

Artículo de divulgación

# La investigación como herramienta de aprendizaje en el marco de las Prácticas Pre-Profesionales

Crespo, R.J.<sup>1\*</sup>; Müller, J.<sup>2</sup>; Faccini, D.<sup>3</sup>; Angeletti, M.<sup>4</sup>; Garabelli, M.<sup>4</sup>; Riboldi, G.<sup>4</sup>; Zanczuk, F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Malezas

<sup>2</sup>Coordinador SIPASIPA

<sup>3</sup>Colaborador Externo, Ex-Docente Cátedra de Malezas

<sup>4</sup>Alumnos de la Práctica Pre-Profesional

Facultad de Ciencias Agrarias - UNR

[rojacre@yahoo.com.ar](mailto:rojacre@yahoo.com.ar)

La apropiación del conocimiento a través de la aplicación de la información adquirida en el aula por los estudiantes universitarios a situaciones reales a nivel de campo constituye el fin del sistema de enseñanza. Por lo tanto, resulta relevante para dicho propósito, que los estudiantes universitarios cuenten con oportunidades para llevar a la práctica lo aprendido, desarrollando habilidades y capacidades profesionales a la vez que incorporan nuevas experiencias y conocimientos en un entorno que los desafía a desempeñarse en la realidad profesional.

Por fuera de las metodologías tradicionales de enseñanza de clases teóricas y prácticas en el aula y/o laboratorio, otras estrategias pueden ser utilizadas, incluyendo las tecnologías de la información y la comunicación, popularmente abreviadas como TICs. Si bien estas metodologías pueden contribuir efectivamente a la enseñanza, dadas las características propias de las carreras afines a las ciencias agrarias (en un marco actual dinámico y de creciente complejidad en el manejo de los sistemas de producción agropecuarios) es de fundamental importancia lograr que los estudiantes universitarios de los últimos años de la carrera de agronomía complementen e integren los conocimientos tempranamente adquiridos en la carrera e incorporen otros nuevos a través de estrategias grupales y participativas a nivel de campo. Sumado a esto, se plantea la necesidad de enriquecer el proceso de enseñanza con la inclusión de instancias donde los estudiantes tengan la oportunidad de aplicar el conocimiento adquirido previamente en el aula a situaciones reales a nivel de campo. Además es importante destacar que la puesta en práctica de los conocimientos en entornos diferentes, llevan a adquirir por parte de los

estudiantes nuevas capacidades que en el entorno áulico no sería posible obtener.

La investigación de las temáticas agropecuarias constituye una herramienta pedagógica que ayuda a afianzar los conceptos previamente adquiridos durante la carrera. Este tipo de abordaje permite que los alumnos próximos a egresar puedan introducirse al campo científico y tecnológico, muchas veces desestimado y marginalmente explotado en los planes de estudio y actividades curriculares de la carrera como herramienta de aprendizaje.

Las Prácticas Pre-Profesionales son parte del Plan de Estudios de la carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) como requisitos curriculares obligatorios con el fin de insertar en el medio agropecuario, graduados con un alto conocimiento y capacidad de abordaje de las problemáticas del sector. Las Prácticas Pre-Profesionales así desarrolladas, son parte de las metodologías en las cuáles los estudiantes complementan e integran los conocimientos previamente adquiridos e incorporan otros nuevos.

## Objetivo general de las propuestas

Con esta idea como estrategia de intervención en el proceso de enseñanza se presentaron ante el Consejo Directivo de la FCA-UNR dos proyectos de Prácticas Pre-Profesionales titulados: "Efecto del cultivo antecesor en la emergencia de malezas durante un cultivo de cobertura y el cultivo posterior en un sistema de manejo agroecológico en transición temprana" y "Efecto de la historia de manejo y del cultivo inmediato antecesor en la estratificación del banco de semillas del suelo en un sistema

de manejo agroecológico en transición temprana". El objetivo general de ambas propuestas fue contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de la implementación de actividades áulicas informativas, prácticas de investigación a campo/invernáculo, actividades de gabinete de análisis de datos y de presentación oral en grupo y escrita en informes y manuscritos. En el presente artículo se presenta una reseña preliminar después de haber cursado aproximadamente la mitad de la propuesta luego de su inicio en Agosto de 2018. Asimismo, se señalan algunas dificultades que se presentaron durante el período de Práctica Pre-Profesional, junto con algunas de las acciones posibles que se llevaron a cabo para sortear los inconvenientes que pudieron surgir.

## Objetivos específicos de las propuestas

Los dos proyectos constaron de una serie de objetivos específicos entre los cuáles se pretende contribuir a que los estudiantes:

- Integren los conocimientos adquiridos en años previos relacionados a la formulación de objetivos e hipótesis experimentales y al diseño de experimentos a campo.
- Adquieran habilidades básicas en la toma de datos y el análisis estadístico de resultados obtenidos en ensayos de campo.
- Desarrollen habilidades de interpretación y escritura de informes, manuscritos científicos y/o posters.
- Valoren y dimensionen el alcance de la información científica disponible.
- Desarrollen pensamiento crítico.
- Interactúen con sus pares y con profesionales docentes e investigadores de diferentes disciplinas.

### Metodología de trabajo y actividades realizadas

La Práctica Pre-Profesional consistió en encuentros periódicos a campo, en el invernáculo o en el aula con un grupo de 14 estudiantes que se han visto estimulados a participar, colaborar y retroalimentar el grupo a lo largo del tiempo. Once estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica de la FCA-UNR fueron seleccionados luego de responder a una convocatoria realizada mediante una lista difusión masiva de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles de la Facultad. Todos los estudiantes cumplían con los requerimientos pre-establecidos: a) tener aprobada al menos el 50% de la carrera, y b) tener aprobadas Botánica Morfológica y Sistemática Agronómica y regularizadas Zoología General, Ecología Vegetal y Malezas. Al cabo de dicha selección se anexaron tres estudiantes internacionales (dos de la Bordeaux Sciences Agro, Francia y una estudiante de la Universidad Nacional Autónoma de México, México) pertenecientes al Programa de Movilidad ARFAGRI-PUMA, que totalizaron los 14 estudiantes.

Los estudiantes estuvieron comprometidos a asistir a encuentros grupales programados informativos y de coordinación de actividades. Una vez introducido a las actividades que se deberían llevar adelante en la Práctica Pre-Profesional, los alumnos administraron su tiempo de forma independiente para llevar adelante las actividades programadas. Muchas de las actividades fueron coordinadas con el Profesor a cargo, para asistir juntos y jerarquizar el encuentro con intercambio de información y conocimiento de la actividad que se estuviera llevando a cabo en el momento. Se valoró particularmente el trabajo activo a nivel de campo y en gabinete y las acciones individuales tendientes a mejorar el desempeño grupal.

El grupo de alumnos fue provisto de información relacionada a la historia de manejo del Lote 2 del Campo Experimental "José F. Villarino" en la FCA-UNR, donde está instalado, desde Marzo de 2017, el Sistema Integrado de Producción Agroecológica (SIPA). La información corresponde al antes y después de la instalación del SIPA y a los tratamientos con cultivos de cobertura actuales. El SIPA cuenta con cuatro parcelas (tratamientos) de aproximadamente 40 m

**Figura 1:** Monitoreo de malezas (a) y muestreo de suelo con barreno (b) sobre un barbecho químico tradicional realizados el 1 y 7 de Agosto de 2018, respectivamente. (c) Parte del equipo de trabajo durante las labores de terminación por rolado de los tratamientos con cultivo de cobertura y toma de muestras de biomasa de cultivo y malezas el día 30 de Octubre de 2018.



de ancho por 160 m de largo donde en Mayo de 2018 se implantaron individualmente dos especies (vicia y triticale) de cultivos de cobertura, y trigo con propósito de cosecha de grano de uso industrial. La restante parcela tuvo un tratamiento de barbecho químico tradicional durante otoño-invierno-primavera. Los cuatro tratamientos cuentan con distintos antecesores compuestos por maíz y soja llevados a cabo durante 2017-2018 con diferentes cultivos de cobertura (raigrás+vicia, triticale+vicia y avena+vicia) invernales en 2017.

En el aspecto técnico-científico del proyecto de Práctica Pre-Profesional se propusieron tres etapas de trabajo. En la primera se planteó el problema y las hipótesis a probar, las preguntas a contestar y se relevaron los antecedentes de la literatura. Sobre esa base se llevó a cabo la segunda etapa en la cual se discute el diseño experimental utilizado en el campo y sobre el cual se basa el proyecto. También durante la segunda etapa, entre Agosto y Noviembre de 2018, se llevó a cabo la toma de datos en las parcelas experimentales del SIPA. Por último, la tercera etapa del proyecto será desarrollada por los alumnos para la interpretación y presentación de los resultados en forma oral en el aula, en forma escrita por medio de informes y en forma de publicaciones en congresos o manuscritos científicos. Esta última etapa está actualmente en progreso

y se espera que lo siga en paralelo con las etapas anteriores hasta la finalización de la Práctica Pre-Profesional en Julio de 2019.

En el campo y con la supervisión de los profesores a cargo, los estudiantes llevaron cabo diferentes actividades: monitoreo de malezas (Figura 1.a), medición de parámetros a campo y toma de muestras de suelo (Figura 1.b) y material vegetal de cultivo y malezas. El monitoreo se lleva a cabo en seis sitios por tratamiento utilizando marcos de 0,25m<sup>2</sup> arrojados al azar dentro de cada parcela. El monitoreo fue periódicamente repetido en la estación de crecimiento de los cultivos de cobertura y será realizado en el cultivo estival posterior.

### Resultados obtenidos

La implementación y posicionamiento de un plan de tareas dentro de la estructura de la Práctica Pre-Profesional, del proceso de enseñanza/aprendizaje y el saber y cultura de los estudiantes requirió no solo alta participación de los docentes sino también de los alumnos. Los resultados alcanzados en la primera mitad de los proyectos de Prácticas Pre-Profesionales se presentan a continuación:

- Continuidad en el seguimiento de los cultivos de cobertura y del tratamiento testigo mediante encuentros periódicos de observación e intercambio de información a campo desde el inicio (Agosto) y

durante el transcurso de los experimentos hasta la siembra del cultivo estival (Noviembre).

- Monitoreo de malezas, identificadas por especies y número de individuos por especie (Figura 1.a), muestreo de suelo (Figura 1.b), medición de cobertura del suelo, toma de muestras de cultivo y de malezas para determinar producción de biomasa por unidad de área (Figura 1.c), organización y análisis de datos en planillas de cálculo, entre otros.
- Intercambio e integración entre alumnos y docentes de conocimientos y experiencias asociadas al manejo de cultivos y malezas, y otras disciplinas (Zoología, Fitopatología, Terapéutica Vegetal, entre otras).
- Articulación de las disciplinas agronómicas aplicadas con aquellas disciplinas básicas de experimentación / investigación científica en el marco de la realidad educativa y agropecuaria, y las necesidades y los problemas de la región.
- Fomento de la comunicación e intercambio de información/conocimiento través del contacto vía diferentes fuentes informáticas (correo electrónico, Whats App y redes sociales).
- Alta y activa participación de los estudiantes.
- Integrar a algunos de los estudiantes a la presente publicación (el resto de ellos serán parte integrante en un futuro informe final de los experimentos y publicaciones técnico/científicas).

#### Dificultades y acciones correctoras

Dentro de las dificultades que afectaron la puesta en marcha y ejecución de las actividades anteriormente mencionadas estuvieron:

- Alumnos con excelente predisposición para aprender pero con un conocimiento

limitado de lo que es la investigación en el ámbito agropecuario, cuales son los objetivos generales de un programa de investigación y los aspectos generales de cómo llevar adelante ciertos experimentos. Esto fue un desafío que enriqueció las diferentes actividades con los alumnos.

- La alta carga horaria en cursos de los alumnos dificultó la coordinación de algunas actividades. Los alumnos y docentes se organizaron de tal manera de que al menos estén presentes la mayor cantidad posible de alumnos o subdividieron los encuentros en más de un grupo para cada actividad con el fin de que todos los alumnos puedan participar.
- Predisposición y responsabilidad individual dispar por parte de los alumnos. Esto pudo minimizarse a través del seguimiento y motivación casi permanente entre los estudiantes y de los docentes sobre los alumnos.
- Las inclemencias del tiempo tuvieron su impacto dentro del organigrama de actividades limitando las visitas al campo y por lo tanto también contra el plan de trabajo propuesto. La buena predisposición de las partes tuvo un rol importante que permitió cumplir los objetivos aun con condiciones climáticas adversas.

#### Comentarios generales

Comenzar con el plan de trabajo propuesto para el transcurso de la Práctica Pre-Profesional fue un desafío. Esto estuvo relacionado principalmente: i) a la implementación y posicionamiento dentro de la estructura del curso y del proceso de enseñanza/aprendizaje de un plan de tareas que favorezcan la articulación de las disciplinas agronómicas aplicadas con aquellas disciplinas básicas de experimentación / investigación científica y ii) que las disciplinas básicas se vinculen con las aplicadas en el

marco de la realidad educativa y agropecuaria, y las necesidades y los problemas de la región.

Las dificultades mencionadas en la sección anterior no necesariamente afectaron los resultados académicos, técnicos y científicos de la propuesta y del experimento. Las actividades llevadas a cabo en el marco del proyecto durante la segunda parte del 2018 permitieron la inserción de un nutrido número de estudiantes a una problemática actual de los sistemas de producción agrícolas de nuestro país y a cómo la FCA-UNR está abordando el mismo desde la investigación. Aunque el proyecto de Práctica Pre-Profesional fue presentado con un docente director y otro como co-director, se logró establecer una estrecha colaboración y coordinación con otros docentes del espacio curricular y directivos de la Facultad para intercambiar experiencias propias de cada disciplina, decidir y planear acciones conjuntas y así llevar a cabo los experimentos a campo, el trabajo áulico y un efectivo proceso de enseñanza y aprendizaje para los alumnos.

En conclusión y de manera general, la "investigación como herramienta de aprendizaje" fue efectivamente introducida. A futuro es necesario repetir y reforzar aquellos aspectos positivos del ciclo pasado. Asimismo, será imperioso sortear las dificultades mencionadas y aquellas nuevas que puedan aparecer.

#### Agradecimientos

A la FCA-UNR por el financiamiento que permitió llevar adelante los muestreos y experimentos en el invernáculo, a los integrantes de la Cátedra de Malezas por su colaboración y a revisores anónimos por la revisión del artículo.

CONICET



I I C A R



*La misión del IICAR es generar y difundir conocimientos en el área de las ciencias agrarias, gestionar la innovación tecnológica y proponer estrategias tendientes a resolver problemas de índole productiva, económica y social que se plantean en los sistemas agroalimentarios de la región y su cadena de valor.*

#### CONTACTO

Tel.: 54 (0341) 4970080  
E-mail: [contacto@iicar-conicet.gob.ar](mailto:contacto@iicar-conicet.gob.ar)  
Parque J.F. Villarino. CC 14 – S2125ZAA  
Zavalla – Santa Fe – Argentina