

## HISTORIAL DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN QUMIOPLAN

El equipo multidisciplinar que compone este Grupo de Investigación posee una amplia experiencia en el aislamiento, elucidación estructural y determinación de actividades biológicas de productos naturales, así como en la semisíntesis de productos naturales bioactivos y el estudio de relaciones estructura-actividad (estudios SAR y QSAR). Esta experiencia está avalada por numerosas publicaciones en este campo, comunicaciones presentadas a Congresos, dirección de Tesis de Licenciatura y Doctorales y la obtención de varias patentes para la aplicación de algunos de los compuestos aislados. Nuestra investigación se ha desarrollado dentro del marco de Proyectos de investigación financiados por la DGCYT, Gobierno Autónomo de Canarias, Instituto Canario de Investigación del Cáncer (ICIC) y Universidad de La Laguna (Proyecto grupos consolidados).

A lo largo de nuestra trayectoria investigadora hemos aislado más de un centenar de sesquiterpenos agarofuránicos de diversas especies de la familia Celastraceae, habiéndose publicado diversos trabajos sobre la elucidación estructural de sesquiterpenos agarofuránicos con nuevos esqueletos polihidroxilados. Estos metabolitos han mostrado poseer una amplia gama de actividades biológicas, lo que unido a sus características estructurales los convierten *en estructuras privilegiadas*. Así, presentan actividad antialimentaria e insecticida (*J. Nat. Prod.*), trabajos que se realizaron en colaboración con la Dra. A. González, Departamento de Contaminación y Química Ambiental, (CCMA), CSIC de Madrid. Recientemente, hemos descrito la actividad de estos sesquiterpenos, como inhibidores de la activación de tumores por el virus oncógeno Epstein-Barr, trabajos recogidos en una Memoria de Investigación defendida por la Lic. C. Rodríguez y diversas publicaciones (*Bioorganic Medicinal Chemistry, Chemistry and Biodiversity*). Estos alentadores resultados han motivado que actualmente se estén llevando a cabo en colaboración con el Prof. Tokuda de la Universidad de Kyoto (Japón) el estudio de estos productos en ensayos *in vivo*.

Sin embargo quizás el logro más espectacular, en cuanto a estos sesquiterpenos se refiere, se debe a su capacidad revertidora de la MDR, tanto en líneas de *Leishmania* como en líneas celulares resistentes. Estos trabajos han sido realizados en colaboración con los Dres. F. Gamarro y S. Castanys del Instituto López Neyra, CSIC de Granada. Por otra parte, se están llevando a cabo estudios para la determinación del mecanismo de acción de los mismos que según los trabajos preliminares llevados a cabo resulta ser novedoso. Estos resultados nos llevaron a preparar numerosos derivados, que implicaran distintas características estructurales (aumento de la rigidez en los sustituyentes, introducción de grupos ésteres de diferente volumen y longitud de cadena...), trabajos recogidos en la Memoria de Investigación defendida por la Lic. C. Pérez. La evaluación de los mismos y la colaboración establecida con los Prof. Pardo y Campillo nos han permitido llevar a cabo estudios 3D-QSAR, proporcionando un modelo sobre el que se está trabajando. Estos trabajos

se recogen en diversas publicaciones en revistas de gran prestigio en el área (*Journal of Medicinal Chemistry, Antimicrobial Agents Chemotherapy, Cancer Research, Current Pharmaceutical Design, Biochemical and Biophysical Communications*).

Desde el punto de vista antimicrobiano, hemos evaluado numerosos metabolitos de tipo diterpeno, triterpenoquinona y triterpenofenol, abordando el estudio del mecanismo de acción de estos últimos, que son los que han resultado ser los más interesantes por su actividad antibacteriana frente a bacterias Gram positivas. En cuanto al mecanismo de acción de las quinonas, hemos demostrado que se intercalan a la membrana citoplasmática, provocando una inhibición de la respiración celular de las bacterias sensibles a su acción, además de provocar una inhibición de todos los procesos celulares. En lo que respecta, a los resultados obtenidos con triterpenofenoles, la zeylasterona y derivados producen sobre *B. subtilis* un efecto bacteriolítico cuando estos se encuentran en fase de crecimiento exponencial, provocando una alteración de la morfología celular, lo que nos ha llevado a plantear como hipótesis, su papel sobre la biosíntesis de la pared celular, hechos evidenciados mediante microscopía óptica y electrónica. A su vez, producen un bloqueo en la incorporación de los precursores a la síntesis de ADN, ARN, proteína y peptidoglicano, lo que indicaría que afectan a la membrana celular. Sin embargo, los resultados obtenidos mediante microscopía de fluorescencia no parecen indicar efecto alguno sobre esta diana. Estos buenos resultados nos han llevado actualmente a abordar el estudio de otros fenoles y quinonas (que son objeto de dos Tesis Doctorales en curso) y ahondar en las relaciones estructura-actividad. Estos trabajos se han traducido en diversas publicaciones (*Antimicrob. Agents Chemother., Biomed. Lett., Planta Medica...*) y a la defensa de Tesis de Licenciatura y Memorias de Investigación. También son múltiples los trabajos realizados, en cuanto a la determinación de la actividad citostática de los metabolitos aislados, resultando ser nuevamente las quinonas las más interesantes por su actividad frente a las células tumorales empleadas y que han dado lugar a diversas publicaciones (*Planta medica, Tetrahedron Letters....*).

Por otra parte, en la búsqueda de nuevos antiparasitarios hemos evaluado el potencial de diversas especies (*Copaiba paupera* y *Piper elongatum*) usadas en la medicina popular para combatir la leishmaniasis, trabajos recogidos en la Memoria de Investigación defendida por la Lic. N. Flores y diversas publicaciones (*Bioorganic & Medicinal Chemistry, Expert Opinion Ther. Patents*). Como resultado de estos trabajos, hemos aislado compuestos tipo dihidrochalcona que por su interés en esta área han sido objeto de patente.

La experiencia acumulada por el Dr. José A. Gavín en el campo de la RMN de macromoléculas, gracias a su estancia de un año en el Centre de Biochimie Structurale de Montpellier y de las acciones concertadas (Picasso) establecidas con los Dres Delsuc y Roumestand, investigadores de dicho Centro, así como con el Dr. Teodor Parella de la UAB, puede

ser puesta en el desarrollo de este proyecto. Además, el Dr. Gavín ha desarrollado durante el período 1999-2000 un proyecto financiado por el Gobierno Autónomo de Canarias sobre utilización de la RMN en el estudio de procesos biológicos. Dentro del campo de los experimentos de difusión mediante RMN, el Dr. Gavín ha publicado recientemente un trabajo titulado “The use of sample rotation for minimizing convection effects in self-diffusion NMR measurements” (*J. Magn. Reson.*). Igualmente a través de una colaboración con el Dr. Alderete de la Univ. De Concepción (Chile) hemos realizado un trabajo enviado para su publicación al *Supramolecular Chemistry* cuyo título es “On the complexation of allopurinol with  $\beta$ -ciclodextrin” y en el cual se calculan constantes de asociación de los complejos a partir de medidas de coeficientes de difusión.

En los últimos cinco años, los miembros del equipo investigador han participado en la dirección 8 Tesis Doctorales, que han obtenido la máxima calificación, las defendidas por los Doctores: Nelson Alvarenga, Benigna Mamani, Charles Descoins, María Luisa Kennedy, Felix Rodríguez, Alenguer Alva, Jorge Marapara, Marvin Núñez Rivas, Carolina Pérez Reyes y Ninoska F. Quisbert, lo que avala la capacidad formativa del equipo.

### **Líneas de Investigación del equipo**

- Búsqueda de estructura privilegiadas de origen vegetal como agentes quimioterápicos. Estudios de relación estructura-actividad tridimensional (3D-QSAR).
- Búsqueda y selección de moléculas bioactivas con actividad antimicrobiana y citostática.
- Nuevos métodos de RMN para el estudio de interacciones enzima-inhibidor.

### **Investigadores**

- Isabel López Bazzocchi. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Química Orgánica, Universidad de La Laguna.  
**E-mail:** [ilopez@ull.es](mailto:ilopez@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- José Adrián Gavín Sazatornil. Profesor Titular de Universidad. Departamento de Química Orgánica, Universidad de La Laguna.  
**E-mail:** [jgavin@ull.es](mailto:jgavin@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 98 **Fax:** 922 31 85 71
- Laila Moujir Moujir. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Microbiología y Biología Celular, Universidad de La Laguna.  
**E-mail:** [lmoujir@ull.es](mailto:lmoujir@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 13 **Fax:** 922 31 84 77
- Ignacio Antonio Jiménez Díaz. Profesor Titular de Universidad. Departamento de Química Orgánica, Universidad de La Laguna.  
**E-mail:** [ignadiaz@ull.es](mailto:ignadiaz@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71

## Doctorandos

- Cristina Rodríguez Mendoza. Licenciada en Biología, Universidad de La Laguna. Contratada Empresa SYTEN.  
**E-mail:** [cmendoza@ull.es](mailto:cmendoza@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- Carolina Pérez Reyes. Licenciada en Biología, Universidad de La Laguna. Becaria del Gobierno Autónomo de Canarias  
**E-mail:** [cpreyes@ull.es](mailto:cpreyes@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- Ninoska Flores Quisbert. Licenciada en Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina y MSc. Ciencias Biológicas y Biomédicas, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. Becaria MAEC (Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación)  
**E-mail:** [ninofq@hotmail.com](mailto:ninofq@hotmail.com) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- Nayra Rodríguez Perestelo. Licenciada en Química, Universidad de La Laguna. Becaria del Gobierno Autónomo de Canarias  
**E-mail:** [nirperes@ull.es](mailto:nirperes@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- Gabriel García Llanos. Licenciado en Química, Universidad de La Laguna. Becario del Gobierno Autónomo de Canarias  
**E-mail:** [gllanos@ull.es](mailto:gllanos@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- David Torres Romero. Licenciado en Química y Farmacia, Universidad de El Salvador. Becario Antonio González.  
**E-mail:** [datorres@ull.es](mailto:datorres@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- Manuel Rodríguez López. Licenciado en Biología, Universidad de La Laguna.  
**Tlf.:** 922 31 85 13 **Fax:** 922 31 84 77
- Nayely Padilla Montaña. Químico Biólogo Bromatólogo, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Becaria de Caja Canarias (SEGAI)  
**E-mail:** [npadilla@ull.es](mailto:npadilla@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 13 **Fax:** 922 31 84 77
- Sonia Koteich Khatib. Farmacéutica y MSc. En Química de Medicamento, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Becaria Antonio González.  
**E-mail:** [skoteich@ull.es](mailto:skoteich@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 94 **Fax:** 922 31 85 71
- Liliana Araujo Baptista. Licenciada en Bioanálisis y Magíster en Biotecnología de microorganismos. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Becaria de la Universidad de Los Andes  
**E-mail:** [laraujo@ull.es](mailto:laraujo@ull.es) **Tlf.:** 922 31 85 13 **Fax:** 922 31 84 77

## **Proyectos de Investigación más recientes**

**Título:** Aislamiento y caracterización de compuestos modelo de origen vegetal. Estrategia multidisciplinar en la búsqueda de nuevos agentes quimioterápicos y plaguicidas. Estudio de interacciones sustrato-receptor y sustrato membrana celular por RMN: búsqueda de inhibidores de la glicoproteína-P (inhibidores de MDR).

*Entidad:* Ministerio de Ciencia y Tecnología. Programa Nacional de Promoción General del Conocimiento. (Ref: BQU2003-09558-C02-01)

*Duración:* 2003–2006

*Investigador Principal:* Dra. Isabel López Bazzocchi

**Título:** Estrategia multidisciplinar en la búsqueda de nuevos agentes de origen vegetal en la lucha contra el cáncer.

*Entidad:* Instituto Canario de Investigación del Cáncer (ICIC. P.I. nº 09/2004)

*Duración:* 2004

*Investigador Principal:* Isabel López Bazzocchi

**Título:** Antioxidantes naturales en la lucha contra las patologías asociadas al envejecimiento.

*Entidad:* Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Gobierno Autónomo de Canarias

*Duración:* 2004

*Investigador Principal:* Isabel López Bazzocchi

**Título:** Aislamiento y caracterización de compuestos modelo de origen vegetal. Estrategia multidisciplinar en la búsqueda de nuevos agentes quimioterápicos: antimicrobianos y antiparasitarios.

*Entidad:* Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI A/1813/04)

*Duración:* 2005-2006

*Investigador Principal:* Isabel López Bazzocchi

**Título:** Estrategia multidisciplinar en la lucha contra el cáncer: agentes citotóxicos, quimiopreventivos y revertidores de la multirresistencia.

*Entidad:* Instituto Canario de Investigación del Cáncer (ICIC-G.I. nº 01/2005)

*Duración:* 2005

*Investigador Principal:* Isabel López Bazzocchi

**Título:** Búsqueda de metabolitos bioactivos de origen natural.

*Entidad:* Universidad de La Laguna (Grupos Consolidados)

*Duración:* 2005

*Investigador Principal:* Isabel López Bazzocchi

**Título:** Búsqueda de estructura privilegiadas de origen vegetal como agentes quimioterápicos. Estudios 3D-QSAR y nuevos métodos de RMN para el estudio de interacciones enzima-inhibidor.

*Entidad:* Ministerio de Educación y Ciencia (CTQ2006-13376/BQU)

*Duración:* 2006-2009

*Investigador Principal:* Isabel López Bazzocchi

**Título:** Búsqueda de metabolitos bioactivos de origen natural.

*Entidad:* Universidad de La Laguna (Grupos Consolidados, MGC/07/23)

*Duración:* 2007

*Investigador Principal:* Isabel López Bazzocchi

**Título:** Metabolitos aislados de plantas usadas en la medicina tradicional boliviana como alternativa a la quimioterapia de enfermedades parasitarias: Leishmaniasis, Malaria y Chagas.

**Entidad:** Agencia Española de Cooperación Internacional (AEICI) A/4954/06

**Duración:** 2007

**Investigador Principal:** Isabel López Bazzocchi

### Publicaciones más recientes

A. G. González, F. M. Rodríguez, I. L. Bazzocchi, A. G. Ravelo. New Terpenoids from *Maytenus blepharodes*. *Journal of Natural Products*, 63 (1), 48-51, 2000

A. G. González, B. M. Tincusi, I. L. Bazzocchi, H. Tokuda, H. Nishino, T. Konoshima, I. A. Jiménez, A. G. Ravelo. Anti-tumor Promoting Effects of Sesquiterpenes from *Maytenus cuzcoina* (Celastraceae). *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 8, 1773-1778, 2000

González, A. G., Bazzocchi, I. L., Jiménez, I. A., Moujir, L. Ethnobotanical Uses of Celastraceae, Bioactive Metabolites. *Series Studies in Natural Products Chemistry*, Bioactive Natural Products (Part D), Ed. Atta-ur-Rahman, Elsevier Science Publisher, Amsterdam, 23, 649-739, 2000

Elena Pastor Tejera, Isabel López Bazzocchi, Pedro Esparza Ferrera, José Luis Rodríguez Marrero, Pablo Lorenzo Luis. Experimentación en Química: Principios y Prácticas. Editorial ARTE Comunicación Visual, S. L., Santa Cruz de Tenerife. 2001

Antonio G. González, María L. Kennedy, Félix M. Rodríguez, Isabel L. Bazzocchi, Ignacio A. Jiménez, Ángel G. Ravelo, Laila Moujir. Absolute configuration of triterpene dimmers from *Maytenus* species (Celastraceae). *Tetrahedron*, 57, 1283-1287, 2001

Antonio G. González, , María L. Kennedy, Félix M. Rodríguez, Isabel L. Bazzocchi, Ignacio A. Jiménez, Ángel G. Ravelo, Laila Moujir. Absolute configuration of triterpene dimmers from *Maytenus* species (Celastraceae). *Tetrahedron*, 57, 1283-1287, 2001

Le-Senne A., Fernández C., Muelas S., Núñez M., López I., Gómez-Barrio A. Estudio de la actividad frente a *Trypanosoma cruzi* *in vitro* de productos de origen vegetal. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 8, 362, 2001

Charles Descoins Jr., Isabel L. Bazzocchi, Angel G. Ravelo. New Sesquiterpenes from *Euonymus europeus* (Celastraceae). *Chemical Pharmacology Bulletin* 50 (2), 199-202, 2002

Benigna M. Tincusi, Ignacio A. Jiménez, Isabel L. Bazzocchi, Laila Moujir, Zulma A. Mamani, José P. Barroso, Angel G. Ravelo, Basilio V. Hernández. Antimicrobial Terpenoids from the Oleoresin of Peruvian Medicinal Plant *Copaifera paupera*. *Planta Medica* 68, 808-812, 2002

Marvin J. Núñez, Fernando Cortés-Selva, Isabel L. Bazzocchi, Ignacio A. Jiménez, Antonio G. González, Ángel G. Ravelo, and José A. Gavín. Absolute Configuration and Complete Assignment of <sup>13</sup>C NMR Data for New Sesquiterpenes from *Maytenus chiapensis*. *Journal of Natural Products* 66 (4), 572-574, 2003

Ignacio A. Jiménez, Isabel López Bazzocchi, Marvin J. Núñez, Teruo Mukainaka, Harukuni Tokuda, Hoyuku Nishino, Takao Konoshima, and Ángel G. Ravelo. Absolute Configuration of Sesquiterpenes from *Crossopetalum tonduzzi* and Their Inhibitory effects on Epstein-Barr Virus Early Antigen Activation in Raji Cells. *Journal of Natural Products* 66 (8), 1047-1050, 2003

Alicia Hermoso, Ignacio A. Jiménez, Zulma A. Mamani, Isabel L. Bazzocchi, José E. Piñero, Ángel G. Ravelo, and Basilio Valladares. Antileishmanial Activities of Dihydrochalcones from *Piper elongatum* and Synthetic Related Compounds. Structural Requirements for Activity. *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 11, 3975-3980, 2003

Fernando Cortés-Selva, Mercedes Campillo, Carolina P. Reyes, Ignacio A. Jiménez, Santiago Castanys, Isabel L. Bazzocchi, Leonardo Pardo, Francisco Gamarro, Ángel G. Ravelo. SAR Studies of Dihydro-beta-Agarofuran Sesquiterpenes as inhibitors of the Multidrug-Resistance Phenotype in a *Leishmania tropica* Line Overexpressing a P-Glycoprotein-Like Transporter. *Journal of Medicinal Chemistry* 47/3, 576-587, 2004

Marvin J. Núñez, Ana Guadaño, Ignacio A. Jiménez, Ángel G. Ravelo, Azucena González-Coloma, Isabel López Bazzocchi. Insecticidal Sesquiterpene Pyridine Alkaloids from *Maytenus chiapensis*. *Journal of Natural Products* 67 (1), 14-18, 2004

Marvin J. Núñez, Manuel R. López, Ignacio A. Jiménez, Laila M. Moujir, Ángel G. Ravelo and Isabel L. Bazzocchi. First examples of tetracyclic triterpenoids with a D:B-friedobaccharane skeleton. A tentative biosynthetic route. *Tetrahedron Letters* 45 (39), 7367-7670, 2004

Félix M. Rodríguez, Manuel R. López, Ignacio A. Jiménez, Laila Moujir, Ángel G. ravelo, Isabel L. Bazzocchi. New phenolic triterpenes from *Maytenus blepharodes*. Semisynthesis of 6-deoxoblepharodol from pristimerin. *Tetrahedron* 61, 2513-2519, 2005

Cristina R. Mendoza, Ignacio A. Jiménez, Harukuni Tozuda, Hiroyuki Cusida, Isabel L. Bazzocchi. Antitumor-Promoting Effects of New Sesquiterpenes from *Crossopetalum tonduzzi*. *Chemistry and Biodiversity* 2, 286-294, 2005

Marvin J. Núñez, Carolina P. Reyes, Ignacio A. Jiménez, Laila Moujir, Isabel L. Bazzocchi. Lupane Triterpenoids from *Maytenus* Species. *Journal of Natural Products* 68, 1018-1021, 2005

Francisco Muñoz-Martínez, Cristina R. Mendoza, Isabel L. Bazzocchi, Santiago Castanys, Ignacio A. Jiménez, Francisco Gamarro. Reversión of Human Pgp-Dependent Multidrug Resistance by New Sesquiterpenes from *Zinowiewia costaricensis*. *Journal of Medicinal Chemistry* 48, 4266-4275, 2005

F. Cortés-Selva, I. A. Jiménez, F. Muñoz-Martínez, M. Campillo, I. L. Bazzocchi, L. Pardo, A.G. Ravelo, S. Castanys, F. Gamarro. Dihidro-β-Agarofuran Sesquiterpenes: A New Class of Reversal Agents of the Multidrug Resistance Phenotype Mediated by P-Glycoprotein in the Protozoan Parasite *Leishmania*. *Current Pharmaceutical Design* 11, 2005

L. León Guerra, B. Beltrán, Moujir, L. Antimicrobial activity of 6-oxophenolic triterpenoids. Mode of action against *Bacillus subtilis*. *Planta Medica* 71, 313-319, 2005

García Vallejo, MC., Moujir, L., Burillo, J., Leon Guerra, L., González, M., Díaz Peñate, R., San Andrés, L., Gutiérrez Luis, J., López Blanco, F., Ruiz de Galarreta, C. Chemical composition and biological activities of the essential oils of *Salvia canariensis*. *Flavour and Fragrance Journal* 20, 325-328, 2005

Carolina P. Reyes, Marvin J. Núñez, Ignacio A. Jiménez, Jérôme Busserolles, María J. Alcaráz and Isabel L. Bazzocchi. Activity of lupane triterpenoids from *Maytenus* species as inhibitors of nitric oxide and prostaglandin E<sub>2</sub>. *Bioorganic and Medicinal Chemistry* 14, 1573-1579, 2006

Francisco Muñoz-Martínez, Carolina P. Reyes, Antonio L. Pérez-Lomas, Ignacio A. Jiménez, Francisco Gamarro, Santiago Castanys. Insights into the molecular mechanism of action of *Celastraceae* sesquiterpenes as specific, non-transported inhibitors of human P-glycoprotein. *Biochimica et Biophysica Acta* 1758, 98-110, 2006

José Piñero, Rosane M. Temporal, Antonio J. Silva-Gonçalves, I.A. Jiménez, Isabel L. Bazzocchi, Alexis Oliva, Antonio Perera, Leonor L. León, Basilio Valladares. New administration model of *trans*-chalcone biodegradable polymers for the treatment of experimental leishmaniasis. *Acta Tropica* 98, 59-65, 2006

García Vallejo M. C., Moujir L., Burillo J., León Guerra L., González M., Díaz Peñate R., San Andrés L., Gutiérrez Luís J., López Blanco F., Ruiz de Galarreta C. Chemical composition and biological activities of the essential oils of *Salvia canariensis*. *Flavour and Fragrance Journal* 21, 277-283, 2006

V. Jiménez, J. Alderete, E. J. Delgado, J. Belmar, J. Gavín. On the complexation of allopurinol with B-cyclodextrin. *Structural Chemistry* 17, 217-223, 2006

Concepción de Inés, Matías Reina, José A. Gavín, Azucena González-Coloma. *In vitro* cytotoxicity of norditerpenoid alkaloids. *Zeitschrift fuer Naturforschung C Journal of Biosciences* 61, 11-18, 2006

Ninoska Flores, Gabriela Cabrera, Ignacio A. Jiménez, Jose Piñero, Alberto Giménez, Genevieve Bourdy, Fernando Cortés-Selva, Isabel L. Bazzocchi. Leishmanicidal Constituents from the Leaves of *Piper rusbyi*. *Planta Medica* 73, 206-211, 2007

Gonzalo J. Mena-Rejón, Aída R. Pérez-Espadas, Rosa E Moo-Puc, Roberto Cedillo-Rivera, Isabel L. Bazzocchi, Ignacio A. Jiménez, Leovigildo Quijano. Antigiardial Activity of Triterpenoids from Root Bark of *Hippocratea excelsa*. *Journal of Natural Products* 70, 863-865, 2007

### **Tesis doctorales dirigidas en los últimos años**

Metabolitos secundarios bioactivos de la flora medicinal Iberoamericana: *Piper elongatum*, *Copaifera paupera*, *Crossopetalum tonduzii*, *Maytenus cuzcoina*.  
Doctorando: Benigna Mamani Tincusi.  
Universidad de La Laguna, Facultad de Química, 1999

Mecanismos de acción y Síntesis de Sustancias con Actividad Antiapetente de Posible Uso en la Protección de Cultivos.  
Doctorando: Charles Descoins.  
Universidad de La Laguna, Facultad de Química, 1999

Metabolitos secundarios bioactivos de Celastráceas. Epoxidación asimétrica de alquenos no activados, catálisis vía reconocimiento molecular.  
Doctorando: Félix Rodríguez Pérez.  
Universidad de La Laguna, Facultad de Química, 2000

Obtención de alcaloide y fenolaminas mediante cultivo in vitro de *Delphinium staphisagria* L. (Ranunculaceae).  
Doctorando: Jorge Marapara del Águila

---



Universidad de La Laguna, Facultad de Biológicas, 2004  
Metabolitos secundarios bioactivos aislados de *Maytenus chiapensis* y *Crossopetalum uragoga* (Celastraceae).  
Doctorando: Marvin J. Núñez Rivas.  
Universidad de La Laguna, Facultad de Química, 2004

Estudio de Compuestos Bioactivos de Especies Utilizadas en la Medicina tradicional Maya.  
Doctorando: Gonzalo Mena Rejón.  
Universidad de La Laguna, Facultad de Química, 2007

*Mytenus cuzcoina*, fuente de metabolitos secundarios bioactivos. Estudios de relación estructura-actividad.  
Doctorando: Carolina Pérez Reyes.  
Universidad de La Laguna, Facultad de Química, 2007

Metabolitos secundarios bioactivos de especies del género *Piper* de la flora Boliviana.  
Doctorando: Esther Ninoska Flores Quisbert  
Universidad de La Laguna, Facultad de Química, 2007

---

### **Obtención del Diploma de Estudios Avanzados**

Estudio Fitoquímico de *Maytenus chiapensis* L. (Celastraceae).  
Licenciado: Marvin J. Núñez Rivas  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2001

*Maytenus cuzcoina*: Metabolitos secundarios y derivados. Estudios de relación estructura-actividad  
Licenciada: Carolina Pérez Reyes  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2003

Metabolitos secundarios bioactivos aislados de *Zinowiewia costaricensis* (Celastraceae).  
Inhibidores de la promoción de tumores.  
Licenciada: Cristina Rodríguez Mendoza  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2004

Modo de acción de triterpenofenoles de celastraceas. Relación estructura-actividad  
Licenciado: Manuel Rodríguez López  
Universidad de La Laguna  
Programa: Ciencias de la Vida y del Medio Ambiente  
2004

Metabolitos Secundarios Aislados de especies del género *Piper*. Actividad leishmanicida.  
Licenciada: E. Ninoska Flores Quisbert  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2005

Metabolitos Secundarios Aislados de *Maytenus jelskii* (Celastraceae).  
Licenciada: Nayra Rodríguez Perestelo.  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2005

Metabolitos secundarios aislados de *Withania aristata* (Solanaceae).  
Licenciado: Gabriel García Llanos.  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2006

Metabolitos secundarios aislados de *Celastrus vulcanicola* (Celastraceae).  
Licenciado: David Francisco Torres Romero.  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2006

Aplicación de la Resonancia Magnética Nuclear en es estudio de interacciones ligando-receptor.  
Evaluación de inhibidores de glicosidasas.  
Licenciada: Sonia Koteich Khatib.  
Universidad de La Laguna  
Programa: Química e Ingeniería Química  
2006

Modo de acción de triterpenos 6-oxofenólicos sobre *B. subtilis* y *S. aureus*  
Licenciada: Beatriz Beltrán Baute  
Universidad de La Laguna  
Programa: Ciencias de la Vida y el Medio Ambiente  
2007

### **Profesores visitantes en nuestro grupo en los últimos años**

Profesora Morena Lizette Martínez de Díaz, Universidad de El Salvador, Profesora invitada Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 18 abril-14 julio, 2005 y 2 mayo-2 junio, 2006

Profesor Marvin J. Núñez Rivas. Universidad de El Salvador, Profesor invitado Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 16 octubre-12 enero, 2005

Profesor Alfredo Tupayachi Herrera. Universidad de San Antonio Abad del Cusco, Profesor invitado ULL, 18 noviembre-16 diciembre, 2005

Profesor Gonzalo Mena Rejón. Universidad Autónoma de Yucatán, Profesor invitado Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 12 febrero-18 marzo, 2005 y 11 enero-21 enero, 2007

Profesora Ana Miriam de Campos. Universidad de El Salvador Profesora invitada Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 2 mayo-2 Junio, 2006

Profesor Alex Adonai Osorio. Universidad de El Salvador, Profesor invitado Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 2 octubre-15 diciembre, 2006

Profesor Leovigildo Quijano. Universidad Autónoma de Yucatán, Profesor invitado en nuestro grupo de investigación, 11 enero-21 enero, 2007

Profesor Juan Carlos Ticona Huallpara. Universidad de Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, Profesor invitado Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 22 enero-1 abril, 2007

Profesor Efraín Salamanca Capusiri. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, Profesor invitado Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 22 enero-1 abril, 2007

Profesora Ninoska Flores Quisbert. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, Profesora invitado Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 23 abril-14 mayo, 2007

Carmen Teresa Garnica Marroquín. Universidad de San Carlos de Guatemala. Estudiante invitada por la ULL, 25 mayo-26 Julio, 2007