



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	24 NOV. 2010
Hora	10:30
Nº Ingreso	16343

**FORMULARIO DE PRESENTACIÓN
DE ESTUDIOS**

Noviembre 2010



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS 2008/2009

CÓDIGO (Uso interno)

LISTA DE CHEQUEO

La propuesta debe ser presentada en el "Formulario de Presentación" en tres copias y archivo digital (CD)	X
Ficha Datos Personales	X
Ficha Datos Instituciones	X
Carta Compromiso Aportes Entidad Responsable y Agentes Asociados	X
Carta Compromiso de cada integrante del Equipo Técnico	X
Currículo Vital Entidad Responsable	X
Currículo Vital de los integrantes del Equipo Técnico	X
Antecedentes legales y comerciales de Entidad Responsable	X
Archivo Excel con Memoria de Cálculo, Presupuesto Consolidado, Aportes	X



CONSOLIDACION DE LA PROPUESTA

1. Antecedentes generales de la propuesta

Nombre			
ESTUDIO QUIMICO Y ACTIVIDADES BIOLÓGICAS DE PLANTAS MEDICINALES DE LA PUNA ATACAMEÑA			
Duración		Territorio	
meses	12	Región (es)	SEGUNDA
		Comuna (as)	ANTOFAGASTA
Período de ejecución			
Fecha de inicio (dd/mm/aaaa)		Fecha de término (dd/mm/aaaa)	

2. Nombre Entidad Responsable (debe adjuntar carta de compromiso)

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante Legal
Universidad de Antofagasta	Educación Superior		Dr Luis A Loyola Rector

3. Identificación Agentes Asociados (debe adjuntar cartas de compromiso de cada uno)

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante Legal
Marianela Colamar	Caspana		Agricultora de Caspana
Elvira Urruelo	Ollague		Agricultora de Ollague
Nancy Cortes	CONAF		Jorge Retamal Director
Jeannette Araya	INDAP		Gerardo Castro Director
Sandra Berna Martínez	Alcaldesa San Pedro de Atacama		
UATSA	Negocios y Comercialización		Osvaldo Herreros. (Gerente general)



4. Capacidades del postulante o el posible ejecutor

4.1 Descripción

En este estudio participan dos investigadores (G. M. B y L. A. L. M) de larga trayectoria en el campo de la química de productos naturales, en especial de los aspectos fitoquímicos de la flora altiplánica de nuestra región y cuyos resultados se materializan en el desarrollo de un sinnúmero de proyectos Fondecyt , en más de 60 publicaciones científicas en revistas de corriente principal, en más de un centenar de presentaciones en congresos, varias conferencias como invitados inaugural de importantes congresos y simposios de química , farmacología y fisiología , en el desarrollo de gran cantidad de actividades de titulación de estudiantes de la Universidad de Antofagasta y en el desarrollo de unidades de investigación de estudiantes de pregrado.

Además podemos mencionar que en todos estos años de incesante actividad científica hemos “formado un número importante de Investigadores en Ciencia que hoy por hoy se encuentran en el país y en el extranjero desempeñando sus actividades académicas. Adicionalmente, integra el equipo un joven investigador (A. P. P), quien viene, desde los tiempos de su licenciatura en Química desarrollando actividades colaborativas con nosotros. Este joven es Magister en Química y Candidato a Doctor en Química. De manera tal que, todas las actividades propuestas en el plan están perfectamente optimizadas y, además en la ejecución de las mismas, se contará con un importante contingente de estudiantes de química, de medicina, de bioquímica y de tecnología médica de la UA, quienes en sus trabajos de titulación tendrán la oportunidad de interactuar en los aspectos más esenciales y básicos de la investigación científica. Desde el punto de vista de la infraestructura se cuenta con modernos Laboratorios de Investigación. Sólo tenemos deficiencias en el apoyo de algunos instrumentos más sofisticados. Sin embargo, esta falencia se viene superando usando los contactos científicos con que se cuentan en el extranjero y en el país. Es bueno mencionar como fortaleza de la innovación propuesta las excelentes relaciones que mantenemos con otros centros de investigación científica mucho más desarrollados que lo nuestro, como el CSIC de España (Madrid, Tenerife, Cadiz, Salamanca), Purdue University (West Laffayette, Indiana, USA), University of Alabama at Birmingham , Alabama, USA, Universidad Nacional de San Luis y Universidad Nacional de Tucuman (Argentina), CINVESTAD del IPN de Mexico.



4.2 Estrategia de negocio de la entidad

--

5. Presupuesto consolidado de la propuesta

Ítems de costos	Aporte Solicitado		Contraparte		Total	
	M\$	% ¹	M\$	% ¹	M\$	% ¹
1. Recursos Humanos						
2. Viáticos/movilización						
3. Materiales e Insumos						
4. Servicio a terceros						
5. Difusión						
6. Gastos generales						
7. Gastos de administración						
8. Imprevistos						
9. Estudio del Arte y Patentamiento de Resultados						
Total						
%						

¹ En sentido vertical

² En sentido horizontal



6. Resumen ejecutivo de la propuesta (máximo ½ página)

La “Puna Atacameña” enclavada en la precordillera andina de la región de Antofagasta constituye un ecosistema muy singular teniendo en cuenta sus características humanas, etnobotánicas y geográficas, especialmente, las que dicen relación con sus condiciones climáticas y de altitud.

Las comunidades atacameñas originarias viven en pueblos ubicados entre los 3000 y 4200 msnm, prácticamente aislados debido a las grandes distancias que les separan de las principales ciudades del Norte de Chile. Este aislamiento se manifiesta claramente en una falta de oportunidades de atención médica regular para resolver los múltiples y cotidianos problemas de salud. Así, estas comunidades deben recurrir al uso de una gran cantidad de plantas medicinales como curativas o sanativas para atenuar sus dolencias y malestares.

En este “Estudio químico y propiedades biológicas de plantas medicinales de la Puna Atacameña” se plantea como objetivo general: Caracterizar la flora nativa de la Puna atacameña usadas como plantas medicinales por las comunidades indígenas, a fin de establecer las bases para fomentar el cultivo, propagación, producción y comercialización en la Región de Antofagasta.

Este gran objetivo permitirá adquirir conocimiento sobre las actividades biológicas de los extractos hidroalcohólicos de *Senecio eriophyton*, *Werneria poposa*, *Haplopappus rigidus*, *Parastrephia quadrangularis* y *Lampayo medicinalis*, plantas que, como está dicho, se usan como medicinales y son exclusivas de la Puna Atacameña.

El presente estudio plantea los siguientes objetivos específicos

1.- Medir los efectos antimicrobiano-bactericida o bacterostático, efecto hipoglicemiante o antiinsulinémico, efecto hipotensor o antihipertensivo, efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto antiinflamatorio, efecto inhibitorio de la división celular en huevos de erizo fecundados y toxicidad de los extractos hidroalcohólicos y de los otros extractos derivados de las plantas bajo estudio, y de los productos puros que se puedan aislar.

2.- Fraccionar los extractos hidroalcohólicos bioactivos, por secuencias de bioorientación.

3.- Aislar, purificar, caracterizar y determinar la estructura química de los materiales



bioacumulados en las especies botánicas bajo estudio.

4.- Procurar establecer relación entre las propiedades biológicas de los extractos y de los compuestos puros y las propiedades medicinales que se atribuyen, a fin de buscar respaldo científico a la utilización de las plantas bajo estudio.

El material botánico seleccionado para este estudio es utilizado profusamente con fines sanativos o curativos contra una amplia gama de malestares y dolencias

La metodología incluye técnicas usuales de aislación, purificación, análisis espectroscópicos en la determinación de las estructuras moleculares, con especial énfasis en el uso de RMN en una o dos dimensiones.

En la determinación de las actividades biológicas se hará uso de técnicas *in vitro* y técnicas *in vivo* con protocolos reconocidos y debidamente optimizados. Se espera encontrar extractos y compuestos biológicamente activos y compuestos químicos nuevos.

7.- Estado del arte de la innovación propuesta

7.1 Antecedentes técnicos.

Las barreras geográficas naturales convierten a la “Puna atacameña”, ubicada al noreste de Antofagasta cerca de la frontera con Bolivia y Argentina, en un biotopo característico y muy peculiar. La altitud de la “Puna atacameña” fluctúa, entre los 3000 y 4200 metros sobre el nivel del mar. Es una zona muy seca con una humedad relativa del aire casi nula y con cielos despejados prácticamente todo el año. En la zona puneña las precipitaciones ocurren como lluvias estivales, casi exclusivamente entre los meses de Diciembre a Marzo, lo que constituye el comúnmente llamado “Invierno Altiplánico”. Desde un punto de vista fitogeográfico la “Puna atacameña” se caracteriza por presentar una vegetación muy dispersa, formada por arbustos de una talla cercana al metro dejando extensos bolsones de suelo desnudo con pequeñas hierbas. En la “Puna atacameña” se encuentran especies de los géneros *Senecio*, *Chaetanthera*, *Werneria*, *Haplopappus*, *Ephedra*, *Artemisia*, *Verbena*, *Lampayo*, *Atriplex*, *Parastrephi*, *Xanthium*, *Tessaria*, *Perezia*, *Fabiana*, *Pycnophyllum*, *Baccharis*, *Solanum*, *Adesmia*, *Atriplex*, *Oreocerreus*, *Opuntia*, etc, cada uno de estos géneros representados por varias especies, siendo



casi todas ellas endémicas de la zona puneña y por tanto no se encuentran distribuidas en el resto de Chile, salvo muy contadas excepciones. En este peculiar sistema ecológico de la “ Puna atacameña “ de la II Región de Chile, existen interesantes asentamientos humanos, tales como Ollague, Caspana, Toconce, Linzor , Toconao, San Pedro de Atacama, Lasana, Peine, Socaire, Talabre, Camar, Guatín , Tilomonte , Cupo, Ayquina, Paniri . Esta comunidad atacameña, tiene un origen histórico ancestral, con profundas raíces de los quechuas y de los aymaras y por tanto comparten los mismos elementos culturales. Una de las manifestaciones culturales más notables se traduce en el consumo de una gran variedad de sus plantas para contrarrestar dolencias de los más variados tipos. Se estima que unas 35 plantas, lo que constituye aproximadamente el 20% de su flora nativa, tienen prestigio de su utilización como agentes medicinales o de sanación. Algunas de estas plantas se usan también en la medicina popular urbana del resto del país, precisamente porque este prestigio ha sobrepasado la circunscripción meramente local.

Es pertinente mencionar aquí algunas particularidades que se ha podido establecer relativas a los nombres y usos de las plantas medicinales de la región puneña. En primer lugar, el nombre vulgar de una misma especie botánica puede cambiar de un pueblo a otro. Por ejemplo, el *Baccharis santelices* es llamado liquia, ñaco, suputula o lejía, dependiendo del pueblo. En segundo término, algunas especies son consumidas para contrarrestar diferentes patologías en los diferentes pueblos. Por ejemplo, el bailahuen, en Caspana y Toconce es usado como regulador del sistema digestivo, mientras que en Peine y Socaire sirve para aliviar la tos y el resfrío. El cadillo es usado en Socaire contra las afecciones a la vejiga, mientras que en Guatín se le usa para mejorar de la constipación y estitiquéz. Por último, es característico también que algunos nombres vernaculares, y por tanto su utilización, correspondan a dos o más especies botánicas. Por ejemplo, se llama rica-rica a la *Acantholippia punensis* y a la *Verbena origenes* La Chachacoma es el nombre con que se conoce a *Senecio nutans*, *S. graveolens* o *S. eriophyton*. Para contrarrestar los trastornos típicos de la altura , “ Mal de Alturas “ , “ Mal de Aire “ , “ Soroche “ o simplemente “Puna “, los atacameños consumen Chachacoma , Flor de puna , Pupusa , y Coca . Para mejorar de la tos, resfríos y otros problemas del aparato respiratorio consumen Bailahuén, Chuquican , Pingo-pingo y Cumé . Para los contrarrestar diversos malestares del sistema digestivo utilizan más de 23



hierbas entre las que destacan Copa-copa, Rica-rica, Bailahuén, Pupusa, etc. Para quitar los dolores del sistema musculoesquelético, como dolores reumáticos, por ejemplo, emplean la Copa-copa, la Lampaya, la Tola blanca, el Pingo-pingo. Para las dermatitis, alergias o heridas en la piel se usa Canchalagua.

El prestigio de muchas hierbas medicinales ha llegado a los centros urbanos cercanos a la zona puneña. En las yerbaterías de Antofagasta y Calama se venden rica-rica, vira-vira, bailahuén, copa-copa, canchalagua, chachacoma, chacha, chuquicán, tolilla, lampaya, yareta, tola blanca, etc., plantas cuyo habitat está restringido a la región atacameña altoandina. Sin embargo, la utilización de plantas medicinales del Norte de Chile no tiene ningún tipo de respaldo científico, ya que no se han efectuado exhaustivos estudios químicos ni farmacológicos y el prestigio y su consumo se mantiene como un bien invaluable adquirido ancestralmente. La mayor parte de la información disponible sobre el uso de las plantas altoandinas proviene de resultados de estudios antropológicos y etnobotánicos los que coinciden notablemente en la asignación de cualidades farmacológicas de las diferentes plantas. Estos trabajos han implicado entrevistas y largas convivencias con lugareños confiables en las que se ha establecido que el conocimiento de una comunidad nativa se ha ido transmitiendo oralmente de generación en generación desde los tiempos más remotos. Los resultados de estos trabajos han significado innumerables artículos y publicaciones científicas. Una lista de algunas de esas publicaciones se muestra a continuación.

- G. Mostny, F. Jeldes, R. González and F. Oberhauser "Peine, un pueblo atacameño" Pub.4, Inst. Geogr. Univ. de Chile. (1954).
- C. Munizaga. "Relatos populares de Socaire" "Publicación N°5 del Centro de Estudios Antropológicos de la Universidad de Chile", p 44, Santiago de Chile (1958)
- C. Munizaga y H. Gunckel. "Notas etnobotánicas del pueblo atacameño de Socaire" Publicación N° 5 del Centro de Estudios Antropológicos de la U. de Chile, p 7, Santiago de Chile (1958)
- H. Gunckel. Revista Universitaria. U. Católica de Chile. Año LII. Ed. U. Católica, p 3, Santiago de Chile (1967).
- V.G. Quintanilla. Norte Grande. Inst. Geogr. Univ. Católica de Chile. N° 5, p 17 (1977).
- C. Villagrán, J.J. Armesto y M.T. Kalin Arroyo. Vegetatio, **48**, 3, (1981)
- G.E. Wickens. Opera Bot. **121**, 291 (1993)



- N. Montérrey " Hierbas medicinales andinas de la 2º Región " 1ª Edición. Antofagasta (1994)
- V.Castro "Botánica y pueblos andinos "2º Congreso de Plantas Medicinales. Chile 95. p.49 (1995)
- V.Mellado, E.Medina y C. San Martín "Herbolaria Médica de Chile" Santiago de Chile (1996)
- D.Gómez, J.Ahumada y E. Necul "Medicina Tradicional Atacameña". Ministerio de Educación.(1997)
- S. Teillier Chloris chilensis Año2 , Nº1, 1, (1999)
- S. Teillier Chloris chilensis Año3 , Nº1, (2000)
- S. Teillier and P.Becerra Gayana Bot **60**, 114 (2003)
- C.Villagrán , M. Romo and V.Castro Chungara , Revista de Antropología Chilena **35**, 73 (2003).
- C.Villagrán and V.Castro "Ciencia indígena de los Andes del norte de Chile "Ed Universitaria. Santiago de Chile (2004)
- J.-Araya-Presa, F. A. Squeo, L. Barrientos, E. Belmonte, M. Madani and G. Arancio Manual de Plantas y Canciones Aymara Proyecto Explora-Conicyt ED7/02/085.

7.2 Antecedentes de mercado

En este trabajo se plantea la posibilidad de iniciar estudios tendientes a dar respaldo a las propiedades medicinales que se les atribuyen a las plantas , relacionándolas con las propiedades biológicas de los respectivos extractos , con el fin de fomentar la producción y comercialización de estas plantas medicinales autóctonas de la Puna Atacameña

La investigación que proponemos en este estudio, se sustenta en la hipótesis que las plantas que tienen propiedades curativas o medicinales, bioelaboran sustancias químicas bioactivas, cuyas moléculas poseen rasgos estructurales que, interactuando con receptores bien definidos, son capaces de modificar la fisiología de los sistemas vivos. Los resultados que se esperan obtener propiciarán la utilización estandarizada, dosificada de los extractos bajo la forma de complementos alimentarios o complementos nutricionales o nutraceuticos o fitoterápicos y , naturalmente, la iniciación de negocios que mejoren la rentabilidad del bien renovable .

Esto pondrá en marcha un sinnúmero de actividades en la que las comunidades altoandinas serán las principales beneficiarias. La creación de un banco de semillas de plantas medicinales endémicas de la puna atacameña, la búsqueda de espacios adecuados de cultivo y el cultivo sistemático de plantas medicinales, creará un importante aumento del empleo de mano de obra.



Así mismo, mejorará la economía familiar liderada por la dueña de casa, quien tiene a su cargo la huerta circundante y la administración de los remedios tradicionales. Este punto es relevante por cuanto la mujer, por razones de género, es la más interesada y la que tiene mayor conocimiento de las cualidades terapéuticas de las plantas medicinales, debido a su constante preocupación por la salud de su grupo familiar

Así planteadas las cosas, se visualiza un importante impacto de los resultados de este estudio en las comunidades atacameñas. El valor agregado a “los productos” significará un claro progreso en la venta de sus plantas medicinales comparado con la forma como se venden hasta ahora.

En la actualidad la comercialización de plantas medicinales se limita a vender el material activo como hojas secas, en bolsitas de plástico y con etiquetas escritas a mano. (i). En algunos casos se intenta entregar indicaciones de las formas que se debe consumir esa droga. En la mayoría de los casos, sin embargo, sólo se indica el nombre vernacular de la planta. Por lo general estos nombres no tienen ningún significado para los habitantes urbanos.

Como resultado de este estudio se espera, en el futuro, inducir un cambio positivo en esta situación.

Desde el punto de vista científico, también es dable esperar que los resultados de este estudio incentiven el abordaje de nuevas problemáticas, tales como las biología de la propagación de las especies, la relación de las propiedades curativas de las plantas y la época de recolección, las formas de secado de las plantas y su incidencia en las propiedades medicinales, la búsqueda de los compuestos químicos responsables de las propiedades curativas, la determinación de las respectivas estructuras moleculares y sus posibles modificaciones, a fin de conseguir mejoramiento en la calidad de la propiedad curativa a la menor dosis posible y sin efectos secundarios. No se puede descartar tampoco la posibilidad que alguna molécula farmacológicamente activa pueda ser sintetizada con facilidad en el laboratorio y, a partir de ello, lograr cierta independencia de la planta como fuente natural proveedora de fármacos.

Se ha incluido el apoyo comprometido por la empresa Universidad de Antofagasta Asistencia Técnica (UATSA) para desarrollar el plan de negocios que permitirá comercializar los diferentes productos o especies derivadas de la investigación aquí propuesta. (Se adjunta carta de



compromiso de UATSA). En las actividades del estudio se contempla el estudio de mercado, la creación de alianzas y la implementación de oficina para comercialización y distribución de productos.

Por otro lado, la Universidad de Antofagasta, para su proceso de protección de investigación, cuenta con un decreto exento con el cual regula la propiedad intelectual y de patentamiento de nuevos procesos, productos o servicios al interior de esta casa de estudios. Para los efectos que se deriven de esta investigación se aplicará la norma indicada anteriormente. (se adjunta Decreto Exento N°1755)

CONFIGURACION TECNICA DE LA PROPUESTA

7. Problema u oportunidad a abordar (máximo 1 pagina)

La Fitoterapia se define como la Ciencia que estudia la utilización de productos de origen vegetal con finalidad terapéutica, para prevenir, atenuar o curar algún estado patológico. Históricamente, la producción de medicamentos se inició con la utilización de plantas. Un número importante de fármacos usados actualmente derivan directa o indirectamente de las plantas. Tal vez una de las más notable es la morfina, el mejor analgésico conocido hasta ahora. En este sentido, para la **evaluación de los recursos naturales renovables de una región es de máxima importancia** cuantificar exactamente el arsenal de sus plantas medicinales. Con mayor razón si esas plantas medicinales son casi todas endémicas o nativas, como ocurre con las plantas medicinales de la Puna Atacameña. Por otro lado, desde la década de los 80' la OMS ha recomendado hacer inventarios y clasificación terapéutica de plantas medicinales de una región, y utilizar criterios y métodos científicos para asegurar la calidad de las preparaciones de plantas medicinales y su eficacia en el tratamiento de enfermedades. En este contexto, el estudio que se propone se centra, como método científico, en la medición de las siguientes actividades biológicas: efecto antimicrobiano -bactericida o bacterostático, efecto hipoglicemiante o antiinsulinémico, efecto hipotensor o antihipertensivo, efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto inhibitorio de la fecundación y de la división celular en huevos de erizo y efecto antiinflamatorio en los extractos hidroalcohólicos de las siguientes plantas medicinales autóctonas de la Puna Atacameña: *Senecio eriophyton*, *Werneria poposa*, *Haplopappus rigidus*, *Parastrephia quadrangularis* y *Lampayo medicinalis*. Estas 5 especies botánicas se han seleccionado por tener un enorme



prestigio como efectivos terapéuticos, y por tanto por su gran potencial como nutraceuticos. Con excepción de *Senecio eriophyton*, las plantas seleccionadas tienen una gran distribución y relativa abundancia en la naturaleza, considerando que estamos hablando de especies botánicas que viven en el desierto más grande del mundo. Se espera encontrar una íntima relación entre las propiedades curativas que se les atribuyen a las plantas bajo estudio, las propiedades biológicas de sus extractos hidroalcohólicos y las estructuras moleculares de los metabolitos que ellas biosintetizan. Se cree, también, que las plantas medicinales son una potencial fuente proveedora de drogas vegetales o compuestos químicos que pueden tener alguna utilidad terapéutica y se espera llegar a descubrirlos.

8.1 Causa del problema u oportunidad

El Ministerio de Salud y la Subsecretaría de Salud Pública de Chile, en la Resolución Exenta N° 548 del 27 de julio de 2009 y publicada en el Diario Oficial el 8 de Septiembre del 2009 ha aprobado el documento titulado “Listado de Medicamentos Herbarios Tradicionales” y en un texto de 55 páginas enumera una nómina de 103 plantas o partes de ellas cuya distribución y venta queda plenamente autorizada. De las 5 plantas medicinales propuestas en este estudio, sólo la especie *Lampayo medicinalis*, está claramente incluida en el listado bajo la entrada N°42.

En lo esencial el documento establece que “los usos tradicionales de esta planta son contra: afecciones renales, de las vías urinarias y de la próstata; afecciones hepáticas; dispepsias. La infusión se prepara con 1 cucharada del vegetal para 1 litro de agua recién hervida: beber 1 taza 3 veces en el día. Se reconocen efectos para limpiar de impurezas la sangre y otros humores corporales, que regula el calor del cuerpo y favorece la digestión. Su uso está avalado sólo por la tradición.”

Mientras que la especie *Haplopappus rigidus*, aparece, por extensión bajo el N° 11, el que incluye a varias especies de Baylahuén, según la siguiente monografía 11. “BAILAHUÉN (varias especies del género *Haplopappus*), tallo-hojas.

Usos tradicionales:

a) uso interno: padecimientos hepáticos, cólicos abdominales, digestiones difíciles de tipo crónico (dispepsias); enfermedades de las vías urinarias (cálculos renales); gripes y resfríos. Como afrodisíaco en impotencia masculina.



La infusión se prepara con 1 cucharada del vegetal para 1 litro de agua hirviendo: beber 1 taza 3 veces al día.

b) uso externo: para lavar heridas y úlceras de la piel. Usar la misma infusión.

Efectos: antiséptico, digestivo.

Precauciones: estos productos tienen el carácter de auxiliares sintomáticos y no reemplazan lo indicado por el médico en el tratamiento de una enfermedad. Al consultar al médico, infórmele que está usando esta hierba medicinal. Evite su preparación en utensilios de aluminio.

Otros antecedentes: su uso como hepato-protector y antiséptico tiene alguna evidencia científica. Naturalmente, esto significa claramente una oportunidad y necesidad para obtener información y propiciar la inclusión en dicha nómina de otras plantas medicinales de la Puna Atacameña, hasta hora casi desconocidas.

Las especies bajo estudio en esta ocasión son *Senecio eriophyton*, *Werneria poposa*, *Haplopappus rigidus*, *Parastrephia quadrangularis* y *Lampayo medicinalis*, todas las cuales tienen reconocido prestigio medicinal y no han sido estudiadas desde el punto de vista farmacológico.

Senecio eriophyton (chachacoma) en infusiones calientes es usado contra la puna, en las bronquitis, tos convulsiva, asma, dolor de estómago, retención de orina, cansancio. No tiene estudios del contenido químico.

Werneria poposa (pupusa), se usa contra el insomnio y como antinervioso. Se usa también para el dolor de cabeza, de estómago y para atenuar los síntomas de la puna. Esta planta bioelabora esencialmente p-hidroxiacetofenonas, cumarinas y flavonoides, tipos de productos naturales aromáticos fenólicos.

Lampayo medicinalis (lampaya) es usado como medicina general, antiinflamatorio, como anestésico, sedante, recuperador de la hipotermia, etc. No tiene estudios químicos previos.

Las especies *Haplopappus rigidus* y *Parastrephia quadrangularis* son especies de las Asteraceae y se caracterizan por producir principalmente flavonoides y terpenoides del tipo de los clerodanos. Es pertinente en este punto hacer un comentario, aunque muy general, sobre la química de las Asteraceae. Aunque hasta la fecha se han estudiado sólo un número muy pequeño de



especies de los 156 generos descritos para Chile , se sabe que la Familia es una rica productora de interesantes productos naturales , entre los que destacan derivados de p-hidroxiacetofenona, flavonoides, cumarinas , terpenoides y alcaloides y a muchos de ellos se les asocia importantes propiedades biológicas . Por ejemplo, se conocen más de 300 cromanos y benzofuranos y desde hace tiempo se sabe que muchos de estos poseen actividad bacteriostática y antimicótico. Por razones climáticas las hojas de las plantas altoandinas están cubiertas de capas de resinas constituidas, principalmente por flavonoides, los que se asocian fuertemente con actividades antioxidantes y como muy efectivos atrapadoras de radicales libres y como activos regeneradoras de hepatocitos dañados, actividad reconocida como hepatoprotectiva.

Todas estas razones justifican plenamente la necesidad de realizar el estudio propuesto .

9.2 Efecto del problema u oportunidad

El desarrollo de este estudio y los resultados que se esperan del mismo , tendrán importantes efectos toda vez que desde el respaldo científico que reforzará la utilización de las plantas como terapéuticos, implicará la posibilidad de generar una serie de acciones en los más diversos aspectos para desarrollar nuevas formulaciones empleando estándares internacionales y especificaciones de identidad , pureza, potencia y buenas prácticas de fabricación de los complementos nutraceuticos. Consecuentemente, se espera el inicio de programas para la correcta identificación, evaluación, preparación, cultivo, y conservación de plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional. Los relevantes antecedentes etnobotánicos y antropológicos serán considerados ya que según el nuevo concepto de principio activo se refiere a las drogas vegetales o a las preparaciones a base de drogas vegetales: cocimiento, infusiones, cataplasma, extracto, maceración, etc, de plantas completas o partes de plantas, sean o no conocidos los constituyentes responsables del efecto terapéutico. Una planta se registra como medicinal si las propiedades terapéuticas son certificadas por el etnoconocimiento y la antigüedad de su prestigio. Esto no invalida ni resta mérito a la búsqueda sistemática, la aislación, la purificación y la elucidación de la estructura molecular de compuestos químicos biológicamente activos. Un efecto directo en las comunidades atacameñas estará asociado a la



propagación, cultivo, recolección y venta de drogas vegetales, lo que implicará el uso racional de mano de obra en la región altoandina. Este aspecto adquiere una mayor relevancia considerando el hecho que estamos hablando de plantas que sobreviven en el desierto más seco del planeta y, por tanto, estas plantas están expuestas a su eventual extinción por razones climáticas o por la indebida explotación sin el apoyo de adecuados programas de manejo.

8. Objetivos del estudio

Objetivo general	
<p>En este “Estudio químico y propiedades biológicas de plantas medicinales de la Puna Atacameña” se plantea como objetivo general: Caracterizar la flora nativa de la Puna atacameña usadas como plantas medicinales por las comunidades indígenas, a fin de establecer las bases para fomentar el cultivo, propagación, producción y comercialización en la Región de Antofagasta.</p> <p>Este gran objetivo permitirá adquirir conocimiento sobre las actividades biológicas de los extractos hidroalcohólicos de <i>Senecio eriophyton</i>, <i>Werneria poposa</i>, <i>Haplopappus rigidus</i>, <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Lampayo medicinalis</i>, plantas que, como está dicho, se usan como medicinales y son exclusivas de la Puna Atacameña.</p>	
Objetivos específicos (priorizar no más de 5 objetivos)	
	<p>1.- Medir los efectos antimicrobiano-bactericida o bacterostático, efecto hipoglicemiante o antiinsulinémico, efecto hipotensor o antihipertensivo, efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto antiinflamatorio, toxicidad, efecto inhibitorio de la división celular en huevos de erizo fecundados de los extractos hidroalcohólicos, y de los otros extractos derivados, así como de los productos puros que se aisl</p> <p>2.- Fraccionar los extractos hidroalcoholicos bioactivos, por métodos de bioorientacion</p> <p>3.-Aislar, purificar, caracterizar y determinar la estructura química de los materiales bioacumulados en las especies botánicas bajo estudio.</p> <p>4.- Procurar establecer relación entre las propiedades biológicas de los extractos y de los compuestos puros y las propiedades medicinales que se atribuyen, a fin de buscar respaldo científico a la utilización de las plantas bajo estudio.</p>



9. Resultados que se pretenden obtener

Resultado		Descripción	N° del objetivo al que responde
N°	Nombre		
1	Detectar y medir las actividades biológicas planteadas	Evaluar las actividades antibacteriana, hipoglicemiante antioxidante, hepatoprotectivo antiinflamatorio, toxicidad, inhibitorio de la división celular	1
2	Obtener fracciones por extracciones líquido-líquido	Obtener extractos de n-hexano, diclorometano, acetato de etilo, y n-butanol	2
3	Aislar productos naturales	Aislar, purificar y elucidar la estructura de la molécula aislada	3
4	Relación estructura-reactividad	Tratar de establecer un modelo que pueda relacionar la estructura química con la actividad biológica	4

10. Riesgo e Incertidumbre

11.1 Riesgo

No se advierten riesgos en la innovación que se propone toda vez que el uso de estas plantas medicinales tiene ya una historia ancestral.

En las actividades propuestas en el plan de trabajo de este estudio se usarán metodologías y procedimientos químicos y farmacológicos, todos los cuales están perfectamente optimizados en protocolos bien definidos y aprobados por el Comité de Bioética y Normas de Bioseguridad de la Universidad de Antofagasta, de manera que el uso de solventes, reactivos y animales no conlleva la ocurrencia de riesgo alguno.



11.2 Incertidumbre

Desde el punto de vista de la búsqueda y cuantificación de las actividades biológicas de los extractos de las 5 plantas bajo este estudio se abren una serie de interrogantes e incertidumbres. En todo trabajo experimental inherentemente está presente una cierta incertidumbre, la que debe ser manejada dentro de límites estadísticamente correctos. Desde la confección de una curva dosis-respuestas hasta ensayos y mediciones más sofisticados están sujetos a los errores experimentales. En el campo de la Farmacología esto es particularmente relevante por cuanto, en la evaluación de las dosis necesarias para observar algún efecto ya se está enfrente de una situación compleja de resolver. Una dosis puede ser tóxica o farmacológica, dependiendo de la magnitud. Prácticamente todo lo que se propone realizar en este estudio está asociado a cajas selladas, pero tenemos las herramientas y estamos capacitados para develarlas.

12. Descripción de la brecha que la propuesta pretende eliminar (escribir máximo una página)

La cuantificación y el detallado conocimiento de los diferentes materiales elaborados por los vegetales son un aspecto de gran relevancia y un punto de alto interés en la evaluación de los recursos naturales renovables de una región. La puna atacameña constituye un biotopo muy singular pensando en las características humanas, etnobotánicas y geográficas, especialmente sus condiciones de clima y altitud. Sin embargo las comunidades atacameñas no han sido incentivadas a valorar y a conocer mejor sus plantas medicinales, que son únicas y endémicas de su terruño. La presente propuesta pretende cambiar esa realidad propiciando un gran salto del interés de las comunidades por su flora nativa. La idea es que si se logra respaldar científicamente el uso que las comunidades le dan y le han dado desde siempre a sus plantas medicinales, entonces, las comunidades tendrán la enorme posibilidad de agregar valor a ese etnoconocimiento y podrán divulgar las cualidades de sus plantas. Y lo más importante podrán iniciar la explotación de ese recurso natural renovable con sabiduría y con técnicas modernas de manejo y protección del medio ambiente y de sus propias plantas, algunas de las cuáles están ya en franco peligro de extinción, debido a la falta de una protección adecuada. Este cambio de visión de su flora,



incentivará a las comunidades organizadas a crear negocios que puedan mejorar sus condiciones de vida tan limitadas hoy en día.

13. Estrategia de Difusión

La CONAF ha comprometido su participación en la difusión permanente de las técnicas de Buenas Prácticas de Recolección de Plantas Medicinales entre los agricultores asociados del estudio.

Todos los resultados obtenidos en este estudio serán difundidos apropiadamente en todas las oportunidades que se presenten, aparte de los canales de información normales que se dispone para las comunicaciones científicas. Esto significa que los resultados serán un bien público de libre acceso. Esto quiere decir que se programarán charlas informativas y discusiones en el seno de las comunidades asociadas a este estudio, con el fin de involucrarlas y comprometerlas en esa nueva actitud que les corresponde asumir. Del mismo modo el reconocimiento y los créditos a FIA y FIC por su financiamiento a esta iniciativa, serán adecuadamente publicitados.

14. Estrategia de Transferencia

Las estrategias de transferencia específicas de los avances y resultados que se vayan logrando **periódicamente implicará una muy estrecha relación con nuestros asociados y beneficiarios directos** de los logros que se obtengan, a través de reuniones informativas periódicas y en terreno.

15. Descripción de la innovación que aborda el estudio

Ámbito (se debe marcar al menos uno)			
<input checked="" type="checkbox"/> Producto(X)	<input type="checkbox"/> Proceso	<input type="checkbox"/> Marketing	<input type="checkbox"/> Organización
<p>El presente estudio implica la propuesta de sentar las bases para la creación de un bien no utilizado hasta ahora en relación a la forma en que las comunidades altoandinas vienen usando las plantas, que la naturaleza hace crecer en su inhóspito entorno cercano.</p> <p>Los resultados de las mediciones de los efectos antibióticos, hipoglicemiantes, hipotensor o antihipertensivo, efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto antiinflamatorio, toxicidad, efecto inhibitorio de la división celular en huevos de erizo fecundados de los extractos hidroalcohólicos de <i>Senecio eriophyton</i>, <i>Werneria poposa</i>, <i>Haplopappus rigidus</i>, <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Lampayo medicinalis</i>, darán el respaldo científico necesario para que estas</p>			



plantas medicinales altoandinas en estudio puedan ser considerados como drogas vegetales y , bajo la forma de extractos, o de infusión, o de decocción ,o de maceración o tizanas , o de cataplasma , o de zumo, o de aceites esenciales puedan llegar ser comercializadas debidamente estandarizadas, como complementos nutricionales.

16. Metodología y procedimientos (máximo 3 páginas)

La metodología coherente con las actividades que se plantean en el Plan de Trabajo contempla la recolección y la autenticación botánica, la que será realizada por el Prof. Roberto Rodriguez de la Universidad de Concepción, la extracción, el fraccionamiento químico, la purificación de los productos, la elucidación de las estructuras moleculares, la medición de las propiedades biológicas y el estudio comparativo de las estructuras moleculares. En las cercanías de las localidades de Ollague, Socaire y Caspana se recolectarán partes aéreas de las plantas en estudio, siguiendo el protocolo recomendado por CONAF. El material botánico será, secado al aire y a la sombra y finamente molido. La extracción de 1.5 – 2.0 Kg de material botánico, se hará calentando a reflujo por 3 h en una mezcla de H₂O-EtOH (1:1).

Unos 150 g del extracto hidroalcohólico serán liofilizados hasta obtener un residuo sólido, para permitir la necesaria dosificación en la búsqueda de la relación dosis - respuesta en los ensayos biológicos. La restante porción será fraccionada en sucesivas particiones liquido-liquido y cromatografías de columnas seca, rápidas , de gravedad o de semi presión, utilizando silicagel, alúmina , poliamida , celulosa , sephadex o resinas de intercambio ionico como soporte cromatográfico, según corresponda, en protocolos bio-guiados según las correspondientes propiedades biológicas . Se usarán mezclas elutrópicas de polaridad creciente de n – hexano / EtOAc o CHCl₃ / MeOH , etc. El desarrollo de la separación será monitoriado por cromatografías de capa fina en cromatoplasmas de fábrica y por cromatografía de gases. En los procesos de aislación y purificación se emplearán las técnicas usuales de cromatografía de capa fina preparativa, cristalizaciones , sublimaciones, destilaciones al vacío . En la determinación de las estructuras de los productos naturales se utilizarán las modernas técnicas espectroscópicas disponibles , con especial énfasis en los experimentos en RMN de 2D homo y heteronuclear , aplicados tanto a los productos naturales como a los derivados que resulten de sencillas modificaciones químicas a las estructuras de los mismos . Para lograr esta imprescindible información se recurrirá a las buenas relaciones científicas que se disponen en España (Madrid y Tenerife) y en Estados Unidos (Indiana y Alabama) y al apoyo instrumental que ha implementado Conicyt en el país.

Las mediciones de las actividades antibacteriana , antioxidante, hepatoprotectiva ,hipoglicémica, hipotensiva y , antiinflamatoria , toxicidad y efecto inhibitorio sobre la división celular en huevos de erizo, se harán utilizando las técnicas ya optimizadas siguiendo protocolos standards y apoyados por personal adiestrado adecuadamente..

Una breve exposición de estos procedimientos se resumen a continuación:

La medición de la actividad antibacteriana se realizará empleando microorganismos aislados en el Hospital Regional de Antofagasta y *Staphylococcus aureus* (ATCC 15923), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) y *Streptococcus faecalis* (ATCC 29212) como ejemplos de Gram positivos, y *Salmonella typhy* (ATCC 3492), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) y *Eschericha coli* (ATCC25962), como ejemplos de Gram negativos y *Candida albicans* (ATCC 10231) , como hongo. Estos microorganismos serán sembrados en



infusión de cerebro-corazón (BHI), cultivados y diluïdos en suero hasta concentraciones de 10^6 ufc/m. Se empleará la técnica de disco. La actividad antimicrobiana será evaluada midiendo la magnitud del halo de inhibición del crecimiento, después de 24 horas de incubación a 37°C . Como controles positivos se usará ampicilina y tetraciclina y nistatina. A los extractos y productos que presenten actividad se les medirá la CMI y CMB, respectivamente, usando la técnica de dilución en tubos.

La actividad hepatoprotectora *in vivo* será evaluada usando la técnica de inducción de daño hepático por la administración de tetracloruro de carbono en ratas. Tanto la administración de CCl_4 como la de paracetamol produce un serio daño hepático que se puede evaluar midiendo la concentración de transaminasas y de fosfatasa alcalina en el suero. . El experimento dura 14 días. El decimoquinto día, las ratas serán anestesiadas y sacrificadas por dislocación cervical. El experimento medirá el efecto de los extractos y compuestos puros sobre la concentración de transaminasas (GPT, GOT) contenidos en suero extraïdo por punción en el seno retroorbital de ratas recién sacrificadas y a las que se les haya provocado un seria lesión al hígado por administración de hepatóxico disuelto en aceite de oliva durante 14 días. Comparando la cantidad de GPT y de GOT en animales lesionados con hepatóxico que recibirán silimarina, conocido flavanoide hepatoprotectivo, como control positivo, con aquellos que recibirán los materiales químicos obtenidos de plantas en estudio, permitirá probar la actividad biológica comentada. Los niveles de GOT y de GPT en suero se medirán usando los kit de Sigma.

Esta técnica es útil, también, para medir un efecto preventivo de daño hepático o un efecto reparador sobre un hígado previamente dañado, por inspección histológica. En los ensayos histopatológicos se usarán los hígados recolectados en el experimento anterior debidamente deshidratados con distintos gradientes de etanol, incluidos en parafina sólida, cortados a $5\ \mu$, teñidos con hematoxilina-eosina y observados al microscopio para detectar daños morfológicos. La comparación con tejido normal indicará el grado de actividad hepatoprotectiva.

La actividad antioxidante será evaluada *in vitro*, probando el efecto de extractos y productos puros sobre la peroxidación lipídica no enzimática provocada por FeSO_4 o FeCl_2 y ácido ascórbico en microsomas hepáticos de rata, midiendo el aumento de la concentración de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), leyendo la densidad óptica a 535 nm y expresando en nmoles de TBARS / mg de proteína o nmol de malonaldehído / g de proteína. Los microsomas se obtendrán desde ratas machos de la cepa Wister (4 – 6 semanas, 120 – 150 g), desangrados por punción cardíaca, perfusión del hígado y, posterior, centrifugación de los microsomas. La lipoperoxidación no enzimática se produce mezclando homogenato de hígado con buffer Tris-HCl (pH 7.2), ácido ascórbico, cloruro de Fe (II) y las muestras de ensayos. Después de incubación por 1 h a 37°C se agrega agua y ácido tricloroacético. Luego de centrifugación y enfriamiento se añade ácido tiobarbitúrico y se calienta a baño maría por 30 min. El malonaldehído formado se puede extraer con $n\text{-BuOH}$ y medir espectrofotométricamente.

La capacidad hepatoprotectora *in vitro* se medirá comparando la concentración de TBARS producidos por lipoperoxidación no enzimática en microsomas cuando a un homogenato hepático se agrega el antioxidante antes, junto o después de añadir paracetamol. El paracetamol eleva los niveles de TBARS. Entonces, se mide si la producción de malonaldehído disminuye cuando la muestra es administrada 30 min antes del paracetamol, o se administra mezclada con paracetamol o se administra 30 min o 60 min después del paracetamol.

La capacidad antioxidante *in vitro* como atrapadores de radicales libres será evaluada



espectrofotométricamente en el Laboratorio de Productos Naturales , con la participación de estudiantes de Licenciatura en Química , midiendo la pérdida del color del radical libre estable formado por reacción del ABTS con MnO_2 en buffer fosfato a pH 6.8 - 7 , leyendo la absorbancia a 734 nm y comparando con el efecto producido por quercetina , Trolox y α -tocoferol, conocidos antioxidantes . La capacidad antioxidante se expresa como TEAC. (Capacidad Antioxidante Trolox Equivalente).

Del mismo modo se utilizará el DPPH y el Complejo Fe- ferrozina.

El contenido total de polifenoles y de flavonoides en los extractos será medido por el método de Folin - Ciocalteu , del $AlCl_3$ y de 2,4 DNP.

La actividad hipoglicémica se hará midiendo de glucosa en ratas antes y después de la ingestión oral de extracto acuoso y productos puros. Para determinar el perfil dosis- respuesta se usará dosis de 100, 400 y 800 mg de material químico por Kg de animal a los que se les ha practicado glicemia 2 horas antes. Mientras que, el tiempo de acción se determinará administrando a ratas 2, 4, 8,12 horas antes de la colección de la muestra de sangre. A los animales controles se les administrará clorpropamida (200 mg/Kg) en las mismas condiciones que a los experimentales. La muestra de sangre se obtendrá por punción venosa caudal, recogida en EDTA sal sódica y la glucosa se determinará por el método de la o-toluidina. Para evaluar el efecto en ratas hiperglicémicas se tratarán normoglicémicas con streptozotocina y se usará similares técnicas . 2 días después del glicemiante se administrará solución acuosa de extractos, de productos puros y de clorpropamida por inyección intraperitoneal y se medirá el nivel de glucosa en sangre al cabo de 2 horas.

El efecto hipotensivo será probado en ratas machos Wistar de 200-250 g. Para cada muestra a ensayar se usará 4 grupos de 5 ratas. : dos grupos de ratas normotensas y dos grupos con hipertensión inducida por obstrucción mecánica de las arterias renales. Las ratas anestesiadas con tiopental serán canuladas en la arteria aorta para registro de la presión arterial utilizando BIOPAC y canuladas en la femoral , lugar de administración de los extractos-productos y controles. La administración se hará una vez estabilizada la presión arterial (unos 30 min) y el registro de la presión se mantendrá hasta por 1 hora después de la administración. Se medirá frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica,

En cultivos de tejidos de aorta y de musculatura lisa de ratas se medirá el efecto de los extractos de las plantas bajo estudio sobre la relajación muscular en comparación con el efecto del salbutamol, conocido broncodilatador.

La actividad antiinflamatoria será evaluada midiendo el efecto del extracto sobre edemas en la zona plantar del pie izquierdo de rata inducido por carragenano y sobre edemas en la región posterior de la oreja inducido por aplicaciones tópicas de TPA. El efecto se comparará con el de indometacina como control positivo. En los casos en que los resultados muestren actividad antiinflamatoria se buscará establecer la relación dosis-respuesta y la dosis mínima inhibitoria.

El bioensayo sobre fecundación y división celular del huevo de erizo negro *Tetrapigus niger* , se hará con un protocolo previamente optimizado donde tienen especial relevancia las siguientes variables : la forma de colectar los gametos, la concentración de los espermios, la temperatura del agua, la inactivación de los espermios en agua de mar. Se estudiará, por observación al microscopio, el efecto de los extractos y de los productos puros sobre la magnitud de la fecundación, sobre la velocidad de la división celular, sobre la motilidad de los espermios, midiendo y relacionando el % de óvulos fecundados, el % de células divididas, el % de células muertas con la concentración de las dosis y en comparación con controles en blanco y



positivos.
Extractos positivos serán ensayados como citotóxicos en el Purdue Cell Culture Laboratory de Purdue Cancer Center de la Purdue University , West Laffayette , Indiana USA. Se usará los siguientes cultivos de células: A – 549 carcinoma al pulmon, MCF 7 carcinoma a las mamas. HT- 29 adenocarcinoma al colon, A – 498 carcinoma renal, PC 3 adenocarcinoma a la próstata y PACA -2 carcinoma al páncreas.
Ensayo de toxicidad subcrónica se realizará sobre ratas con administración de cada extracto hidroalcoholico (2 g / Kg de peso de animal) durante 5 días a la semana, durante 90 días (60 administraciones). Diariamente se observará ataxia, parálisis posterior y anterior, reacción de alarma, piloerección, erección de cola, micción y defecación. El peso corporal de cada animal será controlado cada semana. Al término del experimento, los animales serán sacrificados por dislocación cervical y sometida a autopsia macroscópica de cerebro, corazón, hígado, estómago, ovario, útero, testículos y además ensayos histológicos de estos mismos órganos. La tasa de animales muertos y la comparación de las conductas y autopsias macro y microscópicas con animales normales, servirá para evaluar la toxicidad de los extractos.

17. Descripción de etapas

N°	1		
Nombre	Recolección de plantas medicinales en la zona altiplánica		
Descripción	Salida a terreno a las localidades de Ollague, Caspana y Socaire Recolección de partes aéreas de individuos aislados, confección del respectivo herbario para la autenficación botánica que se realiza en la U. de Concepción. Secado y molienda del material botánico		
Duración	Meses	0.5 meses	Fecha inicio etapa
			Fecha término etapa
N° del o los resultados al que responde	1		
Identificación de las actividades de la etapa			
N°	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de término

N°	2		
Nombre	Obtención de extractos de plantas medicinales en estudio		
Descripción	Extracción de las 5 plantas secas y molidas con mezcla de etanol-agua al 50%, Evaporación de los solventes, obtención de los extractos. Liofilización		
Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa
			Fecha término etapa
N° del o los resultados al que responde	1		
Identificación de las actividades de la etapa			



N°	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de término

N°	3		
Nombre	Evaluación de propiedades biológicas de extractos hidroalcoholicos		
Descripción	Medición del efecto antimicrobiano, efecto hipoglicemiante , efecto hipotensor , efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto antiinflamatorio , toxicidad, efecto inhibitorio de la división celular en huevos de erizo fecundados de los extractos hidroalcoholicos		
Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa
			Fecha término etapa
N° del o los resultados al que responde	1		
Identificación de las actividades de la etapa			
N°	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de término

N°	3.1		
Nombre	Partición liquido-liquido del extracto hidroalcoholico		
Descripción	Fraccionamiento usando sobre el extracto hidralcoholico, sucesivamente, solventes de polaridad creciente desde n-hexano a n-butanol , bio-guiado por los resultados de las mediciones de las actividades biológicas de cada planta.		
Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa
			Fecha término etapa
N° del o los resultados al que responde	2		
Identificación de las actividades de la etapa			
N°	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de término

N°	3.2		
Nombre	Evaluación de propiedades biológicas de extractos menores		
Descripción	Medición del efecto antimicrobiano, efecto hipoglicemiante , efecto hipotensor , efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto antiinflamatorio , toxicidad, efecto inhibitorio de la división celular en huevos de erizo fecundados de los extractos hidroalcoholicos		



Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			2	
Identificación de las actividades de la etapa				
N°	Nombre		Fecha de inicio	Fecha de término

N°	4			
Nombre	Estudio de mercado			
Descripción	Establecer requerimientos asociados a los productos			
Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			2	
Identificación de las actividades de la etapa				
N°	Nombre		Fecha de inicio	Fecha de término

N°	5			
Nombre	Alianzas estratégicas con empresas con empresas			
Descripción	Establecer relaciones con empresas interesadas en el negocio			
Duración	Meses	4 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			2	
Identificación de las actividades de la etapa				
N°	Nombre		Fecha de inicio	Fecha de término

N°	6			
Nombre	Aislacion y purificación de productos naturales			
Descripción	Separaciones cromatográficas bio-guiado por los resultados de las mediciones de las actividades biológicas de cada extracto .			
Duración	Meses	3 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			2 + 3	
Identificación de las actividades de la etapa				
N°	Nombre		Fecha de inicio	Fecha de término

N°	7			
Nombre	Determinación de estructura molecular de los productos naturales			



Descripción	Registro de propiedades espectroscópicas (IR, UV, RMNH, RMNC, 1D y 2D, α , EM, DOR, CD,) de las moléculas que se aislen		
--------------------	--	--	--

Duración	Meses	3 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			3	
Identificación de las actividades de la etapa				
N°	Nombre		Fecha de inicio	Fecha de término

N°	8			
Nombre	Evaluación de propiedades biológicas de productos puros			
Descripción	Medición del efecto antimicrobiano, efecto hipoglicemiante , efecto hipotensor , efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto antiinflamatorio , toxicidad, efecto inhibitorio de la división celular en huevos de erizo fecundados de los productos naturales que se aislen y caractericen			
Duración	Meses	3 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			3	
Identificación de las actividades de la etapa				
N°	Nombre		Fecha de inicio	Fecha de término

N°	9			
Nombre	Estudio de estado del arte de los productos naturales implicados en este estudio			
Descripción	Levantamiento bibliográfico y búsqueda en bases de datos para la caracterización de la flora nativa .			
Duración	Meses	1 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			3	
Identificación de las actividades de la etapa				
N°	Nombre		Fecha de inicio	Fecha de término

N°	9.1			
Nombre	Inicio de trámites de inscripción de propiedad intelectual, asociados a los			



resultados del proyecto.			
Descripción			
Duración	Meses	3 meses	Fecha inicio etapa
			Fecha término etapa
N° del o los resultados al que responde			3
Identificación de las actividades de la etapa			
N°	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de término

N°	10		
Nombre	Modificaciones a la estructura molecular de los productos naturales según las propiedades biológicas.		
Descripción	Reacciones de acetilación , epoxidación , deshidratación , oxidación , reducción, etc.		
Duración	Meses	3 meses	Fecha inicio etapa
			Fecha término etapa
N° del o los resultados al que responde			3
Identificación de las actividades de la etapa			
N°	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de término

N°	11		
Nombre	Evaluación de propiedades biológicas de productos naturales modificados.		
Descripción	Medición del efecto antimicrobiano, efecto hipoglicemiante , efecto hipotensor , efecto antioxidante, efecto hepatoprotectivo, efecto antiinflamatorio , toxicidad, efecto inhibitorio de la división celular en huevos de erizo fecundados de productos estructuralmente modificados.		
Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa
			Fecha término etapa
N° del o los resultados al que responde			4
Identificación de las actividades de la etapa			
N°	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de término



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

N°	12			
Nombre	Iniciar las actividades tendientes a lograr la preparación de suplementos nutricionales			
Descripción	Pruebas de laboratorio para iniciar la asociación de la preparación de infusiones, decocciones , macerados, tizanas etc. con las propiedades biológicas de los extracto.			
Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			4	
Identificación de las actividades de la etapa				

N°	13			
Nombre	Difusión de resultados obtenidos			
Descripción				
Duración	Meses	2 meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			4	
Identificación de las actividades de la etapa				

N°	14			
Nombre	Implementación de oficina de comercialización y distribución de productos			
Descripción				
Duración	Meses	1+...meses	Fecha inicio etapa	
			Fecha término etapa	
N° del o los resultados al que responde			4	
Identificación de las actividades de la etapa				

14. Elaborar y adjuntar carta Carta Gantt de la iniciativa



**Nombre del Proyecto: ESTUDIO QUIMICO Y ACTIVIDADES BIOLÓGICAS DE PLANTAS
MEDICINALES DE LA PUNA ATACAMEÑA.**

Cronograma de Actividades

NOMBRE ACTIVIDAD/HITO	Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4		
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1.- Recolección de plantas medicinales en la zona altiplánica												
2.- Obtención de extractos de plantas medicinales en estudio.												
3.- Evaluación de propiedades biológicas de diversos extractos.												
4.- Estudio de Mercado (Requerimiento de Producto)												
5.- Alianza Estratégica con empresas relacionadas.												
6.- Aislación y purificación de productos naturales.												
7.- Determinación de la estructura molecular de productos naturales.												
8.- Evaluación de propiedades biológicas de los productos naturales.												
9.- Estudio del arte de los productos naturales obtenidos. Caracterización de la flora												
9.1.- Inicio de Inscripción de propiedad intelectual asociada a los resultados del proyecto (Caracterización y productos)												
10.- Modificaciones a la estructura molecular de los productos naturales según las propiedades biológicas.												
11.- Evaluación de propiedades biológicas de productos naturales modificados.												
12.- Inicio de las actividades tendientes a lograr la preparación de suplementos nutricionales												
13.- Difusión de resultados obtenidos.												
14.- Implementación de oficina de comercialización y distribución de productos.												



1. ORGANIZACIÓN

14. Cargo y funciones (Debe adjuntar cartas de compromiso y Currículum Vitae de todos los integrantes). Cargos:

1. Coordinador principal
2. Coordinador alterno
3. Asesor
4. Investigador
5. Técnico de apoyo
6. Administrativo
7. Profesional de Apoyo
8. Otro

Nombre	Formación/grado académico	Cargo dentro del estudio	Empleador	Función y responsabilidad dentro del estudio
Glauco Morales	Doctor en Química	Coordinador Principal	UA	Le corresponderá la programación, diseño de experimentos , de las actividades biológicas y analisis y discusión de los resultados. Será el director de las tesis de grado que se desarrollen.
Luis. A Loyola	Doctor en Química	Coordinador Alterno	UA	Dirigirá las extracciones y separaciones y fraccionamientos
Adrián Paredes	Magister en Química	Investigador	UA	Será el encargado de la medición de las actividades biológicas
Estudiantes	Tecnólogos médicos, odontólogos, médicos bioquímicos y químicos			Serán la principal mano de obra, para realizar este estudio

15. Organigrama Equipo Técnico y Administrativo del Estudio

--



2. PRESUPUESTO

16. Presupuesto consolidado de la propuesta (Entregar en archivo Excel)

Ítems de costos	Aporte Solicitado M\$	Contraparte M\$	Total
1. Recursos Humanos			
2. Viáticos/movilización			
3. Materiales e Insumos			
4. Servicio a terceros			
5. Difusión			
6. Gastos generales			
7. Gastos de administración			
8. Imprevistos			
9. Estudio del Arte y Patentamiento de Resultados			
Total			

(Memoria de Cálculo Anexo IX)

17. Programa de gastos y financiamiento

a. Consolidado de aportes (Entregar en archivo Excel)

Ítems de costos	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes n	Total
1. Recursos Humanos					
2. Viáticos/movilización					
3. Materiales e Insumos					
4. Servicio a terceros					
5. Difusión					
6. Gastos generales					
7. Gastos de administración					
8. Imprevistos					
Total					

(Memoria de Cálculo Anexo IX)



Nombre del Proyecto: ESTUDIO QUÍMICO Y ACTIVIDADES BIOLÓGICAS DE PLANTAS MEDICINALES DE LA PUNA ATACAMEÑA.

NOMBRE ACTIVIDAD	APORTES SOLICITADOS EN MILES DE PESOS												Costo Total	
	Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4				
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12		

Gilacio Morales Borraesque
Nombre y Firma Responsable del Proyecto



4.- IMPACTOS

18. Económicos

En este trabajo se plantea la posibilidad de iniciar estudios tendientes a dar respaldo científico a las propiedades medicinales que se les atribuyen a las plantas altoandinas nativas y endémicas de la Puna de Atacama, relacionándolas con las propiedades biológicas de los respectivos extractos que se puedan establecer. Por lo pronto, se visualiza una mayor cobertura y posicionamiento en el mercado de la medicina tradicional. Se visualiza de inmediato la inmensa posibilidad de negocio que podría beneficiar a las comunidades atacameñas bien organizadas en la propaganda y difusión de cualidades terapéuticas de sus plantas medicinales. Pero lo más importante podría ser la posibilidad de trabajar en la producción comercial de sus plantas medicinales con cultivos sistemáticos y programados que utilicen tecnologías ecológicas y cuyo desarrollo vegetativo sea conocido perfectamente. Esto pondrá en marcha un sinnúmero de actividades en la que las comunidades altoandinas serán las principales beneficiarias. El valor agregado a “ los productos” significará un claro progreso en la venta de sus plantas medicinales como drogas vegetales ya sea como partes de las plantas o preparados en base a ellas (decocción, infusión, emplastos, tizanas , plantas molidas solas o mezcladas)

Desde el punto de vista científico, también se espera importantes aportes, ya que en general, no se conocen las técnicas de propagación de estas especies, la relación de las propiedades curativas de las plantas y la época de recolección, las formas de secado de la plantas y su incidencia en las propiedades medicinales y, por lo tanto se estudiar y establecer para cada especie vegetal con exactitud . Además se debe considerar que la nueva “agricultura atacameña” deberá incorporar las buenas prácticas.

19. Sociales

Se espera que los resultados de este estudio generen necesidades de mayor organización de las comunidades propietarias de estos bienes naturales renovables, y hasta hoy subexplotados .

La mayor participación de la mujer se espera que sea motivada por la incidencia que ella tiene en los asuntos relacionados a la salud de su grupo familiar.

Un punto adicional se puede mencionar: Por razones de oportunidades y la falta de colegios de



enseñanza media, los jóvenes de las localidades altiplánicas deben emigrar a Calama , o las empresas mineras como importantes polos de atracción y prometedores de mejores expectativas de vida. Como consecuencia, en las comunidades se encuentran , hoy por hoy, viejos, mujeres y niños. Los resultados de este estudio podrían incentivar una mayor pertenencia de los jóvenes con su terruño comenzando, incluso, con enseñanza de temáticas que se incluyen en las “escuelas técnicas agrícolas” del sur del país.

20. Ambientales

Considerando que las plantas nativas de la puna atacameña están geográficamente bien ubicadas y sus nichos ecológicos perfectamente delimitados, se cree que actividades de cultivo con fines productivos debería mantener esa situación, por lo que no debería producirse alteraciones al medio ambiente. Pareciera que , incluso, no habría necesidad de utilizar productos químicos sintéticos en la producción limpia de plantas aromáticas y medicinales en la puna atacameña. Sin embargo , no se puede dejar de mencionar como un “gran problema “ la poca disponibilidad de agua en el Gran Desierto de Atacama. La búsqueda de fuentes de agua podría significar una alteración ambiental. Hasta hoy , las plantas crecen de forma silvestre y sin irrigación antropológica .

ANEXOS

3. ANEXOS I: FICHA DATOS PERSONALES

1. Ficha Representante(s) Legal(es)

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Representante Legal del Agente postulante o Ejecutor como por el Representante Legal del Agente Asociado)

Nombres	LUIS ALBERTO		
Apellido Paterno	LOYOLA		
Apellido Materno	MORALES		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA		
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla	RECTOR		



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

en ella			
Dirección (laboral)			
País	Chile		
Región	Segunda		
Ciudad o Comuna			
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (A)			
Tipo (B)			

(A), (B): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de representantes legales participen)



2. Ficha Coordinadores y Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Coordinador Principal, Coordinador Alterno y cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

Nombres	GLAUCO SEGUNDO		
Apellido Paterno	MORALES		
Apellido Materno	BORCOSQUE		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Universidad de Antofagasta		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesor Titular		
Profesión	Profesor de Estado en Biología y Química		
Especialidad	Licenciado en Química, Doctor en Química, Química de Productos naturales y Fitoterapia		
Dirección (laboral)			
País	Chile		
Región	Segunda		
Ciudad o Comuna			
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (A)			
Tipo (B)			

(A), (B): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)



2. Ficha Coordinadores y Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Coordinador Principal, Coordinador Alterno y cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

Nombres	ADRIAN		
Apellido Paterno	PAREDES		
Apellido Materno	POBLETE		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Universidad de Antofagasta		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesor a Plazo Fijo		
Profesión	Quimico		
Especialidad	Licenciado en Quimica, Magister en Quimica Candidato a Doctor en Quimica , Quimica de Productos Naturales		
Dirección (laboral)			
País	Chile		
Región	Segunda		
Ciudad o Comuna			
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

▪ **ANTECEDENTES CURRICULARES DEL INVESTIGADOR RESPONSABLE**

ANTECEDENTES PERSONALES

R.U.T																							
MORALES						BORCOSQUE						GLAUCO SEGUNDO											
APELLIDO PATERNO						APELLIDO MATERNO						NOMBRES											
MASCULINO						CHILENO																	
DÍA		Mes		Año																			
FECHA DE NACIMIENTO						SEXO						NACIONALIDAD						FONO			FAX		
DIRECCIÓN PARA ENVÍO DE CORRESPONDENCIA (Calle, departamento, número)																							
SEGUNDA			ANTOFAGASTA																				
REGIÓN			CIUDAD			CASILLA						DIRECCIÓN CORREO ELECTRÓNICO											
UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA																							
INSTITUCIÓN																							

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Títulos	UNIVERSIDAD	PAÍS	AÑO
	UNIVERSIDAD DE CHILE	CHILE	1965
Grados Académicos			
DOCTOR EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN QUÍMICA	UNIVERSIDAD DE CHILE	CHILE	1978

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1.- QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE PRODUCTOS NATURALES
2.- QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE PLANTAS MEDICINALES
3.- QUÍMICA ORGÁNICA

JERARQUÍA ACADÉMICA	INSTITUCIÓN	COMPROMISO CONTRACTUAL con la institución (Nº horas contratadas por semana)
PROFESOR TITULAR	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	44 HORAS



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

PARTICIPACIÓN DEL INVESTIGADOR EN PROYECTOS FONDECYT APROBADOS (A PARTIR DEL AÑO 2000).

AÑO		NUMERO PROYECTO Y TITULO	FUNCIÓN
Inicio	Término		(Inv. Responsable, Coinvestigador)
2001	2005	AISLAMIENTO, TRANSFORMACIONES QUÍMICAS Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE DITERPENOIDES CON ESQUELETO AZORELLANO, MULINANO Y YARETANO	COINVESTIGADOR
2004	2008	ESTUDIO QUÍMICO Y PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE PLANTAS MEDICINALES DE LA PUNA ATACAMEÑA	INV. RESPONSABLE
2006	2009	QUÍMICA Y BIOACTIVIDAD DE TERPENOIDES AISLADOS DE ESPECIES DE APIACEAE DE CHILE	COINVESTIGADOR

PUBLICACIONES IN EXTENSO.

Publicaciones in extenso en revistas desde 2005.

Autor(es) y Título	Nombre completo de la revista, volumen, página inicial, final, año de publicación
N. L. Fuentes, H. Sagua, G. Morales, J. Bórquez, A. San Martín, J. Soto and L. A. Loyola*. Experimental antihyperglycemic effect of diterpenoids of llaleta <i>Azorella compacta</i> (Umbelliferae) Phil in rats.	Phytotherapy Research. (2005). 8. 19. 713-716.
G. Morales *, P. Sierra, A. Paredes, L. A. Loyola and J. Bórquez Contituents of <i>Helenium atacamensis</i> Cabr.	Journal of the Chilean Chemical Society. (2006). 51. 1. 769-772
J. Bórquez *, L. A. Loyola, G. Morales, A. San Martín, R. Roldan, N. Marquez and E. Muñoz. Azorellane diterpenoids from <i>Laretia acaulis</i> inhibit Nuclear Factor-kappa β activity.	Phytotherapy Research. (2007). 21. 11. 1082-1086.
G. Morales *, A. Paredes. P. Sierra. and L. A.	



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

G. Morales*; A. Paredes; P. Sierra; and L. A. Loyola Cytotoxicity, Scavenging and Lipid Peroxidation - Inhibiting Activities of 5,3',4'-trihydroxy - 7-methoxyflavanone Isolated from <i>Haplopappus rigidus</i> .	Journal of the Chilean Chemical Society. (2009). 54. 2. 105-107
---	---

PUBLICACIONES EN ACTAS DE CONGRESOS DESDE 2005.

Autor(es) y Título	Congreso	Lugar/Fecha
G. Morales *. Química y Biología de Plantas Medicinales de la Puna atacameña.	Especies nativas y su aplicación productiva.	Olmue. Chile. 22-24 Abril 2005.
G. Morales *; A. Paredes. L. A. Loyola and J. Bórquez. Determinación de la Actividad Antioxidante Total (AAT) de Extractos de <i>Haplopappus rigidus</i> (baylahuen).	Encuentro Sobre Plantas Medicinales y Aromáticas de la Región de Tarapacá	Iquique. Chile. 3-5 Noviembre 2005.
G. Morales*. Química de Productos Naturales de la Puna Atacameña de la II Región.	Encuentro Sobre Plantas Medicinales y Aromáticas de la Región de Tarapacá.	Iquique. Chile. 3-5 Noviembre 2005.
G. Morales*. Extractos biológicamente activos de plantas medicinales del Norte de Chile.	Búsqueda y Desarrollo de Moléculas Bioactivas en Plantas Nativas con Potencial uso en Biotecnología y Biomedicina.	Concepción. Chile. 20- 21 Abril 2007
G. Morales*. Química y Actividad Biológica de Plantas Andinas.	VI Simposio Internacional de Química de Productos Naturales y sus Aplicaciones.	Chillan. Chile. 24-26 Octubre 2007. 30-33
J. Bravo *, A. Paredes, J. Palacios, G. Morales, F. Cifuentes. Efecto Antihipertensivo y Vasodilatador de <i>Senecio nutans</i> (Chachacoma) y <i>Xenophyllum poposum</i> (Popusa).	XXII Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas	Pucón. Chile. 21-24 Noviembre 2007
Neira-Cortés Iván*, Bórquez-Ramírez Jorge, Morales-Borcosque Glauco, González Cortes Jorge, Araya-Rojas Jorge, Loyola-Morales Luis Alberto, Sagua Franco Hernán. Actividad anti- <i>Trypanosoma cruzi</i> de Compuestos de Síntesis.	I Congreso Chileno de Parasitología. XI Jornadas Anuales de Parasitología.	Chile, Antofagasta. 10 de Enero, 2008.
J. Bravo *, F. Cifuentes, J. Palacios, A. Paredes, G. Morales. Acción Vasodilatadora de Compuestos Activos Extraídos de Plantas Medicinales de la Precordillera de la II región-Antofagasta, Chile.	XV Congreso de Hipertensión Arterial.	Buenos Aires. Argentina. 17-19 Abril 2008.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

<p>Paredes, A*. Kuzmicic, J. Bravo, J., Vielma, A Boric, M. Morales, G. Palacios, J. Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de extractos de <i>Xenophyllum poposum</i> (popusa): una planta de uso medicinal del norte de Chile.</p>	<p>XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anual de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.</p>	<p>Coquimbo. Chile. 12-16 Octubre 2008. 132.</p>
<p>G. Morales*. Medicina Altoandina del Norte de Chile.</p>	<p>XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anual de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas</p>	<p>Coquimbo. Chile. 12-16 Octubre 2008. 64.</p>
<p>Cifuentes, F*. Bravo, J. Kuzmicic, J. Palacios, J. Paredes, A. Morales, G. Valoración biológica de plantas medicinales de la precordillera de la II Región Antofagasta-Chile</p>	<p>XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anual de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas</p>	<p>Coquimbo. Chile. 12-16 Octubre 2008. 165.</p>
<p>Kuzmicic, J*. Paredes, A. Bravo, J. Vielma, A. Boric, M. Morales, G. Palacios, J. y Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de extractos de <i>Senecio nutans</i> (chachacoma): Una planta medicinal de la precordillera de los andes, II Región Antofagasta</p>	<p>XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anual de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.</p>	<p>Coquimbo. Chile. 12-16 Octubre 2008. 132.</p>
<p>J. Kuzmicic *, A. Paredes, J. Bravo, A. Vielma, M. Boric, G. Morales, y F. Cifuentes. Efectos Cardiovasculares de Extractos de <i>Senecio nutans</i> (Chachacoma) Y <i>Xenophyllum poposum</i> (Popusa): Plantas Medicinales de la Precordillera de los Andes, II Region-Antofagasta.</p>	<p>XLV Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.</p>	<p>Coquimbo. Chile. 30 Noviembre y 1-3 Diciembre. 2008</p>
<p>Bravo, J*. Kuzmicic, J., Palacios, J., Paredes, A., Morales, G., Vielma, A. Boric, M. y Cifuentes, F. Respuesta cardiovascular de <i>Haplopappus rigidus</i> (Bailahuén) y <i>Ephedra breana</i> (pingo-pingo)</p>	<p>XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anual de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.</p>	<p>Coquimbo. Chile. 12-16 octubre 2008.</p>



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

<p>Ossa C*., Jara M., Paredes A., Fuentes N., Morales G. Efecto hepatoprotector del extracto acuoso de Bailahuen.</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>Antofagasta 21-23 Octubre 2009</p>
<p>Vásquez V*.,Gonzalez N., Spronhle A., Arias K., Aguilera M.,Paredes A., Bravo J., Morales G., Palacios J., Mancilla K., Salvatici R., Cifuentes F. Montaje de técnica de atrio derecho aislado: Estudio de la función cardiovascular.</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>Antofagasta 21-23 Octubre 2009</p>
<p>Arias K*., Aguilera M., Paredes A., Bravo J., Morales G., Palacios J., Mancilla K., Salvatici R., Cifuentes F. Efecto vasorelajante de extractos de plantas medicinales de la flora chilena.</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>Antofagasta 21-23 Octubre 2009</p>
<p>Paredes, A *, Aguilera. M. Arias, K. Kuzmicic, J. Bravo, J. Morales, G. Palacios, J. y Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de metabolitos secundarios aislados de tres especies de plantas medicinales del norte de Chile.</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009.</p>
<p>Gonzalez N., Vásquez V., Spronhle A., Aguilera M., Arias K., Paredes A., Bravo J., Morales G., Palacios J., Mancilla K., Salvatici R., Cifuentes F. Automatismo cardíaco: alteraciones producidas por extractos de plantas medicinales de la flora chilena.</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>21-23 Octubre 2009</p>
<p>Arias, K*. Aguilera, M. Paredes, A. Bravo, J. Kuzmicic, J. Morales, G. Palacios, J. Mancilla, K. Salvatici, R. Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de plantas medicinales de la flora chilena no se relacionan directamente con la capacidad antioxidante.</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009.</p>



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

<p>Kuzmivic, J*. Paredes, A. Bravo, J. Morales, G. Palacios, J. Mancilla, K. Salvatici, R. y Cifuentes, F. La actividad vasodilatadora de chachacoma depende de la vía NO/cGMP</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009.</p>
<p>Aguilera, M*, Arias, K., Paredes, A., Bravo, J., Morales, G., Palacios, J., Mancilla, K., Salvatici, R. y Cifuentes, F. Efecto cardiovascular de un compuesto químico extraído desde <i>Haplopappus rigidus</i> (bailahuen)</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009.</p>

Dirección de Tesis.

Nombre Tesista	Título Tesis	Grado, Institución y año de obtención
Leonardo Valdivia.	Dioxinas	Profesional de Químico. Licenciado en Química. Universidad de Antofagasta. 2005
Adrián Paredes P.	Determinación de la actividad antioxidante total de extractos de <i>Haplopappus rigidus</i> (Bailahuén)	Profesional de Químico. Licenciado en Química. Universidad de Antofagasta. 2006.
Andrea González P.	Estudio Fitoquímico de <i>Werneria poposa</i>	Profesional de Químico. Licenciada en Química, Universidad de Antofagasta. 2007
Priscilla Rivera T.	Capacidad Atrapadora de Radicales Libres de <i>Lampaya medicinalis</i> Phil.	Profesional de Químico. Licenciada en Química, Universidad de Antofagasta. 2007
Romina Berríos E.	Medición del efecto antioxidante de <i>Lampaya medicinalis</i> Phil.	Profesional de Químico. Licenciada en Química. Universidad de Antofagasta. 2007
Carla Marin C.	Propiedades Químicas y Biológicas de los Extractos de <i>Baccharis scandens</i> .	Profesional de Químico. Licenciada en Química. Universidad de Antofagasta. 2008



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

Maricel Aguilera R.	Actividad Antioxidante de <i>Parastrephia lucida</i> .	Profesional de Químico. Licenciada en Química. Universidad de Antofagasta. 2009.
Mauricio Gutiérrez B.	Evaluación de la Capacidad Antioxidantes de Extractos de Té y Hierbas Comerciales.	Profesional de Químico. Licenciada en Química. Universidad de Antofagasta. 2009.
Karina Arias V.	Actividad antioxidante y Reactividad Vascular de <i>Baccharis boliviensis</i> .	Profesional de Químico. Licenciada en Química. Universidad de Antofagasta. 2010
Adrián Paredes P.	Efecto antihipertensivo-Vasodilatador y Fitoquímica de <i>Xenophyllum poposum</i> (popusa) y <i>Senecio nutans</i> (chachacoma). Dos Plantas Medicinales Usadas Contra el Mal de Altura.	Doctor en Química. Universidad de Antofagasta. 2010



ANTECEDENTES CURRICULARES COINVESTIGADOR I

ANTECEDENTES PERSONALES

LOYOLA			MORALES			LUÍS ALBERTO		
APELLIDO PATERNO			APELLIDO MATERNO			NOMBRES		
MASCULINO			CHILENO					
DÍA	Mes	Año	SEXO			NACIONALIDAD		
FECHA DE NACIMIENTO			SEXO			FONO		
FONO			FONO			FAX		
DIRECCIÓN PARA ENVÍO DE CORRESPONDENCIA (Calle, departamento, número)								
SEGUNDA		ANTOFAGASTA						
REGIÓN		CIUDAD		CASILLA			DIRECCIÓN CORREO ELECTRÓNICO	
UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA								
INSTITUCIÓN								

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Títulos	UNIVERSIDAD	PAÍS	AÑO
PROFESOR DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA	UNIVERSIDAD DE CHILE	CHILE	1966
Grados Académicos			
DOCTOR EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN QUÍMICA	UNIVERSIDAD DE CHILE	CHILE	1978

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1.- QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES BIOACTIVOS AISLADOS DESDE ESPECIES DE Apiaceae Y Asteracea
2.- QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE PLANTAS MEDICINALES
3.- QUÍMICA ORGÁNICA

JERARQUÍA ACADÉMICA	INSTITUCIÓN	COMPROMISO CONTRACTUAL con la institución (Nº horas contratadas por semana)
PROFESOR TITULAR	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	44 HORAS



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

PARTICIPACIÓN DEL INVESTIGADOR EN PROYECTOS FONDECYT APROBADOS (A PARTIR DEL AÑO 2000).

AÑO		NUMERO PROYECTO Y TITULO	FUNCIÓN
Inicio	Término		(Inv. Responsable, Coinvestigador(a))
2001	2005	AISLAMIENTO, TRANSFORMACIONES QUÍMICAS Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE DITERPENOIDES CON ESQUELETO AZORELLANO, MULINANO Y YARETANO.	INV. RESPONSABLE
2004	2008	ESTUDIO QUÍMICO Y PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE PLANTAS MEDICINALES DE LA PUNA ATACAMEÑA	COINVESTIGADOR
2006	2009	QUÍMICA Y BIOACTIVIDAD DE TERPENOIDES AISLADOS DE ESPECIES DE APIACEAE DE CHILE	INV. RESPONSABLE

PARTICIPACIÓN DEL INVESTIGADOR EN PROYECTOS O PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN FINANCIADOS POR OTRAS FUENTES NACIONALES O INTERNACIONALES (ÚLTIMOS 5 AÑOS).

AÑO		NUMERO PROYECTO Y TITULO	FUNCIÓN	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Inicio	Término		(Inv. Responsable, Coinvestigador(a), etc.)	
2005	2008	A Chemical and Computational Approach to Explore Relevant Biological Processes by Small Molecular Probes Obtained from Natural Source - EULADIV	COINVESTIGADOR	ALFA PROGRAME. EUROPEAN COMMUNITY

PUBLICACIONES IN EXTENSO.

Publicaciones in extenso en revistas desde 2005.

Autor(es) y Título	Nombre completo de la revista, volumen, página inicial, final, año de publicación
G. Morales, P. Sierra, A. Paredes, L. A. Loyola and J. Bórquez. Constituents Of <i>Helenium Atacamense</i> Cabr.	J. Chil. Chem. Soc. (2006). 1 51:769-772.
Morales, Glauco; Paredes, Adrián; Sierra, Patricia; Loyola, Luis A. , Antioxidant activity of 50% aqueous--ethanol extract from <i>Acantholippia deserticola</i> .	Biological research: (2008).2 41:151-5



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

C. Areche, L. A. Loyola, J. Borquez, J. Rovirosa, A. San-Martin. Microbial transformation of the diterpene mulin-11,13-dien-20-oic acid by <i>Mucor plumbeus</i> .	Magnetic resonance in chemistry: (2008). 8 46:765-8..
J. Borquez, L. A. Loyola, G. Morales, A. San-Martin, R. Roldan, N. Marquez, E. Muñoz. Azorellane diterpenoids from <i>Laretia acaulis</i> inhibit nuclear factor-kappa B activity..	Phytotherapy research : (2007).11 21:1082-6.
N. Fuentes, H. Sagua, G. Morales, J. Borquez, A. San Martin, J. Soto, L. A. Loyola. Experimental antihyperglycemic effect of diterpenoids of llareta <i>Azorella compacta</i> (Umbelliferae) Phil in rats.	Phytotherapy research: (2005). 8 19:713-6.
C. Areche, L. Astudillo, M. Gutierrez, P. Cejas, P. Thomas, L. A. *Loyola, J. Bórquez and A. San Martín. Triterpenoid <i>Azorella trifurcata</i> (Gaertn) Pers as AcetylCholineesterase Inhibitors.	Quimica Nova, (2009) Vol. 32, No. 8, 2023-2025.
I. Brito, J. Bórquez, L. A. Loyola, A. Cardenas and M. López-Rodríguez, 2008(3S,3aS,5aS,7S,8S,10aS,10bR)-7,8-Dihydroxy-3-isopropyl-5a,8-dimethyl 2,3,4,5,5a,6,7,8,10a,10b decahydrocyclohepta[e]indene-3a(1H)-carboxylic acid,	Acta Crystallographic Section E-Structure Reports Online (2008) E64, O1348 O1349.
I. Brito, J. Bórquez, L. A. Loyola and M. López-Rodríguez. 5-Hydroxy-7-Methoxy-4H-Chromen-4-One,	Acta Crystallographic Section E-Structure Reports Online, E64, 0285.
I. Brito, J. Bórquez, L. A. *Loyola and M. López-Rodríguez. Aromaticine, A Sesquiterpene Lactone from <i>Amblyopappus Pusillus</i> .	Acta Crystallographic Section E-Structure Reports Online, (2008) E64, O529.
G. Morales, A. Paredes, P. Sierra, and L. A. Loyola. Antimicrobial activity of three <i>Baccharis</i> species used in the traditional medicine of northern Chile.	MOLECULES (2008), 13:4, 790-794.
G. Morales, A. Paredes, P. Sierra, L. A. Loyola and J. Bórquez., Cytotoxicity, Scavenging and Lipid Peroxidation - Inhibiting Activities of 5,3',4'-trihydroxy - 7 -methoxyflavanone Isolated from <i>Haplopappus rigidus</i> .	Journal of the Chilean Chemical Society (2009), 54, 2, 105-107.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

G. Molina-Salinas, J. Borquez, A. Ardiles, S. Said-Fernández, L.A. Loyola, A. San-Martín, I. González-Collado, L. Pena-Rodríguez. Antituberculosis activity of natural and semisynthetic azorellane and mulinane diterpenoids	Fitoterapia (2010), 81 (1), 50-54.
G. Molina-Salinas, J. Borquez, S. Said-Fernandez, L.A. Loyola, A. Yam-Puc, P. Becerril-Montes, F. Escalante-Erosa, L. Pena-Rodríguez. Antituberculosis activity of alkylated mulinane diterpenoids	Fitoterapia, (2010) 81 (3), 219-222,

Libros y capítulos de libros.

Autor(es) y Título	Ciudad, editorial, año y número de páginas.
Luís A. Loyola, Jorge Bórquez y Aurelio San Martín. Química y Actividad Biológica de Diterpenoides de Apiaceae de La Región Altoandina De Chile,	Editores Orlando Muñoz y Víctor Fajardo, Universidad de Playa Ancha, Chile, Santiago 2005.

PUBLICACIONES EN ACTAS DE CONGRESOS DESDE 2005.

Autor(es) y Título	Congreso	Lugar/Fecha
G. Morales; A. Paredes. L.A. Loyola and J. Bórquez. Determinación de la Actividad Antioxidante Total (AAT) de Extractos de <i>Haplopappus rigidus</i> (baylahuen).	Encuentro Sobre Plantas Medicinales y Aromáticas de la Región de Tarapacá	Chile, Iquique, 3-5 Noviembre 2005.
B. Gutiérrez, J. Bórquez, L.A. Loyola, J. Valderrama, J. Araya, H. Sagua, J. Darías, J. González. Efecto de Productos Naturales y de Síntesis frente a Cepas de <i>Trichomonas vaginalis</i> Sensibles y Resistentes a Metronidazol.	I Congreso Chileno de Parasitología. XI Jornadas Anuales de Parasitología.	Chile, Antofagasta, 10 de Enero 2008.
I. Neira, J. Bórquez, G. Morales, J. González, J. Araya, L. A. Loyola, H. Sagua Actividad anti-Trypanosoma cruzi de Compuestos de Síntesis	I Congreso Chileno de Parasitología. XI Jornadas Anuales de Parasitología	,Chile, Antofagasta. 10 de Enero, 2008.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

<p>G. Molina, J. Bórquez, A. Ardiles, S. Said, L.A. Loyola, I. González, L. Peñal. Azorellanos y Mulinanos naturales y semisintéticos con actividad antituberculosa.</p>	<p>XVII Foro Nacional. Investigación en Salud.</p>	<p>OAXTEPEC, Mexico, Morelos 23-26 de Septiembre 2008</p>
<p>L.A. Loyola, J. Bórquez y A. San-Martín, Química y Actividad Biológica.</p>	<p>Primer Simposio Internacional sobre materias primas para la industria de las plantas medicinales, puntos críticos y rol de las Universidades.</p>	<p>Chile, Los Angeles, 14-15 de Noviembre 2006</p>
<p>G. Molina, J. Bórquez, A. Ardiles, S. Said, L. A. Loyola, I. González, L. Peña. Actividad Antituberculosa de Diterpenos Tipo Azorellanos y Mulinanos Naturales y sus Derivados Semisintéticos.</p>	<p>5ª Reunión Nacional de Investigación en Productos Naturales.</p>	<p>Mexico. Guadalajara, Jalisco, 28 al 31 de Mayo del 2008.</p>
<p>G. Molina, J. Bórquez, A. Ardiles, S. Said, L. A. Loyola, I. González, A. San-Martín and L. Peña. Bioactive metabolites from the Andean flora. Antituberculosis activity of natural and semisynthetic azorellane and mulinane diterpenoids. Plants from High Altitude.</p>	<p>Phytochemistry and Bioactivity</p>	<p>University Centre Obergurgl-Tyrol, Austria. April 26 - 29 2009</p>



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

ANTECEDENTES CURRICULARES DEL COINVESTIGADOR II

ANTECEDENTES PERSONALES

R.U.T											
PAREDES			POBLETE			ADRIÁN GUILLERMO					
APELLIDO PATERNO			APELLIDO MATERNO			NOMBRES					
MASCULINO			CHILENO								
DÍA	Mes	Año									
FECHA DE NACIMIENTO			SEXO			NACIONALIDAD			FONO		FAX
DIRECCIÓN PARA ENVÍO DE CORRESPONDENCIA (Calle, departamento, número)											
SEGUNDA		ANTOFAGASTA									
REGIÓN		CIUDAD		CASILLA			DIRECCIÓN CORREO ELECTRÓNICO				
UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA											
INSTITUCIÓN											

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Títulos	UNIVERSIDAD	PAÍS	AÑO
QUÍMICO	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	CHILE	2006
Grados Académicos			
MAGÍSTER EN QUÍMICA	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	CHILE	2009

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1.- QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE PRODUCTOS NATURALES

2.- QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE PLANTAS MEDICINALES

3.- QUÍMICA ORGÁNICA

JERARQUÍA ACADÉMICA	INSTITUCIÓN	COMPROMISO CONTRACTUAL con la institución (Nº horas contratadas por semana)
PROFESOR JORNADA PARCIAL	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	7 HORAS



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

PARTICIPACIÓN DEL INVESTIGADOR EN PROYECTOS FONDECYT APROBADOS (A PARTIR DEL AÑO 2005).

AÑO		NUMERO PROYECTO Y TITULO	FUNCION (Inv. Responsable, Coinvestigador(a))
Inicio	Término		
2001	2005	AISLAMIENTO, TRANSFORMACIONES QUÍMICAS Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE DITERPENOIDES CON ESQUELETO AZORELLANO, MULINANO Y YARETANO.	Personal técnico y/o de apoyo
2005	2008	ESTUDIO QUÍMICO Y PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE PLANTAS MEDICINALES DE LA PUNA ATACAMEÑA	TESISTA

PARTICIPACIÓN DEL INVESTIGADOR EN PROYECTOS O PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN FINANCIADOS POR OTRAS FUENTES NACIONALES O INTERNACIONALES (ÚLTIMOS 5 AÑOS).

AÑO		NUMERO PROYECTO Y TITULO	FUNCIÓN (Inv. Responsable, Coinvestigador(a), etc.)	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Inicio	Término			
2005	2008	A Chemical and Computational Approach to Explore Relevant Biological Processes by Small Molecular Probes Obtained from natural Sources- EULADIV	ESTUDIANTE DE INTERCAMBIO BILATERAL	ALFA PROGRAME EUROPEAN COMMUNITY

PUBLICACIONES IN EXTENSO.

Publicaciones in extenso en revistas desde 2005.

Autor(es) y Título	Nombre completo de la revista, volumen, página inicial, final, año de publicación
G. Morales *, P. Sierra, A. Paredes, L. A. Loyola and J. Bórquez. Constituents of <i>Helenium atacamensis</i> Cabr.	Journal of the Chilean Chemical Society. (2006). 51. 1. 769-772.
G. Morales *, A. Paredes, P. Sierra, and L. A. Loyola. Antimicrobial activity of three Baccharis species used in the traditional medicine of northern Chile.	MOLECULES. (2008). 13. 4. 790-794.
G. Morales *, A. Paredes, P. Sierra and L. A. Loyola. Antioxidant activity of 50% aqueous-ethanol extract from <i>Acantholippia deserticola</i> .	Biological Research. (2008). 41. 2. 151-155.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

G. Morales*; A. Paredes; P. Sierra; and L. A. Loyola. Cytotoxicity, Scavenging and Lipid Peroxidation - Inhibiting Activities of 5,3',4'-trihydroxy - 7 - methoxyflavanone Isolated from <i>Haplopappus rigidus</i> .	Journal of the Chilean Chemical Society. (2009). 54. 2. 105-107
--	---

PUBLICACIONES EN ACTAS DE CONGRESOS DESDE 2005.

Autor(es) y Título	Congreso	Lugar/Fecha
G. Morales *; A. Paredes. L.A. Loyola and J. Bórquez. Determinación de la Actividad Antioxidante Total (AAT) de Extractos de <i>Haplopappus rigidus</i> (baylahuen).	Encuentro Sobre Plantas Medicinales y Aromáticas de la Región de Tarapacá.	Iquique. Chile. 3-5 Noviembre 2005.
J. Bravo *, A. Paredes, J. Palacios, G. Morales, F. Cifuentes. Efecto Antihipertensivo y Vasodilatador de <i>Senecio nutans</i> (Chachacoma) y <i>Xenophyllum poposum</i> (Popusa).	XXII Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.	Pucón. Chile. 21-24 Noviembre 2007
J. Bravo *, F. Cifuentes, J. Palacios, A. Paredes, G. Morales. Acción Vasodilatadora de Compuestos Activos Extraídos de Plantas Medicinales de la Precordillera de la II región-Antofagasta, Chile.	XV Congreso de Hipertensión Arterial.	Buenos Aires. Argentina. 17-19 Abril 2008.
Paredes, A*. Kuzmicic, J. Bravo, J., Vielma, A Boric, M. Morales, G. Palacios, J. Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de extractos de <i>Xenophyllum poposum</i> (popusa): una planta de uso medicinal del norte de Chile.	XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anula de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.	Coquimbo. Chile. 12-16 Noviembre 2008.
Kuzmicic, J*. Paredes, A. Bravo, J. Vielma, A. Boric, M. Morales, G. Palacios, J. y Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de extractos de <i>Senecio nutans</i> (chachacoma): Una planta medicinal de la precordillera de los andes, II Región Antofagasta.	XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anula de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.	Coquimbo. Chile. 12-16 Octubre 2008.



<p>Cifuentes, F*. Bravo, J. Kuzmicic, J. Palacios, J. Paredes, A. Morales, G. Valoración biológica de plantas medicinales de la precordillera de la II Región Antofagasta-Chile.</p>	<p>XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anula de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.</p>	<p>Coquimbo. Chile. 12-16 Octubre 2008.</p>
<p>Bravo, J*. Kuzmicic, J., Palacios, J., Paredes, A., Morales, G., Vielma, A. Boric, M. y Cifuentes, F. Respuesta cardiovascular de <i>Haplopappus rigidus</i> (Bailahuén) y <i>Ephedra breana</i> (pingo-pingo).</p>	<p>XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Farmacología-III Congreso Iberoamericano de Farmacología-XXX Reunión Anula de la Sociedad de Farmacología de Chile- XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas.</p>	<p>Coquimbo. Chile. 12-16 Octubre 2008.</p>
<p>J. Kuzmicic *, A. Paredes, J. Bravo, A. Vielma, M. Boric, G. Morales, y F. Cifuentes. Efectos Cardiovasculares de Extractos de <i>Senecio nutans</i> (Chachacoma) y <i>Xenophyllum poposum</i> (Popusa): Plantas Medicinales de la Precordillera de los Andes, II Region-Antofagasta.</p>	<p>XLV Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.</p>	<p>Coquimbo. Chile. 30 Noviembre y 1-3 Diciembre 2008.</p>
<p>Paredes, A *, Aguilera, M. Arias, K. Kuzmicic, J. Bravo, J. Morales, G. Palacios, J. y Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de metabolitos secundarios aislados de tres especies de plantas medicinales del norte de Chile.</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009</p>
<p>Ossa C*, Jara M., Paredes A., Fuentes N., Morales G. Efecto hepatoprotector del extracto acuoso de Bailahuén.</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>Antofagasta 21-23 Octubre 2009</p>
<p>Arias K*, Aguilera M., Paredes A., Bravo J., Morales G., Palacios J., Mancilla K., Salvatici R., Cifuentes F. Efecto vasorelajante de extractos de plantas medicinales de la flora chilena.</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>Antofagasta 21-23 Octubre 2009</p>
<p>Vásquez V*, Gonzalez N., Spronhle A., Arias K., Aguilera M., Paredes A., Bravo J., Morales G., Palacios J., Mancilla K., Salvatici R., Cifuentes F. Montaje de técnica de atrio derecho aislado: Estudio de la función cardiovascular.</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>Antofagasta 21-23 Octubre 2009</p>



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

<p>Gonzalez N., Vásquez V., Spronhle A., Aguilera M., Arias K., Paredes A., Bravo J., Morales G., Palacios J., Mancilla K., Salvatici R., Cifuentes F. Automatismo cardiaco: alteraciones producidas por extractos de plantas medicinales de la flora chilena</p>	<p>X Jornadas de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Antofagasta.</p>	<p>Antofagasta 21-23 Octubre 2009</p>
<p>Adrian Paredes*. Actividad hipotensora y vasorelajante de los extractos acuosos e hidroalcoholicos de <i>Senecio nutans</i> (chachacoma) y <i>Xenophyllum poposum</i> (popusa). Dos plantas Medicinales Usadas contra el mal de Altura.</p>	<p>Simposio Química Medicinal: "Concepción, Síntesis y Blancos Terapéuticos". Universidad Arturo Prat.</p>	<p>Iquique. 26 Octubre 2009</p>
<p>Bravo J*, Palacios J., Paredes A., Cifuentes F. Vasomoción en aorta de ratas hembra es dependiente de la edad, temperatura, NO y Ca²⁺ extracelular y sensible a la exposición a As en agua potable.</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009</p>
<p>Kuzmicic, J*. Paredes, A. Bravo, J. Morales, G. Palacios, J. Mancilla, K. Salvatici, R. y Cifuentes, F. La actividad vasodilatadora de chachacoma depende de la vía NO/cGMP</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009</p>
<p>Arias, K*. Aguilera, M. Paredes, A. Bravo, J. Kuzmicic, J. Morales, G. Palacios, J. Mancilla, K. Salvatici, R. Cifuentes, F. Efectos cardiovasculares de plantas medicinales de la flora chilena no se relacionan directamente con la capacidad antioxidante.</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009.</p>
<p>Aguilera, M*, Arias, K., Paredes, A., Bravo, J., Morales, G., Palacios, J., Mancilla, K., Salvatici, R. y Cifuentes, F. Efecto cardiovascular de un compuesto químico extraído desde <i>Haplopappus rigidus</i> (ballahuen)</p>	<p>LII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. II Congreso Iberoamericano de Ciencias Fisiológicas. XXIII Congreso Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas. XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Ciencias Fisiológicas. 16th Symposium on Ca²⁺ - Binding Proteins and Ca²⁺ Function in Health and Disease.</p>	<p>Pucón-Chile 17-20 Noviembre 2009.</p>



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

ANEXOS IV: CARTA COMPROMISO DEL EQUIPO

Fecha 22 de Septiembre de 2010

Glauco Morales Borcosque vengo a manifestar el compromiso de participar activamente en la ejecución en el proyecto denominado “*Estudio químico y propiedades biológicas de plantas medicinales de la puña atacameña*”, presentado a la Convocatoria Estudios y Proyectos 2009, como Coordinador Principal

Prof Dr Glauco Morales
Coordinador PrincipaL

ANEXOS IV: CARTA COMPROMISO DEL EQUIPO

Fecha 22 de Septiembre de 2010

Adrián Paredes Poblete vengo a manifestar el compromiso de participar activamente en la ejecución en el proyecto denominado “*Estudio químico y propiedades biológicas de plantas medicinales de la puña atacameña*”, presentado a la Convocatoria Estudios y Proyectos 2009, como Investigador

A. Paredes P.
Investigador



4. ANEXOS II: FICHA DATOS INSTITUCIONES

1. Ficha Entidad Postulante y Asociados

(Esta ficha debe ser llenada tanto por la Entidad Postulante o Ejecutor, como por cada uno de los Agentes Asociados al proyecto)

Nombre de la organización, institución o empresa	Universidad de Antofagasta		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	X	Privada
Dirección			
País	Chile		
Región	Segunda		
Ciudad o Comuna			
Fono			
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad ©	Educacion Superior		

© Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información por cada uno de los agentes asociados al proyecto)

2. Identificación de Beneficiarios de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		Subtotal
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	
Agricultor pequeño					
Agricultor mediano-grande					
Subtotal					
Total					