

## "Introducción a la Propagación Vegetal": una experiencia como formadores de formadores

- ❖ **GERGOFF GROZEFF, GUSTAVO ESTEBAN** | gergoff\_gustavo@yahoo.com.ar
- ❖ **GIMÉNEZ, DANIEL OSCAR**
- ❖ **SIMONTACCHI, MARCELA**
- ❖ **RUSCITTI, MARCELA**
- ❖ **LUQUEZ, VIRGINIA**
- ❖ **CARBONE, ALEJANDRA**
- ❖ **TAMBUSSI, EDUARDO**

**Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata, Curso de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Diagonal 113 N° 495 (1900) La Plata.**

### **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es describir la experiencia realizada en el curso de "Introducción a la Propagación Vegetal", destinado a docentes de escuelas medias. La función desempeñada por los docentes del curso consistió en ser formadores de formadores, creando un nuevo vínculo con el Instituto de Fisiología Vegetal, como docentes en el desarrollo de nuevas propuestas pedagógicas, con un fuerte basamento teórico y metodológico. Basados en la bibliografía, se plantea un temario, en donde se ahondan los diferentes temas de esta rama de la Fisiología Vegetal, desde un abordaje que genere diferentes estrategias didácticas para el mejor entendimiento de los temas a tratar.

La evaluación se plantea desde la resolución de problemas, que permitan cerrar con una actividad práctica el círculo entre teoría y verificación de hipótesis, utilizando el método científico.

En función de este planteo, se sugiere como forma de evaluación de los cursantes, la redacción de un informe, en el cual se incluya el temario a tratar de una de las unidades elegidas, junto con una estrategia didáctica y una práctica a desarrollar por estudiantes del nivel medio.

Se plantean diferentes dificultades y nuevas sugerencias para futuras ediciones, como así también la incorporación de contenidos en lo que respecta a la descripción de los diferentes órganos vegetales y mayor carga horaria dedicada a las actividades prácticas.

Se crea de esta manera un vínculo con los docentes de nivel medio y una vía para el intercambio de experiencias y una forma de difundir las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal en el ámbito de las escuelas técnico-agropecuarias de la zona.

**PALABRAS CLAVE:** formadores, propagación vegetal, aprendizaje basado en problemas, estrategia docente, rol profesional.

## **INTRODUCCIÓN**

La Propagación Vegetal es una rama de la Fisiología Vegetal que estudia los distintos medios y procesos que rigen la multiplicación de las plantas, como así también explora las diferentes tecnologías para lograrlo. Esto se aplica a otras ramas de las ciencias agrarias y forestales, como es el mejoramiento genético, el manejo de cultivos, el almacenamiento de los diferentes órganos para la propagación, la biotecnología, entre otras.

Por otro lado, el Partido de La Plata se asienta sobre uno de los cordones hortícolas más importantes de Argentina, abasteciendo de alimentos a más de 14 millones de habitantes. A esto se acopla la propagación vegetal, centrada en viveros y semilleros que brindan material y servicios a los productores de la zona (Polack, 2017). La carrera de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal de la UNLP tiene incorporados temas de propagación vegetal, que se dictan en Fisiología Vegetal, Fruticultura, Horticultura e Introducción a la Dasonomía. Sin embargo, hasta la fecha no se han dictado cursos para docentes de escuelas secundarias con orientación agraria. A partir de una demanda concreta de uno de los viveristas más importantes de los alrededores del Gran La Plata, se planteó la ausencia de personal

especializado para las tareas en el vivero (Ing. Agr. Mario Ferrari, com. pers.) y la carencia de cursos especializados que brinden los fundamentos teóricos y las principales prácticas para llevar a cabo cada una de las técnicas.

La Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires abrió en el año 2016 una convocatoria para presentar cursos destinados a la formación de docentes secundarios. El Curso de Fisiología Vegetal propone un taller destinado a docentes con orientación en Ciencias Agrarias y Naturales, en donde se describan los principales temas de la propagación vegetal en arbóreas, arbustivas y herbáceas (Proyecto 495/16, Dictamen 10.016, Expediente 5811-1503433/16).

Como punto de partida y a los fines de no confundir al lector, realizaremos un pequeño glosario para dejar en claro quiénes son los diferentes actores que mencionaremos en el texto, a saber:

- **Docentes:** Cuerpo docente del curso de Fisiología Vegetal, encargado de las clases teórico-prácticas. Para nuestro caso constituyen al grupo de los formadores.
- **Cursistas:** Corresponde al grupo de docentes de secundarias, con diferentes formaciones, desde profesores de biología hasta Ingenieros agrónomos que cumplen funciones de docencia en el nivel medio. Para este caso, constituyen el grupo de futuros formadores.
- **Estudiantes:** Se refiere a los estudiantes del nivel de educación medio, procedentes de escuelas con orientación técnico agropecuaria.

## DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### CONSTRUCCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El curso se organiza con todos los docentes del Curso de Fisiología Vegetal, dividiendo las tareas y temas a desarrollar por docente. En este caso se dividió en diferentes encuentros, que trataron los siguientes temas, siguiendo a Hartmann y Kester (2014):

- a. Estructuras de multiplicación sexual y asexual.
- b. Ciclo vital de las plantas.
- c. Propagación por medio de semillas.
- d. Propagación por medio de estacas.
- e. Germinación y tratamientos para la germinación de especies nativas.
- f. Propagación por medio de acodos.
- g. Cultivo in vitro.
- h. Injertos I (fundamentos de la técnica y compatibilidades)
- i. Injertos II (técnicas utilizadas para injertar)
- j. Viaje de estudio (Vivero Ferrari)
- k. Evaluación final.

Cada tema en particular fue tratado por diferentes docentes del curso. Cada encuentro consistió en una clase expositiva, en donde se abordaron los conocimientos teóricos, con la incorporación de bibliografía disponible para los cursantes, que les sirviera como base para el armado de las clases. Se utilizaron desde textos académicos (fundamentalmente a partir de Hartmann y Kester, 2014) hasta guías prácticas elaboradas por el INTA u otras Universidades, con el fin de incentivar la búsqueda bibliográfica. A continuación se procedía a la concreción de la parte práctica, con una actividad previamente planificada a modo de ejemplo para su desarrollo en las clases frente a estudiantes secundarios. Por un lado, esta estrategia permitió que los docentes secundarios se interioricen en el tema de una forma activa y no pasiva, abriendo nuevas oportunidades para el debate para la concreción del tema planteado. Este punto es de vital importancia, sobre todo en temas complejos como son las técnicas de propagación, que conjugan saberes teóricos que se llevan a la práctica, para lograr la aprehensión de los conocimientos y su comprensión cabal (Litwin, 2008:89).

Este último punto deja en claro que los saberes no son módulos estancos, sino que debe haber una integración de diferentes saberes para llevar a cabo una actividad. Esto lo plantea Arocena y Sutz (2002), a través del concatenamiento de una red de saberes y no una simple unión de conceptos aislados. Es por ello que cada tema requirió de una elaboración previa para que se cumpla con el objetivo central, la integración de conocimientos.

Esta estrategia abre nuevas posibilidades en cuanto a los métodos a desarrollar en clase, cómo se debe hacer el seguimiento en las tareas realizadas por los estudiantes, y en la función del docente como orientador ante la aparición de una acción errónea en ese proceso (Litwin, 2008: 89-97). Este punto fue de vital importancia a la hora de llevar a cabo la actividad práctica, ya que además de participar en clase, los cursantes pudieron tomar contacto con material vegetal provisto por el curso y hacer un seguimiento y evaluar los resultados en el proceso. Este fue el caso de la clase de Injertos, en donde se conjugaron fundamentos teóricos del ciclo de vida de las plantas, el ciclo anual y las diferentes técnicas para llevar a cabo esta práctica. Cada cursante realizó un injerto sobre diferentes plantas y el seguimiento de prendido y brotación lo llevó a cabo fuera del ámbito académico. De esta manera, se pretendió que con la propia experiencia, se cerrara un círculo entre lo visto en el ámbito teórico, se llevara a cabo en una práctica concreta y se sacaran conclusiones de lo realizado en la práctica.

### **¿CÓMO LLEVAR LA ESTRATEGIA A LA PRÁCTICA DOCENTE?**

Díaz Barriga (2005:86) plantea la necesidad de acercarse al conocimiento por medio de la investigación, estando siempre atentos a las nuevas innovaciones para brindar a los estudiantes el último estado del arte en el tema, y los fundamentos que los rigen. Los docentes y los estudiantes deben tener las herramientas para acceder al conocimiento y utilizar la información de manera crítica. Este debería ser el punto de partida de todas las clases en el complejo ámbito de la propagación vegetal.

En sintonía con lo mencionado, además de las prácticas realizadas, se plantearon diferentes limitantes por parte de los cursantes en cuanto a las limitantes en saberes previos de los estudiantes, entre ellos, las materias correlativas y la profundidad de los temas a abordar. Además se discutieron cuáles eran los saberes más significativos para cada tema y las posibles estrategias para abordarlos.

En cuanto a la parte práctica, se propusieron diferentes casos problemas o situaciones a resolver y en cada tema se evaluaron las posibilidades en cuanto al material vegetal más adecuado para llevar a cabo el trabajo práctico con los estudiantes. Aquí también se plantearon las diferentes limitantes que deben enfrentar los cursantes frente al estudiantado,

desde infraestructura hasta el apoyo por parte de la planta no-docente. Por parte del cuerpo docente del curso, se ofrecieron diferentes canales para llevar a cabo prácticas que de otra manera no se podrían realizar en establecimientos secundarios. Además del aprovisionamiento de material vegetal disponible en el curso, se planteó la posibilidad de realizar visitas al Instituto de Fisiología Vegetal guiadas por profesionales de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, como las que se llevan a cabo anualmente en la "Semana de la Ciencia", organizada anualmente por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva de la Nación. Esto serviría de apoyo teórico práctico y permitiría introducir al estudiantado en temas que de otra manera no estarían accesibles para la currícula normal de la educación media.

Como clase final, previo a la evaluación, se realizó un viaje integrador al vivero de Ferrari Hnos., ubicado en la Localidad de Arana. En este viaje se vieron diferentes ejemplos de propagación en arbóreas y arbustivas ornamentales y forestales. Dicho viaje ofició de clase de repaso, previo a la elaboración del informe final. Allí se integraron y repasaron los conceptos de injertación, multiplicación por semillas, estacas y acodos, de acuerdo a los ciclos de producción de las diferentes especies.

### **EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: VISIÓN DESDE LA ÓPTICA DE LA EVALUACIÓN**

A la hora de evaluar, según Díaz Barriga (2005:139), es necesario que el estudiante pueda saber la manera de cómo acceder, utilizar y elaborar la información con un criterio lógico. Este fue el criterio utilizado por los docentes del curso para la elaboración del trabajo final a partir de uno de los temas dados en clase. Cada cursante desarrolló un informe final escrito que consistía en un organigrama del tema a desarrollar, la bibliografía que utilizaría (podía ser la utilizada en el tema u otra que encontraran), la estrategia didáctica para resolver la clase y una actividad práctica que pudiera desarrollar en el aula con los estudiantes.

El enfoque de evaluación de los estudiantes tendría que estar enfocado en la generación y resolución de problemas, como lo plantea Litwin (2005: 99), en donde el docente debe ser un agente coordinador de las actividades y los estudiantes deben ser partícipes en el proceso de generación de ese conocimiento. Para ello se plantearon, por parte de los cursantes diferentes actividades prácticas a desarrollar en los establecimientos, incorporando a su vez la redacción

de un informe final en forma grupal. En dicho informe se plantea el problema, una hipótesis de trabajo, los objetivos de la actividad, sus resultados (y la manera de exponerlos), junto con las conclusiones. En otras palabras, se plantea la utilización del método científico para la solución de problemas.

El informe y la actividad práctica propuesta por los cursantes se realizó en forma escrita, sumado a una exposición oral con el apoyo de un Power Point para debatir las ideas en el grupo y así elaborar una nota conceptual integral, por parte del grupo docente en función de la originalidad y el aprendizaje de los contenidos teóricos. De esta manera se podían comparar las distintas propuestas didácticas y discutir las para modificarlas o mejorarlas en los aspectos metodológicos o de contenidos.

### **EVALUACIÓN INTEGRAL DEL CURSO**

Para la evaluación del curso desde el punto de vista de los docentes, se realizó una encuesta que consideraba:

- a. Evaluación general del curso.
- b. Si fueron cumplidas las expectativas previas al curso.
- c. Si el tiempo fue suficiente y estuvo bien distribuido en los temas dictados.
- d. Si sacaría o ampliaría algún tema.
- e. Cómo evaluaría la calidad del lugar visitado en el viaje integrador.
- f. Un apartado abierto a sugerencias.

En función de la evaluación general, los cursantes opinaron:

- a. La evolución general fue excelente en un 84 % y muy buena en el 16 % de los casos.
- b. Las expectativas fueron cumplidas en todos los casos, opinando en uno de los casos que los conocimientos además de servir para el aula, fueron de utilidad en la vida doméstica.
- c. La carga horaria fue adecuada y el trabajo práctico que más puntaje obtuvo por parte de los estudiantes docentes fue la primer clase de injertos (100 %), seguido por el viaje

integrador (100%). Dentro de los temas considerados como muy buenos en un porcentaje menor (67 %) y buenos (33%) se encuentran propagación por acodos, semillas y estacas. A pesar de estas diferencias, no hubo evaluaciones negativas en ninguno de los temas.

- d. No se han considerado la ampliación de ninguno de los temas, pero sí se mencionan el aumento de la carga práctica y de más ejemplos de acodos e injertos.
- e. El lugar visitado recibió los máximos puntajes, en donde el 100 % estuvo de acuerdo en que se cumplieron totalmente los objetivos de la visita y la exposición y calidad del material observado fueron muy buenos.
- f. En el apartado de sugerencias, se consideraron:
  - Posibilidad de desarrollar temas que surjan en la clase.
  - Se propone la incorporación de un curso de Introducción a la Botánica para docentes.
  - Incorporar más ejemplos de acodos e injertos.
  - Conservación de semillas.
  - Aumentar la carga práctica.
  - Aumentar la carga horaria.
  - Se presenta la dificultad material para desarrollar el tema micropropagación, por la imposibilidad de conseguir los materiales para su desarrollo.
  - Desarrollar el curso de acuerdo a los ciclos productivos de las plantas.



**Foto: El Ing Agr Mario Ferrari (Vivero Ferrari Hermanos) mostrando un ejemplo de acodo por aproximación de *Acacia baileyana rubra* durante la visita al establecimiento "Las Delicias" en la Localidad de Arana.**

## CONCLUSIONES

A partir de las encuestas realizadas a los cursantes, en general la propuesta fue evaluada como muy buena, cumpliendo totalmente con las expectativas. La carga horaria (36 hs en total) fue adecuada para la mayoría de los casos, aunque hubo una opinión en la que se proponía un aumento de la carga horaria. Este punto estuvo relacionado con la parte práctica, la cual consideraba que el tiempo destinado a la práctica era poco y sugería dar más ejemplos de acodos e injertos en otras especies. En este caso particular, vale aclarar que los ejemplos con los que contamos en el Instituto de Fisiología Vegetal son de arbóreas frutales, careciendo en este momento de ejemplos con arbustivas ornamentales u otros forestales. La idea a futuro es incorporar un pequeño vivero de leñosas a modo didáctico para el desarrollo de las prácticas en el mismo Instituto para cubrir esta falencia.

Con respecto a los temas abordados, uno de los participantes sugiere la incorporación de un curso de Introducción a la Botánica General. Este punto es de vital importancia, ya que el curso fue diseñado para docentes relacionados a escuelas técnicas agropecuarias, siendo muchos de ellos Ingenieros Agrónomos que ya han adquirido los conocimientos necesarios de organografía en vegetales. Estos conocimientos son necesarios para el desarrollo de las clases, por lo que se podría ahondar en la clase introductoria.

Sería ideal tener en cuenta, durante el dictado de las clases, el ciclo vital de las plantas y realizar las prácticas en el tiempo adecuado. Este punto podrá ser tenido en cuenta en futuras ediciones, sobre todo en el tema injertos y acodos. Debido al cronograma previamente acordado por el grupo docente, el tema injertos quedó para el final, por lo que se retrasó en dos meses la fecha adecuada para la realización de la actividad. Sin embargo, a pesar de ello, los cursantes pudieron obtener los resultados esperados con las plantas, a pesar de la demora. Por otro lado, se ha planteado que los medios necesarios hacen dificultoso el desarrollo de las diferentes técnicas de cultivo in vitro. Es por ello que en la próxima edición, se podrá hacer hincapié en los fundamentos que lo gobiernan, basados en la totipotencialidad de los tejidos vegetales para regenerar un individuo completo a partir de diferentes órganos. Esto se vio a la hora del planteo de las propuestas pedagógicas de los docentes, donde el tema de micropropagación fue elegido por un solo cursante, de la misma manera que el tema injertos y

estacas, a pesar de haber tenido ambos temas, una apreciación muy buena desde el punto de vista del dictado de las clases. Es por ello que la mayoría eligió el tema germinación y multiplicación sexual como tema a desarrollar, por la facilidad de ser llevado a cabo y la rapidez en los resultados.

Para solventar estos inconvenientes, los docentes propusieron nuevas visitas de los estudiantes al Instituto, como así también la generación de una vía de comunicación para consultas y provisión de material vegetal para llevar a cabo las experiencias en los diferentes establecimientos educacionales. Esto es totalmente factible, ya que se realizan encuentros en forma periódica durante la "Semana de la Ciencia", coordinada bajo la órbita del Ministerio de Ciencia, Técnica e Innovación Productiva de la Nación. Dentro de los temas que se dictan habitualmente se mencionan: *"Plantas autóctonas rioplatenses. Algunos ejemplos de estrategias de propagación"*, *"Partes de distintas plantas que conviven: ¿cómo injertar?"*, *"Cultivo de plantas sin suelo"*, *"Guerra de Reinos: Plantas vs Bacterias"*, *"Los hongos y su fascinación por las plantas"*, *"¿Transpirar o Fotosintetizar? Esa es la cuestión..."*, *"Ciencia en poscosecha: conservando nuestras frutas y verduras "*, *"Acercando el mundo vegetal a pequeños botánicos"*, *"Recorrida por los laboratorios y cámaras de cultivo del INFIVE"*, *"Si las plantas se nutren bien, nosotros también"*, entre otras nuevas que se elaborarán a futuro. Cabe aclarar que la mayoría de estos cursos para la comunidad estudiantil y público en general son brindados por los docentes que dictan el presente curso de "Introducción a la Propagación Vegetal". Esto incentiva a los docentes y pone en contacto directo a los estudiantes del nivel medio con docentes investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, funcionando a su vez como una forma creativa de difundir las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal y visualizar el rol profesional que desarrollarán a futuro, en función de una demanda laboral concreta en la zona.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Arocena, R. y Sutz, J. 2000. *"La Universidad Latinoamericana del Futuro. Tendencias - Escenarios – Alternati-vas"*. Universidad de la República Oriental del Uruguay. UNIÓN DE

UNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA. Colección UDUAL. Ciudad Universitaria, México.

Disponible on line: <http://www.udual.org/CIDU/ColUDUAL/11/ColUDUAL11.pdf>

Díaz Barriga, Á. (2005). "Docente y programa. Lo institucional y lo didáctico". Capítulo IV. Barcelona/México, Ediciones Pomares, 2005, 159 pp.

Hartman, H.T & Kester, D.E., 2014. "Plant Propagation: Principles and Practices". Eight Edition. Editorial Pearson, Harlow, UK. 922 pp.

Litwin, E., 2008. "El oficio de enseñar: condiciones y contextos". Buenos Aires: Paidós 2008. 226 pp.

Polack, A., 2017. "Tecnología para producir alimentos frescos y de calidad". Disponible on line: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=41127#comments>