

Primera experiencia de pasantía pre-universitaria en el curso de bioquímica y fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP): instancia de integración entre actividades docentes, de extensión y de investigación

- ❖ **ROXANA M. YORDAZ** | quimagricola@agro.unlp.edu.ar
- ❖ **CYNTHIA P. HENNING** | cynthiaphenning@yahoo.com.ar
- ❖ **MARÍA CECILIA ARANGO** | mcecilia_arango@hotmail.com.ar
- ❖ **SONIA Z. VIÑA** | sonia_via@hotmail.com

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales | Universidad Nacional de La Plata

PROPÓSITOS ORIENTADORES

En lo que respecta a las políticas tendientes a la promoción de la Universidad en Argentina, la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), a través del área específica correspondiente a la Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias, estableció oportunamente determinadas áreas prioritarias, a saber: promoción de la Universidad, extensión universitaria, vinculación tecnológica y articulación institucional (SPU, 2015).

Desde la perspectiva de la vinculación tecnológica, la universidad tiende a recuperar un rol clave en el desarrollo, promoviendo la interacción con los sectores productivos, y contribuyendo a la formación de recursos humanos que satisfagan la demanda de empleo calificado en un entorno de sustentabilidad ambiental, social y económica.

Dentro de las políticas en el área de educación, ciencia, tecnología e innovación productiva se incluyó la promoción y el estímulo a incrementar el número de egresados de ciertas carreras consideradas prioritarias.

Algunas acciones, tales como el Programa Nacional de Becas Bicentenario de la anteriormente mencionada Subsecretaría, se dirigieron a aumentar el ingreso de jóvenes a

carreras universitarias o tecnicaturas que tengan un impacto en el desarrollo económico y productivo nacional. Se ha enunciado que estas iniciativas buscan incentivar la permanencia y la culminación de la formación de grado en campos considerados estratégicos para el desarrollo. Estas carreras prioritarias incluyen a las pertenecientes al campo de las Ciencias Aplicadas y las Ciencias Exactas o Básicas, dado que las mismas están vinculadas estrechamente a la ciencia y la tecnología.

En la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP se dictan dos carreras de grado: Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal. La carrera de Ingeniería Agronómica es considerada de interés público, por su rol primordial en relación a la sustentabilidad de los agroecosistemas y el consiguiente impacto social. Es asimismo trascendental la relevancia de las actividades agropecuarias en su contribución al desarrollo económico nacional. Por otra parte, la carrera de Ingeniería Forestal permite formar profesionales capacitados para abordar los recursos forestales y asistir en la gestión de los bosques, la protección del ambiente y la conservación de la biodiversidad (FCAYF, 2015).

En este marco y desde el punto de vista de los docentes que elaboramos la presente propuesta, los propósitos orientadores de la implementación de una pasantía pre-universitaria en el Curso Bioquímica y Fitoquímica (FCAYF-UNLP) fueron contribuir a la difusión de algunos aspectos vinculados a la formación de grado de nuestras carreras, como así también de ciertas actividades en las cuales pueden desempeñarse los futuros profesionales egresados de nuestra casa de estudios. Asimismo se visualizó como objetivo el dar a conocer actividades de investigación y extensión que los docentes del mencionado Curso llevamos a cabo, en este caso particular dirigido a estudiantes de uno de los colegios de pre-grado pertenecientes a la UNLP.

FUNDAMENTOS

De acuerdo con Francisco y Moliner (2010) las universidades europeas están configurando sus programas y currícula de grado y postgrado con un nuevo modelo conceptualizado como *aprendizaje basado en competencias*. El mismo contempla la combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales que se congregan para lograr una acción eficaz (Francisco y Moliner, 2010, p. 70). Se visualiza a la Universidad como un espacio y actor transformador de la sociedad que exige la presencia de elementos educativos claves que impulsen una

formación ampliada para la ciudadanía global y no una oferta restringida en un campo formativo especializado o para un grupo de profesionales específicos (Gehring, 2008, p 12).

Este enfoque se orienta a preparar a los futuros profesionales como personas competentes en su ámbito, capaces de analizar y resolver los problemas y proponer mejoras, es decir, innovar (de la Torre, 2006, p 61). La clave para la acción docente en la universidad sería la de un profesional de la enseñanza superior, caracterizado por su capacidad de innovación y creación, con muy buen dominio del contenido formativo y de estrategias didácticas, preparado para hacer que los estudiantes se entusiasmen por aprender. Más allá de las dificultades que se presenten para alcanzar estas metas, la problemática de establecer un vínculo con los futuros ingresantes al ámbito universitario también cobra relevancia frente a la necesidad de visibilizar, enunciar y validar las expectativas de los diferentes actores: estudiantes y docentes.

Al diagramar e implementar la actividad se plantearon los siguientes supuestos:

- A nivel de la formación media son relativamente pocas las asignaturas que brindan información de manera directa sobre las carreras que se dictan en nuestra Facultad. Muchos contenidos que están relacionados con ellas se tratan de manera más o menos dispersa, dentro del área de las Ciencias Exactas (Matemática, Física, Química) y de las Ciencias Biológicas. Se consideró que muchas veces no se hace visible la aplicación que pueden tener dichos temas en aspectos abordados por las Ciencias Agrarias y Forestales.

- Dentro de nuestro Curso se desempeñan docentes que además de hacer docencia en la Universidad, también llevan a cabo esta actividad en establecimientos de formación de pre-grado. Esto facilita la vinculación de ciertos contenidos específicos de la currícula de los establecimientos secundarios con los temas abordados en nuestra asignatura en particular, como así también con otras asignaturas de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal.

- Los estudiantes procedentes de familias radicadas en la ciudad tienen en general menor acceso a información relativa al campo de aplicación de las Ciencias Agrarias y Forestales y a las incumbencias o actividades reservadas a nuestras profesiones.

- Para muchos estudiantes, el momento de elección de su futura carrera los enfrenta a tener que decidir y definir sobre sus vocaciones, gustos, preferencias y es necesario para ello contar con la mayor información posible sobre la oferta que la Universidad pone a su alcance. La

información disponible en los planes de estudios puede ser complementada para aquellos estudiantes que están dispuestos a acercarse a un Curso, a una Facultad y ayudarlos en ese proceso de toma de decisión trascendental.

- Los planes de estudios de las carreras dictadas en nuestra Unidad Académica comprenden un primer ciclo denominado de Ciencias Básicas compuesto por asignaturas o cursos que abordan contenidos conceptuales y teóricos propios de las ciencias exactas y naturales. Estos contenidos resultan propedéuticos para la práctica experimental, la resolución de problemas y la interpretación de la realidad rural y forestal desde el inicio de la formación (FCAyF, 2015). A través de estas asignaturas se trabaja en la adquisición de principios y metodologías necesarias para desarrollar un criterio científico de interpretación de la realidad. El aprendizaje de los contenidos diseñados dentro de este tramo constituye un apoyo requerido, un conjunto de saberes previos que posibilitarán comprender las situaciones problema, cada vez más complejas, que irán trabajando sucesivamente. En este segmento de la formación, la articulación dinámica entre teoría y práctica posibilita una formación más completa e integrada.

CARACTERIZACIÓN DESCRIPTIVA DE LA EXPERIENCIA

La experiencia didáctica llevada a cabo consistió en una pasantía pre-universitaria optativa denominada "Las plantas aromáticas: pequeñas fábricas de aromas y sabores". En su primera edición, llevada a cabo durante los meses de septiembre-octubre del año 2015, estuvo destinada como actividad optativa a estudiantes del último año del Liceo Víctor Mercante, colegio de pre-grado dependiente de la Universidad Nacional de La Plata.

Los objetivos generales planteados para la actividad fueron:

- Promover la valoración de la ciencia y la tecnología por parte de los estudiantes, poniéndolos en contacto con la metodología científica y la terminología específica del área de conocimiento.
- Contribuir a que los estudiantes visualicen la opción de una carrera universitaria para sostener su inclusión en el sistema educativo y, a futuro, en el campo laboral.
- Favorecer el desarrollo de posibles vocaciones científicas, creando vínculos más profundos entre todos los integrantes de la comunidad educativa universitaria y preuniversitaria.

Aquellos objetivos más directamente vinculados al tema abordado por la pasantía fueron los siguientes:

- Distinguir las llamadas “plantas aromáticas” y apreciar las posibilidades de utilización de las mismas.
- Reconocer las plantas aromáticas y los órganos vegetales donde se almacenan los aceites esenciales.
- Desarrollar habilidades para el trabajo en laboratorio, en este caso, conociendo el fundamento de un método para extraer aceites esenciales a partir de plantas aromáticas.
- Conocer las distintas aplicaciones (alimenticias, perfumísticas, medicinales) de los aceites esenciales obtenidos a partir de las especies aromáticas.
- Adquirir nociones básicas de algunos parámetros de calidad de las esencias.
- Vincular esta experiencia de aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales, integrando conocimientos de distintas áreas tales como Biología, Química, Física, Tecnología, etc.
- Interpretar la multicausalidad de los factores que intervienen en la producción y extracción de esencias.
- Conocer los métodos de extracción de los aceites esenciales a partir de las plantas aromáticas, en particular el método de destilación por arrastre con vapor de agua.

Para la implementación de la actividad y el cumplimiento de los objetivos propuestos se trabajó con estudiantes del último año del Liceo Víctor Mercante (Orientación Ciencias Naturales), teniendo en cuenta los programas de estudios de asignaturas tales como Física, Biología, Química, Tecnología e Introducción al estudio de las Ciencias. Ello permitió optimizar el diseño de las actividades a implementar, como así también conocer posibles núcleos de intereses, fortalezas o debilidades en los desempeños, etc.

La pasantía se estructuró en cuatro encuentros realizados en contra-turno con las actividades de los estudiantes. Cada encuentro tuvo una duración de dos horas-cátedra (80 minutos cada uno).

Se definió previamente un cupo máximo de 10 estudiantes para poder establecer una buena relación docente-alumno, hacer un buen uso del laboratorio durante el desarrollo de las

actividades prácticas y aprovechar mejor la recorrida a campo. En esta primera edición se recibió la inscripción de tres estudiantes.

El primer encuentro consistió en presentar un panorama sobre las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal, sobre la base de ideas previas que fueron surgiendo a lo largo del diálogo con los pasantes, especificando objetivos, expectativas e inquietudes de los mismos con referencia a la pasantía en cuestión. Luego, las actividades realizadas se guiaron hacia el reconocimiento de diversas plantas pertenecientes al grupo de las “especies aromáticas”, identificando tallos, hojas, raíces, haciendo hincapié en aquellos órganos y estructuras anatómicas donde se almacenan los aceites esenciales. Se hizo también mención a la nomenclatura científica, y su importancia para las tareas de reconocimiento e identificación de las diferentes especies vegetales.

Los sucesivos encuentros consistieron en el desarrollo del tema de las especies aromáticas y aceites esenciales, y sus aplicaciones en diferentes campos, para resaltar algunas de las relaciones de la química con posibles incumbencias de los Ingenieros Agrónomos y Forestales enmarcadas en el desarrollo de tareas de docencia, investigación y extensión. Se transmitieron algunas experiencias en torno al tema, que fueron de interés por parte de los estudiantes. Algunas actividades de laboratorio consistieron en realizar extracciones de compuestos y pruebas de solubilidad, secado a diferentes temperaturas de materiales aromáticos, etc.

Se diseñaron a pequeña escala experiencias de laboratorio sencillas, para monitorear los factores que modifican algún comportamiento particular, con el objetivo de observar, con la intención de adelantar o hacer conjeturas y lo que es más importante analizar y comunicar resultados. La extracción / transformación de materias primas, en este caso aceites esenciales, nos permite recrear aspectos con los que se trabaja en el área de las ciencias biológicas.

Otro de los encuentros consistió en una recorrida por la Estación Experimental J. Hirschhorn perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP, situada en la localidad de Los Hornos. Dicha visita sirvió no sólo para conocer las parcelas experimentales cultivadas con especies aromáticas, sino también para recorrer el predio y conocer diferentes cultivos y actividades desarrolladas en torno a los mismos, como por ejemplo: árboles frutales, cereales, invernáculos con hortalizas, maquinaria, etc.

En el último encuentro, llevado a cabo en el Laboratorio de Fitoquímica del Curso Bioquímica y Fitoquímica (FCyF-UNLP), se procedió a la extracción de aceites esenciales a

partir de muestras de eucalipto y menta. Para ello se recolectaron hojas de eucalipto (*Eucalyptus spp*) y se seleccionó material cosechado de menta inglesa o *peppermint* (*Mentha piperita*). La elección de las hojas de eucalipto como material de partida para una de las extracciones estuvo orientada a mostrar que también puede realizarse extracción de estos principios activos a partir de especies arbóreas que tienen asimismo un uso forestal. El material vegetal se acondicionó adecuadamente para la destilación de los aceites esenciales mediante el método de arrastre con vapor de agua.

Se procedió al armado del destilador de aceites esenciales, identificando cada uno de sus componentes y reseñando los principios físicos y químicos que subyacen como fundamentos del método de extracción. Se hizo hincapié en los diferentes tipos de trampas a usar en el equipo destilador, dependiendo si se trata de la extracción de esencias de mayor o menor densidad que el agua.

Al finalizar el proceso se realizó la cuantificación de los aceites esenciales. Esta actividad resultó de utilidad para determinar el rendimiento: se midió el volumen de esencia extraída (en mililitros) en la trampa graduada del aparato y se calculó el porcentaje, teniendo en cuenta el peso del material de partida. Los estudiantes se encargaron de pesar el material, y para ello se los instruyó en el uso de la balanza de laboratorio.

Se procedió seguidamente a la separación de los aceites esenciales y a su tratamiento de conservación. El líquido oleoso separado fue colocado en pequeños recipientes y repartido entre los estudiantes participantes, quienes además recibieron muestras de hierbas secas como orégano, menta y laurel, para ser utilizados como aromatizantes y saborizantes.

En relación a esta última actividad, el trabajo realizado con los estudiantes consistió en:

- Invitarlos a repensar el proceso de extracción teniendo en cuenta las características del material a procesar como así también las propiedades físicas del aceite esencial a obtener.
- Discutir sobre las variables que a criterio de los estudiantes se deberían controlar para mejorar la eficiencia en la extracción, así como la calidad del aceite esencial extraído.
- Ejercitar el reconocimiento visual de especies aromáticas en fresco y la identificación olfativa de algunas esencias.
- Analizar las pautas para la conservación óptima de los aceites esenciales.

- Intercambiar información sobre las aplicaciones específicas de los aceites esenciales obtenidos en las actividades prácticas, vinculadas a las especies empleadas como materias primas.

CONSIDERACIONES FINALES

Ya que se trata del primer año de implementación de esta experiencia, las consideraciones aquí realizadas tienen un carácter preliminar o parcial y deberán ser validadas a partir de nuevas experiencias en el dictado de la actividad. Aún con esta limitante se considera que el resultado fue ampliamente positivo, debido al interés en las actividades demostrado por los participantes y la construcción de nuevos conocimientos. Se permitió el acceso a información sobre incumbencias de las carreras que ofrece la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.

Se prevé para el próximo año la incorporación de alumnos de otro colegio secundario perteneciente a la UNLP, el Bachillerato "Prof. Francisco A. De Santo", con el cual ya se ha firmado un convenio. En este caso en particular, nos proponemos ofrecer la pasantía en el "Espacio de Profundización de las Ciencias" de dicho establecimiento, destinado a los estudiantes del último año del ciclo superior. Se pretende afianzar este espacio para profundizar en el análisis de algunos contenidos de química, biología, física y matemática, incentivando el desempeño en equipo de estudiantes y docentes, la mirada multidisciplinaria y la convicción de que la ciencia o producción del conocimiento es una actividad humana, continua, dinámica y sin verdades absolutas, sino transitorias hasta la aparición de otras más explicativas y contundentes.

Se evalúa asimismo incorporar la participación de pasantes y/o ayudantes alumnos en próximas ediciones de la actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Francisco A. y Moliner M. L. (2010). *El Aprendizaje Servicio en la Universidad: una estrategia en la formación de ciudadanía crítica*. REIFOP, 13 (4). (Recuperado de: <http://www.aufop.com>. Accedido el 26 de febrero de 2006).

Gehring, H. (2008). *Análisis de las competencias genéricas del modelo aprendizaje basado en competencias en el diseño de las nuevas titulaciones del EEES como espacio transversal para la*

integración de elementos de la educación para el desarrollo, Trabajo presentado en el IV Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo. Llevado a cabo en la Universidad Autónoma de Barcelona Barcelona.

FCAyF. (2015). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. (Recuperado de: <http://www.agro.unlp.edu.ar/>. Accedido el 9 de septiembre de 2015).

SPU. (2015). Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación. (Recuperado de:

http://www.mcy.gov.ar/spu/guia_tematica/guia_tematica.html. Accedido el 9 de septiembre de 2015).

Torre, de la S. (2006). El diálogo analógico creativo: una estrategia de aprendizaje y evaluación integrador. Revista Qurrículum.