



# ENSEÑANZA A ESTUDIANTES DE FARMACIA DE LA ASIGNATURA ELECTIVA: FARMACOLOGÍA EXPERIMENTAL DE PLANTAS MEDICINALES Y FITOTERAPIA

Eje 5: Exploraciones diagnósticas sobre diversas problemáticas educativas

*Ragone MI, Colareda GA, Matera S, Consolini AE*

*Cátedra de Farmacología, Depto. de Cs. Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. 47 y 115 (1900)*

*La Plata, Buenos Aires, Argentina*

*dinamia@biol.unlp.edu.ar*

Palabras claves: FARMACOLOGIA, FITOTERAPIA, ENSEÑANZA, EXPERIMENTACION, REVISION

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Fitomedicina a nivel académico tiene como fin formar profesionales capacitados que puedan adicionar un elemento más para enfrentar las enfermedades, revalorizando los recursos naturales. El uso de productos de origen vegetal con finalidad terapéutica ya sea como curativo o preventivo de un estado patológico se ha basado por largos años en el conocimiento popular y saberes ancestrales de diferentes etnias (Alonso, 1998). En la actualidad, cada vez son más los trabajos publicados en revistas internacionales validando diferentes propiedades de las plantas medicinales mediante estudios científicos, lo cual permite sustentar su uso tradicional. Este conocimiento es esencial para que los farmacéuticos puedan dispensar, controlar y aconsejar acerca de los productos fitoterápicos, o participar en la investigación de los mismos.

La asignatura Farmacología de Plantas Medicinales y Fitoterapia es una materia optativa para la carrera de Farmacia de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. En ella se tratan dos aspectos de incumbencia profesional. Uno es el estudio experimental de la farmacología de una planta medicinal en diversos sistemas y sus mecanismos de acción. El segundo aspecto es la enseñanza de la Fitoterapia avalada internacionalmente (indicación, mecanismo de los principios activos, modo de preparación y posología, efectos adversos, precauciones y contraindicaciones, e interacciones de la planta con otros medicamentos).

El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia desarrollada a lo largo de más de 10 años en la asignatura Farmacología de Plantas Medicinales y Fitoterapia.



### **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

El objetivo fundamental del dictado de esta materia electiva es mostrar al futuro farmacéutico su rol en los estudios preclínicos y clínicos promoviendo así el uso racional de plantas medicinales mediante el consejo en la dispensa.

Desde el punto de vista didáctico, el objetivo de esta asignatura es dar al alumno de Farmacia la posibilidad de adquirir habilidades en los siguientes campos:

- Generar la curiosidad e inducir a la búsqueda general de información en un tema particular de revisión que resulte original.
- Efectuar la búsqueda bibliográfica exhaustiva orientada a la realización de una revisión o de un trabajo experimental.
- Interpretar las evidencias científicas publicadas
- Realizar una síntesis de los conceptos y evidencias hallados en bibliografía, lograr la integración de los mismos y desarrollar la descripción escrita de dicha interpretación
- Extraer conclusiones y efectuar la redacción de las mismas siguiendo un hilo conductor y utilizando sus propias palabras con uso de un lenguaje científico adecuado a una revisión o a un trabajo experimental.
- Citar adecuadamente la bibliografía en el texto y en las referencias
- Introducir a los estudiantes en el conocimiento de diferentes técnicas de laboratorio colaborando con la adquisición del criterio etnofarmacológico para la determinación de actividades biológicas en los extractos de plantas medicinales.

### **METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA:**

**Acciones realizadas:** Farmacología de Plantas Medicinales y Fitoterapia para la carrera de Farmacia es una asignatura electiva que se dicta durante un semestre anualmente, con una carga horaria total de 90 h, 60 h Teórico-Prácticas y 30 h para el desarrollo del trabajo final. Esta asignatura fue aprobada como electiva de la carrera de Farmacia en el año 2005, siendo el requisito para cursar la misma que los alumnos tengan aprobada Farmacología I de la carrera de Farmacia. Actualmente se cursa en el primer semestre simultáneamente con Farmacología II. Por lo tanto, los alumnos que cursan esta asignatura poseen conocimientos básicos de farmacología y a su vez alguna experiencia en el estudio de efectos farmacológicos de diferentes sustancias, además de haber cursado previamente Farmacognosia como asignatura relacionada. El dictado consta de una clase semanal de 4 h de duración con metodología seminarios/taller. Al inicio de la misma el



docente a cargo dicta una parte teórica para luego continuar con la lectura y discusión de trabajos científicos experimentales específicos del tema. Esto permite al alumno realizar ciertas actividades tales como: explicar resultados experimentales sobre el tema, ejemplificar, aplicar los conocimientos adquiridos, conocer nuevas técnicas, justificar y contextualizar.

Desde el año 2015 contamos con un espacio en el entorno virtual: AulasWeb de la UNLP. En este espacio los alumnos pueden acceder al material completo que se trabaja durante la clase (clase teórica, trabajos científicos, guía de trabajos prácticos) (Figura 1). Además se puede hacer uso del correo interno lo que permite una comunicación fluida con el docente. También mediante el ingreso al espacio “Últimas noticias” los alumnos pueden acceder a todas las novedades del curso (cambios en el cronograma, modificación o actualización del material de cada clase, fecha-lugar u horario de parciales y notas de los mismos) (Figura 2). Inmediatamente después de la inscripción a la materia los alumnos reciben por mail un tutorial que brinda el entorno AulasWeb para poder acceder al mismo.

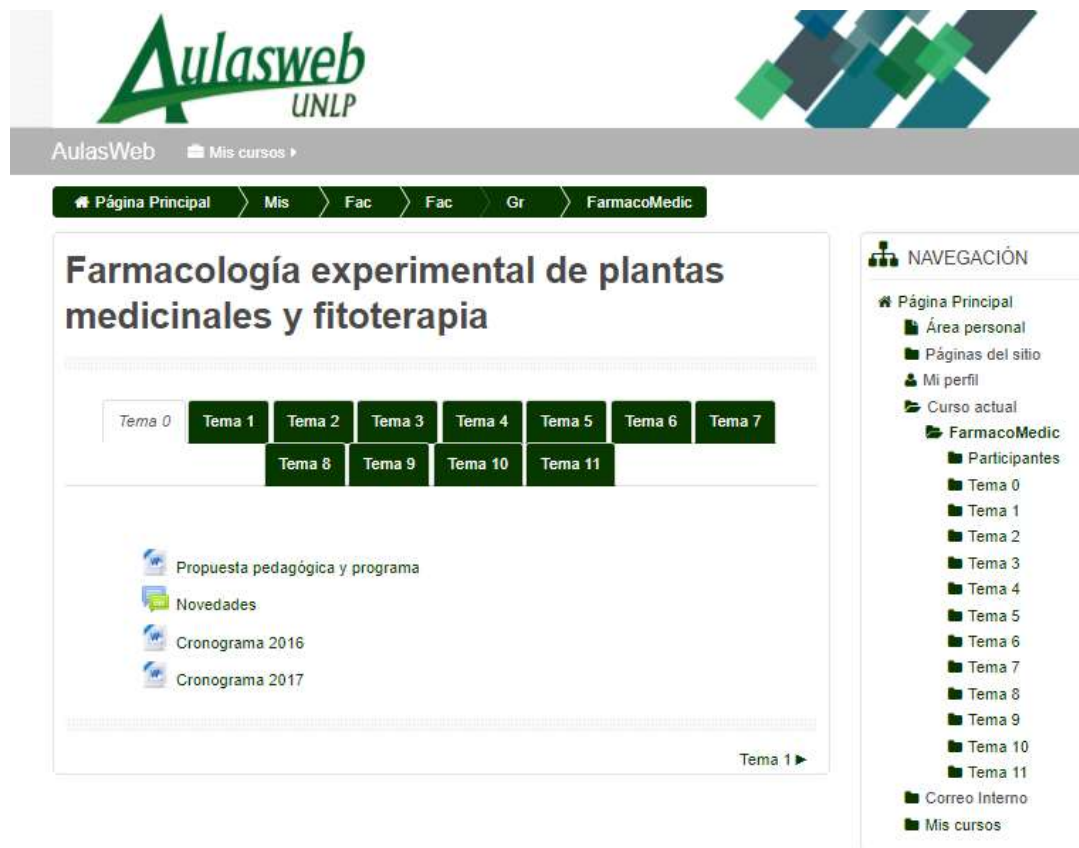


Figura 1: Imagen del espacio web de la asignatura “Farmacología experimental de plantas medicinales y fitoterapia” en el entorno Aulas Web de UNLP.

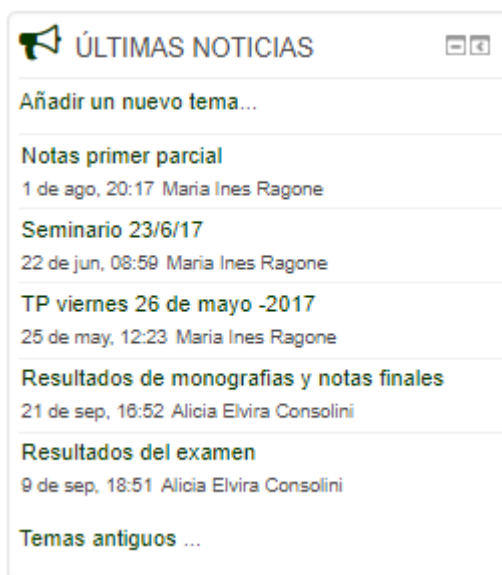


Figura 2: Imagen de la sección “Últimas Noticias” del espacio web de la asignatura

Durante la cursada se realizan 5 trabajos prácticos obligatorios de laboratorio con el fin de realizar un *screening* farmacológico de un producto vegetal. Las guías de trabajos prácticos también se encuentran en el espacio virtual. En estas experiencias prácticas se estudian extractos obtenidos de plantas medicinales de uso popular en forma de infusión, decocción y/o tintura, propuestos y preparados por los alumnos. Al finalizar los mismos se solicita a los estudiantes la confección de un informe de laboratorio de cada trabajo práctico. Los mismos tienen como fin que el estudiante adquiera experiencia en la medición de los resultados, la realización de gráficos demostrativos del efecto y cálculo de parámetros representativos y la redacción en un informe final.

Además, al terminar el curso y como requisito para la aprobación del mismo los alumnos deben realizar un trabajo final. Para ello, se les propone elegir entre un trabajo monográfico de revisión bibliográfica o el desarrollo de un trabajo experimental, cualquiera de ellos sobre una planta medicinal de elección.

La elección de la realización de un trabajo experimental, implica hipotetizar un efecto o mecanismo en base a evidencias bibliográficas, proponer y poner a punto un protocolo determinado para evaluar dicha hipótesis, la repetición del mismo hasta obtener un resultado con validez estadística de forma de obtener conclusiones y la escritura de todo este proceso en forma de trabajo científico. Cuando el trabajo experimental es original y su resultado es novedoso y conclusivo, la cátedra ofrece al alumno la posibilidad de presentarlo como una comunicación a algún congreso científico de la especialidad. Por otra parte, aún después de la aprobación del curso, se ofrece al



alumno la posibilidad de completar el trabajo con experimentos que pueden integrarse en una publicación en una revista científica.

Si eligen un trabajo monográfico, se les solicita que busquen en bibliografía sobre una dada planta medicinal a elección, al menos 3 trabajos experimentales o preclínicos y 2 trabajos clínicos. En base al análisis de dichos trabajos deberá escribir una revisión bibliográfica, con la modalidad de los trabajos de revisión científica (*review*). Los trabajos una vez corregidos y evaluados son utilizados como bibliografía de consulta en las cursadas posteriores.

- **Acciones previstas a futuro:** Dado que el espacio web de la asignatura fue abierto en el año 2015, durante los primeros años se puso a punto la disponibilidad del material a usar por los alumnos. Este material es renovado anualmente de forma de darle a los alumnos trabajos científicos actualizados para enriquecer la discusión de los mismos. El entorno ofrece además un espacio para docentes el cual sirve como lugar de consulta permanente. En el mismo se pueden encontrar el material necesario para que los responsables del curso puedan planificar sus propuestas. Además se encuentran disponibles diversos tutoriales correspondientes a los recursos y actividades presentes en la plataforma Moodle (Figura 3). En este aspecto, en el futuro inmediato se pondrán a punto una serie de cuestionarios por cada clase dictada. El objetivo de tales cuestionarios es realizar una evaluación inicial que servirá, tanto al alumno como al docente, para percibir el grado de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes. Los mismos estarán diseñados para facilitar a los estudiantes la visión de su propio desempeño y como instrumento de repaso.



Figura 3: Imagen del Espacio Docentes brindado por el entorno virtual Aulas web. Sección tutoriales



## RESULTADOS:

Un promedio de 5 alumnos por año son los estudiantes de Farmacia que eligen Farmacología Experimental de Plantas Medicinales y Fitoterapia como materia optativa de la carrera. Del total de alumnos que cursaron entre 2005 y 2017, sólo el 7% abandonó la materia, mientras que el 93 % restante la finalizó y aprobó (Figura 4).

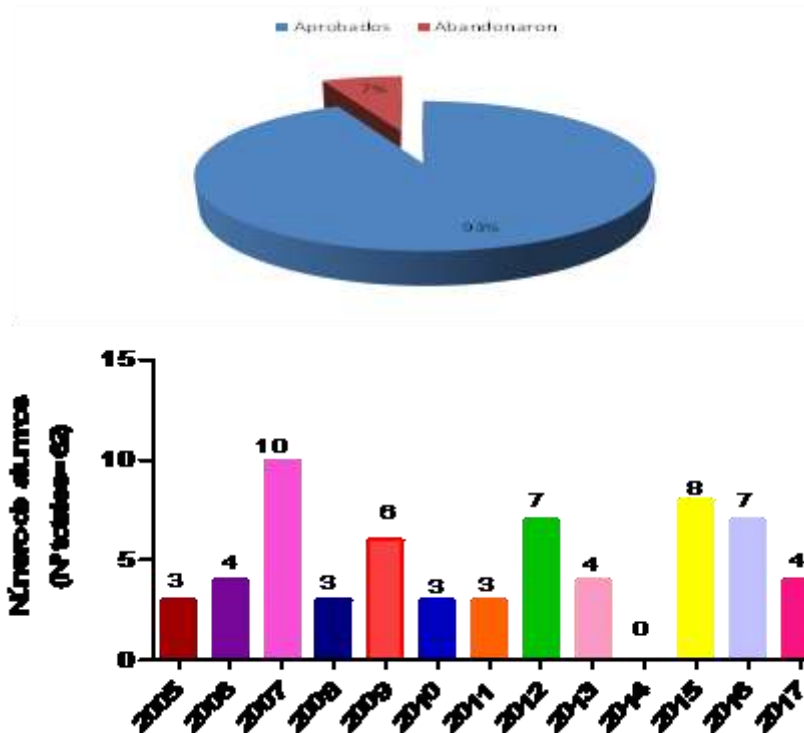


Figura 4: Porcentaje de alumnos que alcanzaron 2 condiciones de finalización de la cursada (aprobación o abandono, parte superior) y número de alumnos inscriptos por año en el período 2005-2017 (parte inferior)

De los 62 alumnos totales que cursaron en el período 2005- 2017, 52 de ellos eligieron realizar un revisión bibliográfica como trabajo final de la materia, lo que representa el 83.8 % del total de alumnos que han elegido a esta asignatura como electiva para su carrera.

Las temáticas abarcadas por los alumnos para la realización de la revisión bibliográfica fueron variadas en cuanto a la planta medicinal elegida y a las actividades biológicas evaluadas. Dado la falta de estudios clínicos y preclínicos de plantas medicinales existente en bibliografía, especialmente en plantas locales o autóctonas a nuestra región, en varias oportunidades los alumnos se encontraron con ausencia de material para la realización de la revisión. En esos casos, se orientó





a los mismos en la búsqueda de otra especie vegetal o bien de alguna propiedad específica de la especie en cuestión. En la Tabla 1 se muestran las plantas elegidas para los trabajos de revisión clasificadas según sistema de estudio.

Tabla 1: Plantas elegidas para monografías de revisión, clasificadas por sistema}

Sistema Nervioso: <i>Ginkgo biloba</i> (“ginkgo”), <i>Valeriana officinalis</i> (“valeriana”), <i>Tilia cordata</i> (“tilo”), <i>Hypericum perforatum</i> (“hipérico”), <i>Paullina cupana</i> (“guaraná”)
Respiratorio: <i>Eucaliptos globulus</i> (“eucalipto”)
Antiinflamatorio: <i>Calendula officinalis</i> (“caléndula”)
Sistema urinario: <i>Vaccinium macrocarpon</i> (“arándano rojo”)
Hipoglucemiante: <i>Trigonella foenum graecum</i> , <i>Gingseng</i> , <i>Urtica dioica</i> (“ortiga”)
Cardiovascular: castaño de indias, <i>Olea europea</i> (“olivo”), <i>Crataegus spp.</i> (“espino blanco”)
Dismenorrea: <i>Foeniculum vulgare</i> (“hinojo”)
Antiobesidad: <i>Garcinia cambogia</i> (“ácido hidroxicítrico”)
Varias acciones: <i>Passiflora incarnata</i> (“pasionaria”), “cardomariano”, <i>Centella asiática</i> (“centella”), <i>Cannabis sativa</i> , <i>Hammamelis virginiana</i> (“hammamelis”), <i>Zingiber officinale</i> , <i>Cimicifuga racemosa</i> (“cimicífuga”), <i>Pimpinella anisum</i> (“pimpinela”).

Sólo 10 alumnos (16.1 %) de los 62 totales eligieron realizar un trabajo experimental. Previo al desarrollo experimental, los alumnos realizaron una búsqueda bibliográfica y propusieron hipótesis a probar, metodología a emplear y protocolos a realizar con supervisión del docente a cargo. La realización de este trabajo implicó que los estudiantes concurrieran al laboratorio en horarios y días extra a los correspondientes a la cursada. Los alumnos fueron instruidos no sólo en el desarrollo de la experiencia práctica sino también en el análisis de los datos, la elaboración de conclusiones y la redacción de los mismos.

Las temáticas de los trabajos publicados fueron las siguientes:

a) Comunicaciones a congresos: Se redactaron y presentaron 7 comunicaciones a congresos a partir de los trabajos experimentales realizados con los alumnos, relacionados con las siguientes plantas (congreso, lugar, año): *Malva sylvestris* (SAFE, Tandil, 2008), *Aloysia polystachya* (SAFE, Tandil, 2008), *Stevia rebaudiana* (SAFE, San Miguel del Tucumán, 2011), *Mikania s.p.* (RICIFA, Córdoba, 2010), *Brugmansia arborea* y *Verbascum thapsus* (RICIFA, Córdoba, 2010), *Hypericum connatum* (SAFE, Mar del Plata, 2013), *Berberis ruscifolia* (SAFE, Corrientes, 2014), *Melissa*



*officinalis* (RICIFA, Rosario, 2016). En varios casos las comunicaciones fueron presentadas por los propios alumnos que eran primeros autores.

Algunos de estos alumnos, al finalizar la cursada continuaron en el laboratorio con el trabajo iniciado. Una alumna continuó trabajando *ad honorem* en la cátedra y actualmente cursa la Maestría en Planta Medicinales, para lo cual obtuvo una beca UNLP tipo A. Otras dos alumnas obtuvieron diferentes becas de entrenamiento (de CIN-UNLP y Beca formativa de Asuntos estudiantiles, respectivamente) lo que les permitió continuar con el trabajo experimental iniciado en la cursada e iniciarse en la investigación científica. En este último caso, ambas alumnas presentaron su trabajo en el Congreso de Ciencias Farmacéuticas de RICIFA 2016 y fueron premiadas con el “Premio al mejor trabajo en farmacología experimental” (Lazarte y col, 2016).

b) Trabajos publicados en revistas científicas con referato: a partir de 4 de los trabajos finales de la asignatura se continuó, en conjunto con los docentes, hasta finalizar como publicación en revistas científicas con referato. Las temáticas abarcaron los siguientes temas: 1- Evaluación de la actividad antiinflamatoria tópica de una crema con extracto de hojas de malva (*Malva sylvestris*) llevado a cabo por los alumnos Fernando Chiclana y Andrea Enrique (Chiclana y col., 2009). 2- Estudio de los efectos del extracto de cedrón (*Aloysia citriodora*) en el preparado aislado de vaso deferente de rata mediante curvas concentración-respuesta de fenilefrina, llevado a cabo por el alumno Agustín Pastore. Este protocolo se integró con otros estudios cardiovasculares y sobre la conducta en ratones que se realizaron en el laboratorio, para estructurar una publicación sobre varios efectos del cedrón (Ragone y col., 2010). 3- Ensayo de los efectos de dos especies de “guaco” (*Mikania*) originarios de la selva marginal de Punta Lara que, por pertenecer al mismo género que otros guacos de Brasil, se sospechaba que podían tener la misma actividad antiespasmódica intestinal. Se evaluaron mediante curvas concentración-respuesta, encontrando que ambos diferían en el mecanismo, y uno de ellos tenía actividad proquinética de importante valor como regulador del tránsito intestinal. En este trabajo participó la alumna Analía Muguerza (Colares y col, 2013). 4- Estudio de los efectos a nivel de la conducta de ratones (prueba del campo abierto) y de los efectos gastrointestinales de un extracto acuoso de la “yerba dulce” (*Stevia rebaudiana*) y su principal principio activo esteviósido. Este trabajo es de interés por estudiar los efectos del edulcorante natural *Stevia*, y fue realizado por la alumna Soledad Matera, en conjunto con otros docentes del laboratorio (Matera y col., 2012).

## CONCLUSIONES:





La asignatura electiva de Farmacia denominada Farmacología Experimental de Plantas Medicinales y Fitoterapia ofrece a los alumnos que la eligen un escenario profesional real donde son capaces de adquirir y poner en práctica las herramientas necesarias para resolver situaciones problemáticas a las que tendrán que hacer frente en el ámbito profesional elegido.

Los trabajos experimentales que se realizan en el marco de la asignatura constituyen para el alumno la primera experiencia en un desarrollo experimental con rigurosidad científica, lo que implica introducir al estudiante a un posible ámbito de desempeño profesional diferente a los ya conocidos. Que los alumnos desarrollen una actividad práctica específica del área de estudio los sumerge activamente en problemas muy diversos que exigen poner en juego una amplia gama de competencias.

Por otra parte, la realización de la revisión bibliográfica enfrenta a los alumnos con saberes desconocidos por ellos, que implican procesos de comprensión, construcción de ideas y realización de escritura. Esta opción de trabajo final es la más elegida dado que pueden realizarla en sus tiempos libres. En nuestra experiencia, el feedback docente-alumno durante este proceso es fluido y sumamente necesario dado que la mayoría de ellos desconoce cómo llevar a cabo el proceso desde la búsqueda bibliográfica hasta la redacción del trabajo de revisión con palabras propias y vocabulario adecuado. Así mismo, los trabajos finales una vez que son presentados son revisados y reenviados para su corrección.

La transferencia docente - alumno apunta a generar el uso racional de plantas medicinales, a cargo de la supervisión del médico y del farmacéutico, y la búsqueda de evidencia científica, puesto que la mayor parte de nuestras plantas autóctonas no tienen los estudios que validen su uso. Esto brinda un marco científico de acercamiento del profesional de la salud hacia los aspectos socioculturales de los diferentes grupos poblacionales que habitan en nuestra región.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Libro:**

Alonso, D. J. (1998). *Tratado de fitomedicina. Bases clínicas y farmacológicas*. Buenos Aires: ISIS Ediciones SRL.

### **Revista:**

Chiclana C.F., Enrique, A., Consolini, A.E. “Actividad antiinflamatoria local de *Malva sylvestris* L. (Malvaceae) en el edema inducido por carragenina en ratas”. *Latin American Journal of Pharmacy*, 28 (2): 275-278, 2009. ISSN: 0326-2383, Buenos Aires.



Colares, M.; Muguerza, A.; Rosella, M. A.; Consolini, A. E. (2013). Antispasmodic effects of *Mikania micrantha* Kunth and dual gastrointestinal effect of *Mikania cordifolia* (L. F.)Willd (Asteraceae) on isolated rat thin intestine. *Pharmacologyonline*, Arch. 2: 1-11.

Matera, S.I.; Piersante, M. V.; Ragone, M. I.; Consolini A. E. (2012). Sedative and antispasmodic effects of and noncompetitive inhibition of intestinal contractility by stevioside. *Pharmacologyonline* (PhOL) Special Issue 1: 1-8

Ragone, M. I.; Sella, M.; Pastore, A.; Consolini, A. E. (2010). Sedative and cardiovascular effects of *Aloysia citriodora*, Palau (South American cedrón) on mice and rats. *Latin American Journal of Pharmacy* 29 (1): 79-86

### **Comunicación a congreso**

Lazarte ML. Clavellino L, Bayley M, Mele G, Ragone MI, Consolini AE. Efectos de la infusión de *Melissa officinalis* en corazones de ratas hipotiroideas sometidos a isquemia – reperfusión (I/R). 4ta Reunión Internacional de Ciencias Farmacéuticas. Rosario. 27 y 28 de Octubre 2016