

FOLIO DE
BASES

025

CÓDIGO
(uso interno)

FIA-PI-C- 2002-1- A - 001-PTA

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Aromas de la flora chilena

Línea Temática:

Generación de productos
con mayor valor agregado

Rubro:

Plantas aromáticas

Región(es) de Ejecución:

I, II, III, IV, V, RM, VIII, X, XII

Fecha de Inicio:

01.10.2002

Fecha de Término:

30.09.2006

DURACIÓN:

48 meses

AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Universidad de Chile

Dirección: Las Palmeras 3425

RUT: 60.910.000-1

Teléfono: 678-7201 Fax y e-mail: 239-2755, facideca@uchile.cl

Cuenta Bancaria (tipo, N°, banco):

Ciudad y Región: RM

AGENTES ASOCIADOS:

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Camilo Quezada Bouey

Cargo en el agente postulante: Decano

RUT:

Dirección: Las Palmeras 3425

Fono: 678-7200

Firma:

Ciudad y Región: Santiago, RM

Fax y e-mail: 2392755, facideca@uchile.cl

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO:

Nombre:

Cargo en el agente asociado:

RUT:

Dirección:

Fono:

Firma:

Ciudad y Región:

Fax y e-mail:





COSTO TOTAL DEL PROYECTO

(Valores Reajustados)

: \$

158.797.239

FINANCIAMIENTO SOLICITADO

(Valores Reajustados)

: \$

110.067.444

69,3

%

APOORTE DE CONTRAPARTE

(Valores Reajustados)

: \$

48.729.795

30,7

%



[Handwritten signature]



2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de coordinación del proyecto (presentar en Anexo A información solicitada sobre los Coordinadores)

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE	Hermann Niemeyer Marich	RUT	FIRMA
AGENTE	Universidad de Chile		DEDICACIÓN PROYECTO (%/año) 15
CARGO ACTUAL	Profesor titular		CASILLA 653
DIRECCIÓN	Las Palmeras 3425		CIUDAD Santiago
FONO	678-7409, 271-1116	FAX	E-MAIL
		271-7503	niemeyer@abulafia. ciencias.uchile.cl

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRE	Bruce Cassels Niven	RUT	FIRMA
AGENTE	Universidad de Chile		DEDICACIÓN PROYECTO %/AÑO 5
CARGO ACTUAL	Profesor titular		CASILLA 653
DIRECCIÓN	Las Palmeras 3425		CIUDAD Santiago
FONO	678-7253	FAX	EMAIL
		271-3888	bcassels@uchile.cl

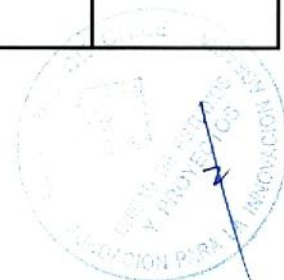




2.2 . Equipo Técnico del Proyecto

(presentar en Anexo A información solicitada sobre los miembros del equipo técnico)

Nombre Completo y RUT	Profesión	Especialidad	Función y Actividad en el Proyecto	Dedicación al Proyecto (%/año)	Firma
Hermann Niemeyer Marich	Ph.D. en Química	Química ecológica, Fitoquímica	Coordinador	15	
Bruce Cassels Niven	Ph.D. en Química	Química orgánica, Fitoquímica	Coordinador alterno	5	
Sebastián Teillier	Botánico	Taxonomía	Identificación de flora, recopilación bibliográfica	30	
n.n.	Químico	Análisis orgánico	Supervisión técnicos, análisis químico	100	
n.n.	Dibujante	Dibujo técnico, fotografía, manejo de bases de datos	Toma de datos en terreno, fotografía, composición libro	50	
n.n.	Técnico 1	Química	Preparación y cuantificación de extractos	100	
n.n.	Técnico 2	Química	Determinación de propiedades de los extractos	100	





3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

La mayor parte de los aromas utilizados en Chile para perfumería, cosmética y soluciones para limpieza (detergentes, blanqueadores, desgrasadores, etc.) provienen del extranjero. **El país destina grandes cantidades de divisas en artículos que podría producir internamente**, sobre la base de productos disponibles localmente, y con la ventaja adicional de que serían productos desarrollados sobre la base de gustos y necesidades locales.

Es frecuente en la industria de aromas que los productos finales provengan de la Naturaleza o estén en gran medida inspirados en ella, de modo que el descubrir nuevos aromas naturales es esencial para el crecimiento de esta industria. Por otra parte, existe una **tendencia mundial hacia el rechazo de productos sintéticos** y la utilización preferencial de productos de origen natural.

La flora chilena exhibe un alto grado de endemismo debido a la calidad insular del país, conferida por el desierto nortino, la cordillera de Los Andes y el Océano Pacífico, y es natural pensar que **los compuestos que ella produce tenderán a mostrar algún grado de "originalidad"**. A pesar de ello, son escasos los estudios sobre sus componentes químicos y las propiedades que de ellos derivan y que pueden ser utilizadas en nuestro beneficio. Los estudios publicados se relacionan más con propiedades farmacológicas -donde una rica tradición de los pueblos originales ha logrado ser transmitida hasta hoy- que con propiedades organolépticas.

Por otra parte, **numerosas especies de la flora nativa están amenazadas o en peligro de extinción**. El creciente y acelerado destino de la tierra para cultivos forestales y agrícolas y para fines urbanos hace pensar que la tendencia a la disminución de la biodiversidad en Chile aumentará. Una manera efectiva de desacelerar este proceso es encontrar en nuestra flora un valor agregado que haga económicamente atractiva su protección.

Este proyecto se basa en las cuatro premisas anteriores para estudiar la flora nativa de Chile desde el punto de vista de la producción de aromas que puedan ser utilizados comercialmente.

Durante el desarrollo del proyecto, se hará un **catastro de una parte representativa de la flora nativa en cuanto a producción de aromas**. Los extractos promisoros serán caracterizados en cuanto a sus propiedades organolépticas, físicas y químicas, generándose una base de datos que constituirá **un libro de divulgación** con al menos 72 de las especies nativas más relevantes en cuanto a producción de aromas. El **trabajo será difundido hacia el sector empresarial local**, fomentando así la oportuna aplicación de los resultados. Es dable suponer que algunos de los resultados de este proyecto constituirán **productos de exportación basados en elaboración local**, algo particularmente deseable ya que ésta es un rubro en el que la balanza comercial es negativa, y la elaboración necesita de abundante mano de obra local.

Se espera que el desarrollo de productos comerciales se produzca de tres formas distintas, dependiendo de la abundancia y domesticabilidad de las especies en cuestión:

- 1) aquellas especies promisoras en cuanto a aromas y con altas tasa intrínseca de crecimiento y abundancia, serán **colectadas directamente de la Naturaleza**, brindando beneficios a sectores rurales de bajos ingresos.
- 2) aquellas especies promisoras pero escasas serán **domesticadas y cultivadas**, luego de lo cual generarán beneficios a través del uso de tierras marginales con cultivos de alta rentabilidad.
- 3) aquellas especies promisoras pero escasas y difícilmente cultivables, serán explotadas a través de la síntesis de los componentes químicos responsables de su aroma en **complejos químicos industriales** creados ad hoc. Estos probablemente requerirán de mayores inversiones pero conducirán también a mayores beneficios económicos y sociales.



4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Los productos aromáticos representan en el mundo un enorme mercado que bordea los 50.000 millones de dólares. La Tabla muestra el origen de algunos de los principales productos aromáticos transados internacionalmente.

Tabla. Origen y producción anual de algunos productos aromáticos (Sell, 1999)

Material aromático	Producción anual (ton)	País de origen
Vainilla	2500	Madagascar
Citronella	2300	Sri Lanka, Indonesia
Eucalipto	1600	España, Portugal
Anís	1200	China, Vietnam
Lima	1200	México, Haití
Lavanda	1000	Francia, España, Tasmania
Naranja	280	Paraguay
Bergamota	120	Italia
Canela	100	Sri Lanka, India
Bálsamo de Perú	45	San Salvador, Brasil
Rosa	20	Bulgaria, Turquía, Marruecos
Jazmín	12	Egipto, Marruecos

Dentro de este mercado, **Chile participa predominantemente como importador**, tanto de materias primas como elaboradas. Sin embargo, Chile posee cuatro ventajas comparativas en relación con muchos exportadores de productos aromáticos:

- una flora con un alto grado de endemismo, determinado por la insularidad geográfica,
- una comunidad académica bien preparada y respetada internacionalmente,
- empresarios vitales y audaces, en permanente búsqueda de oportunidades novedosas y promisoras de negocios, y
- un mercado interno afianzado y considerado entre los más importantes de Latinoamérica (Bucalo, 1999).

En virtud de estas condiciones, Chile debería jugar un papel más importante en el concierto de naciones productoras y exportadoras de productos aromáticos **contribuyendo a ese mercado con nuevas fuentes de aromas conocidos y también con aromas nuevos**.

Este proyecto contribuirá a cambiar la posición de Chile en el mercado de aromas, aprovechando sus ventajas comparativas y suministrando a los empresarios del rubro y a otros que vean en esta actividad una buena oportunidad de negocios, información que les ayude en la toma de decisiones.

Referencias:

- Bucalo, A.J. (1999) Chile: another strong emerging market . Global Cosmetic Industry 165: 28-32.
Sell, C. (1999) Perfumery materials of natural origin. En: Pybus, D. & Sell, C., eds. The Chemistry of Fragrances, Royal Society of Chemistry, Cambridge, Inglaterra, pp. 24-50.



5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los perfumes naturales han sido utilizados desde tiempos remotos para mejorar el entorno donde se desenvuelve el hombre (Pybus, 1999). El desarrollo de productos aromáticos ha conducido a su uso masivo, a una alta tecnificación en su producción, y a un mercado extremadamente exigente en cuanto a calidad y homogeneidad del producto.

Actualmente el perfumista cuenta, para su incorporación en distintos artículos, con una batería de unos 300 ingredientes naturales y unos 3000 sintéticos (Secondini, 1990), estos últimos creados en su gran mayoría inspirados en modelos naturales. Si bien es cierto que los compuestos sintéticos pueden producir aromas semejantes a los naturales con la ventaja de ser de mucho menor costo (por ejemplo, en tanto el kilo de aceite natural de jazmín se vende por unos USD 7000, la mezcla de compuestos sintéticos por unos USD 700 y los análogos sintéticos simples por unos USD 70), el público, particularmente aquel en países industrializados, ha mostrado ultimamente una tendencia a inclinarse por los productos naturales.

La flora chilena exhibe un alto grado de endemismo debido a la calidad insular del país, conferida por el desierto nortino, la cordillera de Los Andes y el Océano Pacífico, y es natural pensar que los compuestos que ella produce tenderán a mostrar algún grado de "originalidad". Aún en el caso de que la flora de Chile produjera aromas ya conocidos y utilizados internacionalmente, debido a costos menores de explotación local ellos podrían resultar comercialmente competitivos. A pesar de estas consideraciones, son escasos los estudios sobre aromas de la flora nativa de Chile. Los estudios publicados sobre sus componentes químicos y las propiedades que de ellos derivan y que pueden ser utilizadas en nuestro beneficio se relacionan más con propiedades farmacológicas -donde una rica tradición de los pueblos originales ha logrado ser transmitida hasta hoy- que con propiedades organolépticas.

Por otra parte, el reconocimiento internacional de la idoneidad de los profesionales y empresarios chilenos, de su capacidad para generar productos bajo condiciones rigurosamente controladas, de la experiencia del sector agrícola local en productos orgánicos certificados, y la ventajosa y estable situación macroeconómica del país, hacen que Chile esté en posición privilegiada para asumir el desafío de incorporar aromas producidos a partir de la flora nativa en el concierto internacional de aromas.

Referencias:

- Secondini, O. (1990) Handbook of perfumes and flavors, Chemical Publishing Co., Inc., Nueva York.
Pybus, D. (1999) The history of aroma chemistry and perfume. En: Pybus, D.H. & Sell, C., eds. The Chemistry of Fragrances, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, Inglaterra, pp.3-23.





6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

Las siguientes son algunas de las características internacionales, regionales y locales de la industria de aromas:

i) El **mercado internacional de aromas es de enorme magnitud** (Tabla 1), ya que una parte importante de los productos de uso doméstico incorporan algún tipo de perfume, principalmente productos de aseo personal, detergentes de ropa, detergentes industriales, productos de belleza, etc.

Tabla 1. Consumo de productos aromáticos según tipo de preparado [en millones de dólares; adaptado de SRI (1995) Flavors and Fragrance Report, SRI Consulting's Specialty Chemicals Update Programme].

Producto	Norteamérica	Europa occidental	Japón	Resto del mundo	Total
Preparados básicos (aceites esenciales, extractos naturales, compuestos aromáticos, etc.)	2400	3600	1600	2100	9700
Cosméticos	7400	4500	6000	2900	21800
Perfumes	5400	7100	2200		14800

ii) **En Chile, la mayor parte de estos productos son importados**, ya sea a granel o incorporados en productos de consumo; la tendencia es al aumento (Tabla 2). La exportación de productos aromáticos, que ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años (Tabla 2), comprende prioritariamente componentes primarios para síntesis derivados de explotaciones forestales.

Tabla 2. Evolución de la importación/exportación de la partida del Banco Central de Chile "aceites esenciales y resinoides, preparaciones de perfumería, de tocador o de cosméticos [en millones de dólares; Banco Central de Chile]

	1997	1998	1999	2000	2001
Importaciones	119	129,5	131,8	143,1	155,6
Exportaciones	30,2	33,5	35,5	46,5	70,5

iii) Un análisis reciente muestra que **la demanda de productos cosméticos en Chile está creciendo** a una alta tasa compuesta anual, cercana al 8,3% (detalles en Tabla 3).

Tabla 3. Evolución de la demanda de algunos productos cosméticos en Chile [en millones de dólares, A.J. Bucalo (2001) Chile: another strong emerging market. *Global Cosmetic Industry* 165: 28-31]

Producto	1994	1995	1996	1997	1998
Higiene personal	100,9	112,8	123,5	138,4	156,2
Tratamiento del cabello	129,0	146,5	163,4	179,6	170,2
Tratamiento de la piel	113,1	125,4	138,1	151,8	137,9
Perfumes	61,7	78,8	96,5	106,2	99,4

iv) **La industria de aromas está en continua búsqueda de aromas novedosos**, con propiedades físicas, químicas y toxicológicas deseables (estabilidad, persistencia, solubilidad, biodegradabilidad, no irritantes, no tóxicos, etc.), bajos costos de producción, disponibilidad estable en calidad y cantidad, con propiedades adicionales beneficiosas (por ej. repelente contra insectos, etc.).

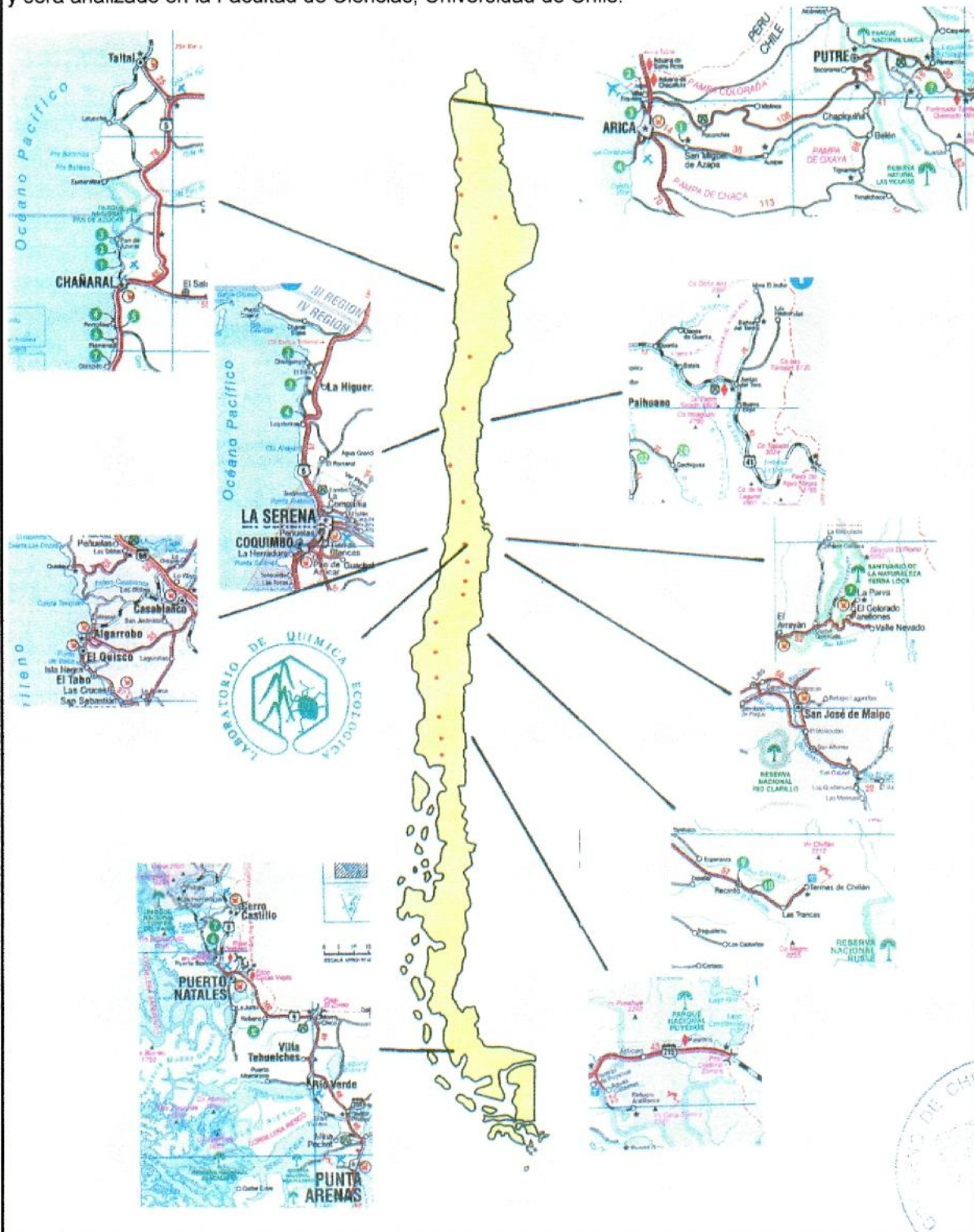
Estas consideraciones sugieren que los aromas constituyen una oportunidad de negocios interesante para empresarios chilenos. Este proyecto generará a partir de la flora nativa nuevas fuentes de aromas conocidos y de aromas nuevos, que podrán ser comercializados directamente como materias primas o ser incorporados en preparados comerciales, satisfaciendo demandas tanto locales como internacionales.





7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El material vegetal será colectado en diez zonas geográficas especificadas en el mapa a continuación, y será analizado en la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.



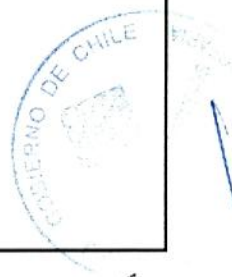
8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Realizar un catastro de especies vegetales nativas productoras de aromas utilizables comercialmente

8.2 ESPECÍFICOS:

1. Montar técnicas de producción de extractos de plantas, y de análisis químico y organoléptico de ellos
2. Realizar viajes de colecta de plantas
3. Producir extractos a partir de las especies colectadas
4. Analizar los extractos producidos
5. Divulgar los resultados obtenidos



7/2

2



9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Lugares y periodos de colecta

Las colectas se concentrarán en provincias biogeográficas particularmente biodiversas. La siguiente tabla describe brevemente los lugares de colecta, y los periodos cuando se encuentra la mayor proporción de especies en floración. Se elegirá estos periodos para las colectas ya que son las flores los órganos productores de aromas potencialmente más interesantes. Debido a restricciones presupuestarias que impiden hacer varias colectas breves o una colecta muy prolongada en cada una de las distintas zonas de colecta seleccionadas, las flores de las especies que florecen temprana o tardíamente no podrán ser colectadas.

Tabla. Lugares y periodos de colecta

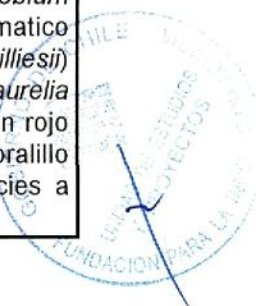
Zona	Región	Lugar de colecta	Provincia biogeográfica ¹	Meses de mayor floración ²
1	I	Arica	Estepa arbustiva pre-altiplánica, estepa alto-andina altiplánica	abril
2	RM, V	Santiago: costa	Bosque esclerófilo costero	setiembre/octubre
3	X	Puyehue	Bosque laurifolio de los lagos, bosque laurifolio andino, bosque caducifolio alto-andino húmedo	diciembre/enero
4	XII	Punta Arenas: pampa	Bosque caducifolio de Magallanes, estepa patagónica de Magallanes	diciembre/enero
	IV	La Serena: costa	Matorral estepario costero, desierto costero del Huasco	setiembre/octubre
6	RM	Santiago: valle	Bosque esclerófilo andino, matorral esclerófilo andino	setiembre/octubre
7	VIII	Chillán: cordillera	Bosque caducifolio de la montaña, bosque caducifolio alto-andino de Chillán	enero/febrero
8	II, III	Tal Tal - Chañaral	Desierto costero de Tal Tal	octubre/noviembre
9	RM	Santiago: cordillera	Estepa alto-andina de Santiago	diciembre/enero
10	IV	La Serena: cordillera	Estepa alto-andina de Coquimbo	enero/febrero

- 1) Gajardo, R. (1993) La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- 2a) Hoffmann, A. (1978) Flora silvestre de Chile. Zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.
- 2b) Hoffmann, A. (1982) Flora silvestre de Chile. Zona austral. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.
- 2c) Smith-Ramírez, C. & Armesto, J. (1994) Flowering and fruiting patterns in the temperate rainforest of Chiloé, Chile – ecologies and climatic constraints. *Journal of Ecology* 82: 353-365.
- 2d) Squeo, F.A. (1991) Estructuración de comunidades vegetales andinas en relación con la polinización, en la cordillera de Los Baguales, Patagonia, Chile. Tesis de Doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 2e) Uslar, P. (1982) Sistemas de reproducción de plantas. Zona ecotonal entre la zona andina y el matorral esclerófilo de Chile central. Tesis de Licenciatura en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 2f) Hoffmann, A., Arroyo, M.K., Liberona, F., Muñoz, M. & Watson, J. (1998) Plantas altoandinas en la flora silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.
- 2g) Kalin Arroyo, M.T., Armesto, J.J. & Villagrán, C. (1981) Plant phenological patterns in the high Andean cordillera of central Chile. *Journal of Ecology* 69: 205-223.
- 2h) Squeo, F.A., Osorio, R. & Arancio, G. (1994) Flora de Los Andes de Coquimbo: cordillera de Doña Ana, Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

Elección de especies

La flora nativa chilena no ha sido sometida a un estudio riguroso y exhaustivo acerca de sus propiedades organolépticas. Sólo unas pocas especies son descritas como aromáticas en la literatura secundaria. **Por ejemplo**, en la zona central, el espinillo (*Acacia caven*), naranjillo (*Citronella mucronata*), barraco (*Escallonia pulverulenta*), pichiromero (*Fabiana imbricata*), chequén (*Luma chequen*), peumo (*Cryptocarya alba*), petrillo (*Myrceugenia correaefolia*), culén (*Otholobium glandulosum*), boldo (*Peumus boldus*), lilén (*Azara celsastrina*), verbena (*Junellia spathulata*), matico (*Buddleja globosa*), retama de la cordillera (*Dioscorea juncea*), menta de árbol (*Satureja gilliesii*) (Riedemann & Aldunate, 2001); en la zona austral la tepa (*Laurelia philippiana*), laurel (*Laurelia sempervirens*), radial (*Lomatia hirsuta*), luma (*Amomyrtus luma*), melí (*Amomyrtus meli*), arrayán rojo (*Myrceugenella apiculata*), picha-picha (*Myrceugenia planipes*), chocho (*Lupinus arboreus*), coralillo (*Ercilla volubilis*) (Hoffmann, 1982). Estas especies serán incorporadas en la lista de especies a coleccionar.

7/2





El esfuerzo principal de colecta, sin embargo, estará dirigido al descubrimiento al azar de especies aromáticas. Los participantes en las colectas (coordinador, secretaria/dibujante/fotógrafa y botánico) olerán tanto las flores como el macerado de hojas de cada una de las especies individualizadas, y descartarán aquellas especies que no produzcan olor o que produzcan olores desagradables. Las especies identificadas restantes serán estudiadas como se describe a continuación (ver más adelante la forma de caracterizar los olores de estas especies). La experiencia en el terreno de los participantes en las colectas permite estimar que el número mínimo de especies que serán identificadas en las zonas elegidas será de 800 y el número mínimo de extractos que serán estudiados de 72.

Condiciones de colecta

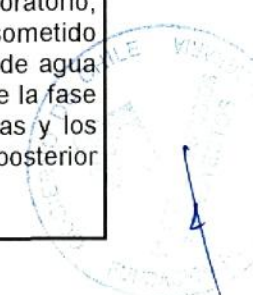
En principio, cualquiera de los órganos de una planta puede producir o emitir aromas (Secondini, 1990; Boullard, 1995). Durante las colectas se cortarán flores para producir extractos florales, y hojas y tallos para extraer aceites esenciales. El material colectado se guardará a baja temperatura (-78°C) hasta su procesamiento en el laboratorio. Dado que la producción de aromas por las flores varía considerablemente tanto cualitativamente como cuantitativamente con la hora del día (Joulain, 1993), y es frecuente que la mayor producción de aroma ocurra a comienzos y finales del día, se utilizarán esas horas para colectar flores. Por otra parte, dado que la concentración de aceites esenciales tiende a depender en menor grado de la hora del día, las hojas y tallos de las especies seleccionadas serán colectados en cualquier momento del día. Otros factores que influyen en la producción de aromas, tales como lugar de crecimiento, estadio fenológico, edad de la planta, etc., no serán considerados como variables a estudiar, por limitaciones de tiempo. Eventualmente, en el caso de especies particularmente promisorias, podría emprenderse un estudio particular con el objeto de optimizar el periodo de colecta.

Procesamiento del material vegetal

La composición de extractos vegetales, independiente del método de extracción empleado, puede ser distinta de la composición original de la mezcla, ya sea por extracción preferencial de ciertos componentes, o por descomposición química o enzimática de algunos de sus componentes. El método a utilizar debe considerar el compromiso de procesar un gran número de muestras en forma rápida y eficaz, con la menor alteración posible, y en forma que pueda ser escalado adecuadamente en caso de resultados alentadores.

En general, los extractos florales suelen ser más inestables que los aceites esenciales, de modo que la metodología empleada para obtener estos últimos puede ser más traumática e invasiva.

Las técnicas más empleadas para colectar los aromas florales pueden ser clasificadas en dos grandes grupos (Kaiser, 1991): i) la colección de los volátiles emitidos mediante un flujo de aire que después de pasar por el material vegetal es filtrado a través de una resina macroporosa, y donde los volátiles atrapados en la resina son luego eluidos con un solvente orgánico; y ii) la extracción de la flor cortada con un solvente orgánico con posterior destilación de los volátiles desde la mezcla. Las mezclas producidas por estos métodos son distintas; mientras el primero suele conducir a una mayor concentración relativa de los componentes más volátiles y menos polares, el segundo puede conducir a compuestos no presentes naturalmente. Por motivos prácticos (disponibilidad de hielo seco, distancia del laboratorio, duración de los viajes), los extractos se obtendrán de dos maneras distintas: 1) una modificación de la primera metodología en la que se colectarán las flores y se guardarán a baja temperatura (-78°C obtenido con hielo seco) hasta su procesamiento en el laboratorio, minimizando así la transformación de sus componentes. En el laboratorio, el material será sometido en frío a una destilación al vacío, en un proceso equivalente a hacer un arrastre por vapor de agua con el agua presente en los tejidos naturales. En el destilado, el aceite aparecerá separado de la fase acuosa. La baja temperatura del proceso minimizará las reacciones químicas y enzimáticas y los productos secundarios (Surburg et al., 1993); 2) extracción *in situ* con etanol, y posterior concentración (y eventualmente extracción con otros solventes) en el laboratorio.



Los tallos y hojas colectados también serán guardados en condiciones aereadas hasta su procesamiento. Los aceites esenciales se obtendrán por destilación con arrastre por vapor de agua.

Caracterización de los extractos

Las siguientes propiedades de cada extracto producido serán evaluadas:

Propiedades químicas: los extractos obtenidos serán analizados por cromatografía gas-líquido acoplada a espectrometría de masas, lo que permitirá definir la naturaleza de la mayor parte de los componentes de las mezclas. Eventualmente, se utilizará resonancia magnética nuclear para la elucidación estructural.

Propiedades organolépticas: calidad, intensidad y persistencia del aroma. Estas propiedades serán determinadas mojando tiras de papel filtro con cantidades distintas de los extractos, y examinando su olor después de distintos intervalos de tiempo (Acree & Barnard, 1994). Los olores serán clasificados según la modalidad diseñada por Gattefossé (1952), que consiste en asociar el olor a una de 15 grupos de olores. Las comparaciones serán realizadas contra estándares disponibles comercialmente.

Divulgación de los resultados

Los resultados serán divulgados de tres formas distintas, según el sector al cual van dirigidos:

A. Medio empresarial relacionado directamente con el proyecto. Se organizarán reuniones periódicas con empresarios del rubro y se escribirán periódicamente artículos de divulgación para las revistas de mayor circulación en el medio empresarial chileno (ver sección 18).

B. Medio académico. Los resultados serán de interés para aquella parte de la comunidad científica interesada en productos naturales de la flora chilena, principalmente botánicos, químicos y agrónomos. Se comunicarán los resultados en reuniones nacionales de estas especialidades, con posterioridad a haberlos comunicado al medio empresarial. Adicionalmente, cuando los resultados obtenidos tengan un carácter particularmente novedoso (por ejemplo, aislamiento de compuestos nuevos para la ciencia, aislamiento de compuestos que contengan un valor quimotaxonómico interesante, etc.), ellos serán publicados en revistas de circulación internacional de corriente principal, también una vez que el medio empresarial haya tomado conocimiento de ellos.

C. Medio empresarial y público en general. Se contempla la producción de un libro de divulgación que contendrá la siguiente información:

1. Planteamiento del problema: aromas, aromas en Chile, estadísticas, propósito del estudio
2. Descripción de las zonas estudiadas
3. Descripción de las metodologías empleadas
4. Lista de especies consideradas para el estudio (todas aquellas especies que fueron inicialmente identificadas y examinadas desde un punto de vista organoléptico)
5. Lista de especies estudiadas
6. Fichas para cada una de las especies estudiadas, cada una con la siguiente información:
 - 6.1 Nombre científico
 - 6.2 Nombre(s) común(es)
 - 6.3 Descripción
 - 6.4 Distribución geográfica
 - 6.5 Abundancia
 - 6.6 Fenología
 - 6.7 Potencial para cultivo (ciclo de vida, tolerancia a la sombra, frecuencia de floración, densidad natural de crecimiento, requerimientos de suelo y clima, etc)
 - 6.8 Potencial de explotación
 - 6.8.1 Capacidad de regeneración de material vegetal
 - 6.8.2 Rendimiento de extractos
 - 6.8.3 Características de la flor, del fruto, de la germinación de la semilla

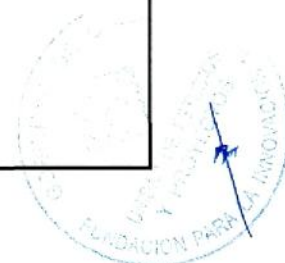


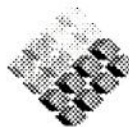


- 6.8.4 Estructura poblacional natural: densidad, distribución
- 6.8.5 Biología reproductiva: síndrome de polinización, abundancia de polinizadores, síndrome de dispersión, abundancia de dispersores
- 6.9 Propiedades químicas del extracto:
 - 6.10.1 Espectro ultravioleta-visible
 - 6.10.2 Espectro infrarrojo
 - 6.10.3 Constituyentes principales (cromatografía de gases y espectrometría de masas)
- 6.10 Propiedades organolépticas del extracto:
 - 6.11.1 Calidad
 - 6.11.2 Intensidad
 - 6.11.3 Persistencia
 - 6.11.4 Clasificación de Gattefossé
- 6.11 Fotos o dibujos de planta y/o partes relevantes
- 7. Lista de principales empresas activas en Chile en el rubro aromas
- 8. Lista de principales empresas extranjeras en el rubro aromas
- 9. Referencias

Referencias

- Acree, T.E. & Barnard, J. (1994) Gas chromatography-olfactometry and charm analysis. *Developments in Food Science* 35: 211-220.
- Boullard, B. (1995) *La nature des arômes et parfums*. Editions ESTEM, Paris.
- Gattefossé, R.M. (1952) *Formulary of perfumes and cosmetics*. Trans. A.R.I.C., Leonard Hill Ltd., Londres.
- Hoffmann, A. (1982) *Flora silvestre de Chile. Zona austral*. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.
- Joulain, D. (1993) Cryogenic vacuum trapping of scents from temperate and tropical flowers. Facts and figures. En: Teranishi, R., Buttery, R.G. & Sugisawa, H., *Bioactive volatile compounds from plants*. ACS Symposium Series 525, American Chemical Society, Washington, D.C., E.E.U.U. de N.A., pp. 187-204.
- Kaiser, R. (1991) En: *Perfumes, Art, Science and Technology*. Mueller, P.M. & Lamparsky, D., eds. Elsevier Applied Science, Londres, Nueva York. pp. 213-250.
- Riedemann, P. & Aldunate, G. (2001) *Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación*. Editorial Andrés Bello. 567pp.
- Secondini, O. (1990) *Handbook of perfumes and flavors*. Chemical Publishing Co., Inc., Nueva York.
- Surburg, H., Guentert, M. & Harder, H. (1993) Volatile compounds from flowers. Analytical and olfactory aspects. En: Teranishi, R., Buttery, R.G. & Sugisawa, H., *Bioactive volatile compounds from plants*. ACS Symposium Series 525, American Chemical Society, Washington, D.C., E.E.U.U. de N.A., pp. 168-186.





10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Obj. espec.	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha término
1		Implementar técnicas de extracción y análisis		
1	1.1	Contratar personal	oct-02	abr-03
1	1.2	Adquirir material de vidrio	oct-02	nov-02
1	1.3	Confeccionar y probar equipos para extracciones	oct-02	nov-02
1	1.4	Implementar análisis químico y organoléptico de extractos	nov-02	feb-03
2		Realizar viajes de colecta		
2	2.1	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena (costa)	oct-02	nov-02
2	2.2	Colectar, identificar y describir material vegetal de Tal Tal - Chañaral	nov-02	dic-02
2	2.3	Colectar, identificar y describir material vegetal de Arica	abr-03	may-03
2	2.4	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (costa)	set-03	oct-03
2	2.5	Colectar, identificar y describir material vegetal de Puyehue	dic-03	ene-04
2	2.6	Colectar, identificar y describir material vegetal de Punta Arenas	ene-04	feb-04
2	2.7	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (valle)	oct-04	nov-04
2	2.8	Colectar, identificar y describir material vegetal de Chillán (cordillera)	feb-05	mar-05
2	2.9	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (cordillera)	dic-05	ene-06
2	2.10	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena (cordillera)	ene-06	feb-06
3		Producir extractos de especies colectadas		
3	3.1	Producir extractos de material vegetal de La Serena (costa)	nov-02	dic-02
3	3.2	Producir extractos de material vegetal de Tal Tal - Chañaral	dic-02	ene-03
3	3.3	Producir extractos de material vegetal de Arica	may-03	jun-03
3	3.4	Producir extractos de material vegetal de Santiago (costa)	oct-03	nov-03
3	3.5	Producir extractos de material vegetal de Puyehue	ene-04	feb-04
3	3.6	Producir extractos de material vegetal de Punta Arenas	feb-04	mar-04
3	3.7	Producir extractos de material vegetal de Santiago (valle)	nov-04	dic-04
3	3.8	Producir extractos de material vegetal de Chillán (cordillera)	mar-05	abr-05
3	3.9	Producir extractos de material vegetal de Santiago (cordillera)	ene-06	feb-06
3	3.10	Producir extractos de material vegetal de La Serena (cordillera)	feb-06	mar-06
4		Analizar extractos		
4	4.1	Analizar (químico, organoléptico) extractos de La Serena (costa)	dic-02	jun-03
4	4.2	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Tal Tal - Chañaral	ene-03	jul-03
4	4.3	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Arica	jun-03	dic-03
4	4.4	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (costa)	nov-03	may-04
4	4.5	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Puyehue	feb-04	ago-04
4	4.6	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Punta Arenas	mar-04	set-04
4	4.7	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (valle)	dic-04	jun-05
4	4.8	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Chillán (cordillera)	abr-05	oct-05
4	4.9	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (cordillera)	feb-06	jul-06
4	4.10	Analizar (químico, organoléptico) extractos de La Serena (cordillera)	mar-06	ago-06
5		Divulgar los resultados		
5	5.1	Reunirse con empresarios	ago-03	jul-06
5	5.2	Presentar en congresos	dic-04	set-06
5	5.3	Producir artículos	set-05	ago-06
5	5.4	Producir libro de divulgación	ene-03	ago-06





10A. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (TABLA GANTT)

	Actividad	2 0 0 2												2 0 0 3												2 0 0 4											
		O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O											
1.1	Contratar personal																																				
1.2	Adquirir material de vidrio																																				
1.3	Confeccionar y probar equipos para extracciones																																				
1.4	Implementar análisis químico y organoléptico de extractos																																				
2.1	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena (costa)																																				
2.2	Colectar, identificar y describir material vegetal de Tal Tal - Chañaral																																				
2.3	Colectar, identificar y describir material vegetal de Arica																																				
2.4	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (costa)																																				
2.5	Colectar, identificar y describir material vegetal de Puyehue																																				
2.6	Colectar, identificar y describir material vegetal de Punta Arenas																																				
2.7	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (valle)																																				
2.8	Colectar, identificar y describir material vegetal de Chillán (cordillera)																																				
2.9	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (cordillera)																																				
2.10	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena (cordillera)																																				
3.1	Producir extracto de material vegetal de La Serena (costa)																																				
3.2	Producir extractos de material vegetal de Tal Tal - Chañaral																																				
3.3	Producir extractos de material vegetal de Arica																																				
3.4	Producir extractos de material vegetal de Santiago (costa)																																				
3.5	Producir extractos de material vegetal de Puyehue																																				
3.6	Producir extractos de material vegetal de Punta Arenas																																				
3.7	Producir extractos de material vegetal de Santiago (valle)																																				
3.8	Producir extractos de material vegetal de Chillán (cordillera)																																				
3.9	Producir extractos de material vegetal de Santiago (cordillera)																																				
3.10	Producir extractos de material vegetal de La Serena (cordillera)																																				
4.1	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de La Serena (costa)																																				
4.2	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Tal Tal - Chañaral																																				
4.3	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Arica																																				
4.4	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (costa)																																				
4.5	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Puyehue																																				
4.6	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Punta Arenas																																				
4.7	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (valle)																																				
4.8	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Chillán (cordillera)																																				
4.9	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (cordillera)																																				
4.10	Anaizar (químico, organoléptico) extractos de La Serena (cordillera)																																				
5.1	Reunirse con empresarios																																				
5.2	Presentar en congresos																																				
5.3	Producir artículos																																				
5.4	Producir libro de divulgación																																				

Handwritten signature.





	Actividad	2004		2005												2006											
		N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1.1	Contratar personal																										
1.2	Adquirir material de vidrio																										
1.3	Confeccionar y probar equipos para extracciones																										
1.4	Implementar análisis químico y organoléptico de extractos																										
2.1	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena (costa)																										
2.2	Colectar, identificar y describir material vegetal de Tal Tal - Chañaral																										
2.3	Colectar, identificar y describir material vegetal de Arica																										
2.4	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (costa)																										
2.5	Colectar, identificar y describir material vegetal de Puyehue																										
2.6	Colectar, identificar y describir material vegetal de Punta Arenas																										
2.7	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (valle)																										
2.8	Colectar, identificar y describir material vegetal de Chillán (cordillera)																										
2.9	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (cordillera)																										
2.10	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena																										
3.1	Producir extractos de material vegetal de La Serena (costa)																										
3.2	Producir extractos de material vegetal de Tal Tal - Chañaral																										
3.3	Producir extractos de material vegetal de Arica																										
3.4	Producir extractos de material vegetal de Santiago (costa)																										
3.5	Producir extractos de material vegetal de Puyehue																										
3.6	Producir extractos de material vegetal de Punta Arenas																										
3.7	Producir extractos de material vegetal de Santiago (valle)																										
3.8	Producir extractos de material vegetal de Chillán (cordillera)																										
3.9	Producir extractos de material vegetal de Santiago (cordillera)																										
3.10	Producir extractos de material vegetal de La Serena (cordillera)																										
4.1	Análizar (químico, organoléptico) extractos de La Serena (costa)																										
4.2	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Tal Tal - Chañaral																										
4.3	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Arica																										
4.4	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (costa)																										
4.5	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Puyehue																										
4.6	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Punta Arenas																										
4.7	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (valle)																										
4.8	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Chillán (cordillera)																										
4.9	Análizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (cordillera)																										
4.10	Análizar (químico, organoléptico) extractos de La Serena (cordillera)																										
5.1	Reunirse con empresarios																										
5.2	Presentar en congresos																										
5.3	Producir artículos																										
5.4	Producir libro de divulgación																										
		N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

[Handwritten signature]





11. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1 Resultados esperados por objetivo

Obj. esp. N°	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
				Meta	Plazo
1	Métodos implementados	Número de métodos	2	2	abr-03
2	Material vegetal colectado	Número de especies	72	14	dic-02
				28	oct-03
				46	nov-04
				72	feb-06
3	Extractos producidos	Número de extractos	72	14	ene-03
				28	nov-03
				46	dic-04
				72	mar-06
4	Extractos analizados	Número de extractos	72	14	jul-03
				28	may-04
				46	jun-05
				72	ago-06
5	Resultados divulgados	Número de reuniones	4	1	ago-03
				2	ago-04
				3	ago-05
				4	ago-06
		Número de comunicaciones	3	1	dic-04
				2	set-06
				3	set-06
		Número de publicaciones internacionales	2	1	dic-05
				2	set-06
		Número de publicaciones nacionales	3	1	dic-04
				2	dic-05
				3	set-06
		Número de libros producidos	1	1	set-06





11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp No.	Activid No.	Resultado	Indicad	Meta Final	Parcial Meta	Plazo
1		Implementar técnicas de extracción y análisis				
1	1.1	Contratar personal	N°	5	5	abr-03
1	1.2	Adquirir material de vidrio				nov-02
1	1.3	Confeccionar y probar equipos para extracciones				nov-02
1	1.4	Implementar análisis químico y organoléptico de extractos				feb-03
2		Realizar viajes de colecta				
2	2.1	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena (costa)	N°	8	8	nov-02
2	2.2	Colectar, identificar y describir material vegetal de Tal Tal - Chañaral	N°	6	6	dic-02
2	2.3	Colectar, identificar y describir material vegetal de Arica	N°	8	8	may-03
2	2.4	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (costa)	N°	6	6	oct-03
2	2.5	Colectar, identificar y describir material vegetal de Puyehue	N°	6	6	ene-04
2	2.6	Colectar, identificar y describir material vegetal de Punta Arenas	N°	6	6	feb-04
2	2.7	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (valle)	N°	6	6	nov-04
2	2.8	Colectar, identificar y describir material vegetal de Chillán (cordillera)	N°	10	10	mar-05
2	2.9	Colectar, identificar y describir material vegetal de Santiago (cordillera)	N°	6	6	ene-06
2	2.10	Colectar, identificar y describir material vegetal de La Serena (cordillera)	N°	10	10	feb-06
3		Producir extractos de especies colectadas				
3	3.1	Producir extractos de material vegetal de La Serena (costa)	N°	8	8	dic-02
3	3.2	Producir extractos de material vegetal de Tal Tal - Chañaral	N°	6	6	ene-03
3	3.3	Producir extractos de material vegetal de Arica	N°	8	8	jun-03
3	3.4	Producir extractos de material vegetal de Santiago (costa)	N°	6	6	nov-03
3	3.5	Producir extractos de material vegetal de Puyehue	N°	6	6	feb-04
3	3.6	Producir extractos de material vegetal de Punta Arenas	N°	6	6	mar-04
3	3.7	Producir extractos de material vegetal de Santiago (valle)	N°	6	6	dic-04
3	3.8	Producir extractos de material vegetal de Chillán (cordillera)	N°	10	10	abr-05
3	3.9	Producir extractos de material vegetal de Santiago (cordillera)	N°	6	6	feb-06
3	3.10	Producir extractos de material vegetal de La Serena (cordillera)	N°	10	10	mar-06
4		Analizar extractos				
4	4.1	Analizar (químico, organoléptico) extractos de La Serena (costa)	N°	8	8	jun-03
4	4.2	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Tal Tal - Chañaral	N°	6	6	jul-03
4	4.3	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Arica	N°	8	8	dic-03
4	4.4	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (costa)	N°	6	6	may-04
4	4.5	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Puyehue	N°	6	6	ago-04
4	4.6	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Punta Arenas	N°	6	6	set-04
4	4.7	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (valle)	N°	6	6	jun-05
4	4.8	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Chillán (cordillera)	N°	10	10	oct-05
4	4.9	Analizar (químico, organoléptico) extractos de Santiago (cordillera)	N°	6	6	jul-06
5		Divulgar los resultados				
5	5.1	Reunirse con empresarios locales	N°	4	1	ago-03
					2	ago-04
					3	ago-05
					4	ago-06
5	5.2	Presentar en congresos	N°	3	1	dic-04
					2	set-06
					3	set-06
5	5.3	Producir artículos	N°	5	1	dic-04
					2	dic-05
					5	set-06
5	5.4	Producir libro de divulgación	N°	1	1	set-06

7h





12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

La realización de este proyecto contribuirá al desarrollo de empresas que procesen aromas de la flora nativa de Chile. Inicialmente, dichas empresas se basarán principalmente en la recolección de material vegetal, extracción de principios aromáticos y uso directo de ellos en productos de consumo. En el mediano y largo plazo, algunas de estas industrias se transformarán en empresas altamente tecnologizadas, incorporando elementos de agricultura de especies no tradicionales, y/o transformaciones químicas a gran escala. Los resultados del proyecto permitirán que estas industrias generen productos novedosos o productos conocidos con costos más bajos que los que se importan.

Si algún o algunos de los extractos descritos son directamente introducibles en la industria, el beneficio será inmediato a través de su incorporación en productos cosméticos y de limpieza, evitando al mismo tiempo el consumo de divisas para importarlos. Si la especie es escasa, se deberán hacer esfuerzos por domesticarla; si la especie promisoría contiene algún compuesto químico particularmente interesante para su uso como aroma, se deberá sintetizar el compuesto a escala industrial e incorporarlo internacionalmente en el área de fragancias.

El conocimiento de las propiedades y potenciales usos de la flora nativa conduce a su valorización, lo que trae como consecuencia la valorización paralela de tierras marginales.

12.2. Social

El proyecto generará un conjunto de extractos de plantas nativas con aromas utilizables en la industria. Si la planta debe ser colectada de la Naturaleza, se espera beneficie en el corto plazo a sectores marginales de la población que se dediquen a esos menesteres. Por ejemplo, el canelo y la tepa son promisorios candidatos para producir extractos aromáticos interesantes, y ambas especies crecen en zonas con poblaciones rurales empobrecidas y con alto índice de cesantía. Si la planta debe ser domesticada antes de ser explotada, los beneficios tenderán a producirse en el mediano y largo plazo, en otros sectores de la población.

Dado que los productos generados por el proyecto sustituirán a productos que actualmente son importados y a la vez podrán ser exportados, el proyecto generará beneficios por el efecto social de la divisa (precio sombra).

El conocimiento científico generado en torno a la flora nativa de Chile favorecerá la conservación de los hábitats donde crecen aquellas especies que resulten de interés comercial.

La orientación de un laboratorio de investigación básica en interacciones insecto-planta hacia el conocimiento más acabado y a la vez aplicado de la química de la planta, es de interés toda vez que crea un puente con el sector empresarial y promueve el enriquecimiento mutuo a través del intercambio de enfoques e ideas.

12.3. Otros (legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

El proyecto estimulará la formación de alianzas entre empresarios y académicos en torno a problemas de ciencia aplicada. Esto redundará en beneficios mutuos, en un modelo que puede extenderse a otros rubros.





13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

Durante el periodo de ejecución del proyecto sólo se producirán extractos a partir de pequeñas cantidades de material vegetal colectado en la Naturaleza. En consecuencia, el desarrollo del proyecto no provocará efectos ambientales directos de ninguna consideración.

El desarrollo comercial post-proyecto provocará efectos ambientales que dependerán de la especie a explotar:

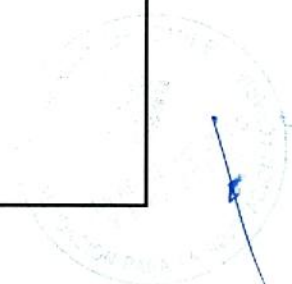
- 1) aquellas especies con altas tasa intrínseca de crecimiento y abundancia serán colectadas directamente de la Naturaleza, lo que puede llevar a una disminución gradual de la cobertura de la especie por impedimento a su reproducción (extracción de flores).
- 2) aquellas especies escasas serán domesticadas y cultivadas, lo que llevará a un cambio en el uso de la tierra.
- 3) aquellas especies tanto escasas como difícilmente cultivables serán explotadas a través de la síntesis de los componentes químicos responsables de su aroma en complejos químicos industriales creados ad hoc, lo que significará establecer industrias químicas en algún lugar del país.

13.2. Acciones propuestas

En relación con los **efectos ambientales del desarrollo post-proyecto**, se proponen las siguientes acciones, respectivamente:

- 1) extracción parcial de las flores durante las colectas, dejando sobre la planta una cantidad que asegure su reproducción.
- 2) utilización de tierras marginales, o tierras que estén siendo utilizadas en cultivos.
- 3) estudios de impacto ambiental adecuados e implementación de las medidas en ellos propuestas.

13.3. Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)





14. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO: CUADRO RESUMEN (resultado de la sumatoria de los cuadros 15.1 y 15.3)

Item de gasto	2002	2003	2004	2005	2006	Total
1. RECURSOS HUMANOS						
1.1 Profesionales						
1.1.1 Coordinador (15%)	675000	2808000	2920320	3037128	2368962	11809410
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	225000	936000	973440	1012380	789651	3936471
1.1.3 Botánico (30%)	600000	2496000	2595840	2699676	2105748	10497264
1.1.4 Químico (100%)	0	5000000	6240000	6489600	5061888	22791488
1.2 Técnicos	0	0	0	0	0	0
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	600000	2496000	2595840	2699676	2105748	10497264
1.2.2 Técnico 1 (100%)	750000	3120000	3244800	3374592	2632183	13121575
1.2.3 Técnico 2 (100%)	0	2340000	3244800	3374592	2632183	11591575
2. EQUIPAMIENTO	0	0	0	0	0	0
2.1 Adquisición de equipos	0	0	0	0	0	0
2.1.1 Balanza portátil	350000	0	0	0	0	350000
2.2 Valorización de uso de equipos	0	0	0	0	0	0
2.2.1 Uso de equipos computacionales	0	0	0	0	0	0
2.2.1.1 Computador de coordinador	8001	32004	32004	32004	23987	128000
2.2.2 Uso de equipos de campo	0	0	0	0	0	0
2.2.2.1 Máquina fotográfica	8001	32004	32004	32004	23987	128000
2.2.2.2 Computador portátil	18000	72000	72000	72000	54000	288000
2.2.2.3 GPS	3000	12000	12000	12000	9000	48000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio	0	0	0	0	0	0
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	1400001	5600004	5600004	5600004	4199987	22400000
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	24999	99996	99996	99996	75013	400000
2.2.3.3 Balanza	5001	20004	20004	20004	14987	80000
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	5001	20004	20004	20004	14987	80000
3. INFRAESTRUCTURA	0	0	0	0	0	0
3.1 Remodelación laboratorio	2063278	0	0	0	0	2063278
4. SALIDAS A TERRENO	0	0	0	0	0	0
4.1 La Serena (costa)	1450000	0	0	0	0	1450000
4.2 Tal Tal - Chañaral	1015000	0	0	0	0	1015000
4.3 Arica	0	2050000	0	0	0	2050000
4.4 Santiago (costa)	0	360000	0	0	0	360000
4.5 Puyehue	0	1450000	0	0	0	1450000
4.6 Punta Arenas	0	0	2050000	0	0	2050000
4.7 Santiago (valle)	0	0	480000	0	0	480000
4.8 Chillán (cordillera)	0	0	0	1230000	0	1230000
4.9 Santiago (cordillera)	0	0	0	320000	0	320000
4.10 La Serena (cordillera)	0	0	0	0	1450000	1450000
5. MATERIALES E INSUMOS	0	0	0	0	0	0
5.1 Material de vidrio y de laboratorio	2000000	500000	500000	500000	500000	4000000
5.2 Columnas cromatográficas	1200000	0	1200000	0	0	2400000
5.3 Helio alta pureza	200000	200000	200000	200000	0	800000
5.4 Otros insumos cromatográficos	100000	200000	200000	200000	100000	800000
5.5 Estándares cromatográficos	0	2000000	400000	400000	200000	3000000
5.6 Material de terreno	1250000	200000	200000	100000	150000	1900000
5.7 Insumos computacionales	50000	100000	100000	100000	150000	500000
5.8 Otros insumos	100000	200000	200000	200000	100000	800000
6. SERVICIOS DE TERCEROS	0	0	0	0	0	0
6.1 Análisis IR	0	500000	500000	500000	500000	2000000
6.2 Análisis RMN	0	750000	750000	750000	750000	3000000
7. DIFUSIÓN	0	0	0	0	0	0
7.1 Reuniones periódicas	0	100000	100000	100000	100000	400000
7.2 Reuniones científicas	0	0	0	190000	1941914	2131914
7.3 Publicaciones en revistas internacionales	0	0	0	0	400000	400000
7.4 Publicaciones en revistas nacionales	0	0	200000	200000	200000	600000
7.5 Publicación de libro de divulgación	0	0	0	0	6000000	6000000
8. GASTOS GENERALES	1000000	2000000	2000000	2000000	1000000	8000000
TOTALES	15100282	35694016	36783056	35565660	35654225	158797239

[Handwritten signature]





15. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

15.1. Aportes de contraparte (Universidad de Chile): Cuadro Resumen (utilizar valores reajustados por año según índice anual)

Item de gasto	2002	2003	2004	2005	2006	Total
1. RECURSOS HUMANOS	0	0	0	0	0	
1.1 Profesionales	0	0	0	0	0	
1.1.1 Coordinador (15%)	675000	2808000	2920320	3037128	2368962	11809410
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	225000	936000	973440	1012380	789651	3936471
2. EQUIPAMIENTO	0	0	0	0	0	0
2.2 Valorización de uso de equipos	0	0	0	0	0	0
2.2.1 Uso de equipos computacionales	0	0	0	0	0	0
2.2.1.1 Computador de coordinador	8001	32004	32004	32004	23987	128000
2.2.2 Uso de equipos de campo	0	0	0	0	0	0
2.2.2.1 Máquina fotográfica	8001	32004	32004	32004	23987	128000
2.2.2.2 Computador portátil	18000	72000	72000	72000	54000	288000
2.2.2.3 GPS	3000	12000	12000	12000	9000	48000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio	0	0	0	0	0	0
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	1400001	5600004	5600004	5600004	4199987	22400000
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	24999	99996	99996	99996	75013	400000
2.2.3.3 Balanza	5001	20004	20004	20004	14987	80000
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	5001	20004	20004	20004	14987	80000
5. MATERIALES E INSUMOS	0	0	0	0	0	0
5.3 Helio alta pureza	0	200000	0	200000	0	400000
6. SERVICIOS DE TERCEROS	0	0	0	0	0	0
6.1 Análisis IR	0	250000	250000	250000	250000	1000000
6.2 Análisis RMN	0	375000	375000	375000	375000	1500000
7. DIFUSIÓN	0	0	0	0	0	0
7.1 Reuniones periódicas	0	100000	100000	100000	100000	400000
7.2 Reuniones científicas	0	0	0	190000	1941914	2131914
7.3 Publicaciones en revistas internacionales	0	0	0	0	400000	400000
7.4 Publicaciones en revistas nacionales	0	0	200000	200000	200000	600000
7.5 Publicación de libro de divulgación	0	0	0	0	3000000	3000000
						0
TOTALES	2372004	10557016	10706776	11252524	13841475	48729795



15.2. Aportes de contraparte (Universidad de Chile): criterios y métodos de valoración

1. RECURSOS HUMANOS

1.1 Profesionales

1.1.1 **Coordinador**: a cargo de la coordinación de los participantes, tanto desde el lado científico como empresarial, la elaboración de informes, la mantención de relaciones con FIA, y el análisis organoléptico de las plantas, sus extractos, y los constituyentes separados por cromatografía de gases. Recibe en la Facultad de Ciencias un sueldo bruto mensual de \$ 1500000. La participación en el proyecto, de 15%, significa los aportes siguientes:

Coordinador	2002	2003	2004	2005	2006
Aporte mensual	225000	234000	243360	253094	263218
Aporte anual	225000	2808000	2920320	3037128	2895398

1.1.2 **Coordinador alterno**: a cargo de las funciones del coordinador en ausencia de éste. Participará en la interpretación de los análisis químicos. Recibe en la Facultad de Ciencias un sueldo bruto mensual de \$ 1500000. La participación en el proyecto, de 5%, significa los aportes siguientes:

Coordinador alterno	2002	2003	2004	2005	2006
Aporte mensual	75000	78000	81120	84365	87739
Aporte anual	75000	936000	973440	1012380	965129

2. EQUIPAMIENTO

2.2 VALORIZACIÓN DE USO DE EQUIPOS

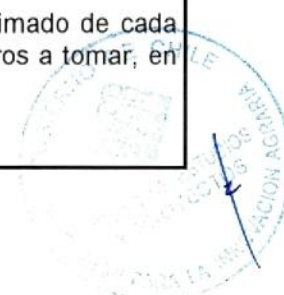
La siguiente tabla muestra el método de valorización del uso de los equipos que actualmente posee el agente ejecutor y que pondrá a disposición para la ejecución del proyecto. Se entregan estimaciones de costo de reposición, vida útil, porcentaje del tiempo que el equipo será utilizado por el proyecto, y la valorización derivada de las estimaciones anteriores.

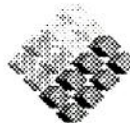
Tabla. Parámetros para la valorización del uso de equipos en la Universidad de Chile

Equipo	Costo reposición	Vida útil (años)	Uso en proyecto (%)	Valorización anual
2.2.1.1 Computador coordinador	800000	5	20	32000
2.2.2.1 Máquina fotográfica digital	800000	5	20	32000
2.2.2.2 Computador portátil	1200000	5	30	72000
2.2.2.3 GPS	200000	5	30	12000
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector de masas	80000000	10	70	5600000
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	10000000	10	10	100000
2.2.3.3 Balanza	2000000	10	10	20000
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1000000	5	10	20000

6. SERVICIOS DE TERCEROS

6.1 **Análisis de espectroscopía infrarroja de los extractos**. El costo promedio estimado de cada espectro en los próximos cuatro años se estima en \$ 20.000, y el número de espectros a tomar, en 100. Este gasto será compartido por partes iguales entre Universidad de Chile y FIA.



6.2 Análisis de resonancia magnética nuclear de compuestos puros. Estos análisis serán utilizados sólo en la dilucidación estructural de compuestos que resulten imposibles de identificar sobre la base de sus espectros de masas. El costo promedio estimado de cada juego de espectros de protones y de C-13 en los próximos cuatro años se estima en \$ 20.000, y el número de espectros a tomar, en 50. Este gasto será compartido por partes iguales entre Universidad de Chile y FIA.

7. DIFUSION

7.1 Reuniones periódicas: se llevarán a efecto entre los ejecutores del proyecto, el grupo de empresarios que muestren interés en el proyecto y el supervisor del proyecto en FIA. Se organizará una reunión un par de semanas antes del final de cada año calendario (o antes de la presentación del informe final el último año). Se espera una asistencia creciente a estas reuniones: 5 el primer año, 10 el segundo y tercero, 15 el cuarto año. El costo unitario promedio, incluyendo promoción, arriendo de sala y servicio de café, se estima en \$ 100000.

7.2 Reuniones científicas: se darán a conocer los resultados parciales de los análisis fitoquímicos realizados, en una reunión internacional de Fitoquímica y dos reuniones anuales de la Sociedad Chilena de Química. Se estima un costo de \$ 1751914 (\$ 1101914 pasaje, \$ 150000 inscripción y \$ 500000 viáticos) para la participación internacional, y \$ 190000 (\$60000 pasaje, \$ 50000 inscripción y \$ 80000 viáticos) para cada reunión nacional.

7.3 Publicaciones en revistas internacionales: se enviarán a la literatura primaria los resultados que resulten particularmente novedosos. Se estima que se publicarán dos artículos, cada uno de los cuales tiene un costo de unos \$ 200000 por concepto de cargos por páginas y adquisición de apartados.

7.4 Publicaciones en revistas nacionales: se enviarán los resultados parciales a tres revistas de circulación en el medio empresarial nacional de modo de estimular la participación de otros potenciales interesados. Los costos de página se estiman del orden de \$ 200000 por artículo.

7.5 Libro de divulgación: se producirá un libro que resumirá la información obtenida (ver detalles en la Sección 9). El costo de publicación de este libro, estimado en \$ 6.000.000, será compartido igualitariamente por la Universidad de Chile y FIA.





15.3. Financiamiento Solicitado a FIA: Cuadro Resumen (utilizar valores reajustados por año según índice anual)

Item de gasto	2002	2003	2004	2005	2006	Total
1. RECURSOS HUMANOS	0	0	0	0	0	0
1.1 Profesionales	0	0	0	0	0	0
1.1.3 Botánico (30%)	600000	2496000	2595840	2699676	2105748	10497264
1.1.4 Químico (100%)	0	5000000	6240000	6489600	5061888	22791488
1.2 Técnicos	0	0	0	0	0	0
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	600000	2496000	2595840	2699676	2105748	10497264
1.2.2 Técnico 1 (100%)	750000	3120000	3244800	3374592	2632183	13121575
1.2.3 Técnico 2 (100%)	0	2340000	3244800	3374592	2632183	11591575
2. EQUIPAMIENTO	0	0	0	0	0	0
2.1 Adquisición de equipos	0	0	0	0	0	0
2.1.1 Balanza portátil	350000	0	0	0	0	350000
3. INFRAESTRUCTURA	0	0	0	0	0	0
3.1 Remodelación laboratorio	2063278	0	0	0	0	2063278
4. SALIDAS A TERRENO	0	0	0	0	0	0
4.1 La Serena (costa)	1450000	0	0	0	0	1450000
4.2 Tal Tal - Chañaral	1015000	0	0	0	0	1015000
4.3 Arica	0	2050000	0	0	0	2050000
4.4 Santiago (costa)	0	360000	0	0	0	360000
4.5 Puyehue	0	1450000	0	0	0	1450000
4.6 Punta Arenas	0	0	2050000	0	0	2050000
4.7 Santiago (valle)	0	0	480000	0	0	480000
4.8 Chillán (cordillera)	0	0	0	1230000	0	1230000
4.9 Santiago (cordillera)	0	0	0	320000	0	320000
4.10 La Serena (cordillera)	0	0	0	0	1450000	1450000
5. MATERIALES E INSUMOS	0	0	0	0	0	0
5.1 Material de vidrio y de laboratorio	2000000	500000	500000	500000	500000	4000000
5.2 Columnas cromatográficas	1200000	0	1200000	0	0	2400000
5.3 Helio alta pureza	200000	0	200000	0	0	400000
5.4 Otros insumos cromatográficos	100000	200000	200000	200000	100000	800000
5.5 Estándares cromatográficos	0	2000000	400000	400000	200000	3000000
5.6 Material de terreno	1250000	200000	200000	100000	150000	1900000
5.7 Insumos computacionales	50000	100000	100000	100000	150000	500000
5.8 Otros insumos	100000	200000	200000	200000	100000	800000
6. SERVICIOS DE TERCEROS	0	0	0	0	0	0
6.1 Análisis IR	0	250000	250000	250000	250000	1000000
6.2 Análisis RMN	0	375000	375000	375000	375000	1500000
7. DIFUSIÓN	0	0	0	0	0	0
7.5 Publicación de libro de divulgación	0	0	0	0	3000000	3000000
8. GASTOS GENERALES	1000000	2000000	2000000	2000000	1000000	8000000
TOTALES	12728278	25137000	26076280	24313136	18812750	107067444

[Handwritten signature]





15.4. Financiamiento solicitado a FIA: criterios y métodos de valoración

1. RECURSOS HUMANOS:

1.1 Profesionales

Botánico. Profesional a cargo de la identificación y colecta de las especies que se estudien, de buscar y compaginar información botánica de cada especie estudiada y datos de importancia agronómica para las especies promisoras. Esta información será incluida en el libro que resumirá los resultados del proyecto (ver sección 9). Se contratará por 30% de jornada a partir de octubre del 2002.

Químico. Profesional a cargo de los análisis de los datos obtenidos por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, de supervisar el trabajo de los técnicos, y de producir las tablas que identifiquen los constituyentes químicos de cada uno de los extractos estudiados, y que será incorporada en el libro que resumirá toda la información obtenida. Se contratará a jornada completa a partir de marzo del 2003.

1.2 Técnicos

Secretaria/dibujante/fotógrafa. Profesional encargada de la anotación de datos de colecta, de obtener y/o producir material gráfico que describa cada especie colectada, de elaborar la base de datos con los aportes de otros integrantes del equipo ejecutor. Se contratará por 50% de jornada a partir de octubre del 2002.

Técnicos. El proyecto contratará a dos profesionales que tendrán a su cargo las siguientes tareas: i) producción de extractos a partir del material colectado; ii) preparación de muestras para análisis espectroscópicos; iii) análisis espectroscópico; iv) preparación de muestras para cromatografía de gases/espectrometría de masas. Cada profesional tendrá jornada completa y serán contratados desde el inicio del proyecto. Ambos técnicos serán capacitados para llevar a cabo todas las operaciones del proyecto, si bien es cierto tenderán a especializarse en algunas de ellas.

La estructura de sueldos del personal será la siguiente, la primera tabla en términos mensuales y la segunda en términos anuales:

Participantes	2002	2003	2004	2005	2006
Botánico	200000	208000	216320	224973	233972
Químico		500000	520000	540800	562432
Dibujante	200000	208000	216320	224973	233972
Técnicos	250000	260000	270400	281216	292465

Participantes	2002	2003	2004	2005	2006
Botánico	600000	2496000	2595840	2699676	2105748
Químico		5000000	6240000	6489600	5061888
Dibujante	600000	2496000	2595840	2699676	2105748
Técnicos (2)	750000	5460000	6489600	6749184	5264366

2. EQUIPAMIENTO

2.1 Adquisición de balanza portátil: equipo para pesar en terreno el material vegetal colectado. Tiene una precisión de 0,01 g que sirve para pesar flores.





3. INFRAESTRUCTURA

Costos generados por la adaptación de un laboratorio para llevar a cabo este proyecto en forma eficiente. Esta contempla la instalación adecuada de una campana de extracción de gases, y la reposición o transformación parcial de mesones y escritorios existentes de modo de poder albergar a los ejecutantes del proyecto. Estos costos se estiman en \$ 2.000.000.

4. SALIDAS A TERRENO

Los viajes de colecta se realizarán a las principales regiones fitogeográficas del país. Para la confección de la tabla global a continuación se ha considerado que en cada salida de colecta participarán el coordinador del proyecto, la dibujante/secretaria/fotógrafa, y el botánico. Se consideran viáticos de \$ 10000 cuando la salida es a los alrededores de Santiago (costa, valle, cordillera) y \$ 30000 cuando se deba pernoctar fuera de Santiago. El costo de arriendo de vehículo se estima en promedio \$ 40000 diario.

Lugar de colecta	Fecha aprox.	N° días	Costo pasajes	Costo viáticos	Costo vehículo	Costo insumos	Costo total
La Serena (costa)	oct-02	10	0	900000	400000	150000	1450000
TalTal - Chañaral	nov-02	7	0	630000	280000	105000	1015000
Arica	abr-03	10	600000	900000	400000	150000	2050000
Santiago (costa)	set-03	4	0	120000	160000	80000	360000
Puyehue	dic-03	10	0	900000	400000	150000	1450000
Punta Arenas	ene-04	10	600000	900000	400000	150000	2050000
Santiago (valle)	oct-04	6	0	180000	240000	60000	480000
Chillán (cordillera)	feb-05	6	0	900000	240000	90000	1230000
Santiago (cordillera)	dic-05	4	0	120000	160000	40000	320000
La Serena (cordillera)	ene-06	10	0	900000	400000	150000	1450000
Totales parciales			1200000	6450000	3080000	1125000	11855000

5. MATERIALES E INSUMOS

5.1 Insumos de laboratorio: material de vidrio para armar aparatos para producir extractos (arrastre por vapor de agua de aceites esenciales, destilación al vacío de volátiles de flores) y fungibles relacionados (hielo seco, solventes de lavado, etc); material de laboratorio para mantener hielo seco y para análisis espectroscópicos propuestos para cada extracto, incluyendo celdas para espectrofotómetro; y materiales para cromatografía (columnas cromatográficas, gases comprimidos de alta pureza, insumos cromatográficos, jeringas, estándares cromatográficos), entre otros. La siguiente tabla muestra estimaciones globales de los materiales e insumos:

Insumos de laboratorio	Costo
Material de vidrio y de laboratorio	4000000
Columnas cromatográficas (1 par/2 años)	2400000
Gases comprimidos (1 cilindro/año)	400000
Otros insumos cromatográficos	800000
Estándares cromatográficos (120 compuestos)	3000000
Materiales de terreno	1900000
Insumos computacionales	500000
Otros insumos	800000

6. SERVICIOS DE TERCEROS

6.1 Análisis de espectroscopía infrarroja de los extractos. El costo promedio estimado de cada espectro en los próximos cuatro años se estima en \$ 20.000, y el número de espectros a tomar, en 100. Este gasto será compartido por partes iguales entre Universidad de Chile y FIA.

Handwritten signature or initials.





6.2 Análisis de resonancia magnética nuclear de compuestos puros. Estos análisis serán utilizados sólo en la elucidación estructural de compuestos que resulten imposibles de identificar sobre la base de sus espectros de masas. El costo promedio estimado de cada juego de espectros de protones y de C-13 en los próximos cuatro años se estima en \$ 20.000, y el número de espectros a tomar, en 50. Este gasto será compartido por partes iguales entre Universidad de Chile y FIA.

7. DIFUSION

7.5 Libro de divulgación: se producirá un libro que resumirá la información obtenida (ver detalles en la Sección 9). El costo de producción de este libro, estimado en \$ 6.000.000, será compartido igualitariamente por Universidad de Chile y FIA.

8. GASTOS GENERALES

Cubrirán los gastos por: i) mantención de la infraestructura del Laboratorio de Química Ecológica donde se realizará el proyecto, ii) mantención y reparación de los equipos del Laboratorio de Química Ecológica, incluyendo el cromatógrafo de gases/espectrómetro de masas, iii) pago de servicios (electricidad, agua, gas, correo electrónico, líneas directas de teléfono y fax, etc.), iv) honorarios para personas que realicen labores administrativas o de apoyo en el Laboratorio de Química Ecológica (compras de materiales, arreglos para viajes, labores de estafeta, limpieza de material utilizado en el proyecto, etc.), v) administración económica del proyecto, entre otros. Se estima en un 8 % del costo total del proyecto.



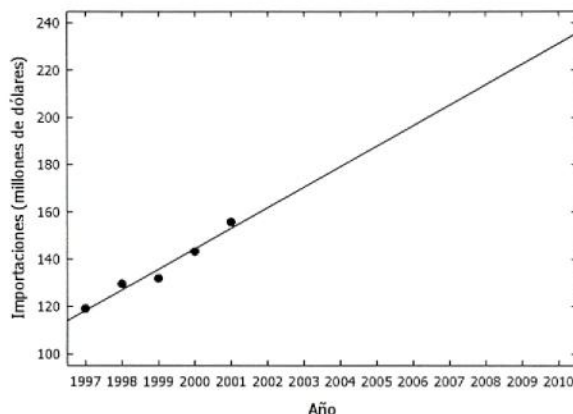
16. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

16.1. Criterios y supuestos utilizados en el análisis

Indicar criterios y supuestos utilizados en el cálculo de ingresos (entradas) y costos (salidas) del proyecto

El proyecto espera una inversión en investigación, desarrollo y publicidad por parte de empresas del sector privado, que se traducirá en una disminución porcentual de las importaciones de insumos en el rubro aromas por sustitución de materias primas importadas por otras de origen local. Debido a que esta sustitución implica un cambio en las preferencias del público consumidor, la inversión en campañas publicitarias es incierta pero se prevé alta en relación con los costos del proyecto. En el análisis cuantitativo, se han utilizado los siguientes supuestos y estimaciones:

i) **Evolución de las importaciones.** Los datos de importaciones en el rubro "aceites esenciales y resinoides, preparaciones de perfumería, de tocador o de cosméticos" (tabla 2, sección 6) fueron extrapolados linealmente hasta el año 2010 (ver figura).



Asimismo, se supuso un crecimiento aproximadamente lineal del valor del dólar, y se generaron los valores de importaciones en moneda nacional indicados en la tabla siguiente:

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Importaciones (millones de dólares)	162	170	180	188	196	204	213	222	230
Valor promedio del dólar	680	710	740	770	800	835	870	910	950
Importaciones (miles de millones de pesos)	110	121	133	145	157	170	185	202	219

ii) **Estimación del número de aromas comercializables.** La tabla siguiente muestra la estimación del número de aromas generados por el proyecto que será explotable comercialmente:

Naturaleza del aroma	2002	2003	2004	2005	2006
Aromas estudiados (sección 11.1)	0	14	40	56	72
Aromas de alta calidad	0	6	20	25	30
Aromas explotables comercialmente	0	1	3	4	5

iii) **Estimación del tiempo necesario para comercializar aromas.** Chile ha sido descrito como uno de los mercados más atractivos de Latinoamérica para la comercialización de artículos de perfumería (Bucalo, 1999). Por otra parte el público chileno ha mostrado, al menos en el rubro de productos de higiene personal, una tendencia a preferir productos chilenos (Bucalo, 1999). Se estima que la generación de ingresos seguirá de cerca las inversiones en investigación, desarrollo y publicidad.



iv) **Estimación de las inversiones necesarias para comercializar aroma y de las entradas que genera:** La tabla a continuación muestra los valores estimados para distintos parámetros relacionados con inversiones y con las entradas en función de las importaciones. Se define como Año 1 el año siguiente al del descubrimiento del aroma.

Año después de descubrimiento	Inversión en investigación	Inversión en desarrollo	Inversión en publicidad	Entradas (% de las importaciones)
Año 1	20000000	100000000	0	0
Año 2	20000000	100000000	200000000	0
Año 3	20000000	100000000	100000000	0,2
Año 4	20000000	100000000	50000000	0,225
Año 5	20000000	100000000	50000000	0,25
Año 6	20000000	100000000	50000000	0,275
Año 7	20000000	100000000	50000000	0,3

Todas estos supuestos se traducen en los valores de la sección siguiente (situación con proyecto).

Referencia:

Bucalo, A.J. (1999) Chile: another strong emerging market. Global Cosmetic Industry 165, 28-32.





**16.2. Flujo de Fondos del Proyecto e Indicadores de Rentabilidad
(calcular el VAN y la TIR dependiendo del tipo de proyecto)**

I. PROYECCIÓN SITUACIÓN SIN PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. ENTRADAS						
Subtotal Entradas						
2. SALIDAS						
2.1. Inversiones						
2.2. Gastos de Operación						
2.3. Otros						
Subtotal Salidas						
3. BENEFICIOS NETOS TOTALES (1-2)						
VAN (12%)						
TIR						





II. PROYECCIÓN SITUACIÓN CON PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. ENTRADAS	0	0	0	0	313600000	1064625000	1667790000	2424240000	2895125000
Subtotal entradas									
2. SALIDAS									
2.1. Inversiones									
Investigación	0	0	20000000	60000000	80000000	100000000	100000000	100000000	100000000
Desarrollo	0	0	100000000	300000000	400000000	500000000	500000000	500000000	500000000
Publicidad	0	0	0	200000000	500000000	450000000	450000000	300000000	250000000
2.2. Gastos de Operación	8540668	33132000	39483360	36052972	41588239				
2.3. Otros									
Subtotal Salidas	8540668	33132000	159483360	596052972	1021588239	1050000000	1050000000	900000000	850000000
3. Beneficios netos totales (1-2)	-8540668	-33132000	-159483360	-596052972	-707988239	14625000	617790000	1524240000	2045125000
VAN (12 %)	416689248								
TIR	23%								





III. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. SUBTOTAL ENTRADAS SIN PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. SUBTOTAL ENTRADAS CON PROYECTO	0	0	0	0	313600000	1064625000	1667790000	2424240000	2895125000
3. ENTRADAS TOTALES (2-1)	0	0	0	0	313600000	1064625000	1667790000	2424240000	2895125000
4. SUBTOTAL SALIDAS SIN PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. SUBTOTAL SALIDAS CON PROYECTO	8540668	33132000	159483360	596052972	1021588239	1050000000	1050000000	900000000	850000000
6. SALIDAS TOTALES (5-4)	8540668	33132000	159483360	596052972	1021588239	1050000000	1050000000	900000000	850000000
7. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES DEL PROYECTO (3-6)	-8540668	-33132000	-159483360	-596052972	-707988239	14625000	617790000	1524240000	2045125000
8. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO (2-5)	-8540668	-33132000	-159483360	-596052972	-707988239	14625000	617790000	1524240000	2045125000
9. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO DESPUÉS DEL IMPUESTO	-8540668	-33132000	-159483360	-596052972	-707988239	11992500	506587800	1249876800	1677002500



17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

Una consideración teórica que podría limitar los resultados del proyecto es la posibilidad de no encontrar fuentes interesantes de aromas en la flora chilena. Estudios preliminares bibliográficos muestran una frecuencia razonable de especies con interesante potencial como productoras de aromas; por ejemplo, se ha informado de un estudio de gran envergadura con flores de 1266 especies, entre las cuales un 15% poseía un olor agradable, y un 55% no poseía olor (Secondini, 1990). Estudios preliminares de terreno por los autores del proyecto sugieren que el porcentaje de especies con potencial como productoras de aromas puede ser mayor. Por otra parte, se estima que en todas las zonas de colecta especificadas en el proyecto podrán ser identificadas y examinadas al menos unas 800 especies vegetales nativas distintas, de modo que la producción de 72 extractos aromáticos no parece improbable.

Secondini, O. (1990) Handbook of perfumes and flavors. Chemical Publishing Co., Inc., Nueva York.

17.2. Económicos

Podría darse el caso de que los empresarios chilenos no se interesasen o no tuvieran la capacidad para involucrarse en la comercialización de los aromas obtenidos. Se han establecido contactos con empresas extranjeras de la especialidad que han mostrado interés en los resultados del proyecto (ver párrafo 18).

17.3. Gestión

El Coordinador del Proyecto tiene amplia experiencia en la gestión y ejecución de proyectos de investigación, y en la interacción con colaboradores en esa investigación. La Unidad de Contabilidad del Agente Postulante posee amplia experiencia en el manejo financiero de proyectos de investigación de gran envergadura. En consecuencia, no se prevén riesgos en estos frentes.

17.4. Otros



17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

[illegible]



18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Las composiciones de los productos aromáticos comerciales son mantenidos por los fabricantes en el más estricto secreto, pues constituyen en esencia su propiedad intelectual (Grundschober, 1998). En estas circunstancias, el agente que descubre nuevos productos aromáticos no tiene oportunidad de recuperar la inversión que involucró el generarlos si no asegura previamente ciertos compromisos de parte del empresario que eventualmente explote dichos productos aromáticos. Por otra parte, **no parece conveniente que el proyecto se comprometa a priori con algún empresario en particular**, pues éste puede no ser el idóneo para explotar los resultados del proyecto, o puede que cuando el producto esté disponible dicho empresario no posea el capital necesario para su explotación.

En estas circunstancias, parece prudente mantener las opciones abiertas, lo que en la práctica significa no asociar al proyecto una contraparte empresarial. La idea es que, en la medida que el proyecto genere aromas potencialmente comercializables, la información sea divulgada primero en el medio empresarial de Chile y, si éste no mostrara interés o capacidad para su explotación, se ofreciera dicha información a empresas extranjeras del rubro. Contactos previos (ver anexo D) demuestran que existe interés en este tipo de empresas. En cualquiera de estos dos casos, el empresario que recibiera la información deberá comprometerse a la explotación de los aromas de modo tal que **aseguren un máximo retorno a Chile**, por ejemplo, efectuando las colectas de material vegetal en Chile con mano de obra local, la eventual domesticación y cultivo de especies poco abundantes en Chile y, eventualmente, la producción industrial sintética de aromas también en Chile. En consecuencia, la estrategia de transferencia de resultados contempla tres tipos de acciones:

A. Mantener contacto permanente y fluido con empresarios del rubro, de modo tal que en cuanto se descubra un extracto con aroma interesante ellos lo conozcan, lo aprecien, y comiencen a buscarle una aplicación dentro de la línea de productos que trabajan regularmente o ideando otras nuevas.

B. Incrementar el interés del sector empresarial por los aromas, de modo tal que lo vean como una oportunidad interesante de inversión. Para esto, se extenderá invitaciones a participar en las reuniones de avance del proyecto publicitadas por medio de revistas de interés en el área.

C. Los resultados serán divulgados en revistas de circulación amplia en el medio empresarial chileno a medida que vayan siendo obtenidos

D. Como resultado final del proyecto se producirá un libro con toda la información obtenida durante el proyecto y enriquecida con datos de la literatura, de modo de lograr una publicación atractiva que estimule a empresarios a considerar los aromas de la flora nativa como buena fuente de ingresos.

E. En caso de que no se detecte, dentro de un plazo razonable, un interés en el empresariado chileno por los productos generados por el proyecto, la información será divulgada más ampliamente, en particular hacia empresas extranjeras especializadas en el rubro aromas.

Los empresarios que hayan demostrado interés por los productos de este proyecto deberán firmar con FIA y Hermann Niemeyer acuerdos de confidencialidad elaborados con la asesoría de abogados expertos en la materia. Ellos garantizarán la no apropiación indebida de los resultados y estipularán un periodo de tiempo para que las muestras sean evaluadas por dichos empresarios. Si éstos mantuvieran su interés más allá del periodo de prueba, se elaborarán acuerdos de desarrollo y explotación de los resultados entre los empresarios, FIA y Hermann Niemeyer. La identidad del extracto será retenida hasta no haber determinado condiciones de explotación de la especie en cuestión que aseguren la sustentabilidad de la explotación, la maximización de la contribución de insumos y "expertise" nacionales, y la maximización de retornos al país.



Handwritten signature or initials.



19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

(Adjuntar en Anexo B el Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica del agente postulante)

El coordinador del proyecto posee amplia experiencia en la ejecución de proyectos de investigación, tanto de naturaleza básica como aplicada, en áreas relacionadas con propiedades de productos de origen natural, como lo indican los proyectos siguientes en los que ha participado como investigador responsable:

Ciencia básica:

1984-1987 US\$ 130.000	Agency for International Development: Role of Secondary Metabolites in the Resistance of Cereals to Aphids
1985-1987 US\$ 120.000	International Seminar in Chemistry : Chemical Ecology
1988-2002 US\$ 700.000	International Program in the Chemical Sciences : Chemical Ecology
1988-1991 US\$ 149.000	Agency for International Development: Role of Hydroxamic Acids in Cereal-Aphid Interactions
1990-1997 US\$ 445.000	Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries: Role of Plant Chemicals in Aphid Resistance of Cereals
1992-1995 US\$ 240.000	Commission of European Communities: Resistance of Wheat to Aphids: Exploitation of Secondary Plant Substances
1996-2006 US\$ 600.000	FONDECYT: 3 proyectos sobre química ecológica de interacciones áfido-planta

Ciencia aplicada:

1988-1989 US\$ 65.000	Volkswagen Foundation: Evaluation of Chemical and Biological Potential of Native Flora From Chile
1991-1994 US\$ 110.000	British Technology Group: Pesticides in the native flora of Chile
1999-2003 US\$ 180.000	FIA: Mejoramiento genético de la cochinilla para la producción de ácido carmínico





19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

El principal instrumento en el Laboratorio de Química Ecológica de la Facultad de Ciencias, esencial para llevar a cabo la investigación propuesta, es un **cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas**. Este es un instrumento que separa una mezcla de compuestos volátiles en sus componentes y al mismo tiempo entrega información acerca de la estructura de cada compuesto separado. Esta información puede conducir a la propuesta de una estructura para el compuesto al ser comparada con los espectros de masas de biblioteca, o con aquellos de compuestos disponibles comercialmente y que co-eluyan en el cromatograma y oresente espectro de masas similar al problema (este es el motivo por el que es necesario poseer una buen conjunto de compuestos estándares)

Además, en el LQE existen balanza y microbalanza electrónicas digitales, evaporadores rotatorios, que serán utilizados en el procesamiento del material vegetal, y espectrofotómetro UV/Vis, con el cual se caracterizará los extractos vegetales.

2. Capacidad de gestión administrativo-contable.

La Oficina Administrativa de la Facultad de Ciencias, que maneja en forma regular la mayor parte de los proyectos de investigación de los académicos de la Facultad, tanto de naturaleza básica (FONDECYT, proyectos internacionales) como aplicada (FONDEF y otros), será la encargada de la gestión administrativa-contable del proyecto.





20. OBJECCIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES (Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta. Justificar)			
Nombre	Institución	Cargo	Observaciones

Sería deseable que este proyecto no fuera evaluado por personas que tuvieran vínculos comerciales en el área de aromas naturales.

Handwritten signature or initials.



ANEXO A

ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO





CURRICULUM VITAE
Hermann M. Niemeyer

Nacimiento 18 de junio, 1946
Nacionalidad Chile
Estado civil Casado
Dirección Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile
Fono (secretaria): +56-2 678-7260; fono (directo): +56-2 271-1116
Fax: +56-2 271-7503
Correo electrónico: niemeyer@abulafia.ciencias.uchile.cl

ESTUDIOS

1963-1965 Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Chile
1966 Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
1967-1970 Department of Chemistry, University of California, Berkeley. Grado obtenido: Ph.D. in Chemistry

IDIOMAS

Español, inglés, francés

BECAS

1972 Swedish International Development Authority: Summer Institute in Quantum Chemistry, Solid State Physics and Quantum Biology, Suecia (3 meses)
1973-1974 International Seminar in Chemistry, Universidad de Uppsala, Sweden (12 meses)
1987-1988 Alexander von Humboldt Foundation: Universidad Técnica de Berlin (3 meses) y Universidad de Hamburgo (3 meses)
1992 CSIRO (Sir Fredrick McMaster fellowship): CSIRO Division of Entomology, Canberra, Australia (4 meses)

EMPLEOS

1966-1967 Ayudante-alumno, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
1967-1970 Ayudante-alumno o ayudante de investigación, Departamento de Química, Universidad de California, Berkeley, USA.
1971-1973 Profesor asociado, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
1974-1977 Asociado de investigación, Instituto de Química Orgánica, Universidad de Lausana, Suiza
1978- Profesor titular, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

MEMBRECÍA EN SOCIEDADES CIENTÍFICAS

International Society of Chemical Ecology (consejero: 1989-1992)
Phytochemical Society of North America
Sociedad de Biología de Chile



COMITÉS EDITORIALES

1999-	Journal of Chemical Ecology
1999-	Revista Chilena de Historia Natural
2000-	Acta Entomológica Chilena
2000-	Journal of Applied Entomology

PREMIOS

1995	Cátedra Presidencial en Ciencias
1996	Medalla Rectoral, Universidad de Chile
1998	Cátedra Presidencial en Ciencias

ENTRENAMIENTO DE ESTUDIANTES Y BECARIOS

<i>Estudiante</i>	<i>Programa</i>
H.R. Bravo	M.Sc. en Química
P.P. Caballero	M.Sc. en Zoología
C.A. Escobar	Ph.D. en Química
C.C. Figueroa	Ph.D. en Genética
E. Fuentes-Contreras	Ph.D. en Ecología
E. Gianoli	M.Sc. en Ecología, Ph.D. en Entomología
W. Gonzáles	M.Sc. en Zoología
A. Givovich	Ph.D. en Química
M. Guerra	M.Sc. en Zoología
J. M. Jerez	M.Sc. en Genética
V. Leighton	M.Sc. en Bioquímica
B. López	Ph.D. en Biología
F.J. Pérez	Ph.D. en Bioquímica
A. Quiroz	M.Sc. y Ph.D. en Química
C.C. Ramírez	Ph.D. en Ecología
L.C. Rodríguez	Ph.D. en Ecología

Becarios latinoamericanos

L. Almaraz	2 semanas	Argentina	Entomología
A. Arango	38 meses	Colombia	Bioinsecticidas
S. Beltrán	10 meses	Perú	Ecología del comportamiento
J. Calle	3 meses	Colombia	Bioinsecticidas
M. Castillo	2 meses	Argentina	Ecología del comportamiento
H. Cerda	4 meses	Venezuela	Química ecológica
H. Collantes	11 meses	Perú	Ecología
L. Córdova	10 meses	Perú	Química ecológica
C. Costa	10 meses	Perú	Ecología
P. Daza	18 meses	Perú	Entomología
L. Gavilano	6 meses	Perú	Química ecológica





W. Gonzáles	10 meses	Perú	Ecología
M. Guerra	11 meses	Perú	Ecología
R. Loayza	10 meses	Perú	Bioquímica
G. Manríque	3 meses	Perú	Química ecológica
B. Moreno	10 meses	Colombia	Fitoquímica
A. Martos	7 meses	Perú	Entomología
M. Ojeda	12 meses	Bolivia	Entomología
R. Reátegui	10 meses	Perú	Fitoquímica
J. Ríos	10 meses	Perú	Ecología
A. Rivera	3 meses	Colombia	Fitoquímica
L.C. Rodríguez	10 meses	Perú	Entomología
R. Trigosso	11 meses	Bolivia	Zoología

PATENTE

1. Khambay, B.P.S., Batty, D., Niemeyer, A.H. & Cahill, M.R. (1998) Naphthoquinone derivatives. United States Patent 5,834,515, 10 de noviembre, 1998.

PUBLICACIONES

1. Streitwieser, Jr., A., Hollyhead, W.B., Pudjaatmaka, A.H., Owens, P.H., Kruger, T.L., Rubinstein, P.A., MacQuarrie, R.A., Brokaw, M.L., Chu, W.K.C. & Niemeyer, H.M. (1971) Acidity of hydrocarbons. XXXVII. The Bronsted correlation and hydrogen isotope exchange kinetics of fluorenes, benzfluorenes, and indene with methanolic sodium methoxide. **Journal of the American Chemical Society** 93: 5088-5096.
2. Streitwieser, Jr., A., Scannon, P.J. & Niemeyer, H.M. (1972) Acidity of hydrocarbons. XLIX. equilibrium ion pair acidities of fluorinated benzenes for cesium salts in cyclohexylamine. extrapolation to pK of benzene. **Journal of the American Chemical Society** 94: 7436-7437.
3. Streitwieser, Jr., A., Owens, P.H., Sonnichsen, G., Smith, W.K., Ziegler, G.R., Niemeyer, H.M. & Kruger, T.L. (1973) Acidity of hydrocarbons. XLII. Primary kinetic isotope effects and internal return in hydrogen isotope exchange of toluene and triphenylmethane with lithium cyclohexylamide. **Journal of the American Chemical Society** 95: 4254-4257.
4. Niemeyer, H.M. & Ahlberg, P. (1974) Multiple catalysis in the CNDO/2 approximation. Formamidinium catalysed 1,3-proton transfer in propene. **Chemical Communications** 799-800.
5. Niemeyer, H.M., Goscinski, O. & Ahlberg, P. (1975) Bifunctional and monofunctional catalysis in the CNDO/2 approximation. formamidinium acid-base catalysed 1,3-proton transfers in propene. **Tetrahedron** 31: 1699-1704.
6. Niemeyer, H.M. (1976) Molecular orbital studies of the protonation of diazomethane. **Helvetica Chimica Acta** 59: 1133-1139.



7. Niemeyer, H.M. (1977) Molecular orbital studies of the acidity of substituted methanes. **Tetrahedron** 33 : 775-778.
8. Niemeyer, H.M. (1977) Optimal geometrical parameters for the CNDO/2 approximation. **Tetrahedron** 33: 1369-1370.
9. Niemeyer, H.M. (1977) Isomerism and protonation of α -diazo-carbonyl compounds. A molecular orbital study. **Helvetica Chimica Acta** 60: 1487-1495.
10. Niemeyer, H.M. (1977) On the inversion barriers of pyramidal carbanions. **Tetrahedron** 33: 2267-2270.
11. Niemeyer, H.M. (1977) Solvation of carbocations by 1,4-heterosubstituted cyclohexanes. A pentacoordinated carbon atom? **Journal of Molecular Structure** 40: 157-158.
12. Niemeyer, H.M. (1978) On the non-additivity of pK values of polynitromethanes. **Tetrahedron** 34: 1369-1370.
13. Niemeyer, H.M. (1978) Chelation of carbocations by polyethers and polyamines. **Tetrahedron** 34: 2757-2761.
14. Niemeyer, H.M. (1978) Trinitromethyl anion. An *ab initio* MO study of its structure. **Journal of Molecular Structure** 50: 123-126.
15. Niemeyer, H.M. (1978) Complex formation. In **Chemistry of the Diazonium and Diazo Groups**, Patai, S., ed., John Wiley & Sons, London, pp. 231-246.
16. Niemeyer, H.M. (1979) Comparative molecular orbital study of polynitromethanes and their anions. **Tetrahedron** 35: 1297-1299.
17. Niemeyer, H.M. (1979) Conformational equilibria in six-membered rings. **Journal of Molecular Structure** 57: 241-244.
18. Argandoña, V.H., Luza, J.G., Niemeyer, H.M. & Corcuera, L.J. (1980) Role of hydroxamic acids in the resistance of cereals to aphids. **Phytochemistry** 19: 1665-1668.
19. Argandoña, V.H., Niemeyer, H.M. & Corcuera, L.J. (1981) Effect of content and distribution of hydroxamic acids in wheat on infestation by *Schizaphis graminum*. **Phytochemistry** 20: 673-676.
20. Queirolo, C.B., Andreo, C.S., Vallejos, R.H., Niemeyer, H.M. & Corcuera, L.J. (1981) Effect of hydroxamic acids from Gramineae on adenosine 5'-triphosphate synthesis in chloroplasts. **Plant Physiology** 68: 941-943.
21. Argandoña, V.H., Peña, G.F., Niemeyer, H.M. & Corcuera, L.J. (1982) Effect of cysteine on stability and toxicity to aphids of a cyclic hydroxamic acid from gramineae. **Phytochemistry** 21: 1573-1574.
22. Niemeyer, H.M., Corcuera, L.J. & Pérez, F.J. (1982) Reaction of a cyclic hydroxamic acid from Gramineae with thiols. **Phytochemistry** 21: 2287-2289.





23. Niemeyer, H.M., Bravo, H.R., Peña, G.F. & Corcuera, L.J. (1982) Decomposition of 2,4-dihydroxy-7-methoxy-2H-1,4-benzoxazin-3(4H)-one, a hydroxamic acid from Gramineae. In **Chemistry and Biology of Hydroxamic Acids**, Kehl, H., ed., Karger, A.G., Basel, pp. 22-28.
24. Corcuera, L.J., Argandoña, V.H. & Niemeyer, H.M. (1982) Effect of cyclic hydroxamic acids from cereals on aphids. In **Chemistry and Biology of Hydroxamic Acids**. Kehl, H., ed., Karger, A.G., Basel, pp. 111-118.
25. Corcuera, L.J., Argandoña, V.H., Peña, G.F., Pérez, F.J. & Niemeyer, H.M. (1982) Effect of a benzoxazinone from wheat on aphids. **Proceedings of the Fifth International Symposium on Insect-Plant Relationships**, Visser, J.H. & Minks, A.K., eds., Pudoc, Wageningen, pp. 33-39.
26. Dabed, R.G., Toral, M.I., Corcuera, L.J. & Niemeyer, H.M. (1983) Complexes of bivalent cations with a hydroxamic acid from maize extracts. **Polyhedron** 2: 106-108.
27. Argandoña, V.H., Corcuera, L.J., Niemeyer, H.M. & Campbell, B.C. (1983) Toxicity and feeding deterrence of hydroxamic acids from gramineae in synthetic diets against the greenbug, *Schizaphis graminum*. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 34: 134-138.
28. Queirolo, C.B., Andreo, C.S., Niemeyer, H.M. & Corcuera, L.J. (1983) Inhibition of APTase from chloroplasts by a hydroxamic acid from gramineae. **Phytochemistry** 22: 2455-2458.
29. Zúñiga, G.E., Argandoña, V.H., Niemeyer, H.M. & Corcuera, L.J. (1983) Hydroxamic acid content in wild and cultivated gramineae. **Phytochemistry** 22: 2665-2668.
30. Niemeyer, H.M. & Roveri, O.A. (1984) Effects of gramine on energy metabolism of rat and bovine mitochondria. **Biochemical Pharmacology** 33: 2973-2979.
31. Andreo, C.S., Orellano, E.G. & Niemeyer, H.M. (1984) Uncoupling of spinach thylakoids by gramine. **Zeitschrift für Naturforschung** 39c: 746-748.
32. Bravo, H.R. & Niemeyer, H.M. (1985) Decomposition in aprotic solvents of 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one, a hydroxamic acid from cereals. **Tetrahedron** 21: 4983-4986.
33. Pérez, F.J. & Niemeyer, H.M. (1985) The reduction of 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one by thiols. **Phytochemistry** 24: 2963-2966.
34. Pérez, F.J. & Niemeyer, H.M. (1986) Effect of borate on the decomposition of 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one, a hydroxamic acid from gramineae. **Heterocycles** 24: 13-16.
35. Bravo, H.R. & Niemeyer, H.M. (1986) A new product from the decomposition of 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one, a hydroxamic acid from cereals. **Heterocycles** 24: 335-337.

En





36. Bohidar, K., Wratten, S.D. & Niemeyer, H.M. (1986) Effects of hydroxamic acids on the resistance of wheat to the aphid *Sitobion avenae*. **Annals of Applied Biology** 109: 193-198.
37. Niemeyer, H.M., Calcaterra, N.B. & Roveri, O.A. (1986) Inhibition of mitochondrial energy-linked reactions by 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one (DIMBOA), a hydroxamic acid from Gramineae. **Biochemical Pharmacology** 35: 3909-3914.
38. Copaja, S.V., Bravo, H.R. & Niemeyer, H.M. (1986) Quantitation of N-(2-hydroxy-4-methoxy-phenyl)-glyoxylo-hydroxamic acid, a reactive intermediate in reactions of 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one. **Journal of Organic Chemistry** 51: 3542-3545.
39. Bravo, H.R. & Niemeyer, H.M. (1986) Interaction of 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one (DIMBOA) with alcoholic solvents. **Heterocycles** 24: 2809-2812.
40. Niemeyer, H.M. & Pérez, F.J. (1987) Hydroxamic acids from Gramineae: Their role in aphid resistance and their mode of action. In **Insect-Plants**, Labeyrie, V., Fabres, G. & Lachaise, D., eds., W. Junk Publ., Dordrecht, pp. 49-52.
41. Wratten, S.D., Niemeyer, H.M., Thackray, D.J. & Edwards, P.J. (1987) Effects of hydroxamic acids on the resistance of wheat to the aphid *Sitobion avenae*. In **Insect-Plants**, Labeyrie, V., Fabres, G. & Lachaise, D., eds., W. Junk Publ., Dordrecht, pp. 426-427.
42. Niemeyer, H.M., Calcaterra, N.B. & Roveri, O.A. (1987) Effects of benzoxazolin-2-one on mitochondrial energy metabolism. **Comparative Biochemistry and Physiology** 87B: 35-39.
43. Rivas, P.I., Heinsen, H., Moyna, P. & Niemeyer, H.M. (1988) Composición química de la cera epicuticular de *Dasyphyllum excelsum* (Compositae, Mutisieae). **Revista Latinoamericana de Química** 19: 34-35.
44. Niemeyer, H.M. (1988) Hydroxamic acid content of *Triticum* species. **Euphytica** 37: 289-293.
45. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1988) Isocedrene and guaiane derivatives from *Pleocarphus revolutus*. **Journal of Natural Products** 51: 509-512.
46. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1988) 5-methyl-coumarin derivatives from *Aphyllocladus denticulatus*. **Phytochemistry** 27: 1821-1825.
47. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1988) Highly oxygenated sesquiterpenes from the subtribe nassauviinae. **Phytochemistry** 27: 2167-2170.
48. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1988) Diterpenes and 5-methyl-coumarin derivatives from *Gypothamnium pinifolium* and *Plazia daphnoides*. **Phytochemistry** 27: 2953-2959.





49. Niemeyer, H.M. (1988) Hydroxamic acids (4-hydroxy-1,4-benzoxazin-3-ones): defence chemicals in the Gramineae. **Phytochemistry** 27: 3349-3358.
50. Wratten, S.D., Thackray, D.J., Niemeyer, H.M. & Edwards, P.J. (1988) Effects of hydroxamic acids on the resistance of wheat to the aphid *Sitobion avenae*. In **Integrated Crop Protection in Cereals**. Cavalloro, R. & Sunderland, K.D., eds., A.A. Balkema, Rotterdam, C.E.C., pp. 57-60.
51. Niemeyer, H.M., Pesel, E., Copaja, S.V., Bravo, H.R., Franke, S. & Francke, W. (1989) Changes in hydroxamic acid levels of wheat plants induced by aphid feeding. **Phytochemistry** 28: 447-450.
52. Pérez, F.J. & Niemeyer, H.M. (1989) Reaction of DIMBOA, a resistance factor from cereals, with papain. **Phytochemistry** 28: 1597-1600.
53. Pérez, F.J. & Niemeyer, H.M. (1989) Reaction of DIMBOA with amines. **Phytochemistry** 28: 1831-1834.
54. Niemeyer, H.M., Pesel, E., Franke, S. & Francke, W. (1989) Ingestion of the benzoxazinone DIMBOA from wheat plants by aphids. **Phytochemistry** 28: 2307-2310.
55. Martos, A. & Niemeyer, H.M. (1989) Dos estudios sobre crianza masal del coccinélido *Eriopsis connexa* Germar. **Revista Peruana de Entomología** 32 : 50-52.
56. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1990) A heliangolide, 3-hydroxyumbelliferone derivatives and diterpenes from *Bahia ambrosioides*. **Phytochemistry** 29: 205-208.
57. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1990) Diterpenes and umbelliferone derivatives from *Haplopappus deserticola*. **Phytochemistry** 29: 326-329.
58. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1990) Labdane derivatives and acyclic diterpenes from *Gutierrezia espinosae*. **Phytochemistry** 29: 567-570.
59. Thackray, D.J., Wratten, S.D., Edwards, P.J. & Niemeyer, H.M. (1990) Resistance to the aphids *Sitobion avenae* and *Rhopalosiphum padi* in gramineae in relation to hydroxamic acid levels. **Annals of Applied Biology** 116: 573-582.
60. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1990) Sesquiterpene lactones from *Perityle emoryi*. **Phytochemistry** 29: 891-894.
61. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1990) Further diterpenes from *Nardophyllum lanatum*. **Phytochemistry** 29: 1227-1230.
62. Cuevas, L., Niemeyer, H.M. & Pérez, F.J. (1990) Reaction of DIMBOA, a resistance factor from cereals, with α -Chymotrypsin. **Phytochemistry** 29: 1429-1432.
63. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1990) Further ent-labdane glycosides from *Baccharis pingraea*. **Phytochemistry** 29: 2611-2616.





64. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1990) Secolabdanes and other constituents from *Ophryosporus floribundus*. **Phytochemistry** 29: 3247-3253.
65. Bohlmann, F., Grenz, M., Niemeyer, H.M. & Dillon, M.O. (1990) A lignane derivative from *Lucilia nivea*. **Revista Latinoamericana de Química** 21: 75-76.
66. Niemeyer, H.M. (1990) Secondary plant chemicals in aphid-host interactions. In **Aphid-plant interactions: populations to molecules**. Peters, D.C., Webster, J.A. & Chlouber, C.S., eds., USDA/Agricultural Research Service, Oklahoma State University. pp. 101-111.
67. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1991) Guaianolides and other constituents from *Stevia* species. **Phytochemistry** 30: 693-695.
68. Pritschow, P., Jakupovic, J., Bohlmann, F., Bittner, M. & Niemeyer, H.M. (1991) Highly oxygenated sesquiterpenes from *Polyachyrus sphaerocephalus* and further constituents from representatives of Chilean *mutisieae*. **Phytochemistry** 30: 893-898.
69. Givovich, A. & Niemeyer, H.M. (1991) Hydroxamic acids affecting barley yellow dwarf virus transmission by the aphid *Rhopalosiphum padi*. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 59: 79-85.
70. Thackray, D.J., Wratten, S.D., Edwards, P.J. & Niemeyer, H.M. (1991) Hydroxamic acids - potential resistance factors in wheat against the cereal aphids *Sitobion avenae* and *Rhopalosiphum padi*. **Proceedings of 1990 Brighton Pest Control Conference-Pests and Diseases-1990**. pp. 215-220.
71. Wratten, S.D., Martin, J.J., Rhind, D. & Niemeyer, H.M. (1991) Mechanisms of resistance in cereals to pests. **Proceedings of 1990 Brighton Pest Control Conference-Pests and Diseases-1990**. pp. 925-934.
72. Dupré, S., Grenz, M., Jakupovic, J., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1991) Eromophilane, germacrane and shikimic acid derivatives from Chilean *Senecio* species. **Phytochemistry** 30: 1211-1220.
73. Ahmed, M. & Niemeyer, H.M. (1991) Furoeremophilanes and related compounds from *Senecio pachyphyllos*. **Phytochemistry** 30: 2078-2080.
74. Atkinson, J., Morand, P., Amason, J.T., Niemeyer, H.M. & Bravo, H.R. (1991) Analogues of the cyclic hydroxamic acid 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one (DIMBOA): decomposition to benzoxazolinones and reaction with β -mercaptoethanol. **Journal of Organic Chemistry** 56: 1788-1800.
75. Calle, J., Rivera, A., Gutiérrez Luis, J., Aguiar, Z.E., Niemeyer, H.M. & Joseph-Nathan, P. (1991) Insecticidal activity of the petroleum ether extract of *Ageratum conyzoides* L. **Revista Colombiana de Química** 19: 91-96.
76. Copaja, S.V., Barria, B.N. & Niemeyer, H.M. (1991) Hydroxamic acid content of perennial triticeae. **Phytochemistry** 30: 1531-1534.



77. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1991) An unusual dimeric sesquiterpene and other constituents from Chilean *Baccharis* species. **Phytochemistry** 30: 1597-1601.
78. Copaja, S.V., Niemeyer, H.M. & Wratten, S.D. (1991) Hydroxamic acid levels in Chilean and British wheat seedlings. **Annals of Applied Biology** 118: 223-227.
79. Ahmed, M., Jakupovic, J., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1991) Highly oxygenated furoeremophilane derivatives from *Senecio zoellneri*. **Phytochemistry** 30: 2407-2409.
80. Jakupovic, J., Grenz, M., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1991) Furoeremophilanes and other constituents from Chilean *Senecio* species. **Phytochemistry** 30: 2691-2693.
81. Quiroz, A. & Niemeyer, H.M. (1991) Reaction of 7-substituted-4-hydroxyl-1,4-benzoxazin-3-ones in strongly acidic media. **Heterocycles** 32: 1681-1685.
82. Bravo, H.R. & Niemeyer, H.M. (1991) Decomposition of 7-nitro-2,4-dihydroxy-1,4-benzoxazolin-3-one in aqueous solutions. **Heterocycles** 32: 1687-1691.
83. Morse, S., Wratten, S.D., Edwards, P.J. & Niemeyer, H.M. (1991) Changes in the hydroxamic acid content of maize leaves with time and after artificial damage: implications for insect attack. **Annals of Applied Biology** 119: 239-249.
84. Morse, S., Wratten, S.D., Edwards, P.J. & Niemeyer, H.M. (1991) The effect of maize leaf damage on the survival and growth rate of *Rhopalosiphum padi*. **Annals of Applied Biology** 119: 251-256.
85. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1991) Friedolabdanes and other constituents from Chilean *Haplapappus* species. **Phytochemistry** 30: 3669-3677.
86. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1991) Seco, nor, normal and rearranged labdanes from *Haplopappus parvifolius*. **Phytochemistry** 30: 3683-3691.
87. Givovich, A. & Niemeyer, H.M. (1991) Effect of hydroxamic acids in wheat on BYDV transmission by *Rhopalosiphum padi* L. CIMMYT. **Barley Yellow Dwarf Newsletter** 4: 75-77.
88. Niemeyer, H.M. (1991) The role of secondary plant compounds in aphid-host interactions. In **Aphid-Plant Genotype Interactions**, Campbell, R.K. & Eikenbary, R.D., eds., pp. 187-205.
89. Atkinson, J., Arnason, J., Campos, F., Niemeyer, H.M. & Bravo, H.R. (1992) Synthesis and reactivity of cyclic hydroxamic acids, resistance factors in the Gramineae. In **Synthesis and Chemistry of Agrochemicals III**. Baker, D.R., Fenyes, J.G. & Steffens, J.J., eds. American Chemical Society Symposium Series N° 504, pp. 349-360.
90. Barria, B.N., Copaja, S.V. & Niemeyer, H.M. (1992) Occurrence of DIBOA in wild *Hordeum* species and relation to aphid resistance. **Phytochemistry** 31: 89-91.






91. Martos, A., Givovich, A. & Niemeyer, H.M. (1992) Effect of DIMBOA, an aphid resistance factor in wheat, on the aphid predator *Eriopis connexa* Germar (Col.: Coccinellidae). **Journal of Chemical Ecology** 18: 469-479.
92. Givovich, A., Morse, S., Cerda, H., Niemeyer, H.M., Wratten, S.D. & Edwards, P.J. (1992) Hydroxamic acid glucosides in the honeydew of aphids feeding on wheat. **Journal of Chemical Ecology** 18: 841-846.
93. Niemeyer, H.M. (1992) Aspectos ecológicos y moleculares de la interacción entre áfidos y sus plantas hospederas. **Revista Chilena de Historia Natural** 65: 103-114.
94. Zdero, C., Bohlmann, F. & Niemeyer, H.M. (1992) Furolabdanes and linear diterpenes from *Gutierrezia resinosa*. **Phytochemistry** 31: 1723-1726.
95. Niemeyer, H.M., Copaja, S.V. & Barria, B.N. (1992) The Triticeae as source of hydroxamic acids, secondary metabolites in wheat conferring resistance against aphids. **Hereditas** 116: 295-299.
96. Cuevas, L., Niemeyer, H.M. & Jonsson, L.M.V. (1992) Partial purification and characterization of a hydroxamic acid glucoside β -D-glucosidase from maize. **Phytochemistry** 31: 2609-2612.
97. Nicol, D., Copaja, S.V., Wratten, S.D. & Niemeyer, H.M. (1992) A screen of worldwide wheat cultivars for hydroxamic acid levels and aphid antixenosis. **Annals of Applied Biology** 121: 11-18.
98. Escobar, C.A. & Niemeyer, H.M. (1993) Potential of hydroxamic acids in breeding for aphid resistance in wheat. **Acta Agriculturae Scandinavica Section B. Soil and Plant Science** 43: 163-167.
99. Cuevas, L. & Niemeyer, H.M. (1993) Effect of hydroxamic acids from cereals on aphid cholinesterases. **Phytochemistry** 34: 983-985.
100. Nicol, D., Wratten, S.D., Eaton, N., Copaja, S.V. & Niemeyer, H.M. (1993) Hydroxamic acids in wheat: antibiosis, antixenosis and effects upon aphid susceptibility to an insecticide. **IOBC/WPRS Bulletin** 16: 130-139.
101. Niemeyer, H.M., Givovich, A. & Copaja, S.V. (1993) Hydroxamic acids: chemical defences in wheat against aphids. In **Pest Control and Sustainable Agriculture**, Corey, S.A., Dall, D.J. & Milne, W.M., eds. CSIRO Publications, pp. 37-41.
102. Leighton, V., Niemeyer, H.M. & Jonsson, L.M.V. (1994) Substrate specificity of a glucosyltransferase and an N-hydroxylase involved in the biosynthesis of cyclic hydroxamic acids in Gramineae. **Phytochemistry** 36: 887-892.
103. Givovich, A., Sandström, J., Niemeyer, H.M. & Pettersson, J. (1994) Presence of a hydroxamic acid glucoside in wheat phloem sap, and its consequences for the performance of *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphididae). **Journal of Chemical Ecology** 20: 1923-1930.





104. Givovich, A. & Niemeyer, H.M. (1994) Effect of hydroxamic acids on feeding behavior and performance of cereal aphids on wheat. **European Journal of Entomology** 91: 371-374.
105. Givovich, A. & Niemeyer, H.M. (1995) Comparison of the effect of hydroxamic acids from wheat on five species of cereal aphids. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 74: 115-119.
106. Pettersson, J., Quiroz, A., Stephansson, D. & Niemeyer, H.M. (1995) Odour communication of *Rhopalosiphum padi* on grasses. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 76: 325-328.
107. Weibull, J. & Niemeyer, H.M. (1995) Changes of DIMBOA-Glc content in wheat plants upon infection by three plant pathogenic fungi. **Physiological and Molecular Plant Pathology** 47: 201-209.
108. Niemeyer, H.M. & Pérez, F.J. (1995) Potential of hydroxamic acids in the control of cereal pests, diseases and weeds. In **Allelopathy: Organisms, Processes, and Applications**, Inderjit, Dakshini, K.M.M. & Einhellig, F.A., eds. American Chemical Society Symposium Series No. 582, American Chemical Society, Washington, DC, pp. 260-270.
109. Niemeyer, H.M. (1995) Biologically active compounds from Chilean medicinal plants. In **Recent Advances in Phytochemistry; Vol. 29, Phytochemistry of Medicinal Plants**, Arnason, J.T., Matta, R. & Romeo, J.T., eds., Plenum Press, New York, pp. 137-160.
110. Eisner, T. & Niemeyer, H.M. (1996) Fármacos naturales: cómo buscarlos y proteger la biodiversidad. **Ciencia Hoy** 6: 33-38.
111. Caillaud, C.M. & Niemeyer, H.M. (1996) Possible involvement of phloem sealing system in the acceptance of a plant as host by an aphid. **Experientia** 52 : 927-931.
112. Givovich, A. & Niemeyer, H.M. (1996) Role of hydroxamic acids in the resistance of wheat to the Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Hom., Aphididae). **Journal of Applied Entomology** 120 : 537-539.
113. Fuentes-Contreras, J.E., Powell, W., Wadhams, L.J., Pickett, J.A. & Niemeyer, H.M. (1996) Influence of wheat oat cultivars on the development of the cereal aphid parasitoid *Aphidius rhopalosiphi* and the generalist aphid parasitoid *Ephedrus plagiator*. **Annals of Applied Biology** 128 : 181-187.
114. Heie, O.E., Pettersson, J., Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (1996) New records of aphids (Hemiptera: Aphidoidea) and their host-plants from Northern Chile. **Revista Chilena de Entomología** 23 : 83-87.
115. Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1996) Environmental effects on the induction of wheat chemical defences by aphid infestation. **Oecologia** 107 : 549-552.
116. Gianoli, E., Papp, M. & Niemeyer, H.M. (1996) Costs and benefits of hydroxamic acids-related resistance in winter wheat against the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* L. **Annals of Applied Biology** 129 : 83-90.

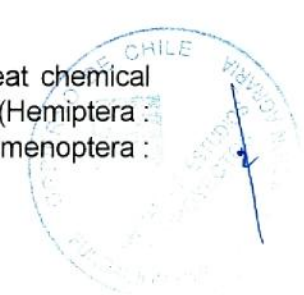
7/2





117. Niemeyer, H.M. & Jerez, J.M. (1997) Chromosomal location of genes for hydroxamic acid accumulation in wheat using wheat aneuploids and wheat substitution lines. **Heredity** 79: 10-14.
118. Johansson, C., Pettersson, J. & Niemeyer, H.M. (1997) Odour recognition between apterae of the aphids *Sitobion avenae* and *Rhopalosiphum padi* on a wheat plant. **European Journal of Entomology** 94 : 557-559.
119. Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1997) Environmental effects on the accumulation of hydroxamic acids in wheat seedlings : the importance of plant growth rate. **Journal of Chemical Ecology** 23 : 543-551.
120. Gianoli, E., Caillaud, C.M., Chaubet, B., Di Pietro, J.P. & Niemeyer, H.M. (1997) Interclonal variability in aphid performance and aphid-induced phytochemical responses in wheat, **Environmental Entomology** 26 : 638-641.
121. Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1997) Lack of costs of herbivory-induced defenses in a wild wheat. integration of physiological and ecological approaches. **Oikos** 80 : 269-275.
122. Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1997) Characteristics of hydroxamic acid induction in wheat triggered by aphid infestation. **Journal of Chemical Ecology** 23 : 2695-2705.
123. Collantes, H.G., Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1997) Effect of defoliation on the patterns of allocation of a hydroxamic acid in rye (*Secale cereale* L.). **Environmental and Experimental Botany** 38 : 231-235.
124. Fuentes-Contreras, E., Muñoz, R. & Niemeyer, H.M. (1997) Diversidad de áfidos (Hemiptera : Aphidoidea) en Chile. **Revista Chilena de Historia Natural** 70 : 531-542.
125. Eastop, V., Heie, O.E., Fuentes-Contreras, E., Pettersson, J. & Niemeyer, H.M. (1997) Notes on two aphid species (Hemiptera: Aphidoidea) detected in Chile. **Revista Chilena de Entomología** 24 : 81-84.
126. Quiroz, A., Pettersson, J., Pickett, J.A., Wadhams, L.J. & Niemeyer, H.M. (1997) Semiochemicals mediating spacing behavior of bird-cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* feeding on cereals. **Journal of Chemical Ecology** 23 : 2599-2607.
127. Quiroz, A. & Niemeyer, H.M. (1998) Activity of the enantiomers of sulcatol on apterae of *Rhopalosiphum padi* (L.). **Journal of Chemical Ecology** 24 : 361-370.
128. Quiroz, A. & Niemeyer, H.M. (1998) Olfactometer-assessed responses of the aphid *Rhopalosiphum padi* to wheat and oat volatiles. **Journal of Chemical Ecology** 24 : 113-124.
129. Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (1998) DIMBOA-glucoside, a wheat chemical defense, affects host acceptance and suitability of *Sitobion avenae* (Hemiptera : Aphididae) to the cereal aphid parasitoid *Aphidius rhopalosiphii* (Hymenoptera : Braconidae). **Journal of Chemical Ecology** 24 : 371-381.

[Handwritten signature]





130. Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1998) Allocation of herbivory-induced hydroxamic acids in the wild wheat *Triticum uniariatum*. **Chemoecology** 8 : 19-23.
131. Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1998) DIBOA in wild Poaceae : sources of resistance to the Russian wheat aphid (*Diuraphis noxia*) and the greenbug (*Schizaphis graminum*). **Euphytica** 102 : 317-321.
132. Guerra, M., Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (1998) Differences in behavioral responses of *Sitobion avenae* (Hemiptera: Aphididae) to volatiles, following parasitism by *Aphidius ervi* (Hymenoptera: Braconidae). **Écoscience** 5 : 334-337.
133. Collantes, H.G., Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1998) Changes in growth and chemical defences upon defoliation in maize. **Phytochemistry** 49: 1921-1923.
134. García, C., García, S., Heinzen, H., Moyna, P. & Niemeyer, H.M. (1998) An efficient method for the quantification of hydroxamic acids from wheat by thin layer chromatography - densitometry. **Phytochemical Analysis** 9: 278-282.
135. Gonzáles, W.L., Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (1998) Una nueva especie de áfido detectada en Chile : *Sipha flava*. **Revista Chilena de Entomología** 25: 45-48.
136. Fuentes-Contreras, E., Pell, J.K. & Niemeyer, H.M. (1998) Influence of plant resistance at the third trophic level : interactions between parasitoids and entomopathogenic fungi of cereal aphids. **Oecologia** 117: 426-432.
137. Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1998) No risk, no gain ? Limited benefits of a non-costly herbivory-induced defense in wheat. **Écoscience** 5: 480-485.
138. Córdova-Yamauchi, L., Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1998) The Argentine ant, *Linepithema humile* (Hymenoptera : Formicidae : Dolichoderinae) is sensitive to chemical signals involved in the spacing behaviour in the bird cherry-oat aphid *Rhopalosiphum padi* (Hemiptera : Aphididae). **European Journal of Entomology** 95: 501-508.
139. Collantes, H.G., Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (1999) Defoliation affects chemical defenses in all plant parts of rye seedlings. **Journal of Chemical Ecology** 25: 491-499.
140. Ramírez, C.C., Caballero, P.P. & Niemeyer, H.M. (1999) Effect of previous exposure to hydroxamic acids in probing behavior of aphid *Sitobion fragariae* on wheat seedlings. **Journal of Chemical Ecology** 25: 771-779.
141. Quiroz, A., Fuentes-Contreras, E., Ramírez, C.C., Russell, G.B. & Niemeyer, H.M. (1999) Host plant chemicals and the distribution of *Neuquenaphis* (Hemiptera : Aphididae) on *Nothofagus* (Fagaceae). **Journal of Chemical Ecology** 25: 1043-1054.
142. Figueroa, C., Simon, J.C., Le Gallic, J.F. & Niemeyer, H.M. (1999) Molecular markers to differentiate two morphologically-close species of the genus *Sitobion* (Hemiptera : Aphididae). **Entomologia Experimentalis et Applicata** 92:217-225.



[Handwritten signature]



143. Gonzáles, W.L., Fuentes-Contreras E., Quiroz A. & Niemeyer, H.M. (1999) Semiochemicals associated to spacing behaviour of the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* (Hem., Aphididae), do not affect the olfactometric behaviour of the cereal aphid parasitoid *Aphidius rhopalosiphii* De Stephani-Pérez (Hym., Braconidae). **Journal of Applied Entomology** 123: 413-415.
144. Escobar, C.A., Sicker, D. & Niemeyer, H.M. (1999) Evaluation of DIMBOA analogues as antifeedants and antibiotics towards the aphid *Sitobion avenae* in artificial diets. **Journal of Chemical Ecology** 25: 1543-1554.
145. Ramírez, C.C, Olea N. & Niemeyer, H.M. (1999) Pattern of cell punctures by the aphid *Sitobion fragariae* (Sternorrhyncha: Aphididae) and cell arrangement in the leaf tissues of wheat, *Triticum aestivum*. **European Journal of Entomology** 96: 73-75.
146. Figueroa, C.C., Koenig, C., Araya, C., Santos, M.J. & Niemeyer, H.M. (1999) Effect of DIMBOA, a hydroxamic acid from cereals, on peroxisomal and mitochondrial enzymes from aphids: evidence for the presence of peroxisomes in aphids. **Journal of Chemical Ecology** 25: 2465-2475.
147. Labra, A. & Niemeyer, H.M. (1999) Intraspecific chemical recognition in the lizard *Liolaemus tenuis* (Tropiduridae). **Journal of Chemical Ecology** 25: 1799-1811.
148. Gianoli E., Ríos, J.M. & Niemeyer H.M. (1999) Factors governing within-plant allocation of a chemical defence in *Secale cereale*. Which is the appropriate currency of allocation? **Chemoecology** 9: 113-117.
149. Ramírez, C.C. & Niemeyer, H.M. (1999) Salivation into sieve elements in relation to plant chemistry: the case of the aphid *Sitobion fragariae* and the wheat *Triticum aestivum*. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 91: 111-114.
150. Khambay, B.P.S., Batty, D., Cahill, M., Denholm, I., Mead-Briggs, M., Vinall, S., Niemeyer, H.M. & Simmons, M.S.J. (1999) Isolation, characterization, and biological activity of naphthoquinones from *Calceolaria andina* L. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 47: 770-775.
151. Fuentes-Contreras, E., Gianoli, E., Caballero, P.P. & Niemeyer, H.M. (1999) Influence of host-plant hybridisation on gall distribution in *Colliguaja* spp. (Euphorbiaceae) along an altitudinal gradient. **Revista Chilena de Historia Natural** 72: 305-313.
152. Gonzáles, W.L., Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (2000) Registro de un nuevo áfido introducido en Chile: *Takecallis taiwanus* (Takahashi) (Aphididae: Drepanosiphinae). **Revista Chilena de Entomología** 26: 41-43.
153. Russell, G.R., Bowers, W.S., Keesing, V., Niemeyer, H.M., Sevenet, T., Vasanthavarni, S. & Wratten, S.D. (2000) Patterns of bioactivity and herbivory on *Nothofagus* species from Chile and New Zealand. **Journal of Chemical Ecology** 26: 41-56.





154. Ramírez, C.C., Fuentes-Contreras, E., Rodríguez, L.C. & Niemeyer, H.M. (2000) Pseudoreplication and its frequency in olfactometric laboratory studies. **Journal of Chemical Ecology** 26: 1423-1431.
155. Niemeyer, H.M. & Givovich, A. (2000) Use of electropenetration graphs and phloem sap chemical analysis in studies of the effects of hydroxamic acids in cereals on aphid (Homoptera: Aphididae) feeding behavior. In **Principles and Applications of Electronic Monitoring and Other Techniques in the Study of Homopteran Feeding Behavior**, Walker, G.P. & Backus, E.A., eds. Thomas Say Publications in Entomology: Proceedings of the Entomological Society of America, Lanham, MD, USA, pp. 237-244.
156. Ramírez, C.C. & Niemeyer, H.M. (2000) The effect of previous experience and starvation on aphid feeding behavior. **Journal of Insect Behavior** 13: 699-709.
157. Gianoli E., Ríos, J.M. & Niemeyer H.M. (2000) Allocation of a hydroxamic acid and biomass during vegetative development in rye. **Acta Agriculturae Scandinavica, Section B. Soil and Plant Science**, 50: 35-39.
158. Labra, A., Ramírez, C.C. & Niemeyer, H.M. (2000) Development of behavioral studies in Chile between 1984 and 1998. **Revista Chilena de Historia Natural** 73: 383-389.
159. Loayza-Muro, R., Figueroa, C.C. & Niemeyer, H.M. (2000) Effect of two wheat cultivars differing in hydroxamic acid concentration on detoxifying and oxidative metabolism in the aphid *Sitobion avenae*. **Journal of Chemical Ecology** 26: 2725-2736.
160. Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (2000) Effects of wheat resistance, the parasitoid *Aphidius rhopalosiphii*, and the entomopathogenic fungus *Pandora neoaphidis*, on population dynamics of the cereal aphid *Sitobion avenae*. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 97: 109-114.
161. Olivares-Donoso, R., Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (2000) Identificación de parasitoides de *Chelymorpha varians* Blanchard (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) en una localidad de Chile central. **Revista Chilena de Entomología** 27: 65-69.
162. Caballero, P.P., Gonzáles, W.L. & Niemeyer, H.M. (2000) *Tuberculatus querceus* (Kaltenbach) (Homoptera: Aphididae): un nuevo áfido de la encina (*Quercus robur* L.) para Chile. **Revista Chilena de Entomología** 27: 71-73.
163. Rodríguez, L.C. & Niemeyer, H.M. (2000) Evidencias indirectas sobre el origen de la cochinilla, *Dactylopius coccus* (Homoptera: Dactylopiidae). **Revista Chilena de Entomología** 27: 85-90.
164. Lagos, N.A., Fuentes-Contreras, E., Bozinovic, F. & Niemeyer, H.M. (2001) Behavioural thermoregulation in *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae): the effect of parasitism by *Aphidius ervi* (Hymenoptera: Braconidae). **Journal of Thermal Biology** 26: 133-137.





165. Costa-Arbulú, C., Gianoli, E., Gonzáles, W.L. & Niemeyer, H.M. (2001) Feeding by the aphid *Sipha flava* produces a reddish spot on leaves of *Sorghum halepense*: an induced defense? **Journal of Chemical Ecology** 27: 271-281.
166. Gonzáles, W.L., Gianoli, E. & Niemeyer, H.M. (2001) Plant quality versus risk of parasitism: within-plant distribution and performance of the corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis*. **Agricultural and Forest Entomology** 3: 29-33.
167. Labra, A., Beltrán, S. & Niemeyer, H.M. (2001) Chemical exploratory behavior in the lizard *Liolaemus bellii*. **Journal of Herpetology** 35: 51-55.
168. Rodríguez, L.C., Méndez, M.A. & Niemeyer, H.M. (2001) Direction of dispersion of cochineal (*Dactylopius coccus* Costa) within the Americas. **Antiquity** 75: 73-77.
169. Rodríguez, L.C. & Niemeyer, H.M. (2001) Cochineal production: a pre-Columbian industry that revives. **Athena Review** 2: 76-78.
170. Fuentes-Contreras E., Gianoli E., Quiroz A., Ramírez, C.C. & Niemeyer H.M. (2001) Ecología química de las interacciones entre áfidos y plantas. Chapter 8 in: **Relaciones Químicas entre Organismos. Aspectos Básicos y Perspectivas de su Aplicación**. Anaya A.L., Espinosa-García F.J. & Cruz-Ortega, R. (eds.) Instituto de Ecología, UNAM y Plaza y Valdés, S.A. de C.V. México. Editorial siglo XXI, México, pp. 305-375.
171. Caballero, P.P., Ramírez, C.C. & Niemeyer, H.M. (2001) Specialisation pattern of the aphid *Rhopalosiphum maidis* is not modified by experience on a novel host. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 100:43-52.
172. Labra, A., Escobar, C.A. & Niemeyer, H.M. (2001) Chemical discrimination in *Liolaemus* lizards: comparison of behavioral and chemical data. In: **Chemical Signals in Vertebrates, Volume 9**. Marchelewska-Koj, A., Lepri, F. & Müller-Schwarze, D., eds., Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 437-444.
173. Escobar, C.A., Labra, A. & Niemeyer, H.M. (2001) Chemical composition of precloacal secretions of *Liolaemus* lizards. **Journal of Chemical Ecology** 27: 1677-1690.
174. Ojeda-Camacho, M., Rodríguez, L.C. & Niemeyer, H.M. (2001) Evaluación olfatométrica del parasitoide *Aphidius ervi* (Hymenoptera: Braconidae) de diferentes proveniencias y niveles de experiencia de oviposición, frente a volátiles de plantas y de complejos planta-hospedero. **Revista Chilena de Entomología** 28: 63-69.
175. Figueroa, C.C., Loayza-Muro, R. & Niemeyer, H.M. (2002) Temporal variation of RAPD-PCR phenotype composition of the grain aphid *Sitobion avenae* (Hemiptera: Aphididae) on wheat: role of hydroxamic acids. **Bulletin of Entomological Research** 92: 25-33.
176. Labra, A., Escobar, C.A., Aguilar, P.M. & Niemeyer, H.M. (2002) Sources of pheromones in the lizard *Liolaemus tenuis*. **Revista Chilena de Historia Natural** 75: 9-15.





177. Gonzáles, W.L., Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (2002) Host plant and natural enemy impact on cereal aphid competition in a seasonal environment. **Oikos** 96: 481-491.
178. Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (2002) Direct and indirect effects of wheat cultivars with different levels of resistance on parasitoids and entomopathogenic fungi of cereal aphids. **Écosciences**, en prensa.
179. Rodríguez, L.C., Fuentes-Contreras, E. & Niemeyer, H.M. (2002) Effect of innate preferences, conditioning and adult experience, on the attraction of *Aphidius ervi* (Hymenoptera: Braconidae) toward plant volatiles. **European Journal of Entomology**, en prensa.
180. Gonzáles, W.L., Ramírez, C.C., Olea, N. & Niemeyer, H.M. (2002) Host plant changes produced by the aphid *Sipha flava*: consequences for aphid feeding behaviour and growth. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, en prensa.
181. Daza-Bustamante, P., Fuentes-Contreras, E., Rodríguez, L.C., Figueroa, C.C. & Niemeyer, H.M. (2002) Behavioural preferences and absence of population genetic structure of the parasitoid *Aphidius ervi* (Hymenoptera: Braconidae) from two different tritrophic systems. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, en prensa.
182. Villagra, C.A., Ramírez, C.C. & Niemeyer, H.M. (2002) Antipredator responses of aphids to parasitoids change as a function of aphid physiological state. **Animal Behaviour**, en prensa.
183. Trigoso-Venano, R., Labra, A. & Niemeyer, H.M. (2002) Interactions between males of *Liolaemus tenuis*: key role of familiarity and memory. **Ethology**, en prensa.
184. Escobar, C.M., Escobar, C.A., Labra, A. & Niemeyer, H.M. (2002) Chemical composition of precloacal secretions of two *Liolaemus fabiani* populations: are they different? **Journal of Chemical Ecology**, en prensa.





CURRICULUM VITAE
Bruce Cassels Niven

Nacimiento 20 de agosto 1939, Buenos Aires, Argentina
Nacionalidad Chile
Estado civil soltero
Dirección Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile,
Casilla 653, Santiago, Chile
Fono (secretaria): +56-2 678-7253
Fax: +56-2 271-3888
Correo electrónico: cassels@uchile.cl

GRADOS ACADEMICOS

1963 Licenciado en Química, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
1966 Doctor de la Universidad, , Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
1969 Licenciado en Ciencias, Mención en Química (Revalidación), Universidad de Chile, Santiago, Chile.

CARGOS

1967-1982 Profesor del Departamento de Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Técnica del Estado, Chile
1982-1983 "Visiting Lecturer" en el Departamento de Ciencias Farmacológicas, Universidad del Estado de Nueva York en Stony Brook, NY, EUA.
1984 "Professeur Associé", Laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia de Châtenay-Malabry, Universidad de Paris-Sud, Francia
1985-1987 "Professeur Associé", Laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia de Châtenay-Malabry, Universidad de Paris-Sud, Francia
1987-1989 Profesor del Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile
1989- Profesor Titular, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

BECAS OBTENIDAS

1963-1965 CNICT (Argentina). Beca de iniciación (trabajo de doctorado). Laboratorio del Profesor Venancio Deulofeu, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
1973-1974 Fundación Alexander von Humboldt (RFA). Laboratorio del Profesor Rudolf Tschesche, Instituto de Química Orgánica y Bioquímica, Universidad de Bonn, Bonn, RFA.
1984-1985 Fundación Alexander von Humboldt (RFA). Laboratorio del Profesor Meinhard H. Zenk, Cátedra de Biología Farmacéutica, Universidad de Munich, Munich, RFA.



LIBROS Y CAPÍTULOS DE LIBROS

E. Breitmaier, E. Bauer (1985) NMR Spectroscopy - A Working Handbook with Exercises, Harwood Academic Press, New York, NY. (traducción del alemán al inglés)

A. Cavé, M. Leboeuf, B.K. Cassels (1989) Alkaloids from *Guatteria*, en The Alkaloids, A. Brossi, ed., vol. 35, pp. 1-76, Academic Press, New York, NY.

B.K. Cassels (1998) Recent developments in the chemistry and pharmacology of boldo and boldine, en "Chemistry, Biological and Pharmacological Properties of Medicinal Plants from the Americas", K. Hostettmann, ed., pp. 197-206, Gordon & Breach, New York, NY.

B.K. Cassels y M. Asencio (2002) Propiedades antioxidantes, citoprotectoras y relacionadas de compuestos aporfinicos. En "Química de la Flora de Chile - II", O. Muñoz y V. Fajardo, eds, Editorial Universitaria, Santiago de Chile (capítulo de libro por aparecer).

PATENTES

B.K. Cassels, F.J. Dajas, J.H. Medina, A.C. Paladini (1995) Flavonoid and biflavonoid derivatives, their pharmaceutical compositions, their anxiolytic activity. WO 95/05169, 23 de febrero de 1995.

B.K. Cassels, F.J. Dajas, J.H. Medina, A.C. Paladini, R.H. Silveira (1998) Flavonoid and biflavonoid derivatives, their pharmaceutical compositions, their anxiolytic activity. United States Patent 5,756,538, 26 de mayo de 1998.

B.K. Cassels, F.J. Dajas, J.H. Medina, A.C. Paladini, R.H. Silveira (1999) Flavonoid and biflavonoid derivatives, their pharmaceutical compositions, their anxiolytic activity. United States Patent 6,004,998, 21 de diciembre de 1999.

B.K. Cassels, F.J. Dajas, J.H. Medina, A.C. Paladini, R.H. Silveira (2001) Flavonoid and biflavonoid derivatives, their pharmaceutical compositions, their anxiolytic activity. European Patent 0 714 296 B1, 07 de noviembre de 2001.

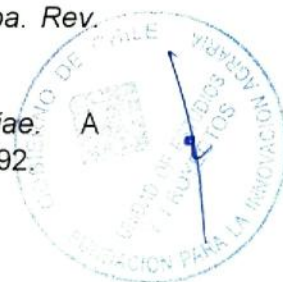
PUBLICACIONES

1. Cassels, B.K., V. Deulofeu (1966) Resolution of O-benzoyl-(±)-codamine: L(+)- and D(-)-codamines. *Tetrahedron*, Suppl. 8, Part II, 485-490.
2. Cassels, B.K. (1966) On the resolution of pseudolaudanine and the configuration of its enantiomers. *Chem. & Ind. (London)*, 1635-1636.
3. Urzúa, A., B.K. Cassels (1970) Alkaloids of *Sophora tetraptera*, sensu Reiche. *Phytochemistry*, 9, 2365-2367.
4. Cassels, B.K., F.M. Rossi, M.E. Dallorso, H. Daskal, A. Leiva (1971) Principios tóxicos de *Solanum malacoxylon* Sendtner. I. Acción de fracciones separadas por extracción con solventes selectivos sobre el metabolismo fosfo-cálcico y tejidos blandos del conejo. *Contrib. Cient. Tecnol. (UTE)*, (4) 7-12.





5. de Mayo, A., B.K. Cassels (1971) Análisis de los aceites de semillas de *Sophora macrocarpa* y de *Sophora tetraptera*, *sensu* Reiche. *Contrib. Cient. Tecnol. (UTE)*, (5) 33-36.
6. Sepúlveda, S., R. Valenzuela, B.K. Cassels (1972) Potential psychotomimetics. New bromoalkoxyamphetamines. *J. Med. Chem.*, **15**, 413-415.
7. Cortés, M., J.A. Garbarino, B.K. Cassels (1972) Isolation of candicine from *Trichocereus chiloensis*. *Phytochemistry*, **11**, 849-850.
8. Urzúa, A., M.C. Delgado, B.K. Cassels (1972) Principios activos de brebajes alucinógenos del Ucayali y del Amazonas peruano. *Rev. Latinoam. Quím.*, **3**, 39-41.
9. Delgado, M.C., A. Urzúa, B.K. Cassels (1972) Tribal and urban healing with hallucinogenic beverages in Amazonian Peru. *Amer. J. Pharm.*, **144**, 187-190.
10. Urzúa, A., B.K. Cassels (1972) Solasodine glycosides and diosgenin from *Solanum pinnatum*. *Phytochemistry*, **11**, 3548-3549.
11. Cassels, B.K., A. Urzúa, M. Cortés, J.A. Garbarino (1973) Triterpene constituents of *Kageneckia oblonga*. *Phytochemistry*, **12**, 3009.
12. Carrasco, N., A. Urzúa, B.K. Cassels (1973) One-step synthesis of 1,1-dimethyl- and 1-spirocycloalkano-1,2,3,4-tetrahydro- β -carbolines. *J. Org. Chem.*, **38**, 4342-4343.
13. Cassels, B.K., G. Eckhardt, E.-U. Kaußmann, R. Tschesche (1974) Cyclopeptide alkaloids from *Zizyphus oenoplia*. *Tetrahedron*, **30**, 2461-2466.
14. Tschesche, R., I. Khokhar, C. Spilles, G. Eckhardt, B.K. Cassels (1974) Zizyphine-F and G, new cyclopeptide alkaloids from *Zizyphus oenoplia* Mill.. *Tetrahedron Lett.*, 2941-2944.
15. Benages, I.A., M.E.A. de Juárez, S.M. Albonico, A. Urzúa, B.K. Cassels (1974) Alkaloids from *Fagara mayu* bark. *Phytochemistry*, **13**, 2891-2892.
16. Morales, R., A. Urzúa, B.K. Cassels (1974) Aislamiento de diosgenina de *Solanum tomatillo*. *Contrib. Cient. Tecnol. (UTE)*, (14) 57-63.
17. Torres, R., B.K. Cassels (1975) Cumarinas de las hojas de *Fagara mayu*. *Anales Asoc. Quím. Argentina*, **63**, 187-190.
18. Urzúa, A., B.K. Cassels, J. Comin, E. Sánchez (1975) Alcaloides de *Laurelia sempervirens* y *Laurelia philippiana*. *Anales Asoc. Quím. Argentina*, **63**, 259-264.
19. Urzúa, A., R. Torres, B.K. Cassels (1975) (+)-Reticulina en *Cryptocarya alba*. *Rev. Latinoam. Quím.*, **6**, 102-103.
20. Urzúa, A., B.K. Cassels (1976) Weak bases of *Laurelia novae-zelandiae*. A cautionary note on oxoaporphine nmr assignments. *Heterocycles*, **4**, 1881-1892.





21. Urzúa, A., B.K. Cassels (1977) Estudio preliminar de los alcaloides de *Annona cherimolia*. *Rev. Latinoam. Quím.*, **8**, 133-134.
22. Torres, R., B.K. Cassels (1978) Leaf alkaloids of *Fagara mayu*. *Phytochemistry*, **17**, 838-839.
23. Urzúa, A., B.K. Cassels (1978) Alkaloid chemosystematics, chemotaxonomy and biogenesis in the Atherospermataceae. *Lloydia*, **41**, 98-113.
24. Urzúa, A., B.K. Cassels (1978) 4-Hydroxynornantenine, a 4-hydroxylated noraporphine. *Tetrahedron Lett.*, 2649-2652.
25. Chang, C.-J., B.K. Cassels (1978) Las conformaciones de la zizifina D en solución. *Contrib. Cient. Tecnol. (UTE)*, (28) 9-16.
26. Sepúlveda, S., S. Delhvi, B.K. Cassels, R. Tschesche, E. Breitmaier (1979) Aislamiento de dos flavonoides y una nueva cromona de la corteza de *Eucryphia cordifolia*. *Contrib. Cient. Tecnol. (UTE)*, (39) 5-12.
27. Zabel, V., W.H. Watson, A. Urzúa, B.K. Cassels (1979) *N,O*-Diacetyl-4-hydroxynornantenine. *Acta Cryst. B*, **35**, 3126-3129.
28. Fajardo, V., A. Urzúa, R. Torres, B.K. Cassels (1979) Metabolitos secundarios de *Berberis buxifolia*. *Rev. Latinoam. Quím.*, **10**, 131-134.
29. Fajardo, V., A. Urzúa, B.K. Cassels (1979) Calafatine, an unusual bisbenzylisoquinoline alkaloid. *Heterocycles*, **12**, 1559-1562.
30. Torres, R., F. Delle Monache, G.B. Marini-Bettòlo, B.K. Cassels (1979) Coumarins and cinnamic acid from *Gymnophyton isatidicarpum*. *J. Nat. Prod.*, **42**, 532-533.
31. Sepúlveda, S., B.K. Cassels (1979) Aislamiento de soforicósido de *Schinus latifolius*. *Rev. Latinoam. Quím.*, **10**, 136-138.
32. Hindenlang, D.M., M. Shamma, G.A. Miana, A.H. Shah, B.K. Cassels (1980) The ¹³C-NMR spectra of cyclopeptide alkaloids. *Liebigs Ann. Chem.*, 447-450.
33. Cassels, B.K., M. Shamma (1980) A simple relationship between stereostructure and specific rotation for the bisbenzylisoquinolines. *Heterocycles*, **14**, 211-230.
34. Zabel, V., W.H. Watson, B.K. Cassels, D.A. Langs (1980) (*E*)-1-(4'-hydroxy-3'-methoxyphenyl)-2-nitropropene, C₁₀H₁₁NO₄. *Cryst. Struct. Commun.*, **9**, 461-467.
35. Fajardo, V., M. Garrido, B.K. Cassels (1981) Calafatimine, a new imino bisbenzylisoquinoline alkaloid. *Heterocycles*, **15**, 1137-1139.
36. Fajardo, V., V. Elango, B.K. Cassels, M. Shamma (1982) Chilenine: an isoindolobenzazepine alkaloid. *Tetrahedron Lett.*, **23**, 39-42.

Handwritten signature





37. Urzúa, A., B.K. Cassels (1982) Further alkaloids from *Laurelia philippiana* and *L. novae-zelandiae*. *Phytochemistry*, **21**, 773-776.
38. Urzúa, A., G. Salgado, B.K. Cassels, G. Eckhardt (1982) Aristolochic acids in *Aristolochia chilensis*. *Planta Med.*, **45**, 51-52.
39. Muñoz, M.A., R. Torres, B.K. Cassels (1982) Aurapten and flindersine from *Zanthoxylum coco*. *J. Nat. Prod.*, **45**, 367-369.
40. Guinaudeau, H., B.K. Cassels, M. Shamma (1982) The use of nuclear magnetic resonance nuclear Overhauser enhancements in the structural elucidation of bisbenzylisoquinoline alkaloids. *Heterocycles*, **19**, 1009-1012.
41. Negrete, R., N. Backhouse, B.K. Cassels (1982) Leaf alkaloids of *Sophora macrocarpa*. *J. Nat. Prod.*, **45**, 652.
42. Cassels, B.K., S. Herreros, C. Ibáñez, M.C. Rezende, C. Sebastián, S. Sepúlveda (1982) Síntesis de 1-aryl-2-nitroalquenos antitumorales. *Anales Asoc. Quím. Argentina*, **70**, 283-288.
43. Negrete, R., B.K. Cassels, G. Eckhardt (1983) (+)-9 α -Hydroxymatrine from *Sophora macrocarpa*. *Phytochemistry*, **22**, 2069-2072.
44. Eckhardt, G., A. Urzúa, B.K. Cassels (1983) Mass spectrometry of aristolochic acids. *J. Nat. Prod.*, **46**, 92-97.
45. Urzúa, A., G. Salgado, B.K. Cassels, G. Eckhardt (1983) Aristolochic acids in *Aristolochia chilensis* and the *Aristolochia*-feeder *Battus archidamas* (Lepidoptera). *Collect. Czech. Chem. Commun.*, **48**, 1513-1519.
46. Montgomery, C.T., B.K. Cassels, M. Shamma (1983) The rhoeadine alkaloids. *J. Nat. Prod.*, **46**, 441-453.
47. Cassels, B.K., A. Urzúa (1985) Bisbenzylisoquinoline alkaloids of *Laurelia sempervirens*. *J. Nat. Prod.*, **48**, 671.
48. Cassels, B.K. (1985) Analysis of a Maasai arrow poison. *J. Ethnopharmacol.*, **14**, 273-281.
49. Urzúa, A., R. Torres, B.K. Cassels, V. Fajardo (1985) Dímeros de proaporfina-1-benciltetrahidroisoquinolina en tallos de *Berberis hakeoides*. *Rev. Latinoam. Quím.*, **16**, 66-68.
50. Cassels, B.K., J.S. Gómez-Jeria (1985) A reevaluation of psychotomimetic amphetamine derivatives in humans. *J. Psychoactive Drugs*, **17**, 129-130.
51. Cavé, A., B.K. Cassels, R. Hocquemiller, M. Leboeuf, S. Rasamizafy, F. Roblot, D. Davoust, J.R. Deverre, K.C. Chan, A.H.A. Hadi (1986) Artavenustine, a catecholic berbine from *Artabotrys venustus*. *J. Nat. Prod.*, **49**, 602-607.





52. Cassels, B.K., A. Cavé, D. Davoust, R. Hocquemiller, S. Rasamizafy, D. Tadic (1986) Azahomoaporphines: a new heterocyclic skeleton from Annonaceae. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1481-1483.
53. Gómez-Jeria, J.S., D. Morales-Lagos, B.K. Cassels, J.C. Saavedra-Aguilar (1986) Electronic structure and serotonin receptor binding affinity of 7-substituted tryptamines. *Quant. Struct.-Act. Relat.*, **5**, 153-158.
54. Gómez-Jeria, J.S., B.K. Cassels, R. Clavijo, V. Vargas, R. Quintana, J.C. Saavedra-Aguilar (1986) Spectroscopic characterization of a new hallucinogen: 1-(2,5-dimethoxy-4-nitrophenyl)-2-aminopropane (DON). *Microgram*, **19**, 153-161.
55. Tadic, D., B.K. Cassels, M. Leboeuf, A. Cavé (1987) Kinabaline and the aporphinoid biogenesis of azaanthracene and azafluorene alkaloids. *Phytochemistry*, **26**, 537-541.
56. Cassels, B.K., E. Breitmaier, M.H. Zenk (1987) Bisbenzylisoquinoline alkaloids in *Berberis* cell cultures. *Phytochemistry*, **26**, 1005-1008.
57. Stadler, R., T.M. Kutchan, S. Loeffler, N. Nagakura, B. Cassels, M.H. Zenk (1987) Revision of the early steps of reticuline biosynthesis. *Tetrahedron Lett.*, **28**, 1251-1254.
58. Tadic, D., B.K. Cassels, A. Cavé, M.O.F. Goulart, A.B. De Oliveira (1987) Revised structures of the alkaloids from *Guatteria dielsiana*. *Phytochemistry*, **26**, 1551-1552.
59. Cassels, B.K., A. Cavé, M. Leboeuf (1987) The ^{13}C -NMR spectra of 1,2,10-trioxygenated aporphines. *J. Nat. Prod.*, **50**, 297-300.
60. Arango, G.J., D. Cortes, B.K. Cassels, A. Cavé, C. Mérienne (1987) Azafluorenones from *Oxandra* cf. *major* and biogenetic considerations. *Phytochemistry*, **26**, 2093-2098.
61. Tadic, D., G.P. Wannigama, B.K. Cassels, A. Cavé, M. Leboeuf (1987) Alkaloids of *Alphonsea sclerocarpa*. *J. Nat. Prod.*, **50**, 518.
62. Rasamizafy, S., R. Hocquemiller, B.K. Cassels, A. Cavé (1987) Alcaloides de *Annona hayesii*. *J. Nat. Prod.*, **50**, 759-761.
63. Gómez-Jeria, J.S., B.K. Cassels, J.C. Saavedra-Aguilar (1987) A quantum-chemical and experimental study on the hallucinogen ($\pm$)-1-(2,5-dimethoxy-4-nitrophenyl)-2-aminopropane (DON). *Eur. J. Med. Chem.*, **22**, 433-437.
64. Urzúa, A., R. Rodríguez, B.K. Cassels (1987) Fate of ingested aristolochic acids in *Battus archidamas*. *Biochem. Syst. Ecol.*, **15**, 687-689.
65. Tadic, D., B.K. Cassels, A. Cavé (1988) Spectral properties of ring-C-oxygenated 4-azafluorenes and 4-azafluorenones. The structures of natural onychine derivatives. *Heterocycles*, **27**, 407-421.





66. Negrete, R.E., N. Backhouse, A. San Martín, B.K. Cassels, R. Hartmann, E. Breitmaier (1988) Guaianolides from *Centaurea chilensis* and *Centaurea floccosa*. *Chemiker-Zeitung*, **112**, 144-146.
67. Cassels, B.K., S. Sepúlveda-Boza (1988) Síntesis de 2-aril-1,3-dinitropropanos, intermediarios para la obtención de nuevos antidepresivos. *Rev. Latinoam. Quím.*, **19**, 25-28.
68. Stadler, R., S. Loeffler, B.K. Cassels, M.H. Zenk (1988) Bisbenzylisoquinoline biosynthesis in *Berberis stolonifera* cell cultures. *Phytochemistry*, **27**, 2557-2565.
69. Cassels, B.K., D. Tadic, O. Laprévote, A. Cavé (1989) Carbon-13 nmr spectra of azafluorenones. *J. Nat. Prod.*, **52**, 420-422.
70. Negrete, R.E., N. Backhouse, P. Prieto, H. Mejías, R.C. Camargo, B.K. Cassels, E. Breitmaier, R. Hartmann (1989) Steroids, a lignan and a flavonoid from *Centaurea melitensis*. *Plantes Méd. Phytothér.*, **23**, 293-304.
71. Sepúlveda-Boza, S., S. Delhvi, B.K. Cassels (1990) An aryltetralin lignan from *Persea lingue*. *Phytochemistry*, **29**, 2357-2358.
72. de Sousa, J.R., A.J. Demuner, J.A. Pinheiro, E. Breitmaier, B.K. Cassels (1990) Dibenzyl trisulfide and *trans*-N-methyl-4-methoxyproline from *Petiveria alliacea*. *Phytochemistry*, **29**, 3653-3655.
73. Cassels, B.K., S. Sepúlveda-Boza (1990) Acerca de la bromación del 2,5-dimetoxibenzaldehído - Una síntesis corta de 4-alquiltio-2,5-dimetoxibenzaldehídos. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, **35**, 313-316.
74. Brito, I., V. Manríquez, M.I. Reyes-Parada, B.K. Cassels (1991) Estructura cristalina del (E)-1-(4-dimetilaminofenil)-2-nitropropeno. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, **36**, 95-99.
75. Speisky, H., B.K. Cassels, E.A. Lissi, L.A. Videla (1991) Antioxidant properties of the alkaloid boldine in systems undergoing lipid peroxidation and enzyme inactivation. *Biochem. Pharmacol.*, **41**, 1575-1582.
76. Valenzuela, A., S. Nieto, B.K. Cassels, H. Speisky (1991) Inhibitory effect of boldine on fish oil oxidation. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **68**, 935-937.
77. Squella, J.A., H.A. Berguecio, A. Hernández, B.K. Cassels, L.J. Núñez-Vergara (1992) Electrochemical study of some 2,5-dimethoxyamphetamine derivatives. *J. Chim. Phys.*, **89**, 669-680.
78. Squella, J.A., M. Pezzani, B.K. Cassels, M. Aillón-Torres, M.C. Rezende, L.J. Núñez-Vergara (1992) Cathodic behavior of 4,5-dimethoxy-2-nitroamphetamine. *Electroanalysis*, **4**, 555-561.
79. Cassels, B.K., C. Radetski, M.C. Rezende (1992) Regioselective ring-opening by propanethiolate of 1,3-benzodioxoles with electron-withdrawing substituents. *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, **111**, 448-450.





80. Hartmann, R., E. Breitmaier, R.C. Camargo, R. Negrete, N. Backhouse, C. Delporte, B.K. Cassels (1992) One- and two-dimensional NMR in the structure determination of 3 α -acetoxy-17 α ,21 α -epoxyhopane from *Centaurea chilensis*. *J. prakt. Chem.*, **334**, 719-722.
81. Lobos, M., Y. Borges, E. González, B.K. Cassels (1992) The action of the psychoactive drug 2C-B on isolated rat thoracic aorta. *Gen. Pharmacol.*, **23**, 1139-1142.
82. Speisky, H., B.K. Cassels, V. Sanhueza, S. Nieto, A. Valenzuela, L.J. Núñez-Vergara (1993) Determination of boldine in plasma by HPLC. *J. Chromatog.-Biomed. Appl.*, **612**, 315-319.
83. Sepúlveda-Boza, S., S. Delhvi, B.K. Cassels (1993) Flavonoids from the twigs of *Eucryphia glutinosa*. *Phytochemistry*, **32**, 1301-1304.
84. Boys, D., V. Manríquez, B.K. Cassels (1993) Structure of (E)-1-(4-methoxyphenyl)-2-nitropropene. *Acta Cryst.*, **C49**, 387-388.
85. Asencio, M., B.K. Cassels, H. Speisky, A. Valenzuela (1993) (R)- and (S)-coclaurine from the bark of *Peumus boldus*. *Fitoterapia*, **64**, 455-458.
86. Squella, J.A., B.K. Cassels, M. Arata, M.P. Bavestrello, L.J. Núñez-Vergara (1993) Electrochemical oxidation of methylenedioxyamphetamines. *Talanta*, **40**, 1379-1384.
87. Negrete, R., N. Backhouse, I. Cajigal, C. Delporte, B.K. Cassels, E. Breitmaier, G. Eckhardt (1993) Antiinflammatory elemanolides from *Centaurea chilensis*. *J. Ethnopharmacol.*, **40**, 149-153.
88. Asencio, M., B.K. Cassels, H. Speisky (1993) The methylation of boldine with diazomethane. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, **38**, 331-334.
89. Olea-Azar, C., E. Rojas, E. Norambuena, M. Reyes-Parada, B.K. Cassels (1993) Preliminary voltammetric data for the oxidation of 4-methylaminophenethylamine derivatives in buffer and in aprotic solvents. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, **38**, 335-339.
90. Speisky, H., B.K. Cassels (1994) Boldo and boldine: an emerging case of natural drug development. *Pharmacol. Res.*, **29**, 1-12.
91. Sáez, P., Y. Borges, E. González, B.K. Cassels (1994) α -Adrenergic and 5-HT₂-serotonergic effects of some α -phenylethylamines on isolated rat thoracic aorta. *Gen. Pharmacol.*, **25**, 211-216.
92. Jara, A.N., M.A. Torres, B.K. Cassels, M.C. Rezende (1994) Some fluoro and nitro analogues of hallucinogenic amphetamines. *Synth. Commun.*, **24**, 417-426.
93. Sepúlveda, S., S. Delhvi, F. Zilliken, B.K. Cassels (1994) Constituents of *Senecio hollermayerii*. *Fitoterapia*, **65**, 88.





94. Sepúlveda, S., S. Delhvi, B. Koch, F. Zilliken, B.K. Cassels (1994) Constituents of *Centaurea chilensis*. *Fitoterapia*, **65**, 88-89.
95. Reyes-Parada, M., M.C. Scorza, R. Silveira, F. Dajas, G. Costa, K.F. Tipton, B.K. Cassels (1994) Monoamine oxidase inhibitory effects of some 4-aminophenethylamine derivatives. *Biochem. Pharmacol.*, **47**, 1365-1371.
96. Morello, A., I. Lipchenca, B.K. Cassels, H. Speisky, J. Aldunate, Y. Repetto (1994) Trypanocidal effect of boldine and related alkaloids upon several strains of *Trypanosoma cruzi*. *Comp. Biochem. Physiol.*, **107C**, 367-371.
97. Reyes-Parada, M., M.C. Scorza, R. Silveira, F. Dajas, B.K. Cassels (1994) 4-Dimethylaminophenethylamine, a sensitive, highly selective, electrochemically detectable monoamine oxidase-B substrate. *Life Sci.*, **54**, 1955-1963.
98. Núñez-Vergara, L.J., C. Matus, A. Alvarez, B.K. Cassels, J.A. Squella (1994) Nitro radical anion formation from nitro-substituted amphetamine derivatives. *Electroanalysis*, **6**, 509-513.
99. Weiss, B., R. Araya, R. Clavijo, B.K. Cassels (1994) Infrared spectra of nitrostyrene derivatives. *Spectrochim. Acta A*, **50A**, 2105-2115.
100. Backhouse, N., C. Delporte, M. Guivernau, B.K. Cassels, H. Speisky (1994) Anti-inflammatory and antipyretic effects of boldine. *Agents Actions*, **42**, 114-117.
101. Cassels, B.K., M. Asencio, P. Conget, H. Speisky, L.A. Videla, E.A. Lissi (1995) Structure-antioxidative activity relationships in benzyloquinoline alkaloids. *Pharmacol. Res.*, **31**, 103-107.
102. Backhouse, C.N., C.L. Delporte, R.E. Negrete, B.K. Cassels, C. Schneider, E. Breitmaier, A. San Feliciano (1995) Cyclobakuchiols A and B from *Psoralea glandulosa*. *Phytochemistry*, **40**, 325-327.
103. Torres, M.A., B.K. Cassels, M.C. Rezende (1995) The preparation of potentially psychoactive α -alkoxyphenethylamines. *Synth. Commun.*, **25**, 1239-1247.
104. Gotteland, M., J. Espinoza, B.K. Cassels, H. Speisky (1995) Efecto de un extracto seco de boldo sobre el tránsito intestinal oro-cecal en voluntarios sanos. *Rev. Méd. Chile*, **123**, 955-960.
105. Sepúlveda-Boza, S., B.K. Cassels (1996) Plant metabolites active against *Trypanosoma cruzi*. *Planta Medica*, **62**, 98-105.
106. Bannach, R., A. Valenzuela, B.K. Cassels, L.J. Núñez-Vergara, H. Speisky (1996) Cytoprotective and antioxidant effects of boldine on *tert*-butyl-hydroperoxide-induced damage to isolated hepatocytes. *Cell Biol. Toxicol.*, **12**, 89-100.



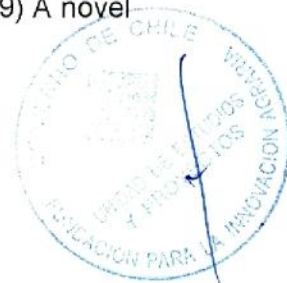


107. Marder, M., H. Viola, C. Wasowski, C. Wolfman, P.G. Waterman, B.K. Cassels, J.H. Medina, A.C. Paladini (1996) 6-Bromoflavone, a high affinity ligand for central benzodiazepine receptors, is a member of a family of active flavonoids. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **223**, 384-389.
108. Asencio, M., B.K. Cassels, V. Manríquez, D. Boys (1996) Structure of (S)-1,10-dimethoxy-2,9-dihydroxyaporphinium chloride (boldine hydrochloride). *Acta Cryst.*, **C52**, 1581-1583.
109. Madrero, Y., M. Elorriaga, S. Martínez, M.A. Noguera, B.K. Cassels, P. D'Ocon, M.D. Ivorra (1996) A possible structural determinant of selectivity of boldine and derivatives for the β_{1A} -adrenoceptor subtype. *Brit. J. Pharmacol.*, **119**, 1563-1568.
110. Reyes-Parada, M., C. Scorza, V. Romero, R. Silveira, J.H. Medina, D. Andrus, D.E. Nichols, B.K. Cassels (1996) ($\pm$)-1-(2,5-Dimethoxy-4-ethylthiophenyl)-2-aminopropane (ALEPH-2), a novel putative anxiolytic agent lacking affinity for benzodiazepine sites and serotonin-1A receptors. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.*, **354**, 579-585.
111. Backhouse, N., C. Delporte, R. Negrete, P. Salinas, A. Pinto, S. Aravena, B.K. Cassels (1996) Anti-inflammatory and antipyretic activities of *Cuscuta chilensis*, *Cestrum parqui* and *Psoralea glandulosa*. *Int. J. Pharmacogn.*, **34**, 53-57.
112. Peña, R.C., B.K. Cassels (1996) Phylogenetic relationships among Chilean *Sophora* species. *Biochem. Syst. Ecol.*, **24**, 725-733.
113. Olea-Azar, C., J. Parra-Mouchet, B.K. Cassels, G.G. Lunt (1996) A basic molecular model of the H2 histamine receptor. *Mol. Engn.*, **6**, 297-306.
114. Backhouse, N., C. Delporte, R. Negrete, S. Suárez, B.K. Cassels, E. Breitmaier, C. Schneider (1997) Antiinflammatory and antipyretic metabolites of *Acaena splendens*. *Int. J. Pharmacogn.*, **35**, 1-6.
115. Gotteland, M., I. Jiménez, O. Brunser, L. Guzmán, S. Romero, B.K. Cassels, H. Speisky (1997) Protective effect of boldine in experimental colitis. *Planta Med.*, **63**, 311-315.
116. Scorza, M.C., C. Carrau, R. Silveira, G. Zapata-Torres, B.K. Cassels, M. Reyes-Parada (1997) Monoamine oxidase inhibitory properties of some methoxylated and alkylthio amphetamine derivatives. Structure-activity relationships. *Biochem. Pharmacol.*, **54**, 1361-1369.
117. Morales, M.A., S.E. Bustamante, G. Brito, D. Paz, B. Cassels (1998) Cardiovascular effects of plant secondary metabolites norarmepavine, coclaurine and norcoclaurine. *Phytother. Res.*, **12**, 1-7.
118. Zapata-Torres, G., J. Parra-Mouchet, B.K. Cassels (1998) ^{13}C NMR and theoretical studies of internal rotation in methylated anilines. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, **43**, 13-26.





119. Torres, M.A., B.K. Cassels, M.C. Rezende (1998) γ_1 -Adrenergic and 5-HT_{2A/2C}-serotonergic effects of some β -alkoxyphenylethylamines on isolated rat thoracic aorta. *Gen. Pharmacol.*, **31**, 51-54.
120. Delporte, C., N. Backhouse, R. Negrete, P. Salinas, P. Rivas, B.K. Cassels, A. San Feliciano (1998) Antipyretic, hypothermic and antiinflammatory activities and metabolites from *Solanum ligustrinum* Lood. *Phytother. Res.* **12**, 118-122.
121. Cabedo, N., P. Protais, B.K. Cassels, D. Cortes (1998) Synthesis and dopamine receptor selectivity of the benzyltetrahydroisoquinoline (R)-(+)-nor-roefractine. *J. Nat. Prod.*, **61**, 709-712.
122. Mejías, L., S. Sepúlveda, R. Araya, B.K. Cassels, M.C. Rezende (1998) The regioselective bromination of 4,4-dimethyl-5,8-dihydroxy-4(H)-naphthalen-1-one. *Synth. Commun.*, **28**, 4365-4370.
123. Mejías, L., M.C. Rezende, S. Sepúlveda-Boza, R. Araya-Maturana, D. Boys, B.K. Cassels, V. Manríquez (1998) Crystal structure of 7-bromo-5,8-dihydroxy-4,4-dimethyl-4H-naphthalen-1-one. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, **43**, 485-492.
124. Rivas, P., B.K. Cassels, A. Morello, Y. Repetto (1999) Effects of some β -carboline alkaloids on intact *Trypanosoma cruzi* epimastigotes. *Comp. Biochem. Physiol. C*, **122**, 27-31.
125. Asencio, M., B. Delaquerrière, B.K. Cassels, H. Speisky, E. Comoy, P. Protais (1999) Biochemical and behavioral effects of boldine and glaucine on dopamine systems. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, **62**, 7-13.
126. Araya-Maturana, R., B.K. Cassels, T. Delgado-Castro, J.A. Valderrama, B.E. Weiss-López (1999) Regioselectivity in the Diels-Alder reaction of 8,8-dimethylnaphthalene-1,4,5(8H)-trione with 2,4-hexadien-1-ol. *Tetrahedron*, **55**, 637-648.
127. Dajas-Bailador, F.A., M. Asencio, C. Bonilla, M.C. Scorza, C. Etcheverry, M. Reyes-Parada, R. Silveira, P. Protais, G. Russell, B.K. Cassels, F. Dajas (1999) Dopaminergic pharmacology and antioxidant properties of pukateine, a natural product lead for the design of agents increasing dopamine neurotransmission. *Gen. Pharmacol.*, **32**, 373-379.
128. Martínez, S., Y. Madrero, M. Elorriaga, M.-A. Noguera, B.K. Cassels, E. Sobarzo, P. D'Ocon, M.D. Ivorra (1999) Halogenated derivatives of boldine with high selectivity for γ_1 -adrenoceptors in rat cerebral cortex. *Life Sci.*, **64**, 1205-1214.
129. Vallejos, G., B.K. Cassels, M.C. Rezende, S. Sepúlveda-Boza (1999) Total synthesis of annofoline. *Synth. Commun.*, **29**, 809-814.
130. Osorio-Olivares, M., B.K. Cassels, S. Sepúlveda-Boza, M.C. Rezende (1999) A novel route to 5,7-dimethoxy-6-hydroxyflavone. *Synth. Commun.*, **29**, 815-819.





131. Araya-Maturana, R., B.K. Cassels, T. Delgado-Castro, C. Hurtado-Guzmán y C. Jullian (1999) Complete assignment of the ^{13}C NMR spectra of a series of 5,8-disubstituted 4,4-dimethylantracene-1,9,10(4H)triones. *Magn. Reson. Chem.* 37: 312-316.
132. Conceição Silva, A.J.G., M.T.S. Giotto, Y.P. Mascarenhas, S. Sepúlveda-Boza, B.K. Cassels (1999) Crystal structures of (E)-1-(3,4,5-trimethoxyphenyl)-2-nitroethene and (E)-1-(3,4,5-trimethoxyphenyl)-2-nitropropene. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, 44: 413-422.
133. Peña, R.C., L. Iturriaga, G. Montenegro, B.K. Cassels (2000) Phylogenetic and biogeographic aspects of *Sophora* sect. *Edwardsia* (Papilionaceae). *Pacific Sci.* 54: 159-167.
134. Sobarzo-Sánchez, E.M., J. Arbaoui, P. Protais, B.K. Cassels (2000) Halogenated boldine derivatives with enhanced monoamine receptor selectivity. *J. Nat. Prod.* 63 : 480-484.
135. Andreu, I., D. Cortes, P. Protais, B.K. Cassels, A. Chagraoui, N. Cabedo (2000) Preparation of dopaminergic N-alkyl-benzyltetrahydroisoquinolines using a 'one-pot' procedure in acid medium. *Bioorg Med Chem.* 8: 889-895.
136. Dagnino-Subiabre, A., B.K. Cassels, A.-S. Johansson, S. Baez, B. Mannervik, J. Segura-Aguilar (2000) Glutathione transferase M2-2 catalyzes conjugation of dopamine and dopa o-quinones, *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 274: 32-36.
137. Acuña, C., C. Scorza, M. Reyes-Parada, B.K. Cassels, J.P. Huidobro-Toro (2000) Aleph-2, a suspected anxiolytic and putative hallucinogenic phenylisopropylamine derivative, is a 5-HT_{2A} and 5-HT_{2C} receptor agonist. *Life Sci.*, 67: 3241-3247.
138. Aliste, M.P., B.K. Cassels (2001) Computational study on the conformations of dopamine, its α - and *ortho*-methylated derivatives and their N-protonated forms. *J. Chem. Soc. Perkin Trans 2*, 2001: 906-915.
139. Sobarzo-Sánchez, E., B.K. Cassels, C. Saitz-Barría, C. Jullian (2001) Oxazine- and oxazole-fused derivatives of the alkaloid boldine and their complete structural and spectral assignment by HMQC and HMBC experiments. *Magn. Reson. Chem.*, 39: 361-366.
140. Houlihan, L.M, Y. Slater, D.L. Guerra, J.-H. Peng, J.-P. Kuo, R. Lukas, B.K. Cassels, I. Bermúdez (2001) Activity of cytosine and its brominated isosteres on recombinant human $\alpha 7$, $\alpha 4\beta 2$ and $\alpha 4\beta 4$ nicotinic acetylcholine receptors. *J. Neurochem.* 78: 1029-1043.
141. Olea-Azar, C., F. Mendizábal, J. Alarcón, R. Briones, B.K. Cassels, T. Delgado-Castro, R. Araya-Maturana (2001) Electron spin resonance studies and theoretical quantum calculation of free radicals generated from anthracenetrione by electrochemical and microsomal reduction, *Spectrochim. Acta A, Mol. Biomol. Spectrosc.* 57: 1889-1895.

Handwritten signature



142. Weiss-López, B.E., M. Azócar, R. Montecinos, B.K. Cassels, R. Araya-Maturana (2001) Differential incorporation of L- and D-N-acyl-1-phenyl-d₅-2-aminopropane in a cesium *N*-dodecanoyl-L-alaninate cholesteric nematic lyomesophase. *Langmuir* 17: 6910-6914.
143. Fierro, A., M.C. Rezende, S. Sepúlveda-Boza, M. Reyes-Parada, B.K. Cassels (2001) Heterogeneous catalysis in the preparation of 2-aryl-1,3-dinitropropanes from α -nitrostyrenes or benzaldehydes. *J. Chem. Res. (S)*, 2001, 294-296.
144. Backhouse, C.N., C.L. Delporte, R.E. Negrete, S. Erazo, A. Zúñiga, A. Pinto, B.K. Cassels (2001) Active constituents isolated from *Psoralea glandulosa* L. with antiinflammatory and antipyretic activities. *J. Ethnopharmacol.* 78: 27-3.
145. Hurtado-Guzmán, C., P. Martínez-Alvarado, I. Paris, A. Dagnino-Subiabre, P. Caviedes, R. Caviedes, B.K. Cassels, J. Segura-Aguilar (2002) Neurotoxicity of some MAO inhibitors in adult rat hypothalamic cell culture. *Neurotoxicol. Res.* 4: 161-163.
146. Sobarzo-Sánchez, E., C. Jullian, B.K. Cassels, C. Saitz-Barría (2002) New heterocyclic skeletons derived from the aporphine alkaloid boldine. *Synth. Commun.*, aceptado.
147. Caroli Rezende, M., C. Núñez, S. Sepúlveda-Boza, B.K. Cassels, C. Hurtado-Guzmán (2002) S-Oxidation products of alkylthioamphetamines. *Synth. Commun.*, aceptado.
148. Araya-Maturana, R., T. Delgado-Castro, M. Gárate, J. Ferreira, M. Pavani, H. Pessoa-Mahana and B.K. Cassels (2002) Effects of 4,4-dimethyl-5,8-dihydroxynaphthalene-1-one and 4,4-dimethyl-5,9-dihydroxytetralone derivatives on tumor cell respiration. *Bioorg. Med. Chem.*, aceptado.
149. Vallejos, G., B.K. Cassels, M.C. Rezende (2002) Charge-transfer interactions in the inhibition of MAO-A by phenylisopropylamines – A QSAR study. *J. Comput.-Aided Mol. Design*, aceptado.
150. Hurtado-Guzmán, C., A. Fierro, S. Sepúlveda-Boza, B.K. Cassels, M. Reyes-Parada (2002) Monoamine oxidase inhibitory properties of optical isomers and *N*-substituted derivatives of 4-methylthioamphetamine. *J. Enzyme Inhib.*, enviado.
151. Slater, Y., L.M. Houlihan, B.K. Cassels, R.J. Lukas, I. Bermúdez (2002) Effects of the plant alkaloid tetrandrine on human nicotinic acetylcholine receptors. *Eur. J. Pharmacol.*, enviado.





CURRICULUM VITAE **Sebastian Teillier Arredondo**

Nacimiento 22 de Mayo de 1956
Nacionalidad Chile
Estado civil Soltero
Dirección Obispo Donoso 15-Dpto. 553, Santiago
Fono 2042070
Correo electrónico: steillier@chclorischile.cl

ESTUDIOS SECUNDARIOS

1970-1973 Liceo de Lautaro, Chile.
1974-1975 Liceo Iulia Hashdeu. Bucarest-Rumania.

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

1977-1981 Licenciatura en Estudios Superiores Biológicos. Facultad de Biología, Universidad de Bucarest, Rumania.

GRADO ACADEMICO

1981 Licenciado en Ciencias Biológicas, Facultad de Biología, Universidad de Bucarest, Rumania (revalidado 1986 Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile).

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

1990-1996 Profesor Encargado. Curso: Dendrología. Carrera: Ingeniería Forestal, Universidad Mayor.
1991-1996 Profesor Encargado. Curso: Botánica Práctica. Carrera: Ecología y Paisajismo, Universidad Central.
1993-2002 Profesor Encargado. Curso: Botánica III (Sistemática de las plantas vasculares). Carrera : Ecología y Paisajismo. Universidad Central.
1993-2001 Profesor Encargado. Curso: Ecología, Facultad de Arquitectura, Postítulo de Paisajismo, P. Universidad Católica de Chile.
1998-2002 Profesor Encargado. Curso: Botánica. Facultad de Arquitectura. Postítulo de Paisajismo. P. Universidad Católica de Chile

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

1983-1985 Asesor. Organización del Herbario del Laboratorio de Botánica de la Fac. Cs. Biológicas de la P. Universidad Católica de Chile



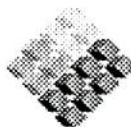


- 1983-1984 Investigador Principal. Proyecto "El bosque esclerófilo de Chile Central. Estructura, usos pasados, actuales y potenciales". Servicio Mundial Universitario (WUS).
- 1983-1985 Investigador Asociado. Proyecto: Plant growth forms of Chilean vegetation. A monocharacter growth-form analysis in the mediterranean zone". UNESCO-MAB-6 118/83. Coordinador: G. Montenegro R.
- 1985-1990 Profesor Instructor (Investigador en Formación). Encargado del Herbario del Departamento de Ecología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la P. Universidad Católica de Chile.
- 1987 Encargado: Expedición al Norte Grande. Proyecto: "Desierto florido". Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas y Vicerrectoría Académica de la P. Universidad Católica de Chile.
- 1991-1993 Investigador Asociado. Proyecto Etnobotánico. Caritas Chile-Caritas Noruega. Coordinador: E. Sarué.
- 1991-1992 Coordinador. Proyecto: "Flora del Parque Nacional El Morado". Convenio con el Missouri Botanical Garden, Saint Louis, USA.
- 1991 Investigador Participante. Proyecto "Desierto Florido". Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago. Coordinador: Mélica Muñoz.
- 1991-1995 Investigador Participante. Proyecto "Flora de Chile". Revisión de las especies del género *Suaeda*. Coordinador: Roberto Rodríguez. Universidad de Concepción.
- 1999-2002 Investigador Participante. Proyecto "Biodiversidad Parque Nacional Laguna San Rafael. Iniciativa Darwin. CONAF - XI Región-Organización Raleigh.
- 2000-2002 Investigador Participante. Proyecto: "Caracterización faunística, florística y paisajística de la zona cordillerana de la cuenca superior del río Volcán, cajón del Maipo (Región Metropolitana). Coordinador: Jorge Mella. Universidad Central.
- 2001 Investigador Participante. Proyecto GEF-CONAMA Metropolitana, en asociación con consorcio GESCAM-CODEFF. Proyecto: Creación Santuario de la Naturaleza en Altos de Cantillana, Región Metropolitana.

PARTICIPACION EN CONGRESOS Y SIMPOSIOS

- 1985 Simposio: Flora nativa arbórea y arbustiva amenazada de extinción. CONAF.
- 1993 Simposio: Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Chile. CONAF.





- 1996 XXV Jornadas Argentinas de Botánica. Mendoza, Argentina. Teillier, S.: Flora andina y vegetación del área Collahuasi-Salar de Coposa. Región de Tarapacá (I), Chile.
- 1997 Simposio: Estado de Conservación de plantas bulbosas nativas de Chile". CONAMA - Museo Nacional de Historia Natural.
- 1997 Simposio: Estado de Conservación de cactáceas nativas de Chile". CONAMA- Museo Nacional de Historia Natural.
- 1997 Symposium: Primer taller sobre elaboración del anteproyecto de reglamento que fija los procedimientos para la clasificación de las especies de fauna y flora en categorías de conservación". CONAMA-Museo Nacional de Historia Natural.
- 1998 Jornadas Argentinas de Botánica. Río Cuarto, Argentina. Teillier, S.: Flora y vegetación del Salar de Ascotán. Región de Antofagasta (II), Chile.
- 2000 XXVII Jornadas Argentinas de Botánica y XII Reunión Anual de la Sociedad de Botánica de Chile. Teillier, S. & C. Marticorena: Riqueza florística del Parque Nacional Laguna San Rafael, XI Región, Chile; C. Márquez & S. Teillier: Caracterización de plantas epífitas, en un bosque de *Nothofagus nitida*, Laguna San Rafael, XI Región.
- 2000 Taller de validación. Proyecto "Estado de Conservación de la Flora Nativa de la Región de Coquimbo". U. de La Serena-CONAF-Gobierno Regional.
- 2001 XIII Reunión de la Sociedad Botánica de Chile. Tomé, A. y S. Teillier: Riqueza y diversidad de la flora de la quebrada de Ramón, Región Metropolitana.
- 2001 XXVIII Jornadas Argentinas de Botánica. 21-25 Octubre. Teillier, S. Flora de los humedales altoandinos del río de las Taguas, San Juan, Argentina.
- 2002 Colloque International "Dynamiques environnementales et histoire en domaines méditerranéens". Conferencia: La forêt méditerranéenne au Chili: limites, paysages et dynamiques. Université de Paris-Sorbonne, Paris, Francia.

PUBLICACIONES

1. Hoffmann, A.J., Teillier, S. & Fuentes, E.(1989) Fruit and seeds characteristics of woody species in mediterranean-type regions of Chile and California. Revista Chilena de Historia Natural 62: 43-60.
2. Montenegro, G., Teillier, S., Arce, P. & Poblete, P. (1990) Introduction of plants into the mediterranean-type climate area of Chile. En: R.M. Grooves & F. Di Castri. Biogeography of Mediterranean Invasions. Cambridge University Press. 3: 103-115.
3. Hoffmann, A.J. & Teillier, S. (1991) Flora de la isla San Félix (Islas Desventuradas). Gayana Botánica 48: 89-99.



4. Sarué, E., Teillier, S. & Izquierdo, A. (1992) Catálogo de Plantas Medicinales Nativas, Asilvestradas y Cultivadas. Proyecto Etnobotánico CARITAS-CHILE.
5. Teillier, S., A. J. Hoffmann, F. Saavedra & L. Pauchard (1994) Flora del Parque Nacional El Morado (Región Metropolitana, Chile). Rev. Gayana Botánica 51: 13-47.
6. Teillier, S. (1996) Revisión de las especies de *Suaeda* (Chenopodiaceae) de Chile. Gayana Botánica 53: 265-276.
7. Teillier, S. & Taylor, Ch. (1997) *Maireana* Moq., un nuevo género para Chile (Islas Desventuradas). Gayana Botánica 54: 15-17.
8. Teillier, S., H. Zepeda & P. García (Fotografías) (1998) Flores del Desierto de Chile. Ediciones M. Cúneo. 111 pp.
9. Teillier, S. (1998) Flora y vegetación altoandina del área Collaguasi-Salar de Coposa. Andes del Norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71: 313-329.
10. Teillier, S. (1999) *Ranunculus sceleratus*, una especie advena, nueva para Chile. Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural de Santiago. 337:13-16.
11. Teillier, S. & Y. Vilina (2001) Flora y fauna de las Islas Desventuradas. Ecoregiones del mundo, WWF (Documento en Internet).
12. Teillier, S. & C. Marticorena (2002): Riqueza florística del Parque Nacional Laguna San Rafael, XI Región, Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (en prensa).

PROFESOR-GUÍA DE LAS SIGUIENTES TESIS DE LA ESCUELA DE ECOLOGÍA Y PAISAJISMO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE:

Kong, S. 1997. Estudio florístico del Santuario de la Naturaleza Yerba Loca. Región Metropolitana. Chile.

Lozano, A. 1999. Evaluación de la frecuencia de especies leñosas utilizadas en espacios públicos de la ciudad de Curicó.

Del Campo, P. 2000. Antecedentes florísticos y vegetacionales de la Laguna de Batuco, Región Metropolitana.

Finger, K. 2001. Contribución al conocimiento de la flora endémica de Taltal y Paposos, Región de Antofagasta (II).

Lund, R. 2001. Flora del cabo Los Molles (Chile, Región de Valparaíso). Riqueza de especies nativas y alóctonas, asilvestradas, como indicadores de perturbación.





OTRAS ACTIVIDADES

I. Identificación de especies vegetales para líneas de base de botánica.

1987-1997 Consultoras: CONSECOL, GEOTECNICA, NCL, CEA. Proyectos mineros El Hueso (III Región), Maricunga (III Región), Refugio (III Región), Choquelimpie (I Región), Fachinal (XI Región). Otros: Proyecto Tranque Santa Juana (río Huasco, III Región), Proyecto Tranque Puclaro (río Elqui, IV Región).

II. Elaboración de Líneas de Base en el área biología-botánica para Evaluaciones de Impacto Ambiental:

1992 Geotécnica Consultores. Proyecto: Tranque de Relaves, Quebrada del Buitre, Tierra Amarilla. III Región.

1992 Geotécnica Consultores. Proyecto: Mina Radomiro Tomic (CODELCO). II Región.

1992 Geotécnica Consultores. Proyecto: Prefactibilidad Embalse de Riego Mataquito (Ministerio de Obras Públicas). VII Región.

1993-1995 Geotécnica Consultores. Proyecto: Mina Collahuasi. I Región.

1994-1997 Geotécnica Consultores. Proyecto: Mina El Abra. II Región.

1994 Geotécnica Consultores. Proyecto: Mina Pimentón. V Región.

1994 Centro de Ecología Aplicada: Monitoreo Salar de Atacama para Minera Escondida.

1994 Geotécnica Consultores. Proyecto Andacollo. IV Región.

1995 Geotécnica Consultores. Proyecto Mina Camisa. Salamanca, IV Región.

1995 Centro de Ecología Aplicada: Línea de Base Proyecto Planta QUIBORAX-Salar de Surire. I Región.

1995 Presidencia de la República-Empresa Pangue S.A. Proyecto Arboretum Palacio Cerro Castillo-Viña del Mar. Consultor en Botánica.

1994-1995 Anteproyecto Zoológico Parque Brasil. Santiago. MINVU-Consultores Paisajistas C. Felsenhard y Cia.

1996-1999 Geotécnica Consultores: Monitoreo Ambiental (Flora y Vegetación) del Salar de Ascotán. Región de Antofagasta (II).

1996 Geotécnica Consultores: Proyecto minero Punta del Cobre. Copiapó. III Región.





- 1996 Geotécnica Consultores: Proyecto minero El Bronce de Atacama. Copiapó. III Región.
- 1996 Geotécnica Consultores: Proyecto rehabilitación Canal La Victoria. Vilcún. IX Región.
- 1996-1997 Geotécnica Consultores: Proyecto minero Los Pelambres. IV Región.
- 1997 Centro de Ecología Aplicada (CEA): proyecto minero Marte-Lobo. III Región.
- 1997 Geotécnica Consultores: Proyecto tendido eléctrico Paso Sico-Atacama (Chilgener). II Región.
- 1998 GEOS Ltda. Monitoreo de la flora y la vegetación. Proyecto Mina Chimberos. III Región.
- 1998 Knigh Piésold. EIA-Línea de base Botánica: Electrometalúrgica Andina. San Juan. Argentina.
- 1998 Vogts & Weber: EIA, depósito de residuos industriales. CODELCO-EI Teniente.
- 1999 Andalué Consultores-Municipalidad de Las Condes. DIA Plaza Perú.
- 1999 SGS-IBERSIS. EIA Variante Rapel-Melipilla-MOP. Región Metropolitana.
- 2000 Knigh Piésold. Auditoría período de explotación. Proyecto Gas Andes (gasoducto del Maipo).
- 2000-2001 Knigh Piesold: Línea de base Proyecto Minero Veladero, San Juan, Argentina.
- 2000 Knigh Piesold: Proyecto San Cristóbal (Ollagüe-Tocopilla). II. Región.
- 2000 Geotécnica Consultores: Proyecto Exploración minera Pampa del Tamarugal (I-II Región) para WMC Explorations.
- 2000 Geotécnica Consultores: Proyecto ampliación camino Til-Til-Cuesta de La Dormida (MOP). Región Metropolitana.
- 2000 Geotécnica Consultores: Proyecto Exploración Mansa Mina. CODELCO. II Región.
- 2001 Andalué Consultores: Proyecto Yesotec, Región Metropolitana.
- 2001 Andalué Consultores: Proyecto Larrinco. Prospección para proyecto minero. Región Metropolitana.





- 2001 Geotécnica Consultores: Proyecto Minero Quebrada Blanca. Revisión tendido eléctrico Quebrada Blanca-Collahuasi. I Región.
- 2001 Geotécnica Consultores: Proyecto nuevo aeropuerto Copiapó (MOP). III Región.
- 2001 Geotécnica Consultores: Proyectos tranques de riego Quilhuica y Baracaldo, Prov. Melipilla, Región Metropolitana.
- 2001 Andalue Consultores: Proyecto minero "Por Fin". Región Metropolitana.
- 2001-2002 Knigh Piesold: Proyecto exploración minera El Morro (III Región).
- 2002 Knigh Piesold: Proyecto exploración minera "West Wall". V Región.

III. Asesorías para paisajistas:

- 1994-1995 Anteproyecto Zoológico Parque Brasil. Santiago. MINVU-Consultores Paisajistas C. Felsenhard y Cia. (Selección de especies vegetales para recreación de ambientes).
- 1995 Presidencia de la República-Empresa Pangué S.A. Proyecto Arboretum Palacio Cerro Castillo-Viña del Mar. Consultor en Botánica (Selección e identificación de especies nativas).

IV. Identificación de especies de plantas para investigaciones fitoquímicas. Profesores:

R. Torres, L. Villarroel y A. Urzúa, Universidad de Santiago; I. Latorre, C. Negrete, R. García, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, U. de Chile, H. Niemeyer, Facultad de Ciencias, U. de Chile.

V. Editor Revista (on-line) "Chloris chilensis": Revista Chilena de Flora y Vegetación.

<http://www.chlorischile.cl>. (ISSN 07174632).





ANEXO B

ANTECEDENTES DEL AGENTE POSTULANTE Y CARTAS COMPROMISO



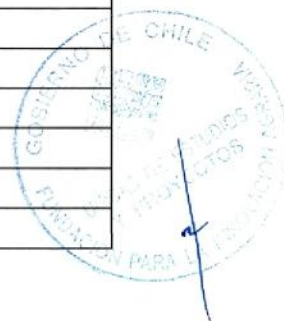
ANEXO C

PRECIOS Y COTIZACIONES



[illegible]

[Signature]



81-A

W. Reichmann y Cia Ltda.

SANTIAGO - CHILE

MIGUEL CLARO 997 - CASILLA 16553 - TELEFONO 2359686 - FAX 0056(2) 2351680

SEÑORES
UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS
LAS PALMERAS 3425
Fax : 2727363/2717503
SANTIAGO

at. Sr. Prof.Dr. Hermann Niemeyer

COTIZACION 36508 N. SIGNO:DM/FC/MTR FECHA: 25.4.2002

Estimados Señores:

Tenemos el agrado de ofrecerles lo

siguiente:

COLE-PARMER

U-11111-40	1 Balanza portátil AND. Capacidad: 60 g Sensibilidad: 0.01 g. Alimentación por baterías.	296.800	Equipo → 350224
U-01017-15	1 Paquete con 500 recipientes de pesaje, tamaño medio	35.840	Terrero
U-06726-80	1 Frasco Dewar de 10 litros.	297.136	Terrero
U-03763-40	1 Frasco Dewar de 2 litros en acero inoxidable	194.880	Terrero
U-03721-00	1 Contenedor de hielo seco de 2.5 piés ³	490.560	Terrero
U-34608-30	1 Caja con 24 frascos de vidrio de boca ancha, 270 ml, con tapa.	81.760	Terrero
U-07302-12	Discontinuado. Sin reemplazo		
U-99535-42	1 Paquete con 12 frascos de vidrio, de boca ancha, de 8 onzas. Color claro.	31.730	Terrero
U-08918-25	1 Paquete con 240 viales de 1.5 ml, en vidrio	160.328	
U-08918-41	1 Paquete con 200 viales de vidrio, de 40 ml.	420.000	
SUB - TOTAL		\$ 2.009.034	
18 % IVA		361.626	
TOTAL		\$ 2.370.660	

Nota: El precio de las mercaderías se entiende puesto en nuestras bodegas, nos reservamos el derecho de cobro por los gastos de envío.

FORMA DE PAGO: Al contado, 30 días fecha de factura

PLAZO DE ENTREGA: 45 - 60 días.

VALIDEZ DE LA COTIZACION: 20 días

De Uds. muy atentamente
W. REICHMANN Y CIA. LTDA.



81-B

W. Reichmann y Cia Ltda.

SANTIAGO - CHILE

MIGUEL CLARO 997 - CASILLA 16553 - TELEFONO 2359686 - FAX 0056(2) 2351680

SEÑORES
 UNIVERSIDAD DE CHILE
 FACULTAD DE CIENCIAS
 LAS PALMERAS 3425
 Fax : 2727363/2717503
SANTIAGO

at. Sr. Prof.Dr. Hermann Niemeyer

COTIZACION 36509 N. SIGNO:DM/FC/MTR FECHA: 25.4.2002

Estimados Señores:

Tenemos el agrado de ofrecerles lo

siguiente:

LENZ

5.0370.11	1	Bola de retención curva, con 2 conos NS 14/23	44.450
5.0430.01	1	Puente de destilación con 2 conos NS 14/23	
		Longitud: 150 mm	74.041
5.5006.00	1	Cabezal para frasco de lavado	16.345
1.1010.06	1	Pieza de conexión de 280 mm, NS 29/32.	11.367
1.1010.05	1	Idem, 210 mm	3.797
5.0950.04	1	Cono de vidrio NS 29/32, en 90°	10.465
3.2041.73	1	Matraz de fondo redondo, de 2000 ml. Esmerilados	
		NS 29/32 y NS 14/23.	59.817
5.0950.04	1	Cono de vidrio NS 29/32, en 90°	10.465
5.0830.04	1	Tubo de entrada en 90°C, 250 mm, NS 29/32	24.435
05.840.01	1	Tubo de entrada ajustable, en 90°, GL 14, con oliva	
		NS 14/23.	29.883
5.0200.01	1	Codo, 75°, 2 esmerilados NS 14/23	11.697
5.2103.01	1	Condensador Liebig de 250 mm, NS 14/23	31.102
5.2600.01	1	Adaptador de entrega de 65 mm, NS 14/23	12.903

SUB - TOTAL \$ 340.767

18 % IVA 61.338

TOTAL \$ 402.105

Nota: El precio de las mercaderías se entiende puesto en nuestras bodegas, nos reservamos el derecho de cobro por los gastos de envío.

FORMA DE PAGO: Al contado, 30 días fecha de factura

PLAZO DE ENTREGA: 60 -90 días.

VALIDEZ DE LA COTIZACION: 20 días

De Uds. muy atentamente
 W. REICHMANN Y CIA. LTDA.



81-C

W. Reichmann y Cia Ltda.

SANTIAGO - CHILE

MIGUEL CLARO 997 - CASILLA 16553 - TELEFONO 2359686 - FAX 0056(2) 2351680

SEÑORES
UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS
LAS PALMERAS 3425
Fax : 2727363/2717503
SANTIAGO

at. Sr. Prof.Dr. Hermann Niemeyer

COTIZACION 36506 N. SIGNO:DM/FC/MTR FECHA: 25.4.2002

Estimados Señores:

Tenemos el agrado de ofrecerles lo

siguiente:

SCHOTT

24 394 54	1 Vaso con brida plana de 1000 ml. DN = 120	63.885
24 398 51	1 Tapa con esmerilado plano. DN = 120. Con boca central NS 29/32.	86.769
29 222 51	1 Anillo tórico, de DN = 120, recubierto en FEP	30.690
29 071 51	1 Abrazadera de cierre rápido DN = 120	42.246

SUB - TOTAL	\$ 223.590
18 % IVA	40.246
TOTAL	\$ 263.836

Nota: El precio de las mercaderías se entiende puesto en nuestras bodegas, nos reservamos el derecho de cobro por los gastos de envío.

FORMA DE PAGO: Al contado, 30 días fecha de factura

PLAZO DE ENTREGA: 60 - 90 días.

VALIDEZ DE LA COTIZACION: 20 días

De Uds. muy atentamente

W. REICHMANN Y CIA. LTDA.



81-D

W. Reichmann y Cia Ltda.

SANTIAGO - CHILE

MIGUEL CLARO 997 - CASILLA 16553 - TELEFONO 2359686 - FAX 0056(2) 2351680

SEÑORES
UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS
LAS PALMERAS 3425
Fax : (2727363) 2717503 ✓
SANTIAGO

at. Sr. Prof. Dr. Hermann Niemeyer

COTIZACION 36568 N. SIGNO: DM/FC/MTR FECHA: 26.4.2002

Estimados Señores:

Tenemos el agrado de ofrecerles lo siguiente:

U-01985-14	1	Columna capilar de cromatografía de gas, de 30 m. De 0.25 mm Ø int. Fase de metil silicona.	445.536
U-01985-24	1	Idem, en CARBOWAX 20 m (poliethilen glicol)	445.536
SUB - TOTAL			\$ 891.072
18 % IVA			160.393
TOTAL			\$1.051.465

Nota: El precio de las mercaderías se entiende puesto en nuestras bodegas, nos reservamos el derecho de cobro por los gastos de envío.

FORMA DE PAGO: Al contado, 30 días fecha de factura

PLAZO DE ENTREGA: 45 - 60 días.

VALIDEZ DE LA COTIZACION: 20 días

De Uds. muy atentamente

W. REICHMANN Y CIA. LTDA.



81-E

AGA*División Gases Especiales*

Paseo Pde. E. Echaurren N° 2631 - 4° Piso

Fax: 56 2 2318009

Teléfono: 56 2 3308214

Providencia - Santiago

SpG_C_0141_02_0041

COTIZACIÓN

A U de Chile. Facultad de Ciencias De Gustavo Sartori O
 At. Sra Ruby Olivares Div. Gases Especiales
 Fax: 56 - 2 - 2717503 Fax: 56 - 2 - 231 8009
 Tel: 56 - 2 - 678 7260 Tel.: 56 - 2 - 330 8213

Fecha: Enero 18 de 2002

Páginas: 01

Ref.: Cotización Gases Especiales

Estimado Señor

De acuerdo a lo solicitado por Uds. nos es grato cotizarles lo siguiente:

Item	Descripción	Un	Cantidad	Valor Un	Valor Total
1	Helio Extra Puro (99,995 % mínimo) en cilindro de 8 m3 propiedad de AGA	m3	8	\$ 12 908	\$ 103.264
2	Helio UHP (99,999 % mínimo) en cilindro de 8 m3 propiedad de AGA	m3	8	\$ 17 500	\$ 140.264
3	Arriendo diario por Cilindro AGA	día		\$ 0	
4	Flete por cilindro Santiago	un		\$ 0	

Notas:

- 1.- Valores Anteriores no incluyen IVA
- 2.- Tiempo entrega: 2 días previa orden de compra
- 3.- Validez de la oferta: 15 días

Sin otro particular saludamos a usted cordialmente,

AGA SA

Gustavo Sartori O
 Ingeniero de Procesos
 División Gases Especiales

Planta de Gases del Aire Certificada según norma ISO 9002





ANEXO D

CONVENIOS



27/2

ANEXO E

FLUJO DE CAJA MENSUAL



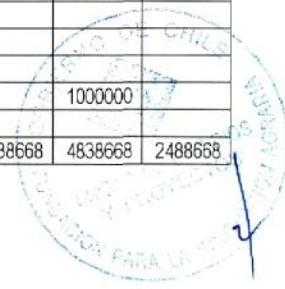


GASTOS TOTALES	Total	Total	Total
Item de gasto	Oct-02	Nov-02	Dic-02
1. RECURSOS HUMANOS			
1.1 Profesionales			
1.1.1 Coordinador (15%)	225000	225000	225000
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	75000	75000	75000
1.1.3 Botánico (30%)	200000	200000	200000
1.1.4 Químico (100%)			
1.2 Técnicos			
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	200000	200000	200000
1.2.2 Técnico 1 (100%)	250000	250000	250000
1.2.3 Técnico 2 (100%)			
2. EQUIPAMIENTO			
2.1 Adquisición de equipos			
2.1.1 Balanza portátil	350000		
2.2 Valorización de uso de equipos			
2.2.1 Uso de equipos computacionales			
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo			
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio			
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667
3. INFRAESTRUCTURA			
3.1 Remodelación laboratorio	2063278		
4. SALIDAS A TERRENO			
4.1 La Serena (costa)	1450000		
4.2 Tal Tal - Chañaral	1015000		
4.3 Arica			
4.4 Santiago (costa)			
4.5 Puyehue			
4.6 Punta Arenas			
4.7 Santiago (valle)			
4.8 Chillán (cordillera)			
4.9 Santiago (cordillera)			
4.10 La Serena (cordillera)			
5. MATERIALES E INSUMOS			
5.1 Material de vidrio y de laboratorio	2000000		
5.2 Columnas cromatográficas	1200000		
5.3 Helio alta pureza	200000		
5.4 Otros insumos cromatográficos	100000		
5.5 Estándares cromatográficos			
5.6 Material de terreno	1250000		
5.7 Insumos computacionales	50000		
5.8 Otros insumos	100000		
6. SERVICIOS DE TERCEROS			
6.1 Análisis IR			
6.2 Análisis RMN			
7. DIFUSIÓN			
7.1 Reuniones periódicas			
7.2 Reuniones científicas			
7.3 Publicaciones en revistas internacionales			
7.4 Publicaciones en revistas nacionales			
7.5 Publicación de libro de divulgación			
8. GASTOS GENERALES			1000000
TOTALES	11218946	1440668	2440668





GASTOS TOTALES	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
Item de gasto	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Set-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.1 Coordinador (15%)	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000
1.1.3 Botánico (30%)	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000
1.1.4 Químico (100%)			500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
1.2 Técnicos												
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000
1.2.2 Técnico 1 (100%)	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000
1.2.3 Técnico 2 (100%)				260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000
2. EQUIPAMIENTO												
2.1 Adquisición de equipos												
2.1.1 Balanza portátil												
2.2 Valorización de uso de equipos												
2.2.1 Uso de equipos computacionales												
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo												
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio												
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/vis	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
3. INFRAESTRUCTURA												
3.1 Remodelación laboratorio												
4. SALIDAS A TERRENO												
4.1 La Serena (costa)												
4.2 Tal Tal - Chañaral												
4.3 Arica				2050000								
4.4 Santiago (costa)								360000				
4.5 Puyehue											1450000	
4.6 Punta Arenas												
4.7 Santiago (valle)												
4.8 Chillán (cordillera)												
4.9 Santiago (cordillera)												
4.10 La Serena (cordillera)												
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1 Material de vidrio y de laboratorio							500000					
5.2 Columnas cromatográficas												
5.3 Helio alta pureza												200000
5.4 Otros insumos cromatográficos					100000					100000		
5.5 Estándares cromatográficos	2000000											
5.6 Material de terreno				100000					50000		50000	
5.7 Insumos computacionales						50000						50000
5.8 Otros insumos				100000				100000				
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR					500000							
6.2 Análisis RMN					750000							
7. DIFUSIÓN												
7.1 Reuniones periódicas											100000	
7.2 Reuniones científicas												
7.3 Publicaciones en revistas internacionales												
7.4 Publicaciones en revistas nacionales												
7.5 Publicación de libro de divulgación												
8. GASTOS GENERALES					1000000							1000000
TOTALES PARCIALES	3478668	1478668	1978668	4488668	4588668	2288668	2738668	2338668	2648668	2338668	4838668	2488668





GASTOS TOTALES	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
Item de gasto	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Set-04	Oct-04	Nov-04	Dic-04
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.1 Coordinador (15%)	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120
1.1.3 Botánico (30%)	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320
1.1.4 Químico (100%)	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000
1.2 Técnicos												
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320
1.2.2 Técnico 1 (100%)	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400
1.2.3 Técnico 2 (100%)	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400
2. EQUIPAMIENTO												
2.1 Adquisición de equipos												
2.1.1 Balanza portátil												
2.2 Valorización de uso de equipos												
2.2.1 Uso de equipos computacionales												
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo												
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio												
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
3. INFRAESTRUCTURA												
3.1 Remodelación laboratorio												
4. SALIDAS A TERRENO												
4.1 La Serena (costa)												
4.2 Tal Tal - Chañaral												
4.3 Arica												
4.4 Santiago (costa)												
4.5 Puyehue												
4.6 Punta Arenas	2050000											
4.7 Santiago (valle)										480000		
4.8 Chillán (cordillera)												
4.9 Santiago (cordillera)												
4.10 La Serena (cordillera)												
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1 Material de vidrio y de laboratorio					500000							
5.2 Columnas cromatográficas												1200000
5.3 Helio alta pureza												200000
5.4 Otros insumos cromatográficos			100000				100000					
5.5 Estándares cromatográficos	400000											
5.6 Material de terreno	100000								50000	50000		
5.7 Insumos computacionales						50000						50000
5.8 Otros insumos				100000				100000				
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR					500000							
6.2 Análisis RMN					750000							
7. DIFUSIÓN												
7.1 Reuniones periódicas											100000	
7.2 Reuniones científicas												
7.3 Publicaciones en revistas internacionales												
7.4 Publicaciones en revistas nacionales								200000				
7.5 Publicación de libro de divulgación												
8. GASTOS GENERALES			1000000								1000000	
TOTALES PARCIALES	4858588	2308588	3408588	2408588	4058588	2358588	2408588	2608588	2358588	2838588	3408588	3758588





GASTOS TOTALES	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
Item de gasto	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Set-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.1 Coordinador (15%)	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365
1.1.3 Botánico (30%)	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973
1.1.4 Químico (100%)	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800
1.2 Técnicos												
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973
1.2.2 Técnico 1 (100%)	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216
1.2.3 Técnico 2 (100%)	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216
2. EQUIPAMIENTO												
2.1 Adquisición de equipos												
2.1.1 Balanza portátil												
2.2 Valorización de uso de equipos												
2.2.1 Uso de equipos computacionales												
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo												
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio												
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
3. INFRAESTRUCTURA												
3.1 Remodelación laboratorio												
4. SALIDAS A TERRENO												
4.1 La Serena (costa)												
4.2 Tal Tal - Chañaral												
4.3 Arica												
4.4 Santiago (costa)												
4.5 Puyehue												
4.6 Punta Arenas												
4.7 Santiago (valle)												
4.8 Chillán (cordillera)	1230000											
4.9 Santiago (cordillera)												320000
4.10 La Serena (cordillera)												
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1 Material de vidrio y de laboratorio					500000							
5.2 Columnas cromatográficas												
5.3 Helio alta pureza												200000
5.4 Otros insumos cromatográficos			100000				100000					
5.5 Estándares cromatográficos	400000											
5.6 Material de terreno	50000								50000			
5.7 Insumos computacionales						50000						50000
5.8 Otros insumos				100000				100000				
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR							500000					
6.2 Análisis RMN							750000					
7. DIFUSIÓN												
7.1 Reuniones periódicas											100000	
7.2 Reuniones científicas										190000		
7.3 Publicaciones en revistas internacionales												
7.4 Publicaciones en revistas nacionales								200000				
7.5 Publicación de libro de divulgación												
8. GASTOS GENERALES					1000000						1000000	
TOTALES PARCIALES	4061305	2381305	2481305	2481305	3881305	2431305	3731305	2681305	2431305	2571305	3481305	2951305





GASTOS TOTALES	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
Item de gasto	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Set-06
1. RECURSOS HUMANOS									
1.1 Profesionales									
1.1.1 Coordinador (15%)	263218	263218	263218	263218	263218	263218	263218	263218	263218
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	87739	87739	87739	87739	87739	87739	87739	87739	87739
1.1.3 Botánico (30%)	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972
1.1.4 Químico (100%)	562432	562432	562432	562432	562432	562432	562432	562432	562432
1.2 Técnicos									
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotografía (50%)	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972
1.2.2 Técnico 1 (100%)	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465
1.2.3 Técnico 2 (100%)	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465
2. EQUIPAMIENTO									
2.1 Adquisición de equipos									
2.1.1 Balanza portátil									
2.2 Valorización de uso de equipos									
2.2.1 Uso de equipos computacionales									
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2665	2665	2664	2664	2664	2664
2.2.2 Uso de equipos de campo									
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2665	2665	2664	2664	2664	2664
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio									
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466665	466665	466664	466664	466664	466664
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333	8335	8335	8336	8336	8336	8336
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1665	1665	1664	1664	1664	1664
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1665	1665	1664	1664	1664	1664
3. INFRAESTRUCTURA									
3.1 Remodelación laboratorio									
4. SALIDAS A TERRENO									
4.1 La Serena (costa)									
4.2 Tal Tal - Chañaral									
4.3 Arica									
4.4 Santiago (costa)									
4.5 Puyehue									
4.6 Punta Arenas									
4.7 Santiago (valle)									
4.8 Chillán (cordillera)									
4.9 Santiago (cordillera)									
4.10 La Serena (cordillera)	1450000								
5. MATERIALES E INSUMOS									
5.1 Material de vidrio y de laboratorio					500000				
5.2 Columnas cromatográficas									
5.3 Helio alta pureza									
5.4 Otros insumos cromatográficos			100000						
5.5 Estándares cromatográficos	200000								
5.6 Material de terreno	50000	100000							
5.7 Insumos computacionales					50000		100000		
5.8 Otros insumos				100000					
6. SERVICIOS DE TERCEROS									
6.1 Análisis IR									500000
6.2 Análisis RMN									750000
7. DIFUSIÓN									
7.1 Reuniones periódicas								100000	
7.2 Reuniones científicas									1941914
7.3 Publicaciones en revistas internacionales									400000
7.4 Publicaciones en revistas nacionales								200000	
7.5 Publicación de libro de divulgación					6000000				
8. GASTOS GENERALES					1000000				
TOTALES PARCIALES	4156931	2556931	2556931	2556923	10006923	2456919	2556919	2756917	6048831





GASTOS U CHILE	UCH	UCH	UCH
Item de gasto	Oct-02	Nov-02	Dic-02
1. RECURSOS HUMANOS			
1.1 Profesionales			
1.1.1 Coordinador (15%)	225000	225000	225000
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	75000	75000	75000
2. EQUIPAMIENTO			
2.2 Valorización de uso de equipos			
2.2.1 Uso de equipos computacionales			
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo			
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio			
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667
5. MATERIALES E INSUMOS			
5.3 Helio alta pureza			
6. SERVICIOS DE TERCEROS			
6.1 Análisis IR			
6.2 Análisis RMN			
7. DIFUSIÓN			
7.1 Reuniones periódicas			
7.2 Reuniones científicas			
7.3 Publicaciones en revistas internacionales			
7.4 Publicaciones en revistas nacionales			
7.5 Publicación de libro de divulgación			
TOTALES	790668	790668	790668



Handwritten signature or initials.



GASTOS U CHILE	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH
Item de gasto	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Set-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.1 Coordinador (15%)	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000	234000
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000	78000
2. EQUIPAMIENTO												
2.2 Valorización de uso de equipos												
2.2.1 Uso de equipos computacionales												
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo												
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio												
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.3 Helio alta pureza						200000						
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR					250000							
6.2 Análisis RMN					375000							
7. DIFUSIÓN												
7.1 Reuniones periódicas											100000	
7.2 Reuniones científicas												
7.3 Publicaciones en revistas internacionales												
7.4 Publicaciones en revistas nacionales												
7.5 Publicación de libro de divulgación												
TOTALES PARCIALES	802668	802668	802668	802668	1427668	1002668	802668	802668	802668	802668	902668	802668



Handwritten signature in blue ink.



GASTOS U CHILE	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH
Item de gasto	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Set-04	Oct-04	Nov-04	Dic-04
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.1 Coordinador (15%)	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360	243360
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120	81120
2. EQUIPAMIENTO												
2.2 Valorización de uso de equipos												
2.2.1 Uso de equipos computacionales												
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo												
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio												
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.3 Helio alta pureza												
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR					250000							
6.2 Análisis RMN					375000							
7. DIFUSIÓN												
7.1 Reuniones periódicas											100000	
7.2 Reuniones científicas												
7.3 Publicaciones en revistas internacionales												
7.4 Publicaciones en revistas nacionales								200000				
7.5 Publicación de libro de divulgación												
TOTALES PARCIALES	815148	815148	815148	815148	1440148	815148	815148	1015148	815148	815148	915148	815148



[Handwritten signature]



GASTOS U CHILE	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH
Item de gasto	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Set-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.1 Coordinador (15%)	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094	253094
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365	84365
2. EQUIPAMIENTO												
2.2 Valorización de uso de equipos												
2.2.1 Uso de equipos computacionales												
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2 Uso de equipos de campo												
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667	2667
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio												
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667	466667
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.3 Helio alta pureza						200000						
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR							250000					
6.2 Análisis RMN							375000					
7. DIFUSIÓN												
7.1 Reuniones periódicas											100000	
7.2 Reuniones científicas										190000		
7.3 Publicaciones en revistas internacionales												
7.4 Publicaciones en revistas nacionales								200000				
7.5 Publicación de libro de divulgación												
TOTALES PARCIALES	828127	828127	828127	828127	828127	1028127	1453127	1028127	828127	1018127	928127	828127



72



GASTOS U CHILE	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH	UCH
Item de gasto	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Set-06
1. RECURSOS HUMANOS									
1.1 Profesionales									
1.1.1 Coordinador (15%)	263218	263218	263218	263218	263218	263218	263218	263218	263218
1.1.2 Coordinador alterno (5%)	87739	87739	87739	87739	87739	87739	87739	87739	87739
2. EQUIPAMIENTO									
2.2 Valorización de uso de equipos									
2.2.1 Uso de equipos computacionales									
2.2.1.1 Computador de coordinador	2667	2667	2667	2665	2665	2664	2664	2664	2664
2.2.2 Uso de equipos de campo									
2.2.2.1 Máquina fotográfica	2667	2667	2667	2665	2665	2664	2664	2664	2664
2.2.2.2 Computador portátil	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.2.2.3 GPS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.2.3 Uso de equipos de laboratorio									
2.2.3.1 Cromatógrafo gases/detector masas	466667	466667	466667	466665	466665	466664	466664	466664	466664
2.2.3.2 Espectrofotómetro UV/Vis	8333	8333	8333	8335	8335	8336	8336	8336	8336
2.2.3.3 Balanza	1667	1667	1667	1665	1665	1664	1664	1664	1664
2.2.3.4 Evaporador rotatorio	1667	1667	1667	1665	1665	1664	1664	1664	1664
5. MATERIALES E INSUMOS									
5.3 Helio alta pureza									
6. SERVICIOS DE TERCEROS									
6.1 Análisis IR									250000
6.2 Análisis RMN									375000
7. DIFUSIÓN									
7.1 Reuniones periódicas								100000	
7.2 Reuniones científicas									1941914
7.3 Publicaciones en revistas internacionales									400000
7.4 Publicaciones en revistas nacionales								200000	
7.5 Publicación de libro de divulgación					3000000				
TOTALES PARCIALES	841625	841625	841625	841617	3841617	841613	841613	1141613	3808527



[Handwritten signature]



GASTOS FIA	FIA	FIA	FIA
Item de gasto	Oct-02	Nov-02	Dic-02
1. RECURSOS HUMANOS			
1.1 Profesionales			
1.1.3 Botánico (30%)	200000	200000	200000
1.1.4 Químico (100%)			
1.2 Técnicos			
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	200000	200000	200000
1.2.2 Técnico 1 (100%)	250000	250000	250000
1.2.3 Técnico 2 (100%)			
2. EQUIPAMIENTO			
2.1 Adquisición de equipos			
2.1.1 Balanza portátil	350000		
3. INFRAESTRUCTURA			
3.1 Remodelación laboratorio	2063278		
4. SALIDAS A TERRENO			
4.1 La Serena (costa)	1450000		
4.2 Tal Tal - Chañaral	1015000		
4.3 Arica			
4.4 Santiago (costa)			
4.5 Puyehue			
4.6 Punta Arenas			
4.7 Santiago (valle)			
4.8 Chillán (cordillera)			
4.9 Santiago (cordillera)			
4.10 La Serena (cordillera)			
5. MATERIALES E INSUMOS			
5.1 Material de vidrio y de laboratorio	2000000		
5.2 Columnas cromatográficas	1200000		
5.3 Helio alta pureza	200000		
5.4 Otros insumos cromatográficos	100000		
5.5 Estándares cromatográficos			
5.6 Material de terreno	1250000		
5.7 Insumos computacionales	50000		
5.8 Otros insumos	100000		
6. SERVICIOS DE TERCEROS			
6.1 Análisis IR			
6.2 Análisis RMN			
7. DIFUSIÓN			
7.5 Publicación de libro de divulgación			
8. GASTOS GENERALES			1000000
TOTALES	10428278	650000	1650000

[Handwritten signature]





GASTOS FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA
Item de gasto	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Set-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.3 Botánico (30%)	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000
1.1.4 Químico (100%)			500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
1.2 Técnicos												
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000	208000
1.2.2 Técnico 1 (100%)	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000
1.2.3 Técnico 2 (100%)				260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000	260000
2. EQUIPAMIENTO												
2.1 Adquisición de equipos												
2.1.1 Balanza portátil												
3. INFRAESTRUCTURA												
3.1 Remodelación laboratorio												
4. SALIDAS A TERRENO												
4.1 La Serena (costa)												
4.2 Tal Tal - Chañaral												
4.3 Arica				2050000								
4.4 Santiago (costa)								360000				
4.5 Puyehue										1450000		
4.6 Punta Arenas												
4.7 Santiago (valle)												
4.8 Chillán (cordillera)												
4.9 Santiago (cordillera)												
4.10 La Serena (cordillera)												
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1 Material de vidrio y de laboratorio							500000					
5.2 Columnas cromatográficas												
5.3 Helio alta pureza												
5.4 Otros insumos cromatográficos					100000					100000		
5.5 Estándares cromatográficos	2000000											
5.6 Material de terreno				100000					50000		50000	
5.7 Insumos computacionales						50000						50000
5.8 Otros insumos				100000				100000				
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR					250000							
6.2 Análisis RMN					375000							
7. DIFUSIÓN												
7.5 Publicación de libro de divulgación												
8. GASTOS GENERALES					1000000						1000000	
TOTALES PARCIALES	2676000	676000	1176000	3686000	3161000	1486000	1936000	1536000	1846000	1536000	3936000	1486000



[Handwritten signature]



GASTOS FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA
Item de gasto	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Set-04	Oct-04	Nov-04	Dic-04
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.3 Botánico (30%)	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320
1.1.4 Químico (100%)	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000	520000
1.2 Técnicos												
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320	216320
1.2.2 Técnico 1 (100%)	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400
1.2.3 Técnico 2 (100%)	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400	270400
2. EQUIPAMIENTO												
2.1 Adquisición de equipos												
2.1.1 Balanza portátil												
3. INFRAESTRUCTURA												
3.1 Remodelación laboratorio												
4. SALIDAS A TERRENO												
4.1 La Serena (costa)												
4.2 Tal Tal - Chañaral												
4.3 Arica												
4.4 Santiago (costa)												
4.5 Puyehue												
4.6 Punta Arenas	2050000											
4.7 Santiago (valle)										480000		
4.8 Chillán (cordillera)												
4.9 Santiago (cordillera)												
4.10 La Serena (cordillera)												
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1 Material de vidrio y de laboratorio					500000							
5.2 Columnas cromatográficas												1200000
5.3 Helio alta pureza												200000
5.4 Otros insumos cromatográficos			100000				100000					
5.5 Estándares cromatográficos	400000											
5.6 Material de terreno	100000								50000	50000		
5.7 Insumos computacionales						50000						50000
5.8 Otros insumos				100000				100000				
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR					250000							
6.2 Análisis RMN					375000							
7. DIFUSIÓN												
7.5 Publicación de libro de divulgación												
8. GASTOS GENERALES			1000000								1000000	
TOTALES PARCIALES	4043440	1493440	2593440	1593440	2618440	1543440	1593440	1593440	1543440	2023440	2493440	2943440



[Handwritten signature]



GASTOS FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA
Item de gasto	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Set-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05
1. RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales												
1.1.3 Botánico (30%)	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973
1.1.4 Químico (100%)	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800	540800
1.2 Técnicos												
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973	224973
1.2.2 Técnico 1 (100%)	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216
1.2.3 Técnico 2 (100%)	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216	281216
2. EQUIPAMIENTO												
2.1 Adquisición de equipos												
2.1.1 Balanza portátil												
3. INFRAESTRUCTURA												
3.1 Remodelación laboratorio												
4. SALIDAS A TERRENO												
4.1 La Serena (costa)												
4.2 Tal Tal - Chañaral												
4.3 Arica												
4.4 Santiago (costa)												
4.5 Puyehue												
4.6 Punta Arenas												
4.7 Santiago (valle)												
4.8 Chillán (cordillera)	1230000											
4.9 Santiago (cordillera)												320000
4.10 La Serena (cordillera)												
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1 Material de vidrio y de laboratorio					500000							
5.2 Columnas cromatográficas												
5.3 Helio alta pureza												
5.4 Otros insumos cromatográficos			100000				100000					
5.5 Estándares cromatográficos	400000											
5.6 Material de terreno	50000								50000			
5.7 Insumos computacionales						50000						50000
5.8 Otros insumos				100000				100000				
6. SERVICIOS DE TERCEROS												
6.1 Análisis IR							250000					
6.2 Análisis RMN							375000					
7. DIFUSIÓN												
7.5 Publicación de libro de divulgación												
8. GASTOS GENERALES					1000000						1000000	
TOTALES PARCIALES	3233178	1553178	1653178	1653178	3053178	1603178	2278178	1653178	1603178	1553178	2553178	1923178

[Handwritten signature]





GASTOS FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA	FIA
Item de gasto	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Set-06
1. RECURSOS HUMANOS									
1.1 Profesionales									
1.1.3 Botánico (30%)	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972
1.1.4 Químico (100%)	562432	562432	562432	562432	562432	562432	562432	562432	562432
1.2 Técnicos									
1.2.1 Secretaria/dibujante/fotógrafa (50%)	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972	233972
1.2.2 Técnico 1 (100%)	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292464	292464
1.2.3 Técnico 2 (100%)	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292465	292464	292464
2. EQUIPAMIENTO									
2.1 Adquisición de equipos									
2.1.1 Balanza portátil									
3. INFRAESTRUCTURA									
3.1 Remodelación laboratorio									
4. SALIDAS A TERRENO									
4.1 La Serena (costa)									
4.2 Tal Tal - Chañaral									
4.3 Arica									
4.4 Santiago (costa)									
4.5 Puyehue									
4.6 Punta Arenas									
4.7 Santiago (valle)									
4.8 Chillán (cordillera)									
4.9 Santiago (cordillera)									
4.10 La Serena (cordillera)	1450000								
5. MATERIALES E INSUMOS									
5.1 Material de vidrio y de laboratorio					500000				
5.2 Columnas cromatográficas									
5.3 Helio alta pureza									
5.4 Otros insumos cromatográficos			100000						
5.5 Estándares cromatográficos	200000								
5.6 Material de terreno	50000	100000							
5.7 Insumos computacionales					50000		100000		
5.8 Otros insumos				100000					
6. SERVICIOS DE TERCEROS									
6.1 Análisis IR									250000
6.2 Análisis RMN									375000
7. DIFUSIÓN									
7.5 Publicación de libro de divulgación					3000000				
8. GASTOS GENERALES					1000000				
TOTALES PARCIALES	3315306	1715306	1715306	1715306	6165306	1615306	1715306	1615304	2240304



Handwritten signature or mark.