesidad de tener un conocimiento lo más profundo posible de la potencialidad de nuestra flora tan rica en especies autóctonas.

Para tratar de alcanzar este objetivo se hizo "Screening" de la flora chilena en la búsqueda de compuestos con actividades biológicas tales como: Hormonas de insectos, propiedades antibióticas, efecto anticáncer, reguladores de crecimiento, efecto antifertilidad y otras propiedades de extractos representativos del contenido de las especies estudiadas.

Creemos que, la obtención de estos resultados será una contribución a: el conocimiento científico, entrenamiento de personal, un aporte a la Biosistemática y Ecología química, la aplicación terapéutica y/o industrial de los compuestos aislados o modificaciones de ellos.

Se expondrá en forma breve, los resultados alcanzados en estos "Screening" y se discutirá los distintos tipos de estructuras encontradas, en algunos de los 400 compuestos aislados, y su actividad biológica. Además se informará sobre el progreso alcanzado en uno de los programas de aplicación industrial.

*Agradecimientos:* Este trabajo ha sido posible, gracias al importante esfuerzo de nuestros colegas, cuyos nombres se dan a conocer a continuación:

C. Marticorena, P. G. Sammes, W. H. Watson, D. S. Bhakuni, J. P. Poyser, K. A. Poyser, J. Becerra, M. Bittner, M. Chiang, M. A. Cruz, M. Hoeneisen, L. Mandich, P. Pacheco, J. Vargas, E. Ugarte, E. Weldt y muchos otros a quienes expresamos nuestro reconocimiento. Además agradecemos la ayuda técnica de Zenón Rozas.

Es importante destacar que estos programas se pueden llevar a cabo, gracias al apoyo del Departamento de Asuntos Científicos, de la Organización de Los Estados Americanos; National Science Foundation, U.S.A.; Forge, U.S.A.; National Cancer Institute, U.S.A.; Imperial College, Londres; The City University, Londres; CONICYT, Chile; y la Universidad de Concepción.

*El uso de datos químicos en Taxonomía y Sistemática.* (The use of chemical data in taxonomy and systematics).

URZUA, A. y CASSELS, B.— Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Técnica del Estado, Santiago.

La clasificación de los seres vivos se ha basado de manera primordial en su morfología. La incorporación de caracteres microanatómicos, palinológicos u otros es relativamente nueva, y por lo general estos rasgos ocupan posiciones subordinadas en el arte de

clasificar organismos. Algo semejante sucede con los caracteres químicos, por más que algunos se expresen en rasgos tradicionales tales como colores, olores o sabores.

El uso de datos químicos en estudios comparativos se adapta mal al proceso intelectual que siguen los naturalistas. En este momento es sólo una herramienta más que hay que usar si se pretende evaluar con criterio amplio cualquier hipótesis sobre relaciones entre poblaciones, variedades, especies o taxones de niveles superiores.

Podemos creer que el conjunto de caracteres de un organismo es una expresión de su genoma, pero éste, en cuanto a su química, es todavía demasiado inaccesible para ser aprovechado en sistemática. Las expresiones más directas del código genético, las estructuras primarias de las proteínas, pueden ser estudiadas con métodos seguros, aunque su análisis es engorroso y sólo se ha aplicado en forma amplia a los citocromos con resultados de gran interés. Otro enfoque útil pero bastante indirecto desde el punto de vista químico es el de los estudios inmunológicos, que pueden dar pautas importantes a nivel de familia, por ejemplo.

Una expresión muy indirecta del código genético es la síntesis y acumulación de metabolitos de bajo peso molecular. La mayoría de éstos al no acumularse sino en determinados organismos, pueden considerarse como caracteres químicos cuyo valor sistemático o taxonómico es difícil de evaluar *a priori*. Son éstos los llamados "metabolitos secundarios" a cuyo estudio se dedica la mayoría de los fitoquímicos. En Chile existen varios grupos dedicados al aislamiento, a la identificación y al estudio químico de estos metabolitos, y se intentará dar una visión general de las correlaciones observadas entre los hallazgos de metabolitos secundarios y las posiciones sistemáticas de las plantas que los acumulan.

*Evolución postglacial de la vegetación del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, Chile.* (Postglacial evolution of the vegetation in Perez Rosales National Park, Chile).

VILLAGRAN, C.— Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago.

Se analizan palinológicamente 5 perfiles de turba provenientes de los mallines La Cumbre (975 m.s.m.), Los Cipreses (915 m.s.m.), El Frutillar (920 m.s.m.), Derrumbes I y II (820 y 810 m.s.m.). Las turbas más antiguas provienen del mallín La Cumbre que se remontan a comienzos del Postglacial. Se dispone de 10 determinaciones radiocarbónicas que facilitan la subdivisión de los diagramas en zonas polínicas y la correlación entre los perfiles. Se establece para el postglacial de la región estudiada cinco zonas polínicas correspondientes al período de tiempo comprendido entre el término del Preboreal y el Subatlántico europeos. El período de calentamiento postglacial en el Parque se ha fijado entre 9.000 y 2.390 años BP y caracterizado por la presencia abundante de *Nothofagus procera/obliqua*, especies actualmente ausentes de la flora del Parque. Este intervalo cálido fue interrumpido por una fase fría datada entre 6.335 y 4.430 años BP y caracterizada por el retroceso paulatino de *N. procera/obliqua* y dominancia de *N. dombeyi*. Se correlacionan los diagramas del Par-

que Nacional con los provenientes de perfiles del Valle Longitudinal de la provincia de Llanquihue (Heusser, 1966) y del Parque Nacional Nahuel-Huapi en Argentina (Auer, 1958). Finalmente, se establece sincronización entre las erupciones postglaciales

establecidas por Auer y Salmi para el sur de Chile y Argentina y las detectadas en los mallines del Parque Pérez Rosales. Se discuten las posibilidades de migraciones y de posibles refugios de plantas a principios del postglacial.