

## **Articulación entre Facultades de la U.N.L.P. La experiencia en la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Biofábrica Escuela.**

EJE N° 7

Relato de experiencia pedagógica | Reseña de Investigación

Romina Couselo, M. Belén Filippetti, M. Celeste Ricobelli, Juan Ignacio Silvestre, Manuela Pendón.  
Facultad de Ingeniería de la U.N.L.P.  
romina.couselo@ing.unlp.edu.ar

### **RESUMEN**

La Facultad de Ciencias Agrarias y Ciencias Exactas de la UNLP inauguraron en el año 2019 la Biofábrica Escuela como una iniciativa que propone la provisión, elaboración y construcción conjunta de conocimientos en torno a bioinsumos y ecopreparados. Con el objetivo de contribuir al proceso de transición agroecológica, por medio de la capacitación en bioinsumos y el acompañamiento a los productores.

Para llevar adelante el objetivo, se convoca a otras facultades de la UNLP a ser parte del mismo. Invitan a participar a docentes y alumnos de la Facultad de Ingeniería de la carrera de ingeniería industrial; que surge de una necesidad concreta que presenta la Biofábrica Escuela de generar un modelo de biofábrica para su réplica en organizaciones de agricultores familiares. Además de la optimización en las tareas y procesos, como así también en el equipamiento e infraestructura de la Biofábrica Escuela para un eficiente funcionamiento y un crecimiento sostenido en el tiempo.

Las actividades se llevarán adelante por un equipo multidisciplinario de docentes ingenieros con diferentes especialidades, de ciencias económicas y alumnos avanzados de la carrera de ingeniería industrial articulando con la práctica profesional supervisada y actividades de formación complementaria.

**PALABRAS CLAVE:** Biofábrica Escuela; Extensión; Práctica Profesional Supervisada; Actividades de Formación Complementaria

### **INTRODUCCIÓN**



## 4° JORNADAS sobre Las Prácticas Docentes en la Universidad Pública

edu  
especialización  
en docencia  
universitaria

Dirección de  
Capacitación y Desarrollo  
Profesional de Docentes  
ADICCIÓN DE LA PLATA

UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

Un área de investigación científica prioritaria para el desarrollo del país y de amplia expansión en los últimos años a nivel mundial es la biotecnología y su aplicación a través de las innovaciones en la producción y comercialización de biofertilizantes elaborados por las biofábricas. Estas, enfocadas en el sector agropecuario, son empresas agrobiotecnológicas dedicadas a vincular la investigación científica con la actividad agrícola, que buscan cambiar el modelo agrícola actual por uno más ecológico, sostenible y rentable. Los usos excesivos de fertilizantes químicos y pesticidas convencionales en el campo no sólo deterioran la calidad del suelo, sino que también degradan en gran medida la calidad del agua del subsuelo y, por lo tanto, los nutrientes minerales disponibles, causando efectos negativos como pérdidas financieras, calidad alimentaria, contaminación ambiental, infertilidad del suelo agrícola, e incluso el desarrollo de enfermedades tanto en animales como en seres humanos que se encuentran en los terrenos donde se utilizan los agroquímicos.

La demanda actual de productos agroecológicos como los biofermentos y biopreparados ha aumentado su uso en la agricultura, en parte por el encarecimiento de los fertilizantes y plaguicidas químicos sintéticos, pero también como una respuesta a las exigencias de los mercados por alimentos sanos e inocuos, que cumplan con las normas internacionales de niveles de residuos de sustancias químicas para frutas y hortalizas de consumo en fresco. Con el objetivo de transferir tecnologías innovadoras, mejorar la productividad agrícola, reducir el impacto ambiental y propiciar la adaptación al cambio climático, se enfoca la implementación de biofábricas, que son centros comunitarios para la elaboración de productos agroecológicos para la nutrición y protección de cultivos.

Las biofábricas se promueven como un modelo de microempresa que utiliza como principal insumo los recursos locales propios de los bosques de la región (hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos) transformándolos en productos agroecológicos para combatir las principales plagas y enfermedades, y mejorar la nutrición de los cultivos recuperando la vida y salud de los suelos. La comercialización a nivel comunitario les permite a los agricultores reducir el impacto ambiental negativo; disminuir los costos de producción, favoreciendo la economía familiar; mejorar la competitividad a nivel de la organización y disponibilidad una ventaja comparativa a través de ofertar productos orgánicos para nichos específicos.

Comentario [MBF1]: No comprendo la idea



## 4° JORNADAS sobre Las Prácticas Docentes en la Universidad Pública

edu  
especialización  
en docencia  
universitaria

Dirección de  
Capacitación y Desarrollo  
Profesional de Docentes  
ADICCIÓN DE LA PLATA

UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

Las acciones humanas que se desarrollen de ahora en adelante deben estar centralizadas en el menor impacto posible. Dentro de la rama agroambiental se pueden adoptar diversas prácticas ecológicas que garanticen el manejo adecuado de los suelos y los recursos necesarios, todo esto orientado en la reutilización y transformación de los desechos que se generan, y así transformar el mayor número de actividades diarias en acciones sostenibles. Dentro de las áreas rurales es común la abundancia de residuos orgánicos, por esta razón es de importancia aprovechar dicha materia y convertirla en biopreparados agrícolas sólidos y líquidos, tales como bioestimulantes, biofertilizantes, biofungicidas y bioinsecticidas, que se obtienen a partir del proceso de fermentación o descomposición. El uso de dichos biopreparados mejora la estructura del suelo incrementando su actividad y de esa manera reduce el riesgo de erosión, además al tener una composición libre de tóxicos (elementos pesados, nitritos, nitratos), evita la contaminación del suelo y de fuentes hídricas, contribuye con las necesidades biológicas y productivas de los cultivos, pero especialmente se considera como una actividad sostenible, garantizando así un ambiente sano y alimentos saludables libres de contaminantes.

El proyecto de Biofábrica Escuela tiene varias etapas a cumplir, la primera etapa fue la inauguración que funciona en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, ubicada en Avenida 66 y 167; con la idea de producir fertilizantes y compuestos saludables para el medio ambiente que permitan que la producción local pueda de a poco ir hacia un modelo más sustentable.

Estas líneas de trabajo conciben como una plataforma integral de articulación tecnológica con este sector productivo, proponiéndose la provisión, elaboración y construcción conjunta de conocimientos en torno a bioinsumos y ecopreparados para promover la transición agroecológica a partir de la sustitución de insumos.

Por medio de la agroecología se busca minimizar la dependencia de insumos externos, de alto costo, muchas veces inaccesibles para los productores familiares. Además, en esa transición se pretende ir disminuyendo el uso de insumos sintéticos en las producciones periurbanas, reduciendo los riesgos de intoxicaciones y contaminación de seres humanos y el ambiente.

La expectativa del proyecto Biofábrica Escuela es por un lado continuar y afianzar la elaboración de bioles en el sector recientemente inaugurado y poder realizar la siguiente etapa para seguir avanzando, incorporando más actores e instituciones,



## 4° JORNADAS sobre Las Prácticas Docentes en la Universidad Pública

edu  
especialización  
en docencia  
universitaria

Dirección de  
Capacitación y Desarrollo  
Profesional de Docentes  
ADICCIÓN AL SERVICIO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

ampliando las perspectivas de trabajo con una mirada integral de la problemática de la producción de alimentos en el cinturón hortícola platense, desde otras disciplinas y aspectos relacionados.



### **PROYECTO DE BIOFÁBRICA ESCUELA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNLP**

En la etapa de articulación con otras Facultades, comienza el proyecto de extensión con la Facultad de Ingeniería donde se acuerda trabajar en forma mancomunada con la Biofábrica Escuela de la Facultad de Ciencias Agrarias, con otras facultades de la UNLP, y con aquellas organizaciones de pequeños productores familiares y pequeños agricultores de la región, en las tareas que requieran para su crecimiento y desarrollo sostenible.

La propuesta es lograr modelizar la Biofábrica para la réplica entre pequeñas organizaciones de productores y agricultores familiares.

Los objetivos específicos, y acompañado de la finalidad de construcción de un espacio de saberes entre diferentes sectores participantes, son los siguientes:

- Articular con los diferentes actores del proyecto para poder diagramar las actividades a llevar adelante.
- Promover la incorporación de nuevos integrantes de la comunidad universitaria a la Extensión
- Crear un modelo de Biofábrica para su réplica
- Optimizar procesos, tareas, infraestructura y equipamiento.
- Atender a toda necesidad que surja del trabajo con la Biofábrica Escuela.

Para cumplir con estos objetivos, se confeccionó un equipo de trabajo con docentes de las cátedras de Formulación y Evaluación de Proyectos y Administración Financiera y alumnos de la carrera de ingeniería industrial que se presenta como una experiencia de trabajo y además como un espacio para que los alumnos puedan llevar adelante sus prácticas profesionales supervisadas y actividad de formación complementaria.

### **LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES SUPERVISADAS Y ACTIVIDADES DE FORMACIÓN COMPLEMENTARIAS**

Las prácticas profesionales supervisadas, según Ordenanza 029-01-2016 -PPS- constituyen un espacio curricular apropiado para poner en contacto a los estudiantes con la realidad del trabajo profesional, la posibilidad de aplicar el conocimiento de su formación en los distintos ámbitos laborales, percatarse de las responsabilidades asignadas a los distintos actores del ámbito empresario e identificar las áreas de su interés para concretar su futura inserción laboral

Las actividades de formación complementaria, según la Ordenanza 042-01-2019 de la Facultad de Ingeniería -AFC- tienen como objetivo ampliar y enriquecer la formación de los estudiantes, introduciendo en el plan de estudios, un grado de flexibilidad que les permita reforzar las competencias en su formación según el perfil de su carrera de su región o de su interés y preferencias, de forma que estas competencias puedan ser volcadas en su currícula académica completando los siguientes fundamentos:

- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo
- Fundamentos para la comunicación efectiva
- Fundamentos para la acción ética y responsable
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social en su actividad en el contexto global y local.
- Fundamento para el aprendizaje continuo
- Fundamento para la acción emprendedora

Estas actividades contemplan: participación en proyectos de investigación, extensión: participación en trabajos de vinculación tecnológica, instancias de intercambio, asistencias a congresos y jornadas, seminarios y actividades orientadas a la producción e instrumentación requerida para la acción profesional.

Estas dos actividades académicas se sumaron al proyecto de extensión Biofábrica Escuela.

## TRABAJOS REALIZADOS

Para iniciar las actividades, se realizó una investigación previa para conocer sobre la actividad, se visitaron las instalaciones de la Biofábrica Escuela a fin de realizar un relevamiento y diseñar el plan de trabajo. Como primera actividad se analizó la aplicación del método de las 5 S.

### - **Aplicación de las 5 S**

A partir de lo observado durante la visita a la Biofábrica Escuela en relación con las instalaciones y equipos utilizados y de las entrevistas con el personal, se planteó como primera propuesta de mejora la implementación de la Estrategia de las 5 "S". Esta metodología japonesa está fundamentada en cinco principios pensados para facilitar las dinámicas de trabajo, mejorando aspectos como el uso de los espacios de trabajo, la organización, la higiene, las normas y las dinámicas de convivencia dentro de las organizaciones. Los significados de las 5 "S" son:

1. Seiri: Clasificar
2. Seiton: Orden
3. Seiso: Limpieza
4. Seiketsu: Limpieza Estandarizada
5. Shitsuke: Disciplina

Para su aplicación se realizó un informe sobre la situación actual de cada sector, las recomendaciones y acciones a seguir para optimizar los espacios de trabajo. Asimismo, se planificó un webinar para capacitar al personal y productores.

### - **Plan de negocios en la cátedra de Formulación y Evaluación de Proyectos de Biofábrica**

Durante el primer semestre del 2022, un grupo de alumnos de la cátedra Formulación y Evaluación de Proyectos, materia del último año para los ingenieros industriales, basó su trabajo de cursada en la formulación del proyecto Biofábrica Escuela, realizando el estudio de prefactibilidad de un proyecto de Biopreparados.

A partir de la necesidad de sustituir los agroquímicos utilizados por los productores del cordón frutihortícola de la ciudad de La Plata y Gran La Plata, se planteó la necesidad de producir bajo la marca ORGANIRAT los siguientes productos biofertilizantes, bioestimuladores del crecimiento y bioproductos que controlen plagas, haciendo uso

de productos naturales o químicos que impacten del menor modo posible en el medio ambiente, así como también sin dejar rastros químicos en las frutas y verduras producidas. Los productos que tuvieron en cuenta para el proyecto fueron:

- Caldo sulfocálcico: biofungicida y bioestimulante para plantaciones débiles.
- Purín de ortiga: bioestimulante de crecimiento de los cultivos.
- Decocción de cola de caballo: biofungicida, bioinsecticida y bioestimulante.
- Super magro: biofertilizante.

El proyecto contó con la viabilidad de mercado, técnico, organizacional, legal, ambiental y económica financiera, concluyendo la factibilidad del proyecto por la suma de las viabilidades analizadas.

#### **TRABAJOS A REALIZAR**

En el marco de las Pasantías Profesionales Supervisadas, se planificaron las siguientes actividades:

1. Antecedentes de Biofábricas en países latinoamericanos, Marco Regulatorio en Argentina sobre Biofábricas.
2. Organismos intervinientes - Vinculación sector público - privado, otros proyectos llevados a cabo en el país.
3. Medio ambiente: uso de agrotóxicos, contaminación del agua, suelo y aire, uso - Análisis de casos.
4. Beneficios del uso de los bioinsumos, alcance social, económico y ecológico. Proyectos de vinculación organismos y productores.
5. Funcionamiento de la Biofábrica Escuela en La Plata, contexto situación actual y proyección en el ámbito ecológico.
6. Seguridad e Higiene: Concepto de Inocuidad, vinculación con INTA. Equipos de Protección Personal, situación actual y proyectada.
7. Utilización de compuestos químicos en el proceso de producción: Confección de hojas de seguridad, ubicación recomendada dentro de la planta, uso de diversos indicativos en caso de emergencia.
8. Conclusiones y revisión de diversos aspectos a mejorar.

Estas se llevarán adelante en simultáneo con la Actividad de Formación Complementaria, que consiste en realizar el estudio técnico de la Biofábrica Escuela.

Para ello, se analizarán los procesos de elaboración, flujogramas y diagramas de procesos de los cuatro tipos de biopreparados que se ofrecen actualmente, los cuales corresponden a fermentados tanto aeróbicos (purín de ortiga) como anaeróbicos (fertilizante supermagro), además de la decocción de cola de caballo y la elaboración de caldo sulfocálcico producto de la reacción de cal y azufre.

Se llevará adelante el layout actual y las modificaciones propuestas. Además de las necesidades de infraestructura necesarias para llevar adelante las actividades eficientemente.

Los resultados esperados de este estudio son las propuestas de mejora para la ejecución de los procesos incluyendo alternativas de materiales y equipos, así como la optimización del espacio actual de trabajo. Por otro lado, se definirán parámetros para estandarizar el diseño y operación de las biofábricas con el objetivo de hacerlas replicables entre los productores frutícolas de la región.

## CONCLUSIONES

A partir de la convocatoria para la colaboración de la Facultad de Ingeniería en el proyecto Biofábrica Escuela iniciado por las Facultades de Ciencias Agrarias y Ciencias Exactas de la UNLP, fue posible desarrollar actividades académicas, de docencia y de extensión sobre una problemática y necesidades concretas para fomentar la participación, el trabajo, difusión y el intercambio de conocimiento interdisciplinario, aportando valor para los equipos de trabajo.

La participación de los alumnos de ingeniería industrial resultó de relevancia ya que fue posible involucrarlos desde tres instancias de la carrera: la realización de un Plan de negocios, trabajo práctico de cursada de la materia de quinto año Formulación y Evaluación de proyectos; Prácticas Profesionales Supervisadas, para alumnos avanzados y como Actividades de Formación Complementarias para alumnos que se encuentran próximos a recibirse. De esta manera, experimentaron la puesta en práctica de conocimientos y herramientas, a través del trabajo en equipos interdisciplinarios lo cual es un elemento fundamental en el desempeño profesional.

## BIBLIOGRAFÍA

-Fernández González Rodolfo "Metodologías de Modelización". Unidad Docente de Logística y Filosofía de la Ciencia





## 4° JORNADAS sobre Las Prácticas Docentes en la Universidad Pública

edu  
especialización  
en docencia  
universitaria

Programa de  
Capacitación y Desarrollo  
Profesional de Docentes  
ADVERTENCIA DE CALIDAD  
ACREDITACIÓN



- Ferraris Guillermina 2014 “Organizaciones de productores hortícolas del Cinturón Verde de La Plata.” VIII Jornadas de Sociología de la UNLP. Departamento de Sociología de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, La Plata, 2014.
- García, Matías. (2011) El cinturón hortícola platense: ahogándonos en un mar de plásticos. Un ensayo acerca de la tecnología, el ambiente y la política. THEOMAI n° 23 primer semestre 2011.
- Guzmán Valderrama, Angie Viviana (2021) “Construcción de biofabrica de insumos agrícolas, para beneficio de la finca Villa Celeste en el municipio de Falan Tolima” Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente - ECAPMA Programa de Ingeniería Ambiental Falan
- Infante Jiménez, Zoe; Ortega Gómez, Priscila; Coutiño Puchuli, Andrés E. “Las Biofábricas y su relación con el Desarrollo Sostenible en Michoacán, México” <http://ru.iiec.unam.mx/5122/1/5-049-Infante-Ortega-Coutino.pdf>.