

Universidad Nacional de La Plata



Especialización en Docencia Universitaria
Trabajo Integrador Final

**“PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA
TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE Y EL USO DE LOS ORGANISMOS
GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (OGM) ORIENTADA PARA LAS
CARRERAS DE INGENIERÍA AGRONÓMICA E INGENIERÍA FORESTAL”.**

SALDUA VILMA LUCIANA

Directora: ANA MARÍA UNGARO

Codirectora: MSc. ALEJANDRA V. CARBONE

Año 2022

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de La Plata, gracias por permitirme seguir formándome. A la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales que me brindó el espacio donde desarrollar la carrera docente y de investigación.

A las directoras Lic. Ana María Ungaro y a la MSc. Alejandra V. Carbone, por haber dedicado su tiempo para brindarme las devoluciones, comentarios, y todo el apoyo necesario para la realización del presente trabajo.

A los evaluadores que me permitieron enriquecer y mejorar este trabajo.

A mis amigos y compañeros de camino, mi familia.

Índice

RESUMEN	5
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	
- Contextualización de la materia Genética.....	7
- Interés del trabajo. Justificación y relevancia del tema	8
- Objetivo general.....	12
- Objetivos específicos.....	13
- Desarrollo metodológico	14
CAPÍTULO II. SOBRE LAS PERSPECTIVAS TEÓRICAS	
- Conflictos en el campo educativo: el curriculum universitario.....	19
- La complejidad de la práctica docente.....	23
- ¿Qué es una Innovación educativa?	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	
- Análisis de las encuestas a estudiantes de 3º año	30
- Análisis de las encuestas a estudiantes de 5º año	40
- Rasgos sobresalientes	50
CAPÍTULO IV. SOBRE LA PROBLEMATIZACIÓN DEL USO DE LOS OGM EN EL SISTEMA AGRÍCOLA Y FORESTAL ARGENTINO, IMPORTANCIA Y RELEVANCIA DE ESTA TEMÁTICA EN EL PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO AGRÓNOMO Y FORESTAL	
- Revisión conceptual de la temática.....	53
- Aspectos de la tecnología del ADN recombinante.....	53
- ¿Qué es un Organismo Genéticamente Modificado (OGM)?	54
- Sector agropecuario argentino y el uso de plantas transgénicas.....	57
- Situación actual del cultivo de soja en Argentina	61
- Evaluación, aprobación y control de OGM en Argentina.....	64
- Algunos aspectos del conflicto por el uso de semillas transgénicas	67
CAPÍTULO V. SOBRE LA DESCRIPCIÓN GENERAL LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA	
- Elaboración y diseño de una propuesta de innovación educativa: Actividad Optativa de Grado (AOG) de modalidad seminario	73
- Breve reseña de las Actividades Optativas de Grado (AOG) propuestas por la cátedra de Genética	75
- Descripción y estrategias metodológicas de la propuesta de la innovación educativa: Actividad Optativa de Grado (AOG) de modalidad seminario	77
CAPÍTULO VI.	
Reflexiones finales.....	92
BIBLIOGRAFÍA	94
Anexo 1	98

Índice de figuras

Figura N° 1. Encuesta realizada a estudiantes de 3° y 5° año de la FCAyF.....	15
Figura N° 2. Porcentajes correspondientes al listado de palabras sueltas y conceptos asociados el tema OGM de la pregunta N°5. Estudiantes de 3° año	32
Figura N° 3 Porcentajes asociados al listado de temas que desearían ampliar en relación a los OGM, correspondiente a la pregunta N° 8. Estudiantes de 3° año.	34
Figura N° 4. Recopilado de fotos de algunas encuestas a estudiantes de estaban cursando el 3° año de la FCAyF 2016	36
Figura N° 5 Porcentajes asociados al listado de palabras sueltas y conceptos referidos a los OGM correspondiente a la pregunta N° 5. Estudiantes de 5° año	42
Figura N° 6. Porcentajes asociados al listado de temas que desearían ampliar del tema OGM, correspondiente a la pregunta N°8. Estudiantes de 5° año.	45
Figura N° 7. Recopilado de fotos de algunas encuestas a estudiantes de estaban cursando el 5° año de la FCAyF 2022.	47
Figura N°8. Pasos de inscripción en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) de INASE.....	65

Índice de cuadros

Cuadro N° 1. Variedades de soja (<i>Glycine max</i>) por Propiedad	63
Cuadro N° 2. Total de soja Transgénicas y No Transgénicas declarada.....	63
Cuadro N° 3. Principales variedades de soja convencional No Transgénicas (ecológicas) declaradas en la campaña 2020-2021	63

Resumen

El presente Trabajo Integrador Final (TIF) surge del reconocimiento de la necesidad de llevar a cabo acciones que permitieron elaborar una propuesta educativa innovadora y superadora surgida a partir del registro, ordenamiento, y análisis de los resultados de una encuesta realizada a estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata sobre la tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) durante los años 2016 y 2022. Por lo tanto, el objetivo general del TIF fue elaborar y diseñar una propuesta de innovación educativa sobre la tecnología del ADN recombinante y el uso de los OGM en los sistemas agrícolas y forestales argentino de relevancia en el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo y Forestal en el marco de la asignatura Genética de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal. También se indaga sobre la formación teórica y práctica en dicha temática.

Mediante la identificación de áreas de vacancias en esta temática y teniendo en cuenta la necesidad de la actualización constante sobre herramientas y metodología del uso de los OGM, se diseñó una (AOG) Actividad Optativa de Grado con modalidad seminario, que consistió en un ciclo de cinco encuentros semanales y consecutivos con temas basados en la recopilación de información surgida de los estudiantes encuestados, con el fin de incorporar este contenido a la formación de grado. El propósito general de la AOG fue ofrecer información relevante y actualizada, con la cual, los estudiantes desarrollen un sentido crítico y de responsabilidad social sobre estas técnicas con las que se enfrentarán en su vida laboral.

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

Contextualización de la materia Genética.

La Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) presenta dos carreras, Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal. Los planes de estudios vigentes de ambas carreras se estructuran en espacios curriculares obligatorios, optativos, complementarios, la aprobación de una prueba de suficiencia en Idioma Inglés y la realización de un Trabajo Final de Carrera (TFC). Los espacios curriculares obligatorios se organizan en tres ciclos o bloques: ciencias básicas, de tecnologías básicas y de tecnologías aplicadas, en este sentido por los contenidos trabajados en las propuestas cuentan de una gran trayectoria en áreas como la mejora genética vegetal y animal reflejada también en los alcances del título.

Genética pertenece al espacio curricular Obligatorio del ciclo Ciencias Básicas. Este primer ciclo, se compone de materias o cursos que abordan contenidos conceptuales y teóricos propios de las ciencias exactas y naturales íntimamente ligados al desempeño de la actividad profesional de los ingenieros agrónomos y forestales. La asignatura se dicta en el primer cuatrimestre de tercer año de ambas carreras y los contenidos, según del programa del Plan 8¹, abarcan conceptos básicos y tradicionales de la disciplina vinculados a las incumbencias profesionales, y se desarrollan en 16 clases de 4 horas semanales.

Esta asignatura está organizada en 3 grandes Unidades: La UNIDAD DIDACTICA: Genética Mendeliana, UNIDAD DIDACTICA: Genética Poblacional y UNIDAD DIDACTICA: Genética Molecular. En esta última, se abordan conocimientos sobre la estructura y función de los genes, identificando aquellos de gran interés agronómico mediante el empleo de marcadores moleculares y bioquímicos. Se relacionarán conceptos sobre el fenotipo con la estructura molecular que lo determina o lo regula, se analiza la estructura y manipulación del ADN, y la tecnología del ADN recombinante.

¹ <https://www.agro.unlp.edu.ar/grado/planes-de-estudio>

Interés del trabajo. Justificación y relevancia del tema

Es indiscutida la existencia de la tensión entre la ciencia y la tecnología dentro del campo social. Particularmente, los descubrimientos científicos propios del área de la Genética suponen una gran responsabilidad, tanto de parte de los científicos que los generan, como de la sociedad que los demanda (Klug and Cummings, 2005). La repercusión de las teorías científicas como la Relatividad, Física Cuántica y el descubrimiento del ADN, determinó la explosión económica de mitad del siglo XX. (...) *“Las investigaciones salieron de los laboratorios para insertarse en el mercado nacional e internacional”* (Baidanoff et al., 2013). Estos grandes descubrimientos impactaron en la agricultura y en la medicina a nivel mundial, en relación a nuestro país, la producción de cultivos se ha enriquecido con el aporte de conocimientos científicos que permitieron explorar una gran diversidad de aspectos de la dinámica y la ecofisiología de las plantas. Muchos de estos conocimientos, lograron grandes cambios y avances que impactaron en la productividad, rendimiento, eficiencia en el uso de los recursos, innovación de tecnologías aplicadas a las prácticas de manejo, caracterización de nuevos genotipos con tolerancia y/o susceptibilidad frente a diferentes estreses abióticos y bióticos, entre otros ejemplos (Satorre et al., 2003).

La ingeniería genética es una aplicación de la biotecnología moderna que involucra la manipulación del ADN. La biotecnología moderna, incluye técnicas referidas a la tecnología del ADN recombinante, cultivos celulares y de tejidos e inmunología moderna (Moya, 2014). Los autores Díaz y Maffia (2013) hacen una descripción interesante sobre lo que está generando la biotecnología y la importancia crucial en la sociedad: nuevas industrias, productos; variedades de plantas y animales; especialidades como bioinformática, genómica, proteómica, ingeniería de tejidos; y sistema de defensa y armas.

Hoy, todas estas herramientas son fundamentales para el desarrollo de tecnologías aplicadas al sistema agrícola. Sin embargo, estos temas están

atravesados por dimensiones económicas, sociales, ambientales y éticas, por lo que, en nuestros días, supera el ámbito de la ciencia para convertirse en un tema de discusión general.

El sistema agropecuario argentino tiene varios actores en escena con distintos posicionamientos e intereses en cuestiones referidas a la biotecnología, referida específicamente a la tecnología del ADN recombinante, el uso de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), y el contexto donde se aplican. Esto ha originado conflictos y controversias entre los diferentes sectores implicados desde los pequeños productores, la agricultura familiar, los movimientos sociales y políticos, la cadena agro-productiva, las multinacionales, los mercados nacionales e internacionales, las empresas de índole privadas dedicadas a financiar la investigación. En este campo de disputa, caracterizado por su gran complejidad, las Facultades de Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Ciencias Biológicas, Bioquímicas, Tecnología de Alimentos y carreras afines al área no pueden pasar por alto.

Dada la importancia creciente de la biotecnología y todas sus ramas, en Argentina se puede estudiar en varias universidades públicas y privadas, cada una con sus particularidades. En nuestra región existen algunas ofertas académicas como licenciaturas y especializaciones para quienes estudiaron carreras afines, títulos intermedios y tecnicaturas, cada una de ellas con sus características distintivas.

Por ejemplo, la Universidad Nacional de Quilmes oferta la Licenciatura en Biotecnología (última modificación de plan de estudio Res CS N° 125-19) definen a la biotecnología como el uso de organismos, sus productos o partes para la generación de bienes y servicios útiles para el ser humano². (...) “Estamos asistiendo al desarrollo de una nueva revolución industrial: la revolución bio-industrial. Y todo esto puede lograrse mediante la utilización de organismos y células de origen vegetal, animal, fúngico, o empleando microorganismos. De esta manera, comienza a surgir una fructífera interacción universidad-empresa que permite obtener, en un ambiente creativo, bienes y servicios útiles para la comunidad ²”.

² <http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%C3%ADa.php>

La UNLP creó la Licenciatura en Biotecnología y Biología molecular, con plan de estudios 2002. Según la información de la carrera, definen a la biotecnología como una conjunción multidisciplinaria de diversas ciencias que van desde la investigación básica hasta su aplicación en campos tales como el agropecuario, la salud y el medio ambiente ³. Mediante la Biotecnología, es posible producir desde combustibles hasta fármacos, desde alimentos hasta vacunas, productos químicos diversos, enzimas y plásticos, entre otros. Todo esto utilizando células de origen vegetal, animal o microorganismos con posibilidades de mejoramiento para la satisfacción de las demandas humanas ³.

Por otro lado, la Licenciatura en Biotecnología perteneciente a la Universidad de San Martín (UNSAM), la presenta con el objetivo de formar graduados universitarios con sólida base en ciencias biológicas y con un fuerte conocimiento en técnicas de biología molecular y ADN recombinante con el fin de llevar a cabo proyectos biotecnológicos ⁴. Según la última información de la página, el nuevo plan de estudios, aprobado por el Consejo Superior (RCS 1/2019) se encuentra en proceso de acreditación ⁴.

En cuanto a la UADE ⁵, esta ofrece la Licenciatura en Biotecnología, y un título intermedio Técnico en Biotecnología (Res 2020/611, y por la CONEAU ResFC 2019/175-APN) la define como una disciplina que utiliza organismos vivos (ejemplo: microorganismos) y/o partes de organismos vivos para dar respuesta a las crecientes necesidades socioeconómicas vinculadas con la salud, los alimentos, la energía y el cuidado del medio ambiente ⁵.

La licenciatura en Biotecnología de la Universidad Nacional de Hurlingham caracteriza el perfil del graduado/a ⁶ para solucionar necesidades de la sociedad mediante la aplicación de procesos biológicos y la generación de conocimientos,

³ https://www.exactas.unlp.edu.ar/licenciatura_en_biotecnologia_y_biologia_molecular

⁴

<https://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/58/ciencia/biotecnologia#:~:text=El%20Licenciado%20en%20Biotecnolog%C3%ADa%20es,%2C%20Biolog%C3%ADa%20Molecular%2C%20Biolog%C3%ADa%20Celular%2C>

⁵ <https://www.uade.edu.ar/facultad-de-ingenieria-y-ciencias-exactas/licenciatura-en-biotecnologia/>

⁶ <https://unahur.edu.ar/licenciatura-en-biotecnologia/>

nuevos productos, servicios o procesos. Poseerá una formación interdisciplinaria, especialmente en áreas relacionadas con la biotecnología como biología molecular, ingeniería genética, microbiología, y en aplicaciones de la biotecnología (vegetal, animal, ambiental, médica, farmacéutica y alimentaria). Y, estará preparado/a para una inserción laboral tanto en el ámbito productivo como en el académico, privado o público ⁶.

Recientemente, la Facultad de Agronomía de la UBA junto con la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), han lanzado la Especialización en Biotecnología Agrícola para el año 2020⁷, siendo lo más orientado al área agropecuaria.

Hasta el momento, en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP se ofrece un curso de postgrado y dos de grado referidos a temas de biotecnología, ver página, ⁸, sin embargo, existe un área de vacancia en estos temas en ambas carreras, no existiendo una materia específica en los planes de estudios, o títulos como Especialidad, Maestría o Diplomatura ⁹ que contemple y desarrolle en profundidad temas sobre la biotecnología aplicada a las ciencias agrarias, bioinformática, técnicas de introgresión de genes y/o aspectos regulatorios sobre el uso de cultivos transgénicos.

En cuanto a la materia Genética, el abordaje del tema OGM hasta el año 2018 se realizó de manera general en la última clase de la cursada, donde los estudiantes exponían monografías sobre el tema, se abría un espacio de debate y discusión. Sin embargo, esto implicaba una reducción del contenido del tema a solo 4 horas, mediante un compendio sobre OGM y la implicancia de la búsqueda de genes de interés en el área de las ciencias agrarias y forestales.

Actualmente, se modificó la metodología de enseñanza en la materia, se dictan clases teóricas-prácticas, y las exposiciones de las monografías en la última clase ya no se implementa. Si bien se han incorporado un conjunto de problemas para

⁷ <http://epg.agro.uba.ar/2019/11/03/especializacion-en-biotecnologia-agricola/>

⁸ <https://www.agro.unlp.edu.ar/posgrado/cursos-dictados?page=1>

⁹ <https://www.agro.unlp.edu.ar/posgrados>

ejercitación práctica, bibliografía actualizada sobre genética molecular, y el uso de marcadores moleculares, no obstante, las particularidades específicas sobre OGM no cuenta con demasiado desarrollo. Desde la cátedra, durante el año 2021, se propusieron dos Actividades Optativas de Grado (AOG), con modalidad Curso a realizarse en el segundo cuatrimestre para estudiantes de cambas carreras de la FCAyF, uno enfocado a la Genómica y otro hacia la Biotecnología. Ambos cursos serán explicativos con más detenimiento en el apartado “Breve reseña de las Actividades Optativas de Grado (AOP) propuestas por la cátedra de Genética” del capítulo V.

Durante el ciclo lectivo 2016 surgió la posibilidad de hacer una intervención durante la cursada de Genética, donde me desempeño actualmente como auxiliar docente con el cargo de Ayudante Diplomada. Luego de numerosos comentarios personales de los estudiantes y charlas que se generaban habitualmente durante la cursada, surgió el propósito de conocer y sistematizar los saberes y conocimientos que tenían los estudiantes en torno al tema, con el fin de tener una primera aproximación y posibilidad de registrar cuestiones puntuales de los conceptos mencionados. Para ello, diseñe una encuesta con serie de preguntas sobre la tecnología del ADN recombinante y el uso de los OGM particularmente enfocado a la relación directa a la esfera del universo profesional de los egresados de la FCAyF, información que considere relevante para poner en discusión.

La encuesta fue anónima y voluntaria (ver la encuesta en el apartado “Desarrollo metodológico”) la cual fue realizada durante el ciclo lectivo 2016 a estudiantes que cursaban el 3º año de la FCAyF.

Por lo tanto, este Trabajo Final Integrador surge de mi primera intervención docente en la materia, la cual me resulta valiosa para avanzar en el campo de la reflexión conceptual, analítica y crítica de lo acontecido en esa experiencia pedagógica.

Objetivos

Objetivo General

El objetivo general es elaborar y diseñar una propuesta de innovación educativa sobre el tema tecnología del ADN recombinante y el uso de los OGM en el sistema agrícola y forestal argentino de relevancia en el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo y Forestal en el marco de la asignatura Genética de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal; así como también indagar sobre la formación teórica y práctica en esa temática.

Objetivos Específicos

1. Analizar la información promocionada por una encuesta realizada a estudiantes 3° año de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) de la UNLP, sobre la tecnología del ADN recombinante y el uso de los OGM.
2. Problematizar el uso de los OGM en el sistema agrícola y forestal argentino, y la importancia/relevancia de esta temática en el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo y Forestal.
3. Elaborar y diseñar una Actividad Optativa de Grado (AOG) con modalidad Seminario, para las carreras de la FCAyF sobre los contenidos y problemáticas relevados a partir de las encuestas y entrevistas. Enmarcada en el reglamento para el desarrollo de las Actividades Optativas necesarias para acceder al título de grado de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal (Resolución CA N°007/06) de la FCAyF de la UNLP.

Desarrollo Metodológico

Para la realización del presente trabajo se diagramaron distintos momentos o etapas con el fin de desarrollar los tres objetivos específicos planteados anteriormente.

Primera (1°) ETAPA.

Durante el año 2016 diseñé una encuesta de carácter anónima y voluntaria sobre el tema transgénicos a estudiantes que estaban cursando del tramo intermedio de la carrera, principalmente de 3° año de la FCAyF, sin solicitar la especificación de la carrera, con el fin de jerarquizar y seleccionar aquellos temas o ítems o rasgos pertinentes y sobresalientes (ver figura N°1).

Algunas encuestas fueron realizadas a estudiantes de 3° año que estaban cursando el primer cuatrimestre, y otras fueron realizadas a estudiantes en el segundo cuatrimestre.

La duración aproximada fue alrededor de 10 min.

Posteriormente, se realizó el procesamiento y análisis, lo que permitió el desarrollo del primer objetivo particular planteado “*Analizar la información promocionada por una encuesta realizada a estudiantes de 3° año de la facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) UNLP, sobre la tecnología del ADN recombinante y el uso de los OGM*”.

Figura N°1: Encuesta realizada a estudiantes de 3° y 5° año de la FCyF.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO:

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect, relacionados directamente con el tema OGM organizados por la UNLP?
Si () No ()

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los OGM organizados por otras instituciones?
Si () No ()

Nombre de la Institución/Organización:-----

¿Qué temas se trataron?-----

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
- Asistente () - Expositor ()

4. ¿Abordo el tema OGM en otras materias de la carrera?

5. Proponga palabras o conceptos asociadas a los OGM.

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina?

7. ¿Conoce quién lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina?
Si () No ()

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?

Segunda (2º) ETAPA.

La misma encuesta fue realizada durante el año 2022 a estudiantes de la FCAYF, que estaban cursando el último año de la/s carrera/s de Ingeniería Agronómica o Forestal (ver figura N°1). Es interesante remarcar que los mismos están próximos a recibirse e insertarse en el mercado laboral, por lo tanto, es de interés sistematizar la información que poseen sobre esta temática y su vinculación con el medio laboral actual. La duración aproximada fue alrededor de 10 min.

Tercera (3º) ETAPA.

Del procesamiento y análisis de los datos surgidos de todas las encuestas años 2016 y 2022, se hizo una revisión conceptual de la temática con vistas a la selección, jerarquización y definición del enfoque desde el que se planteara el contenido de la innovación.

También se desarrolló del segundo objetivo particular planteado “*problematizar el uso de los OGM en el sistema agrícola y forestal argentino, y la importancia y relevancia de esta temática en el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo y Forestal*”, y sistematizarlo en el capítulo IV.

Cuarta (4º) ETAPA.

Realización de entrevistas a docentes pertenecientes a la cátedra de Genética, con el fin de profundizar algunos temas relevantes surgidos de las encuestas. La entrevista se dirigió a responder la siguiente pregunta: “según su rol docente, que tópicos sobre la tecnología del ADN recombinante y el uso de los OGM, consideran apropiados debatir para los alumnos de grado de FCAYF”.

Quinta (5º) ETAPA.

El desarrollo del tercer objetivo particular planteado fue *“Elaborar y diseñar una Actividad Optativa de Grado (AOG) con modalidad seminario, para las carreras de la FCAyF sobre los contenidos y problemáticas relevados a partir de las encuestas y entrevistas. Enmarcada en el reglamento para el desarrollo de las Actividades Optativas necesarias para acceder al título de grado de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal (Resolución CA N°007/06) de la FCAyF de la UNLP”*, se realizó luego del análisis de todas las encuestas realizadas a los estudiantes y la entrevista a los docentes de Genética.

CAPITULO II

SOBRE LAS PERSPECTIVAS TEÓRICAS

En este apartado se identificarán y abordarán algunas conceptualizaciones que aportarán el marco conceptual y analítico para el desarrollo de la presente propuesta de TIF.

Conflictos en el campo educativo: el curriculum universitario.

Dentro de la teoría curricular, existen varias definiciones sobre lo que es el curriculum y los elementos que lo conforman dado que históricamente fue cambiando y manifestando la “evolución conceptual del campo curricular y, por otra parte, las diferencias ideológicas entre corrientes, perspectivas y teorías” (p.5) tal como lo desarrolla Dino Salinas (1994).

Salinas (1994) comienza definiendo al curriculum con un significado más tradicionalista “como un programa o plan de estudio, (...) que se estructura en torno a objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación” (p.5). Luego, sigue desarrollando la idea que curriculum es algo más que todo lo mencionado dado que tiene “carácter de proyecto público, para el que se invierten medios y recursos, que trata de desarrollarse en forma sistemática (...) que es necesario explicar y justificar socialmente” (p.5). Además, expone que planificar el curriculum “es reflexionar, debatir y tomar decisiones fundamentadas”, (...) del por qué eso y no otra cosa, de lo que podría enseñar o de lo que no enseñar, reflexionar, en suma, sobre el contenido cultural y social, y no exclusivamente académico”, (...) supone poner el “significado ideológico y conflictivo” (p.6).

Por otro lado, la autora Alicia de Alba (1998) plantea que la noción del curriculum sostiene la idea de una práctica social, suponiendo lo formal, lo oculto y lo vivido. Por lo tanto, por curriculum se entiende a la síntesis de elementos culturales que forman una propuesta político-educativa, pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios (p. 57). Por lo tanto, es la síntesis de valores, de conocimientos, creencias, costumbres y hábitos.

Diversos autores han abordado aspectos troncales sobre los planes y programas de estudio de las instituciones educativas en general y muy especialmente en el ámbito de la educación superior.

Según el autor Díaz Barriga (2005), los planes y programas de estudio responden a múltiples intereses y “el proceso de aprobación e implantación de un plan de estudios se mueve en tres esferas diferentes: la burocrático-administrativa; la académica, la del poder” (p. 34). El autor señala que “las instituciones educativas visualizan de manera diversa el sentido de planes y programas de estudio. Para algunas son la norma a seguir, para otras sólo orientaciones globales. En estas últimas, se busca que el maestro o el grupo de maestros puedan acceder a efectuar un conjunto de propuestas e interpretaciones sobre un programa común. En algunas instituciones, sobre todo universidades públicas, se considera una obligación del profesor elaborar su propio programa de estudios. Hay pocas instituciones que entiendan el programa como resultado de un trabajo colectivo, en el que los maestros debatan y construyan su propia propuesta” (p.35).

Díaz Barriga (2005) propone una distinción dentro del campo de la pedagogía, entre la didáctica y la teoría curricular como dos disciplinas distintas, donde “la didáctica responde a las necesidades del docente y le permite formular estrategias para su trabajo en el aula”; (...) mientras que “la teoría curricular responde al sistema educativo, para impulsar un proyecto de formación desde una perspectiva nacional o al menos institucional” (p.10).

La importancia de reflexionar sobre la teoría curricular es porque intervienen elementos interesantes a considerar, Díaz Barriga (2005) establece tres “ a) una perspectiva pragmática de formar al hombre para ejercer su ciudadanía”, (...); b) la necesidad de formar al trabajador para que tenga los conocimientos y habilidades (...) así como actitudes que le permitan integrarse a un sistema productivo, c) determinar un ordenamiento institucional de los contenidos que deber ser trabajados en los diversos tramos de los planes de estudio” (p.10).

Tomando los planteamientos de los autores antes mencionados, es importante cuestionarnos como surge el curriculum en las carreras de agronomía en nuestro territorio, sabiendo que responden a una propuesta político-educativo y que esto

define el Plan de Estudios de una carrera. En este sentido, la conformación del curriculum, demarca la caracterización del perfil profesional, manifestado en el recorte de los contenidos, dejando así, áreas de vacancias en los mismos.

Todo proyecto educativo necesita un ordenamiento dado por planes y programas de estudios, el autor Díaz Barriga (2010) sostiene que “la instauración de planes y programas de estudios genera problema de legitimidad en el interior de la institución” (p.41), resultaría “muy difícil que todos sus docentes estén de acuerdo con una propuesta curricular, porque toda propuesta de formación lleva implícita una posición teórica, ideológica, y técnica” (p.41).

Por lo que, tanto el plan como el programa, necesitan tener espacios de flexibilidad así como tener la posibilidad de “ajustar los contenidos conforme avanza el desarrollo del conocimiento” (p.41). Y, por otro lado, tener en cuenta que un “proceso histórico y una dimensión subjetiva se conjugan necesariamente en torno a la organización del contenido” (p.73).

Reflexionado sobre el curriculum y el perfil de los egresados que pretende una unidad académica, un punto clave es poder pensar la producción y la trasmisión de conocimiento de manera autónoma.

El autor Kielmansegg, citado en Porta (2010) afirma que “el pensar sobre la autonomía de la Universidad tiende a avanzar sobre dos supuestos, raramente cuestionados. El primero dice que la autonomía de las instituciones consagradas a la investigación y a la enseñanza es altamente deseable y debe ser defendida si es amenazada; el segundo afirma que las Universidades constituyen un elemento esencial de la democracia” (p.18). Por lo tanto, Porta (2010) sostiene que la autonomía de la universidad, es una característica integral y está ligado e influenciado por “la economía política, y a las estructuras internas y dinámicas del gobierno dentro de ella” (p.19).

En los últimos años, una serie de conflictos generados por el modelo económico conocido como neoliberalismo o globalización neoliberal desde la década del 80, sumado a las demandas sociales han situado a la Universidad pública en una gran turbulencia, que la llevó a enfrentar tres crisis descritas por el autor Boaventura de Sousa (2007) como la crisis de la hegemonía, la crisis de la legitimidad y la

crisis institucional “resultado de la de la contradicción entre la reivindicación de la autonomía en la definición de valores y objetivos de la universidad y la presión creciente para someterla a criterios de la eficiencia y la productividad de naturaleza empresarial o de responsabilidad social” (p.22).

El desarrollo de la sociedad de conocimiento ha generado presión en la producción y transmisión del mismo, así como en la propiedad y comercialización de la información. En este sentido, sumado a la reducción del financiamiento público, se consolida a nivel global, el mercado transnacional de la educación superior y universitaria, bien caracterizado por Boaventura de Sousa (2007).

Varios factores están transformando la universidad, algunos enunciados por Boaventura de Sousa (2007), plantean “la gestión, la calidad y la velocidad de la información son esenciales para la competitividad económica” (p.34); (...) “para sobrevivir, las universidades tienen que estar al servicio de estas dos ideas: sociedad de la información y economía basada en el conocimiento” (p.35); (...) “el actual paradigma institucional de la Universidad ha sido sustituido por un paradigma empresarial al que deben estar sujetas tanto las universidades públicas como las privadas, y el mercado educativo en el que éstas deben intervenir debe ser diseñado globalmente para poder maximizar su rentabilidad” (p.35).

En función de los antecedentes presentados, resulta de interés recabar información precisa de los propios actores participantes en el proceso de enseñanza y de aprendizaje referido a la temática planteada en este trabajo. Este relevamiento permitirá repensar el contenido de la materia, poner en perspectiva el curriculum, las configuraciones y la estructuración del contenido en los Planes de Estudio, la autonomía de saberes que circulan en la Facultad y en la Universidad lo que nos ayudará a generar una reflexión sobre un tema de gran importancia y difusión en los sistemas de producción agropecuaria y forestal, por ser de carácter central en la economía nacional.

La complejidad de la práctica docente

En los últimos años se están abriendo espacios de discusión sobre la complejidad de la práctica docente y sus elementos constitutivos, abriendo el debate en torno a las subjetividades de la práctica.

Como punto de partida, resulta interesante entender a la enseñanza como una actividad compleja, la autora G. Edelstein (2014), propone situar a la práctica de enseñanza “como una práctica social, históricamente determinada, que se genera en un tiempo y espacio concreto, y que está históricamente situada. Que, como tal, da lugar a una actividad intencional que pone en juego un complejo proceso de mediaciones, orientado a imprimir explícita o implícitamente algún tipo de racionalidad en las prácticas que tienen lugar en las instituciones educativas” (p.20).

Para G. Edelstein (2014) el hecho que se desarrolle en escenarios tan singulares propicia a que “los múltiples determinantes que atraviesan esta práctica impactan sensiblemente en la tarea cotidiana, que está sometida a tensiones y contradicciones, que provocan, en muchos casos, un desplazamiento de aquello que es su tarea central: el trabajo en torno al conocimiento” (p.20).

Según esta perspectiva, Edelstein (2005) sostiene que “esta práctica social responde a necesidades y determinaciones que están más allá de las intenciones y previsiones individuales de sus agentes directos esto implica que como docentes podemos leer las problemáticas que suceden dentro y fuera del aula” (p.140).

Las corrientes didácticas con vertiente tecnicista sacralizan el *método*, como lo marca G. Edelstein (2010) “de ahí proviene una visión simplificada de lo metodológico en didáctica, como un modelo de instrucción basado en técnicas que predefinen pasos organizados rigurosos y lineales para lograr diseños que permitan obtener productos óptimos y validos en diferentes contextos” (p.79). Bajo esta visión, y tal como lo desarrolla la nombrada autora, “el docente es imaginado como un ingeniero conductual del que requiere dominio del modelo más quede la disciplina o campo del conocimiento del que trabaja” (p.79).

Sin embargo, existen otras aristas examinadas por otros autores, es que los profesores además de atender las competencias científico-metodológicas, deben desarrollar capacidades como planificar, ejecutar y evaluar. Así, Santos Guerra (citado en Porta 2010) plantea que “el profesor ha de ser un conocedor de la disciplina que desarrolla, un especialista en el campo del saber, permanentemente abierto a la investigación y a la actualización del conocimiento. Pero también, ha de saber qué ocurre en el aula, cómo aprenden los alumnos, como se puede organizar el espacio y el tiempo, y qué estrategias de intervención pueden ser más oportunas en determinado contexto” (p.21).

La complejidad del proceso de construcción de conocimiento se visualiza en el encuentro entre los docentes y los estudiantes, ambos con roles activos, ello implica esperar, según Porta (2010) “que los profesores ayuden a sus estudiantes a desarrollar formas de conversación, escritura y pensamiento que les permitan más amplitud en su universo, comprometiendo a su vez, a otros miembros de la comunidad educativa” (P.29).

Para Litwin (2004) “como docentes, en cada nivel de la enseñanza nos preguntamos cómo hacer para provocar aprendizajes duraderos, profundos, que recuperen el entusiasmo por aprender” (p.89). Como plantea la autora “las actividades se instalan en un continuo descripto como *método*, y en la secuencia con la que presentamos un tema, y lo desarrollamos para su comprensión”. Las estrategias implican una secuencia donde “seguramente la edad de los estudiantes, sus intereses, su entorno cultural, las tradiciones de la enseñanza en el área, el acceso de fuentes de información, nos orientara para elegir la secuencia más adecuada” (p. 90).

En consonancia con lo planteado por todos los autores mencionados, coincido en que el rol de la Universidad, además de impartir conocimientos disciplinares, formativos, instructivos, también debería contemplar el egreso de profesionales reflexivos. Es importante señalar que el proceso de enseñanza involucra un rol activo de los sujetos intervinientes y que resulta enriquecedor cuando ambos se involucran directamente en dicho proceso, esto permitiría potenciar la formación de grado, y la interacción con la realidad agropecuaria y forestal.

Entender que la construcción del conocimiento es cooperativa implica, según señala G. Edelstein (2014) “una particular manera de entender la enseñanza. No se trata de la asimilación de ideas y conclusiones ya establecidas con respecto al conocimiento público sino de su valor para pensar desde cada sujeto sobre sus conocimientos cotidianos y problematizar sus experiencias. El conocimiento público aparece con un valor de mediación, y su importancia no radica en que pueda ser reproducido, aunque sea significativamente, sino en que pueda ser reconstruido, resignificado, y en que ayude a reformular las comprensiones subjetivas en las relaciones del sujeto con el mundo y consigo mismo” (p.21).

Tal como fue planteado anteriormente que la globalización provocó nuevas configuraciones en la educación superior, estos “cambios históricos provocaron en las universidades públicas en particular, una situación de debilidad institucional” (p.36) desarrollado por Carli (2012).

Claramente, la práctica docente está enmarcada dentro de una cultura institucional, los docentes no somos ajenos a ello, por lo que varios factores desde lo presupuestario hasta la Universidad como institución perteneciente al Estado, nos atraviesan como trabajadores. En este sentido, el autor Lucangioli (1997) analiza algunos aspectos vinculados a nuestra labor en el ámbito universitario los cuales nos van impactando en nuestra dinámica diaria, como i. El presupuesto y el financiamiento, siendo que las dificultades económico financiero no tienen un origen reciente, el achicamiento del presupuesto educativo y el recorte reflejan estancamientos salariales del plantel docente, ii. Fuertes resistencias en el claustro docente para modificarse a sí mismo, iii. La falta de debates internos inter e intraclaustros, iv. Poca articulación entre en investigación de docente, v. La rigidez curricular que impone perfiles cada vez más estáticos, vi. Escasa participación de la Universidad en la vida política y social.

Y dentro de este universo institucional, nosotros desplegamos todo tipo de herramientas y propuestas metodológicas desde métodos de aprendizaje individual, hasta otros que requieren un trabajo compartido y colaborativo, detallados en Davini (2008) para llevar adelante la labor docente, estimulando y motivando a los estudiantes, teniendo en cuenta que, según expresado por Davini

(2008) “el conocimiento del mundo siempre implica el procesamiento activo de quien aprende, poniendo el juego sus esquemas de acción, sus operaciones intelectuales, sus repertorios de ideas, experiencias y conceptos previos” (p.76).

Otro eje a tener en cuenta en la práctica docente es el modo en que los estudiantes transitan la Universidad, la autora Sandra Carli (2012) nos plantea como este aspecto resulta significativo por “el carácter cultural de la experiencia universitaria, es decir, las condiciones institucionales, los contextos materiales e históricos” (p.30).

¿Qué es una Innovación educativa?

Díaz Barriga (2009) sostiene que “el pensamiento tecnocrático circunscribe al conocimiento a una sola dimensión: lo útil, a esta visión se la denomina hoy “sociedad de conocimiento” o “sociedad de la información”. (...) La globalización también ha ejercido influencia en la educación, manifestada en una serie de reformas educativas centradas en la calidad y la eficiencia. (...) De esta manera, muchas de las nuevas propuestas para la educación son presentadas como innovaciones por su contenido de “novedad”. Pero, al mismo tiempo, varias de las llamadas innovaciones en el ámbito educativo no sedimentan, no se afianzan, por lo que son usadas y desechadas” (p.33).

En relación al término innovación, el autor Barraza Macías (2013) discute sobre la existencia de varias denominaciones; algunos autores utilizan simplemente el de innovación, mientras que otros emplean términos como innovaciones educacionales, innovaciones en educación, innovaciones educativas o innovaciones con efecto educativo, siendo el más utilizado el de innovación educativa (p.12). Finalmente, el autor propone que “la innovación educativa es un proceso que involucra la selección, organización y utilización creativa de elementos vinculados a la gestión institucional, el currículum y/o la enseñanza, siendo normal que una innovación educativa impacte más de un ámbito, ya que suele responder a una necesidad o problema que regularmente requiere una

respuesta integral” (p.14). Esa respuesta integral implica realizar un conjunto de acciones desarrolladas de una manera deliberada y sistemática con el objetivo de lograr un cambio duradero que pueda ser considerado como una mejora de la situación previamente existente (p.15).

Sin duda hoy se están haciendo propuestas novedosas en todos los niveles educativos, los autores Zabalza Beraza y Zabalza Cerdeiriña (2012), hacen referencia a varios aspectos que caracterizan la NO innovación, entre ellos, i. Innovar no es solamente hacer cosas distintas, “lo importante es que sean nuevo y mejores los resultados que provoca”, nos referimos a “algo mejor” que lo anterior (p.19); ii. Innovar no es estar siempre cambiando, “la cuestión es introducir procesos innovadores que vayan asentando prácticas que supongan una mejora en la calidad de lo que se está haciendo” (p.20); iii. Innovar no es dar cumplimiento formal y burocrático a los requerimientos de la administración educativa (p.21). Por otro lado, estos autores proponen a la innovación como “un proceso que consiste en introducir elementos nuevos en lo que ya veníamos haciendo a través de acciones que llevará un tiempo completar y que exigen una cierta continuidad y esfuerzo. Estas acciones deben ser respetuosa con lo que se venía haciendo, y dar el reconocimiento a quienes ya venían trabajando en el ámbito donde se pretende innovar. No se pretende partir de cero, sino partiendo de lo mucho que ya se ha hecho” (p.27).

Coincidiendo con la idea de la innovación que sostiene el autor Barraza Macías (2013) “la innovación no es un asunto de expertos, sino de personas interesadas en innovar y mejorar sus prácticas profesionales”, por lo tanto, la innovación no se emprende nunca desde el aislamiento y la soledad sino desde el intercambio y la cooperación permanente como fuente de contraste y enriquecimiento (p.16).

Desde esta mirada, me propongo elaborar una propuesta de innovación desde los aportes recuperados de los estudiantes y de los docentes de la cátedra, y al mismo tiempo, dar cuenta de la dinámica de las prácticas educativas, anclando esta propuesta en la identidad de nuestra Facultad, tomando algunas de las reflexiones de Carli (2012) para considerar a la Universidad como una institución de formación, presentado atención al “vínculo que se establece con el

conocimiento en el encuentro de los estudiantes con distintas generaciones de profesores” (...), porque “pensar la universidad pública supone explorar los complejos procesos de identificación que ligan a los estudiantes con los profesores, con los pares, con el conocimiento y con la institución en sentido amplio” (p.40).

CAPITULO III

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

- **Análisis de encuestas realizada a estudiantes de 3º año de la FCAyF.**

La encuesta anónima y voluntaria fue realizada a 63 (sesenta y tres) estudiantes durante el año 2016 que estaban cursando el 3º año de la FCAyF, no se consultó específicamente que carrera pertenecían (ver figura N°1).

Pregunta N°1.

Del total de 63 estudiantes que respondieron la encuesta, el 24% tuvieron una participación en eventos o encuentros relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP. El 76% restante no tuvo participación en ningún evento.

Dentro del grupo que respondió que SI, uno (1) estuvo presente en el Congreso de Agroecología, cinco (5) respondieron que habían hablado del tema en la materia Genética (FCAyF), sin especificar el año de cursada, mientras que los siete (7) restantes no indicaron donde participaron.

Pregunta N°2.

Del total de 63 estudiantes el 2% participó en eventos relacionados directamente con el tema organizado por otras instituciones, fuera de la UNLP.

El 97% restante no tuvo participación en ningún encuentro. Los dos estudiantes que respondieron, nombraron a la Facultad de Agronomía (UBA) FAUBA y CNEA: Taller de agricultura familiar, Taller de Transgénicos, no especifico organismo que organizaba. Ambos, No consignaron año.

Pregunta N°3.

Todos los estudiantes que respondieron por SI, tuvieron una participación de ASISTENTE.

Pregunta N°4.

Del total de los estudiantes, el 3% no contesto. El 52 % contesto que NO habían abordado el tema en otras materias de la carrera. El 45 % de los estudiantes tuvieron una aproximación al tema Transgénico, nombrando las siguientes materias de la carrera: Fisiología Vegetal (11), Microbiología (1), Introducción a Producción animal (2). Introducción a las Ciencias Agrarias (1), Genética (15), Zoología (1), Fitopatología (1). Los estudiantes indicaron que abordaron el tema con poca profundidad, en general en una clase o en un momento dentro de la una clase. Uno solo especificó que en Fisiología Vegetal nombraron los OGM en la unidad temática de Herbicidas.

Pregunta N°5.

Del total, solo 4 % de los estudiantes no contestaron esta pregunta. De los restantes surgieron las siguientes palabras y conceptos asociados al tema tabulados a continuación junto al porcentaje (ver figura N° 2):

- No contesta la pregunta: 4%
- Biotecnología. Tecnologías aplicadas. Paquetes tecnológicos: 8%
- Manipulación genética, modificación genética, Ingeniería Genética. Bacterias. Técnicas de ADN recombinante: 12%
- Cultivares: Maíz Bt, Soja RR, algodón: 5%
- Manejo de cultivo, Eficiencia de cultivos: 2%
- Resistencia y Tolerancia de cultivos: 3%
- Glifosato, Herbicidas en general, Agroquímicos: 6%
- Empresas: Monsanto, Syngenta, Bayer: 4%
- Producción. Productividad. Rendimiento: 8%
- Mejoramiento de un producto, o cultivo. Mejoramiento genético: 8%
- Beneficios de los OGM: 2%

- Biotecnología, Tecnologías aplicadas, paquetes tecnológicos
 - Manipulación genética, modificación genética, Ingeniería genética, bacterias, ADN recombinante
 - Cultivares Maíz Bt, Soja RR, algodón
 - Manejo de cultivo, Eficiencia de cultivos
 - Resistencia y Tolerancia de cultivos.
 - Glifosato, Herbicidas en gral., Agroquímicos
 - Empresas: Monsanto, Syngenta, Bayer
 - Producción, Productividad, Rendimiento
 - Mejoramiento de un producto, o cultivo. Mejoramiento genético
 - Beneficios
 - Área de siembra
 - Salud Humana, vacunas
 - Polemica, confusión, Responsabilidad
 - Genética, Cambios en el ADN, Transferencia de genes
 - Resistencia y adaptación de cultivos
 - Dependencia de insumos
 - Plagas resistentes y malezas
 - Pérdida de Biodiversidad
 - Genes resistentes. Genes de interés
 - Tecnología verde
 - Erradicación del Hambre en el mundo. Alimento
 - Sustentabilidad
 - Daño a los organismos o ambiental
 - Marcadores moleculares
 - Acción del hombre, artificial
 - NO contesta
-

Pregunta N°6.

Del total, solo el 3% estudiantes no contestaron la pregunta. Un 6% respondieron que SI conocían que los eventos aprobados en Argentina, nombraron el maíz Bt, y la soja RR. Los restantes 91% contestaron que NO sabían que es un evento.

Pregunta N°7.

Del total, el 13% no responde la pregunta. El 32% de los estudiantes respondieron que SI. Los restantes 55 % respondieron que NO.

Dentro del grupo que respondió "SI", cuando se les preguntó si conocían al ente que llevada adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina, la respuesta fue incompleta, dado que once estudiantes nombraron al Senasa, uno a la Conabia, y uno al INTA. El resto no nombró al organismo regulador.

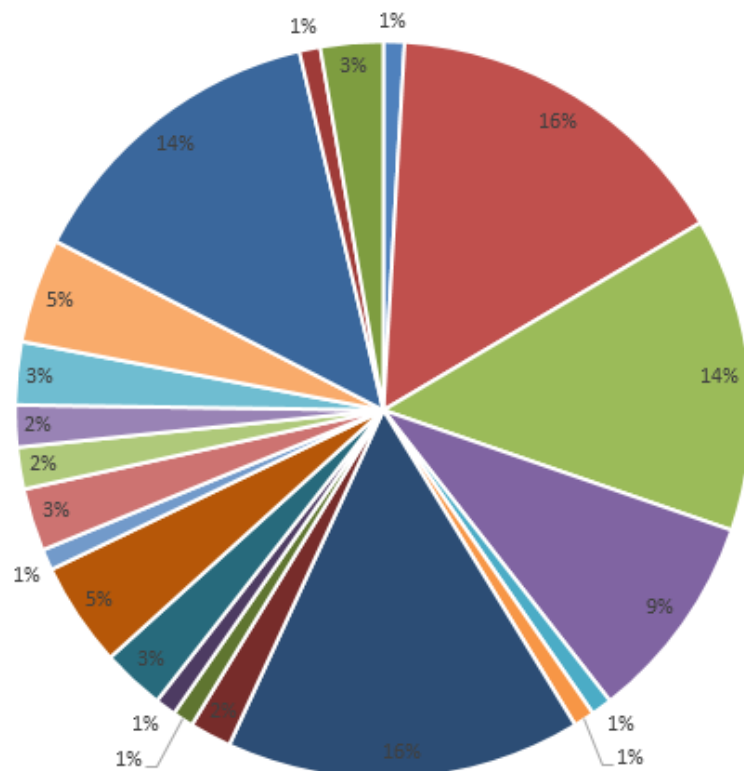
Pregunta N°8.

Del total de estudiantes, solo el 14 % de los estudiantes no contestaron la pregunta. El 3 % no conocen el tema y desean saber todo, sin especificar nada en particular. Un 5 % solicita tener charla, jornadas y taller sobre el tema OGM.

A continuación, se tabulan todos los temas reunidos según la similitud y el porcentaje asociado (ver figura N° 3):

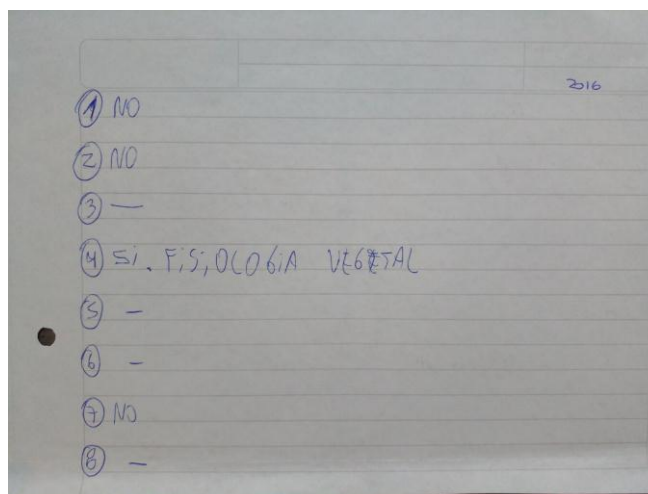
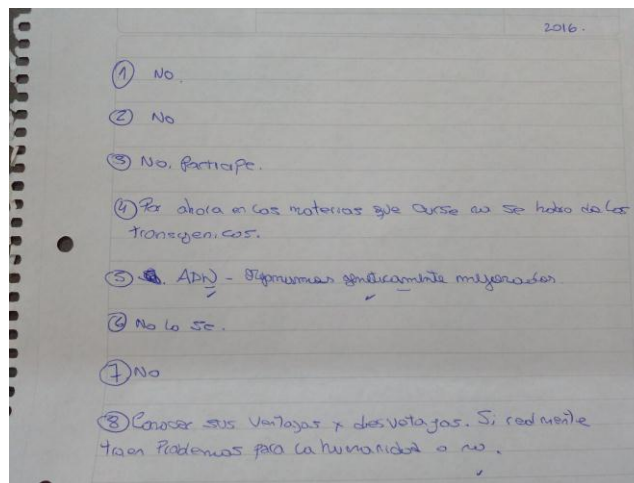
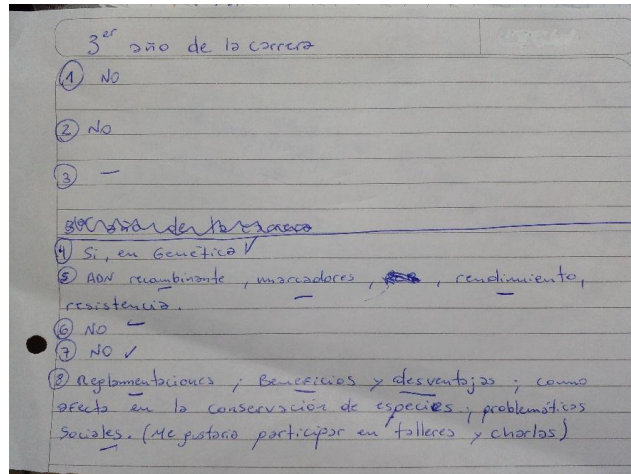
- La verdad: 1%
- Consecuencias del Uso. Impactos sobre el ambiente y la Biodiversidad. Uso adecuado del suelo: 16%
- Prácticas de manejo adecuadas a cultivos transgénicos. Uso responsable de la Tecnología: 14%
- Efectos sobre alimentos y salud humana: 9%
- Cultivares que se utilizan actualmente en la Argentina: 1%
- Aplicaciones en Animales: 1%
- Técnicas para hacer un transgénico; ventajas y desventajas del uso: 16%
- Áreas cultivadas con transgénicos: 2%
- Dependencia de los productores a los insumos caros: 1%
- El Futuro de los OGM: 1%
- Producción, Rendimiento de los cultivos transgénicos: 3%
- Regulación y Legislación de OGM. Seguridad: 5%
- Mejoramiento en semillas: 1%
- Saber si en la Argentina el tema se conoce, como se desarrolla: 3%
- Mitos sobre los OGM en la sociedad: 2%
- Aplicaciones y si resuelven los problemas que plantean resolver: 2%
- Experiencias, frutales trágicos, Líneas de investigación: 1%
- ¿Para quienes y porque se producen los transgénicos?. Problemáticas sociales: 3%.

Figura N° 3. Porcentajes asociados al listado de temas que desearían ampliar en relación a los OGM, correspondiente a la pregunta N° 8. Estudiantes de 3° año.



- La Verdad
- Consecuencias del Uso. Impactos sobre el ambiente y la Biodiversidad. Uso adecuado del suelo
- Prácticas de manejo adecuadas a cultivos transgenicos. Uso responsable de la Tecnología
- Efectos sobre alimentos y salud humana
- Cultivares que se utilizan actualmente en la Argentina
- Aplicaciones en Animales
- Técnicas para hacer un Transgenico; ventajas y desventajas del uso.
- Áreas cultivadas con Transgenicos
- Dependencia de los productores a los insumos caros
- El Futuro de los OGM
- Producción, Rendimiento de los cultivos transgenicos
- Regulación y Legislación de OGM. Seguridad
- Mejoramiento en semillas
- Saber si en la Argentina el tema se conoce, como desarrolla, y consecuencias
- Mitos sobre los OGM en la sociedad
- Aplicaciones y si resuelven los problemas que plantean resolver
- No conoce el tema. Desea saber todo, sin detallar.
- Solicita, taller, Jornadas y Charlas sobre el tema.
- No contesta
- Experiencias, frutales transgenicos, Líneas de investigación

Figura N° 4. Recopilado de fotos de algunas encuestas a estudiantes de estaban cursando el 3 año de la FCAyF 2016.



Año: 2016

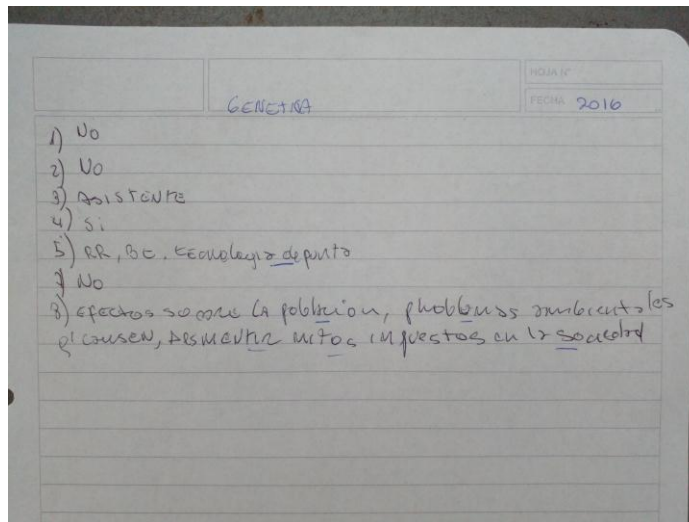
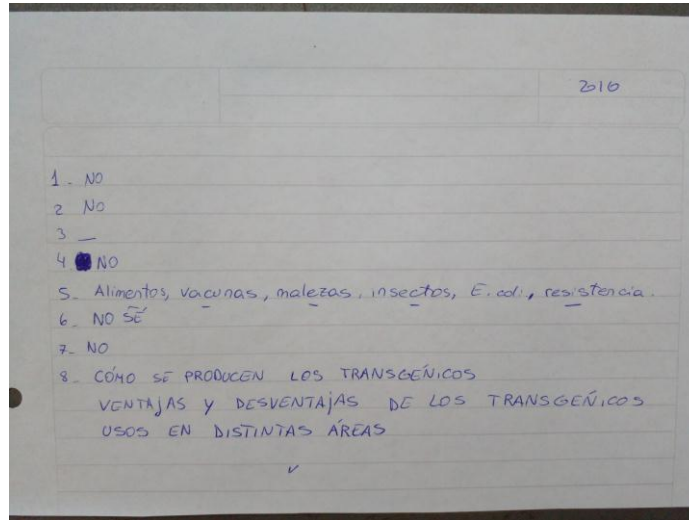
1) No
 2) No
 3) N/C.
 4) Poco. Microbiología
 5) Tecnología, bacterias, mejoramiento de cultivos.
 6) Soja, maíz, carne vacuna, algodón
 7) Si.
 8) Las consecuencias del uso.

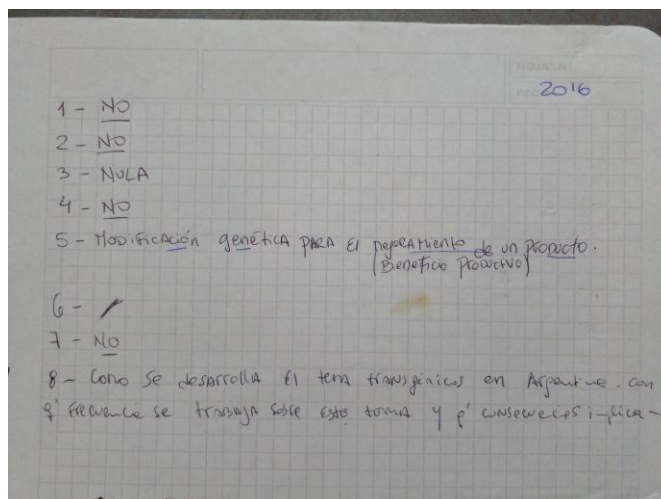
2016

1) NO
 2) NO
 3) NO
 4) Genética, transgénicos, modificación genética
 5) soja, maíz, algodón
 6) Si
 7) Uso responsable de la tecnología.

2016

1) NO
 2) NO
 3) -
 4) NO
 5) Maíz BT, soja RR, Roundup, Monsanto, Syngenta, Bayer.
 incorporación de genes de otros organismos.
 6) todos
 7) Si, el IATA
 8) Impacto en la naturaleza y en el efecto en los consumidores.





- **Análisis de las encuestas a estudiantes de 5° año de la FCAYF**

La encuesta anónima fue realizada a 55 (cincuenta y cinco) estudiantes de la FCAYF, sin especificar la carrera, durante el año 2022, (ver figura N° 1).

Pregunta N°1.

Del total de 55 estudiantes que respondieron la encuesta, el 16% tuvieron una participación en eventos o encuentros relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP. El 84% restante no tuvo participación en ningún evento.

Pregunta N°2.

Del total de 55 estudiantes el 5% participó en eventos relacionados directamente con el tema organizado por otras instituciones, fuera de la UNLP.

El 95% restante no tuvo participación en ningún encuentro, jornada relacionada al tema.

Pregunta N°3.

Todos los estudiantes que respondieron por SI tuvieron una participación de ASISTENTE.

Pregunta N°4.

Del total de los estudiantes, el 13 % contestó que NO habían abordado el tema en otras materias de la carrera.

El 87 % de los estudiantes tuvieron una aproximación al tema transgénico, nombrando las siguientes materias de la carrera:

Mejoramiento genético (40)

Genética (26),

Cereales (15),

Fisiología Vegetal (3),

Oleaginosas (14),

Introducción a Producción animal (2)

Introducción a las Ciencias Agrarias (1),

Agroecología (4),

Terapéutica vegetal (4).

Algunos estudiantes indicaron que abordaron el tema con poca profundidad, brevemente en general en una clase o en un momento dentro de la una clase.

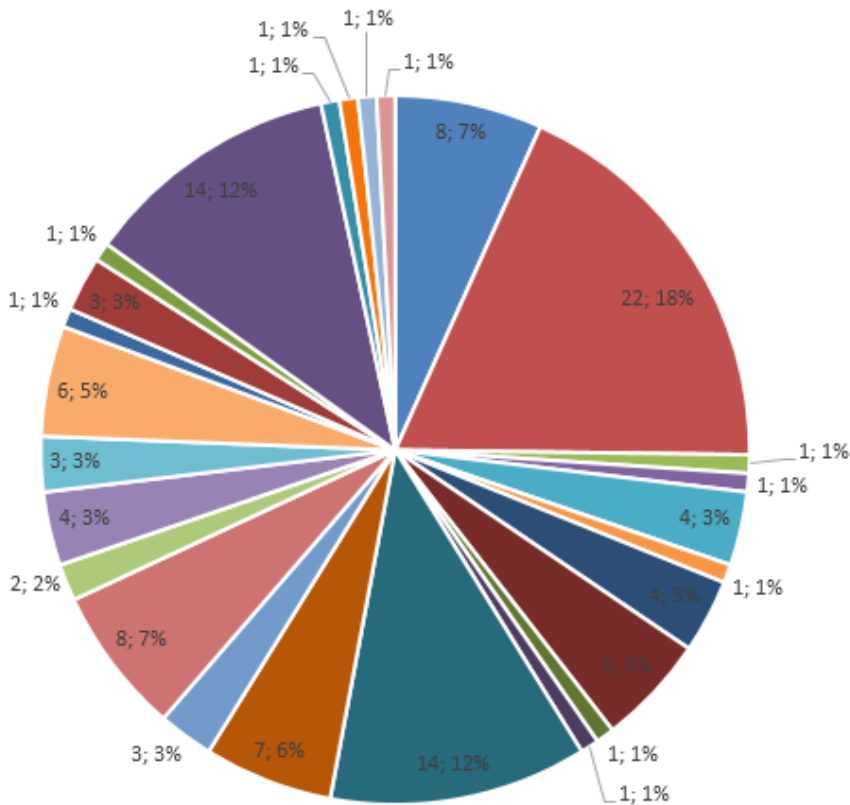
Pregunta N°5.

Del total, el 3% de los estudiantes no contestaron esta pregunta. De los restantes surgieron las siguientes palabras y conceptos asociados al tema tabulados a continuación junto al porcentaje (ver figura N° 5):

- Biotecnología, Tecnologías aplicadas, paquetes tecnológicos: 7%
- Cultivos modificados. Maíz Bt, Soja, algodón, HB4: 18%
- Patentes: 1%
- Privatización: 1%
- Producción de Fitosanitarios. Agroquímicos. Glifosato: 3%
- Semillas: 1%
- Incertidumbre. Desconfianza: 3%
- Consecuencias del uso de OGM. Impactos sobre el ambiente y Biodiversidad: 5%
- Eficiencia. Control: 1%
- Generan Residuos: 1%
- Genes de resistencia. Tolerancia: 12%
- Técnicas para hacer un Transgénico. Incorporación de genes: 6%
- Ventajas y desventajas del uso de OMG. Conciencia: 3%
- Mejoramiento genético. Cultivos mejorados: 7%
- Avance. Ciencia: 2%

- Salud humana. Enfermedades. Cancer: 3%
- Rendimiento. Producción: 5%
- Mejor adaptación a condiciones adversas: 1%
- Insectos plagas, Insectos resistentes. Superplagas: 3%
- Malezas resistentes: 1%
- *Basillus thuringiensis*: 12%
- Vacunas: 1%
- Erosión genética 1%
- Presión social 1%
- Manejo de los OGM 1%

Figura N° 5. Porcentajes asociados al listado de palabras sueltas y conceptos referidos a los OGM correspondiente a la pregunta N° 5. Estudiantes de 5° año.



- Biotecnología, Tecnologías aplicadas, paquetes tecnológicos
 - Cultivos modificados. Maiz Bt, Soja, algodón, HB4
 - Patentes
 - Privatización
 - Producción de Fitosanitarios. Agroquímicos. Glifosato
 - Semillas
 - Incertidumbre. Desconfianza
 - Consecuencias del uso de OGM. Impactos sobre el ambiente y la Biodiversidad
 - Eficiencia. Control
 - Generan Residuos
 - Genes de resistencia. Tolerancia
 - Técnicas para hacer un Transgénico. Incorporación de genes
 - Ventajas y desventajas del uso de OGM. Conciencia
 - Mejoramiento genético. Cultivos mejorados
 - Avance. Ciencia.
 - Salud humana. Enfermedades. Cáncer.
 - No contesta
 - Rendimiento. Producción
 - Mejor adaptación a condiciones adversas
 - Insectos plagas, Insectos resistentes. Superplagas
 - Malezas resistentes
 - *Bacillus thuringiensis* (Bt)
 - Vacunas
 - Erosión genética
 - Presión social
 - Manejo de los OGM
-

Pregunta N°6.

Del total, solo el 18% de los estudiantes no contestaron la pregunta. El 60% desconoce saber cuántos eventos hay en nuestro país. Un 22% respondieron conocer los eventos aprobados en Argentina, algunos, nombraron el maíz Bt, la soja RR, el evento HB4.

Pregunta N°7.

Del total, el 5% no responde la pregunta. El 73% respondieron que NO. El 22% de los estudiantes respondieron que SI, dentro de este grupo, algunos estudiantes nombraron al Senasa, otros al INASE.

Pregunta N°8.

Del total de estudiantes, solo el 7 % de los estudiantes no contestaron la pregunta. Interesantemente, se encontró que el 15% solicita información general tal como profundizar, ampliar el conocimiento y herramientas para un mejor entendimiento del tema (ver figura N°6).

Los porcentajes más altos solicitan información sobre temas como:

- Consecuencias, impactos sobre el ambiente y la Biodiversidad. Bioseguridad: 13%
- Prácticas de manejo adecuadas a cultivos transgénicos. Uso responsable de la tecnología. Uso en sistemas productivos: 10%
- Efectos sobre alimentos y salud humana. Calidad alimentaria: 9%
- Información específica sobre rendimiento y productividad de los cultivos transgénicos: 4%
- información de los eventos que se utilizan en Argentina y el uso: 4%
- Consecuencias. Impactos sobre el ambiente y la Biodiversidad. Bioseguridad: 13%
- Prácticas de manejo adecuadas a cultivos transgénicos. Uso responsable de la tecnología. Uso en sistemas productivos: 10%
- Efectos sobre alimentos y salud humana. Calidad alimentaria: 9%
- Peligrosidad: 1%
- Cultivares que se utilizan actualmente en la Argentina: 4%
- Aspectos y problemáticas sociales: 2%
- Profundizar en Técnicas de obtención y procedimientos de OGM: 5%
- Resistencia. Tolerancia a sequía: 1%
- Resistencia a Plagas y enfermedades: 3%
- Superalimentos. Alimentos terapéuticos: 1%
- Agroquímicos. Aplicaciones. Uso. Contaminación: 2%
- Desarrollo de nuevas variedades: 4%
- Ventajas y desventajas del uso de los OGM: 6%

-
- Consecuencias. Impactos sobre el ambiente y la Biodiversidad. Bioseguridad
 - Prácticas de manejo adecuadas a cultivos transgénicos. Uso responsable de la tecnología. Uso en sistemas productivos
 - Efectos sobre alimentos y salud humana. Calidad alimentaria.
 - Peligrosidad
 - Cultivos que se utilizan actualmente en la Argentina
 - Solicitan información del tema, profundizar, ampliar el conocimiento y herramientas.
 - Aspectos y problemáticas sociales.
 - Técnicas de obtención y procedimientos de OGM
 - No contesta
 - Resistencia. Tolerancia a sequía,
 - Resistencia a plagas y enfermedades
 - Superalimentos, Alimentos terapéuticos
 - Agroquímicos. Aplicaciones. Uso. Contaminación
 - Desarrollo de nuevas variedades
 - Ventajas y desventajas del uso de los OGM
 - Marco legal. Legislación en Argentina. Regulación
 - Articulación con otras áreas
 - Información sobre rendimiento, productividad de los cultivos transgénicos
 - Solicitan más información de los eventos en Argentina y el uso
 - No le interesa el tema
 - Ampliar tema de Malezas resistentes
 - Consecuencia en la polinización de los cultivos transgénicos

Figura N° 7. Recopilado de fotos de algunas encuestas a estudiantes de estaban cursando el 5 año de la FCAyF 2022.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 2022

MATERIA/ COMISIÓN: *Fruticultura - Foros -*

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si () No

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente ()
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? No (¿En qué asignatura?) *Genética o más al grado que abarquemos y también me no como tema de clase*

5. Indica palabras o conceptos asociados a los Transgénicos. *no sé como se llaman o otros*

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? *NO SE CONOCE 2 eventos Bt y RR*

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si () No

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
 1. *que son exactamente sin los organismos nocivos y en que se diferencian*
 2. *como se hacen*
 3. *efectos a largo plazo en el ambiente*
 4. *el costo real del mismo*

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 2022

MATERIA/ COMISIÓN: *Fruticultura / Comisión Turno Tarde*

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si No ()

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente ()
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? Si No (¿En qué asignatura?) *Si. En Intro a la Red; Genética; Intro al Mg. Genético; Fisiología; Oleaginosa*

5. Indica palabras o conceptos asociados a los Transgénicos. *De todas ellas solamente en Genética y en Intro al Mg. Genético se abordó con relativa profundidad el tema.*

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina?
 - Eventos: *Soja, Maíz, Resistencia; Tolerancia*

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si No () *Senasa; Inase.*

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
Marcas legales asociadas

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: *2020*

MATERIA/ COMISIÓN: _____

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si () No

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente () *no participé.*
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? No (¿En qué asignatura?) *Agricultura, genética, mejoramiento genético*

5. Indica palabras o conceptos asociados a los Transgénicos. *en cultivos mejorados genéticamente*

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina?
DESCONOCIDO

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si () No

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
Hay mucha desinformación sobre el tema. Sería que lo gente tenga un concepto erróneo y negativo sobre el tema, y se asocia con algo "malo".

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: *20*

MATERIA/ COMISIÓN: *Fruticultura*

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si () No

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente ()
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? No (¿En qué asignatura?) *Genética - Oleaginosas - Cereales - Intro al Mejoramiento genético*

5. Indica palabras o conceptos asociados a los Transgénicos. *Tecnología*

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? *RR, Bt, el del trigo con un ácido y algunos más de comen*

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si () No () *Que que SENASA.*

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
Hay mucha desinformación.
Es muy interesante contar con información sobre este tema ya que hay muchos mitos y a veces no sabemos en que lugar ponemos. Entonces no sabría especificar que me gustaría profundizar pero contar con más herramientas para saber donde posicionarnos como futuros profesionales.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 5^{to}
 MATERIA/ COMISIÓN: Futura.

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si () No (X)

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No (X)

Nombre de la Institución/Organización: _____
 ¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente ()
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? (Si) No (¿En qué asignatura?) Mejoramiento Genético

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos. No se

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? No se

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si () No (X)

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
Es un tema interesante por falta abordar en el transcurso de la carrera.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 5^{to}
 MATERIA/ COMISIÓN:

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si () No (X)

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No (X)

Nombre de la Institución/Organización: _____
 ¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente ()
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? (Si) No (¿En qué asignatura?) Si, en mejoramiento genético

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos. transgénico

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? No se

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si (X) No ()

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
(S) LABORATORIO, GEN, HEREDA, RESISTENCIA, PLO, PRESIÓN SECCIONAL, PESTICIDACIÓN ✓
 (2) NO SE ✓
 (3) PERO SI SE USA O INASE (HE TENDRÍAMOS QUE INASE) ✓
 (4) NOS CUIDAN MAS LO SCA AL TIPO QUE EXISTIAN (BB EN MMA) SON UNIFORME A CAMPO. SI HAY ALGUNA MAQUINA (POLYTRANSGENICOS) PARECERIA QUE PODIA SER MUY TRANSFORMAR EN ALGUN CULTIVO.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO:
 MATERIA/ COMISIÓN: ALUMNO 5^{to} AÑO

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si () No (X)

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No (X)

Nombre de la Institución/Organización: _____
 ¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente ()
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? (Si) No (¿En qué asignatura?) AGROECOLOGIA, GENETICA, MAS BIOMETRIA.

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos. RESISTENCIAS, PAQUETES TECNOLÓGICOS

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? NO SE

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si () No () SEMANSA

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
CONTROLES GUBERNAMENTALES DEL AML USO DE LOS DIFERENTES TECNOLÓGICOS, SANITARIOS, ARTICULACION CON NUTRICIONALES ALEJAS.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 5^{to}
 MATERIA/ COMISIÓN:

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
 Si () No (X)

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
 Si () No (X)

Nombre de la Institución/Organización: _____
 ¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
 - Asistente ()
 - Expositor ()

4. ¿Abordó el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? (Si) No (¿En qué asignatura?) MEJORAMIENTO GENETICO

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos. INSTRUCION DE GENES DE UNA ESPECIE A OTRA, RESISTENCIA, RESISTENCIA - PROBIOTICOS

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? NO SE

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nombre)
 Si () No (X)

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
- IMPACTO EN LA SALUD
 - IMPACTO AMBIENTAL
 - TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 2022
MATERIA/ COMISIÓN: *FAUT/ TARDE*

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
Si () No

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
- Asistente ()
- Expositor ()

4. ¿Abordo el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? No (¿En qué asignatura?) *MEJORAMIENTO GENÉTICO, CEBGALICULTURA.*

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos.

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? *No conozco*

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nómbrela)
Si () No

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
(A) Gen de resistencia (Bt) RR, sector apícola, ~~apicultura~~ introducción puntica, manipulación puntica, ovoneo puntico.
(B) la transgénica misma, sus efectos en el sistema productivo y nutricional.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 2022
MATERIA/ COMISIÓN: *Fruticultura*

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
Si () No

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
- Asistente ()
- Expositor ()

4. ¿Abordo el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? No (¿En qué asignatura?) *MEJORAMIENTO GENÉTICO*

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos *→ Patente, royalties*

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? *→ Privatisación +50*

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nómbrela)
Si () No

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
→ Obtención
→ Problemáticas = Social, ambiental

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 5º
MATERIA/ COMISIÓN: *Fruticultura / Mañana*

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
Si No ()

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
- Asistente ()
- Expositor ()

4. ¿Abordo el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? Si No (¿En qué asignatura?)

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos *Mayor adaptación a factores adversos*

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? *no se*

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nómbrela)
Si () No

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
o Mayor amplitud en la facultad en lo que respecta a los OGM.

Encuesta sobre tecnología del ADN recombinante y el uso de los Organismos Genéticamente modificados OGM

AÑO: 2022
MATERIA/ COMISIÓN: *Fruticultura / TARDE*

1. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, ect. relacionados directamente con el tema Transgénicos organizados por la UNLP?
Si () No

2. ¿Ha participado en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, encuentros, relacionados directamente con los Transgénicos organizados por otras instituciones?
Si () No

Nombre de la Institución/Organización: _____

¿Qué temas se trataron? _____

3. ¿Cómo ha sido su participación en dichos eventos?
- Asistente ()
- Expositor ()

4. ¿Abordo el tema Transgénicos en otras materias de la carrera? No (¿En qué asignatura?) *MEJORAMIENTO GENÉTICO*

5. Indica palabras o conceptos asociadas a los Transgénicos *• Prod. fitosanitarios*
• Soste Precio semillas.

6. ¿Cuántos Eventos tienen la aprobación en la Argentina? _____

7. ¿Conoce que organismo lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina? (Si lo conoce nómbrela)
Si () No

8. ¿Qué temas o conceptos relacionados a este tema desearía ampliar o conocer?
• Aplicación de cultivos transgénicos.
• resistencia de plagas
• Bioseguridad.
• Calidad alimentaria/Consumo.

Rasgos sobresalientes

- Como una de las conclusiones de los resultados es interesante remarcar la escasa participación de los estudiantes tanto del tramo medio de la carrera como los que están finalizando la misma en conferencias, cursos, talleres, seminarios, charlas, jornadas, etc., relacionados directamente con el tema OGM organizados por la UNLP o en otras instituciones. El 76% y 84% de los estudiantes encuestados de 3° y 5° año respectivamente, no tuvieron participación en ningún evento.
- La mayoría de los estudiantes de 3° y 5° año respondió no conocer que eventos están aprobados y permitidos para su comercialización en la Argentina. Lo que se manifiesta en un desconocimiento general de los estudiantes encuestados sobre los cultivos modificados genéticamente y comercializados. Algunos estudiantes de 5° año avanzaron un poco más en la temática y un 22% respondieron conocer los eventos aprobados en Argentina. Algunos nombraron el maíz Bt, la soja RR, el evento HB4.
- De igual manera, la mayoría de los estudiantes de 3° y 5° año no conocen quién lleva adelante el proceso regulatorio de la Bioseguridad en la Argentina. Algunos estudiantes propusieron algunas respuestas, y postularon a cierto sector gubernamental.
- Dentro del universo de temas que los estudiantes de 3° y 5° año proponen en la pregunta N°8, se puede remarcar algunas cuestiones:
 - I. Si bien existe un porcentaje bajo de estudiantes que no conocen el tema, sin embargo, escribieron que desean saber todo, sin especificar nada en particular.
 - II. También se encontró que cierto porcentaje solicita tener charla, jornadas y taller sobre el tema OGM.
 - III. Las respuestas con los porcentajes más altos están asociados a solicitar información sobre temas que se repitieron en ambos universos de estudiantes tanto de 3° como de 5° año, como ser: Consecuencias del uso de los OGM. Impactos

sobre el ambiente y la Biodiversidad. Uso adecuado del suelo. Prácticas de manejo adecuadas a cultivos transgénicos. Uso responsable de la Tecnología. Profundizar en las Técnicas para hacer un transgénico; ventajas y desventajas del uso. Efectos sobre alimentos y salud humana. Regulación y Legislación de OGM. Problemáticas sociales. Producción, Rendimiento de los cultivos transgénicos. Regulación y Legislación de OGM. Seguridad. Saber si en la Argentina el tema se conoce, como se desarrolla.

Capitulo IV

SOBRE LA PROBLEMATIZACION DEL USO DE LOS OGM EN EL SISTEMA AGRÍCOLA Y FORESTAL ARGENTINO, IMPORTANCIA Y RELEVANCIA DE ESTA TEMÁTICA EN EL PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO AGRÓNOMO Y FORESTAL

REVISIÓN CONCEPTUAL DE LA TEMATICA

❖ Aspectos de la tecnología del ADN recombinante

La palabra “recombinante” alude a la recombinación, el término “ADN recombinante” hace referencia a la creación de nuevas combinaciones de segmentos o moléculas de ADN que no se encuentran juntas de manera natural. Este término se reserva para moléculas producidas por la unión de segmentos que provienen de diferentes fuentes biológicas (Klug et al., 2006), es decir, que la manipulación genética del ADN permite cortar y unir pequeños fragmentos de ADN pertenecientes a individuos de distintas especies, por ejemplos de plantas y bacterias. Todas las técnicas del ADN recombinante se desarrollaron a principios de la década del `70 y revolucionaron la ciencia, y permitieron la expansiva industria biotecnológica (Klug et al., 2006).

La tecnología del ADN dispone de numerosos métodos diseñados para extraer, cortar, sintetizar, identificar, ampliar y secuenciar el ADN. Existen una serie de herramientas utilizadas rutinariamente en laboratorios, así, numerosas empresas comercializan *kits* para la extracción de ácidos nucleicos, también se utilizan nucleasas y enzimas de restricción, otras técnicas son la electroforesis, hibridación con sondas, Southern, Fingerprint, PCR (del inglés, *polymerase chain reaction*), métodos de secuenciación de ADN de genomas de distintas especies, entre otras, teniendo todas distintos objetivos según el campo de aplicación, sea, agricultura, medicina, farmacología, biología molecular, industria, etc. (Muñoz de Malajovich, 2012).

Algunas aplicaciones de esta tecnología mencionadas son: (Klug et al. 2006)

- i. Generar nuevas variedades de animales y vegetales (cultivos transgénicos);
- ii. La producción de nuevos alimentos;
- iii. Diagnosticar y tratar enfermedades;
- iv. Campo de la medicina forense;

v. Cartografía génica.

La biotecnología moderna no solo utiliza la tecnología del ADN recombinante y las técnicas de la ingeniería genética, sino otras áreas de conocimientos surgidos de ciencias básicas, la ciencia aplicada y tecnologías como la robótica, informática, control de procesos, etc., formando un red compleja y complementaria (Muñoz de Malajovich, 2012). En las últimas décadas, debido a los avances en el conocimiento, la definición de biotecnología ha cambiado y simplificado, según la autora Muñoz de Malajovich (2012) la biotecnología de una manera amplia queda definida (...) *“como una actividad basada en conocimientos multidisciplinarios que utiliza agentes biológicos para hacer productos útiles o resolver problemas. Esta definición engloba muchas de las actividades practicadas por ingenieros químicos, agrónomos, veterinarios, microbiólogos, biólogos, médicos, abogados, empresarios, economistas, etc.”* (p.29)

Existen varios sectores que se benefician de los productos derivados de la biotecnología, por ejemplo, i. la energía: (uso de etanol, biogás, entre otros); la ii. industria (enzimas para industria textil, detergentes, industria química con ácido láctico, acético, etc); iii. ambiente: (biorremediación, tratamiento de aguas residuales, de basura, eliminación de contaminantes); iv. agricultura (abono, silaje, bio-insecticidas, bio-fertilizantes, plantas/cultivos transgénicos); v. pecuaria (embriones, animales transgénicos, vacunas y medicamentos para uso veterinario); vi. alimentación (industria láctea, panificados, bebidas alcohólicas y destilados, aditivos, etc); vii. salud e industria farmacéutica (terapia génica, antibióticos, hormonas y vacunas transgénicas, vitaminas, pruebas diagnósticas, medicamentos, etc) (Muñoz de Malajovich, 2012).

❖ ¿Qué es un Organismo Genéticamente Modificado (OGM)?

La página oficial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de nuestro país propone que ¹⁰ (...) *“Un organismo transgénico o genéticamente modificado (GM)*

¹⁰ https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/biotecnologia/conabia/_pdf/Cultivos_GM.pdf

es aquel al que se le ha agregado uno o unos pocos genes por técnicas de ingeniería genética. Estos genes pueden proceder de cualquier otro organismo (bacterias, animales o plantas). El objetivo de estas modificaciones genéticas es incorporar nuevas características o modificar algunas pre-existentes y así obtener beneficios (por ejemplo: resistir a una plaga, producir más proteínas o vitaminas o tolerar condiciones climáticas adversas como la sequía”.

Plantas transgénicas.

Según lo planteado por el autor Cattelan et al. (2013) la modificación genética en plantas ha seguido los requerimientos básicos del mercado:

- i. mayor rendimiento,
- ii. reducción de los costos de la inversión y
- iii. aprovechamiento máximo de los recursos naturales.

Existe una serie de pasos y estrategias para transferir un gen de interés a una planta y de esta manera obtener una nueva variedad. Para construcción de una planta transgénica por medio de la Ingeniería genética, primero debe encontrarse, caracterizarse y aislarse el gen para luego introducirlo en la célula vegetal como se detalla en el capítulo XII en Muñoz de Malajovich (2012). Las plantas transgénicas se originan por cultivo *in vitro* a partir de células modificadas genéticamente, para ello, existen numerosas técnicas para introducir una determinada secuencia genética, la cual debe ser transformada en una estructura compleja llamada “transgén” que contiene otras secuencias que la acompañan, como ser secuencias iniciales y finales, promotor y un gen marcador que permitan seleccionar e identificar las células transformadas. Una vez armado el transgén, se debe transferir a células receptoras por algunos de los métodos actualmente disponibles, como ser la Biolística, electroformación de membrana, vectores como el plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens* (Muñoz de Malajovich, 2012). Luego, por medio de técnicas bioquímicas se determina si el transgén se expresa en los tejidos vegetales y nivel de estabilidad.

El siguiente paso es la liberación de la planta transgénica a distinta escala que dependerá del marco regulatorio de cada país.

Para que una planta transgénica pueda ser comercializada necesita la autorización del Estado, no obstante, *“la opinión pública considera que las plantas transgénicas no deberían introducirse al medio ambiente mientras exista la mínima posibilidad de haber alguna consecuencia negativa. Es decir, mientras no se demuestre que no presentan riesgos”* (p.238), desarrollado en Muñoz de Malajovich (2012).

Los cultivos genéticamente modificados que se siembran en nuestro país a gran escala son soja, maíz y algodón, si bien hasta el momento hay otros eventos aprobados para su comercialización (ver Anexo 1), además de los tres nombrados anteriormente, se encuentran la papa, trigo, cártamo y alfalfa. Las características que se han incorporado son tolerancia a herbicidas, resistencia a insectos, o ambas características en la misma planta, tolerancia a enfermedad y a sequía.

Previo a su autorización, en nuestro país se realizan estudios y se verifica que cumplan con las normas de seguridad ambiental y alimentaria establecidas por las autoridades regulatorias correspondientes.

Es interesante reflexionar en la percepción pública sobre los OGM, claramente, los polos son opuestos, los ciudadanos se informan con distintas fuentes, y perciben a la biotecnología como un sector donde científicos y empresarios mueven grandes cantidades de dinero, información y conocimiento (Cattelan et al., 2013), provocando opiniones enfrentadas entre aquellos que la aceptan y los opositores.

La opinión pública considera que las plantas transgénicas no deberían ser comercializadas ni introducidas en el ambiente ni ser utilizadas para hacer alimento humano, como argumento invocan el “PRINCIPIO O ENFOQUE PRECAUTORIO” que refiere a los riesgos potenciales de los transgénicos.

Según la página de Naciones Unidas, donde se resume la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo consagró en su Declaración de Río en 1992 ¹¹ plantea el principio 15 como “EL PRINCIPIO O ENFOQUE PRECAUTORIO” en el derecho y la política internacional establece que (...) *“por frente a una eventual obra o actividad con posibles impactos negativos en el medio ambiente, permite que la decisión política que no da lugar a*

¹¹ <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6377-principio-precautorio-derecho-la-politica-internacional>

su realización, se base exclusivamente en indicios del posible daño sin necesidad de requerir la certeza científica absoluta”.

Según un informe publicado por el autor Cattelan et al. (2013) se destacan dos posiciones contrastantes a favor y en contra del uso de los OGM específicamente de vegetales, y (...) *“en el medio los consumidores con una total incertidumbre acerca de los riesgos y los beneficios a los que están expuestos”* (p.120).

Entre las conclusiones se pueden listar una serie de consideraciones que los autores proponen Cattelan et al. (2013), a saber:

- i. que las personas tienen derecho a saber y elegir que alimentos consumir, y que las etiquetas informen si el alimento es derivado de un OGM;
- ii. en cuanto a los riesgos ambientales, implicancias sobre la dinámica de los ecosistemas, y la incertidumbre sobre el control y las regulaciones ejercidas por las autoridades competentes;
- iii. La violación del principio de autonomía, que deja al consumidor desinformado y sin posibilidad de elegir lo que queremos para el bienestar,
- iv. que las políticas públicas permitan que los beneficios de la biotecnología y sus aplicaciones lleguen a todos los sectores sociales.

❖ **Sector agropecuario argentino y el uso de plantas transgénicas.**

La ciencia es un actor importante dentro de la política y economía mundial, y la biotecnología dado por su carácter transversal, y como disciplina que tiene la potencialidad de expandir la frontera de la ciencia, atraviesa todos los sectores sociales, industriales de un país. En nuestro país, las áreas de mayor impacto biotecnológico se centran en el sector agropecuario, el sector de alimento y el sector de los medicamentos (Baidanoff et al., 2013).

Baidanoff et al., (2013) propone que se denomina *empresa biotecnológica innovadora* a empresas cuyas *“actividades se basan en el descubrimiento, el desarrollo y la comercialización de tecnología propias que usan los organismos*

para resolver problemas o generar productos, empresas que aplican de forma rutinaria técnicas basadas en la secuenciación y la manipulación de la información genética así como técnicas relacionadas a la bioquímica, la inmunología, y los bioprocesos; todas ellas, aplicadas tanto a la producción como el sector de investigación y desarrollo” (p.24).

Las empresas biotecnológicas argentinas difieren en tamaño, el origen del capital, antigüedad, organización y actividades que desarrollan (Baidanoff et al., 2013), desde una perspectiva comercial cuenta con tres tipos de fuente de financiamiento:

- i. firmas nacionales que tienen vínculo con el sector público;
- ii empresas medianas y grandes que realizan su propia investigación en relación directa con sectores académicos y que se dedican a la producción de medicamentos y semillas;
- iii. Mega empresas multinacionales que forman parte de una red global.

En año 1996, el sector agropecuario argentino sufrió un cambio radical con la incorporación de la soja transgénica RR y la técnica de siembra directa (SD), lo que provocó la expansión agrícola. La SD es un sistema de producción donde no se realizan labranzas, cuenta con un laboreo mínimo, utilizando maquinaria diseñada específicamente para ese fin, se utiliza el rastrojo previo a la siembra de la semilla, la cual se deposita en el suelo a una profundidad adecuada con la menor perturbación de la estructura del suelo (Cattelan et al., 2013).

La adopción de esta tecnología dio grandes beneficios a los productores agropecuarios, empresas multinacionales y a la economía nacional, se generaron productos derivados de la tecnología del ADN recombinante competitivos en mercados nacionales e internacionales, y, por lo tanto, varias empresas han conseguido un enorme desarrollo económico.

A nivel mundial, los daños producidos por las malezas y los insectos trajo una serie de problemas asociados al uso de herbicidas e insecticidas para combatirlos, esto suponía costos cada vez más elevados como aumentar las dosis, siendo que algunos herbicidas e insecticidas contaminaban agua, otros permanecen en el ambiente varios años, sin embargo, la aparición de los cultivos transgénicos con

resistencia a herbicidas, fue una de las soluciones propuesta para reducir el impacto en el ambiente y al mismo tiempo incrementar la producción mejorando el rendimiento o un incremento en la capacidad nutritiva. Por ejemplo, “los cultivos *Bt* (llamados así porque contienen genes de resistencia a los insectos que proceden de una bacteria denominada *Bacillus thuringiensis*) han permitido una reducción considerable de la cantidad de insecticida que se le aplicaba al algodón en Estados Unidos” (p.90), en Cattelan et al., (2013). La expansión de cultivos sobre tierras marginales, superficies salinas o alcalinas, es otro de los ejemplos del uso de los cultivos transgénicos (Cattelan et al., 2013).

Desde 1996 con la aparición del primer cultivo transgénico, que fue la soja RR tolerante a glifosato, el área sembrada ha crecido en forma exponencial, sin embargo, debido a la expansión del monocultivo están surgiendo varias reflexiones en torno a las promesas de crecimiento económico y beneficios que el paquete tecnológico ofrecía.

Sin embargo, los argumentos negativos del uso de los cultivos transgénicos a nivel mundial son numerosos, hay evidencias que indicarían deterioro en los agroecosistemas, como el cambio de las características de los suelos, disminución en la biodiversidad, aparición de resistencia en insectos y el desarrollo de malezas resistentes, aumento de las deforestaciones asociado a la expansión agrícola del modelo, y por otro lado, aumento en los riesgos sanitarios (problemas en la salud humana y animal) debido al uso masivo de agroquímicos donde se han conocido numerosas denuncias por pueblos y escuelas fumigados, conflictos territoriales, tenencia de tierras e impactos negativos en el modo de vida de poblaciones campesinas e indígenas, aumentos crecientes de dependencia económica hacia empresas transnacionales vinculadas al agronegocio asociados con el incremento de la pobreza de la población rural, y bajos salarios (Altieri y Nicholls, 2000; Cattelan et al., 2013; Muñoz de Malajovich, 2012).

El mercado semillero abarca varias empresas que se dedican al mejoramiento genético, a la protección frente a herbicidas e insecticidas, micropropagación vegetal, y al desarrollo de inoculantes. Estas empresas están nucleadas en la

Asociación de Semilleros de la Argentina ASA, son de capitales nacionales o filiales de multinacionales (Baidanoff et al., 2013).

En tanto, el mercado de semillas transgénicas en nuestro país cuenta con un fuerte aporte internacional, hay dos tipos de empresas, aquellas encargadas de incorporar las nuevas variedades a su siembra y las que producen conocimiento genómico y tecnológico (Baidanoff et al., 2013).

Por otro lado, las innovaciones tecnológicas y oportunidades del mercado dentro de la agricultura no están alcance de todos, varias excluyen a los pequeños productores y/o productores que viven en ambientes marginales.

En relación a otros cultivos transgénicos en nuestro país, recientemente el MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, SECRETARÍA DE ALIMENTOS, BIOECONOMÍA Y DESARROLLO REGIONAL emitió la resolución 27/2022, firmada el 12 de mayo 2022,¹² que habilitó la producción y comercialización del trigo conocido como “trigo HB4” genéticamente modificado con el evento IND- ØØ412-7, que confiere tolerancia a sequía y tolerancia al herbicida glufosinato de amonio. Las evaluaciones técnicas como el Documento de Decisión para el trigo (*Triticum aestivum* L.) dictado por la COMISIÓN NACIONAL ASESORA DE BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA (CONABIA), sostiene que (...) “da por finalizada la Segunda Fase de Evaluación del trigo genéticamente modificado IND- ØØ412-7, concluyendo que los riesgos derivados de la liberación de este organismo vegetal genéticamente modificado (OVGM) al agroecosistema, en cultivo a gran escala, no difieren significativamente de los inherentes al cultivo de trigo no GM...”. Asimismo, el documento del SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA), declara que (...) “no se encontraron objeciones científicas para su aprobación desde el punto de vista de la aptitud alimentaria humana y animal”. Y agrega: (...) “estos tan seguros y no menos nutritivos que sus homólogos convencionales”. Finalmente, el Dictamen Técnico de la SUBSECRETARÍA DE MERCADOS AGROPECUARIOS del MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, concluyo que: (...) “de acuerdo al análisis productivo del evento IND-

¹² <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/262355/20220512>

00412-7, se estima que éste proporcionará una nueva alternativa para optimizar el control de malezas en el cultivo de trigo y para aumentar los rendimientos ante situaciones de estrés hídrico”.

Sin embargo, esta noticia fue rechazada por varios sectores de la sociedad argentina, como algunos movimientos campesinos, productores agroecológicos, militantes de organizaciones sociales y ambientalistas ¹³. El motivo del repudio al trigo HB4 son varias, algunas referidas a que el herbicida glufosinato de amonio, sería más nocivo aún para la salud humana y animal que el glifosato, por otro lado, existiría peligro de contaminación para variedades de trigo no transgénico, dado por el flujo de genes entre el trigo HB4 y otras variedades que no son transgénicas. Y finalmente, se menciona el conflicto en el agronegocio por el uso propio de semillas y la dependencia de los productores a pocas empresas que producen y comercializan el paquete tecnológico, y que en definitiva controlan la cadena productiva.

❖ Situación actual del cultivo de soja en Argentina.

La soja (*Glycine max*) en nuestro país es uno de los principales cultivos de importancia para la economía argentina, es una especie de la familia Fabaceae (Leguminosas) originaria del sudeste asiático. Sus semillas tienen alto contenido en aceite y proteínas. En América, el cultivo de soja se concentra en la Argentina, Brasil, Paraguay y en Estados Unidos. En nuestro país, las provincias donde se informó mayor superficie sembrada para soja en la campaña 20/21, fueron registrados en Buenos Aires (30,46%), Córdoba (26,90%) y Santa Fe (18,08%). Entre las tres provincias representan el 75,43% de la superficie sembrada declarada total, los productores declararon el uso de 731 cultivares diferentes de soja (Informe soja, SISA 2020-2021).

¹³ <https://www.biodiversidadla.org/Agencia-de-Noticias-Biodiversidadla/Trigo-HB4-nuevo-transgenico-nuevo-veneno>
<https://www.biodiversidadla.org/Recomendamos/Del-glifosato-al-glufosinato-la-profundizacion-de-un-modelo-de-deterioro-socioambiental-de-la-mano-de-la-generacion-HB4>

Considerando el último informe del SISA, los “Grandes Usuarios de Semillas” (GUS), son el objeto principal de los controles y auditorías. Según la comparación de las variedades con propiedad vigente y sin propiedad en el total de la producción de soja, se observó que los cultivares sin propiedad, representan el 4% del total de la superficie sembrada declarada, y tienen más de 20 años de antigüedad (ver cuadro N°1). Los cultivares con propiedad tienen una antigüedad promedio de poco más de 9 años y representan el 95,4 % del total de hectáreas sembradas declaradas de soja.

La importancia de la soja convencional No Transgénica (ecológica) es cada vez más relevante en el mercado, las superficies sembradas de soja, su porcentual sobre el total de la campaña 20/21, la cantidad de variedades y de productores se observan en el cuadro N°2. La tecnología utilizada en el cultivo de soja convencional (no transgénica) difiere principalmente en la no utilización de glifosato u otro tipo de agroquímicos en algunos casos durante todo el ciclo, deben utilizarse otro tipo de estrategias para el control de malezas. Es interesante, que mediante al mejoramiento genético, se cuenta con nuevo germoplasma que garantiza la productividad de dicha semilla, dejando de lado la idea, de que la soja convencional, es sinónimo de variedades de soja antiguas obsoletas y de poco rinde.

Otro punto interesante es que la soja convencional No Transgénica (ecológica) posee un mercado específico de exportación y de consumo local. A los productores que la usan le aseguran un precio bonificado, ese valor no es compensatorio de rinde, sino que es un incentivo para que el productor lleve a cabo las tareas necesarias para no contaminar la producción con la soja RR. Hasta la fecha, se usan 10 variedades de las 100 declaradas en la campaña 2020-2021 (cuadro N°3)

Cuadro N°1. Variedades de soja (*Glycine max*) por Propiedad.

Tipo de Propiedad	Cultivares	% de Cultivares x Propiedad	Superficie en Has	% de Cultivares por Superficie
PROPIEDAD VIGENTE	487	66,99%	13.164.707	95,54%
SIN PROPIEDAD	240	33,01%	614.939	4,46%
CANTIDAD TOTAL	727	100,00%	13.779.646	100,00%

* El total es menor a 731 porque no se contabilizan las variedades F/C (29.682 Has).

Fuente: informe SISA 20212020. En:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_soja2020_2021.pdf

Cuadro N°2. Total de soja Transgénicas y No Transgénicas declarada.

CARACTERISTICAS	Superficie (Has) Campaña 2020 2021	Cantidad Variedades	% Superficie sobre Superficie total	Variedades Sembradas 2020 - 2021	Productores Campaña 2020 - 2021
TRANSGÉNICAS	13.403.924	790,00	97,06%	614	55.041
NO TRANSGÉNICAS	369.402	298,00	2,68%	100	1.674
OTRAS*	36.002	0,00	0,26%	16	140
TOTALES	13.809.328	1.088	100,00%	730	56.855

Fuente: Sistema de Información Simplificado Agrícola (SISA), Catálogo de Cultivares INASE y Estimaciones Agrícolas (MAGyP).

* Se refiere a Variedades fuera de catálogo (F/C) y Variedades Canceladas.

** El total de productores es mayor a los productores registrados (55.814) dado que algunos siembran cultivares con ambas características.

Fuente: informe SISA 20212020. En:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_soja2020_2021.pdf

Cuadro N°3. Principales variedades de soja convencional No Transgénicas (ecológicas) declaradas en la campaña 2020-2021.

CULTIVAR	Superficie Sembrada (Has)	Porcentaje sobre el Total	Porcentaje Acumulado
DON MARIO 48	67.582	18,29%	18,29%
K4001	13.467	3,65%	21,94%
K 4017	8.989	2,43%	24,37%
K6000	8.308	2,25%	26,62%
E3782S	8.190	2,22%	28,84%
K4616	6.435	1,74%	30,58%
ASGROW 4268	5.622	1,52%	32,10%
SANTA ROSA SEL. CERRO AZUL	5.025	1,36%	33,46%
K 6501	4.621	1,25%	34,72%
ASGROW 5308	4.380	1,19%	35,90%
Otras 90 variedades	236.783	64,10%	100,00%
Total general	369.402	100%	

Fuente: Sistema de Información Simplificado Agrícola (SISA) y Catálogo de Cultivares INASE.

Fuente: informe SISA 20212020. En:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_soja2020_2021.pdf

❖ Evaluación, aprobación y control de OGM en Argentina

El marco regulatorio para OGM se implementó en Argentina en el año 1991. El Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca regula la autorización para la comercialización de un cultivo transgénico basándose en tres (3) dictámenes técnicos independientes ¹⁴. Controla que los cultivos transgénicos y sus productos para consumo humano como animal sean seguros la salud y también para el ambiente.

La Resolución MAGyP N° 763, determinar el procedimiento en 3 etapas para la autorización de la comercialización de los OGM:

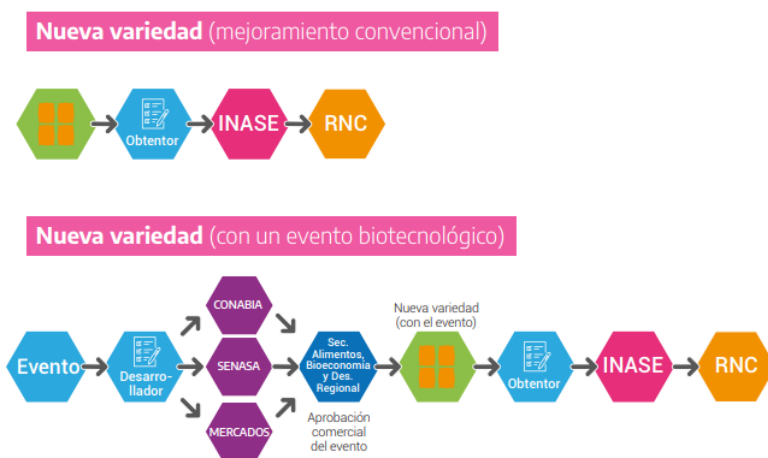
- La Evaluación de los riesgos para los agroecosistemas derivados de la liberación a escala comercial del OGM. Esta evaluación está a cargo de la Coordinación de Innovación y Biotecnología y de la CONABIA, y la misma se efectuará conforme a lo establecido en las normativas vigentes según se trate de microorganismos, animales o vegetales: Resoluciones SAYBI Nros. 52 y 63 y Resolución SABYDR N° 32/2021, respectivamente.
- La Evaluación del material para uso alimentario, humano y animal, la cual es competencia del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y del Comité Técnico Asesor para el Uso de OGM (CTAUOGM), de acuerdo a la Resolución SENASA N° 412/02.
- El Dictamen sobre los impactos productivos y comerciales respecto de la comercialización del OGM a cargo de la Subsecretaría de Mercados Agrícolas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, de acuerdo a la Resolución SAGyP N° 510. Este informe determina si existen potenciales impactos negativos en las exportaciones argentinas.

¹⁴ <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/alimentos-y-bioeconomia/ogm-comerciales>

Finalmente, luego de los tres informes técnicos mencionados, se autoriza la siembra, consumo (humano y animal) y comercialización del OGM evaluado. Hasta el momento hay varios eventos aprobados para su comercialización (ver Anexo 1), para cultivos de soja, maíz, algodón, papa, trigo, cártamo y alfalfa.

Quien recibe la autorización es el “evento de transformación genética” (o, simplemente, “evento”) o la combinación de eventos. Un evento es una inserción particular de ADN ocurrida en una célula vegetal a partir de la cual se originó la planta transgénica. Los eventos de transformación son únicos y difieren en los elementos y genes insertados, los sitios de inserción en el genoma de la planta, el número de copias del inserto, los patrones y niveles de expresión de las proteínas de interés, etc. Luego que el evento fue aprobado, la variedad que lo contiene debe ser inscripta en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE). Esta inscripción es la que habilita su comercialización¹¹ (ver figura N°8).

Figura N°8. Pasos de inscripción en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) de INASE.



Fuente: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/biotecnologia/conabia/pdf/Cultivos_GM.pdf

Hay una serie de características que el OGM debe cumplir, las cuales están citadas en el informe¹¹:

- que es tan seguro como y no menos nutritivo que su contraparte no transgénica,

- que no se hayan generado o introducido nuevos alérgenos, toxinas o antinutrientes,
- que su desempeño agronómico sea similar a su contraparte convencional y sólo difiera en la característica introducida,
- que no se pueda convertir en una maleza,
- que no afecte organismos benéficos (ej: abejas, otros polinizadores, otros insectos),
- que la característica introducida no se transfiera a otras especies.
- que sea inocuo para las personas y los animales,

Para más información ir al sitio web donde se amplía el tema.

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/biotecnologia/conabia/_pdf/Cultivos_GM.pdf

La seguridad de un cultivo transgénico se basa en una serie de pasos metodológicos y secuenciales de ensayos experimentales y evidencia empírica, donde se pretende identificar riesgos y mitigarlos en caso de encontrarlos (Batista, 2007). Así, el análisis de riesgo tiene 3 etapas:

1. Evaluación de riesgos,
2. Gestión de riesgo,
3. Comunicación del riesgo.

En relación a los OGM aprobados como alimentos, es decir, para su consumo, se ha desarrollado un enfoque comparativo del nuevo alimento o cultivo con el tradicionalmente utilizado y considerado como “seguro”. Este enfoque fue diseñado con *“la colaboración de diferentes organismos internacionales (OECD, FAO, OMS, International Life Sciences Institute o ILSI) que periódicamente convocan a paneles de expertos que revisan y actualizan las recomendaciones de acuerdo a los avances tecnológicos y el estado del conocimiento”* (p.10) en Batista (2007).

Entre los organismos de control en la Argentina, se encuentra SISA (Sistema de Información Simplificado Agrícola)¹⁵ que reemplazó a los “registros y regímenes informativos vinculados a la actividad de producción y comercialización de granos

¹⁵ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_soja2020_2021.pdf

y semillas en proceso de certificación (cereales y oleaginosas) y legumbres secas” creados por el Instituto Nacional de Semillas (**INASE**), la Administración Federal de Ingresos Público (**AFIP**), el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (**SENASA**) y el actual Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Esta modificación comenzó a regir a partir del 1º de noviembre de 2018. Según la Resolución General Conjunta N° 4248/2018 y la Resolución INASE N° 378/2018.

Según la información brindada en la página de SISA¹², este organismo registra a los productores, intermediarios y comercializadores que formen parte de las cadenas de los cereales, oleaginosas y legumbres de declaración obligatoria; también registra los predios (provincia y localidad) donde se lleva adelante la producción y la superficie sembrada de los cultivos regulados, especificando el total sembrado de cada variedad, y también, aporta información del productor.

Según la página, la inscripción en el “SISA” es obligatoria y gratuita para los productores de granos y semillas en proceso de certificación -cereales y oleaginosas- y legumbres secas; los operadores que intervengan en la cadena de comercialización de dichos productos y los propietarios, copropietarios, usufructuarios y ocupantes, cualquiera fuera su título, y sus sub-contratantes cualquiera fuera su modalidad de contratación, de tierras rurales explotadas situadas en el país, en la medida en que en ellas se desarrolle el cultivo de dichas especies ¹².

❖ **Algunos aspectos del conflicto por el uso de semillas transgénicas.**

Cuando hablamos de biotecnología, además de pensar en un conjunto de herramientas útiles con aplicaciones en el campo de la biología molecular, debemos tener en cuenta otras dimensiones que exceden el campo científico. En principio, es necesario separar los conceptos de mejoramiento vegetal y la genética. (...) “*Si bien el mejoramiento vegetal se basa en la genética, su alcance*

y basamento científico son de magnitud mayores. El mejoramiento es una actividad multidisciplinaria (p.17) donde varias actividades “coaccionan como la ecología, la genética clásica, evolución, biometría, biología vegetal, genética cuantitativa, de poblaciones, celular, molecular, bioquímica, citogenética” (p.18) desarrollado por Rapela (2000).

El autor Rapela (2000) desarrolla el concepto que el mejoramiento vegetal se divide en una sucesión de revoluciones. Una de ellas, es la “biotecnológica”. No obstante, para que se dé este gran salto tecnológico y de conocimiento, se necesitan inversiones en recursos tanto del sector privado como público. *“las fuertes inversiones de los sectores privados, la nueva forma que comenzó a tomar la relación universidad-industria, y la reorientación que tomaron los programas públicos de mejoramiento vegetal, tanto por el avance de la biotecnología como el posible beneficio que los mismos programas dejarían, trajo como consecuencia de revisión y discusión de las leyes vigentes sobre la propiedad intelectual” (p.19).*

De esta manera, los países comenzaron a re-ver la legislación vigente y su alcance en materia de los derechos de propiedad intelectual sobre las nuevas variedades desarrolladas por la ingeniería genética, y/o promulgando nuevas.

La Unión Internacional para la Protección de las Variedades Vegetales (UPOV) está formada por numerosos estados, la Argentina es miembro desde 1994, junto a varios países latinoamericanos forman parte, siendo el organismo que trata los derechos de propiedad sobre las variedades. (Rapela, 2000).

Por otro lado, las estrategias de control y fiscalización se basan en el mapeo sobre las variedades de soja, haciendo uso de marcadores moleculares mediante “Single Nucleotide Polimorphism (SNP)”, para ello, el INASE ha promovido un trabajo conjunto con la industria del sector para la creación de un sistema de identificación varietal a partir de la información genética de la especie y las variaciones entre las variedades.

A pesar que nuestro país tiene otros cultivos GM, como maíz y algodón, la información sobre éstos es fragmentada o escasa, y hasta el momento no ha generado grandes discusiones y hay poco impacto social (Vara, 2004), situación contraria es lo que ocurre con el cultivo de soja transgénica, dada la vigencia de la

problemática asociada que está en constante debate público, dejando casi afuera el resto de los GM.

Sin embargo, la aparición de la soja transgénica ha desatado un conflicto por el cobro de las regalías debido al uso de las semillas genéticamente modificadas (**GM**) desde el 1996 (Pérez Trento, 2020). Tal como lo analiza el autor Pérez Trento (2019), una parte del conflicto se debe a que (..) *“la posibilidad de extraer regalías sobre el uso propio de semillas, que se constituye como la forma de apropiar ganancias por parte de los capitales que intervienen en el desarrollo de variedades, está atada al marco jurídico que regula los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI)”* (p.79). Si bien, desde la asunción del presidente Macri, el tema de “Ley de semillas y Creaciones filogenéticas” ha vuelto a estar en vigencia y en la agenda política, hasta el momento se han hecho numerosos intentos para modificar la legislación, sin llegar a un acuerdo.

El conflicto sobre el uso de semillas GM de soja remonta a 1996, tras la liberación comercial del evento soja RR “soja Roundup Ready”, tolerante al glifosato, (el cual no tenía patente) donde el pago de regalías por el uso propio es exigido tanto por capitales biotecnológicos multinacionales como Monsanto y por los criaderos. A este enfrentamiento, se fueron sumaron varios actores sociales como las asociaciones agrarias y el estado nacional (Pérez Trento, 2020).

El conflicto referido al comercio de las semillas GM de soja en la Argentina y la protección de los DPI quedo segmentado, *“mientras que el germoplasma de las variedades se halla protegido por el Derecho Ostentor de Variedades (DOV), los eventos biotecnológicos se enmarcan en el derecho de patentes”* (p.83) desarrollado en Pérez Trento (2020). De esta manera, el conflicto jurídico en torno al cobro de las regalías es cuestionado por las asociaciones agrarias y a los ostentores o creadores o mejoradores de las variedades vegetales. Los derechos intelectuales aplicados a proteger a los ostentores/ creadores o mejoradores, constituye una forma de protección a los intereses económicos puestos en juego (Rapela, 2020).

Argentina, suscribió al convenio del “Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados al comercio (**ADPIC**) en 1994. Sin embargo, desde 1961

existía un Convenio Internacional de Protección de las Obtenciones Vegetales (**UPOV**), que establecía varias disposiciones de implementación a nivel nacional de los DOV, sin embargo, los DOV tienen alcance más restringido que el derecho de patentes (p.84) (Pérez Trento, 2020).

No obstante, la legislación argentina sobre las patentes no cubre las variedades de plantas, situación prevista por la ADPIC.

En 1994, Argentina adhirió a la versión de 1978 del convenio UPOV estableciendo que sus disposiciones rigen por sobre la Ley de Semillas y Creaciones fitogenéticas (**LS**) sancionada en 1973.

Bajo este marco, el autor Pérez Trento (2020) sostiene que *“para que las variedades vegetales puedan ser protegidas por la DOV consagradas en la LS es que sean distinguibles, nuevas, homogéneas, y cuenten con una denominación adecuada”*. La LS reconoce a los productores el derecho a reservar semillas de su propia cosecha y ser usada posteriormente, esto significa *“el uso propio sin permiso del ostentor”* (p.87) (Pérez Trento, 2020).

El estado argentino debió adaptar la legislación de patentes en una nueva Ley de Patentes (**LP**) en 1995, en consonancia con las disposiciones establecidas en la ADPIC. Sin embargo, en lo que respecta a las tensiones generadas al uso propio de las semillas GM se dieron numerosos debates en materia jurídica dado que no se sabe si prima LS o LP. LS plantea que el uso y el almacenamiento de semillas para su propio uso no constituye una infracción contra los DPI de los ostentores. Por otro lado, dado que la LP no reconoce excepciones, los titulares de los eventos biotecnológicos, se hallan en mejor posición que los titulares de variedades a la hora de reclamar regalías por el uso propio (Pérez Trento, 2020).

Para intentar mejorar esta situación, en 1999 se implementó un programa de “regalías extendidas” propuesto por ARPOV, mediante contratos privados, de escaso éxito. Este sistema fue denunciado por asaciones agrarias que reivindican la gratuidad del uso propio de semillas, denunciando contratos como ilegales y el ingreso de inspectores ajenos al INASE a los campos (Pérez Trento, 2020).

Mientras las organizaciones agrarias buscan la posibilidad de la gratuidad de uso propio de semillas, Monsanto y varios criaderos presionan para que la legislación

sea lo más restrictiva posible. El proyecto enviado a Congreso en 2016 no obtuvo el consenso, tampoco el nuevo proyecto de 2018. Hasta la fecha, la agenda política marca nuevos proyectos para modificar LS, sin tener consenso, y por lo tanto el enfrentamiento continúa (Pérez Trento, 2020).

CAPITULO V

SOBRE LA DESCRIPCION GENERAL DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Elaboración y diseño de una propuesta de innovación educativa: Actividad Optativa de Grado (AOG) de modalidad seminario

Todo avanza con gran velocidad, tanto que el conocimiento científico y sus aplicaciones tecnológicas no quedan exentos, y continuamente se están desarrollando nuevas técnicas y metodologías o modificando las existentes implicando la necesidad de la actualización profesional constante.

Del análisis de las encuestas y la entrevista a los docentes del curso de Genética se elaboró una propuesta de innovación educativa como una Actividad Optativa de Grado (**AOG**) de modalidad Seminario, con el fin de incorporar en la formación de grado elementos teóricos y prácticos referidos a los OGM. La propuesta se centró en la necesidad de incluir información pertinente y conocimiento específico sobre herramientas y metodología del uso de los OGM basados en la recopilación de información que solicitaron los estudiantes encuestados.

La elaboración de la AOG está sustentada en la Resolución CD N° 039 ¹⁶ que especifica el reglamento para el Desarrollo de las Actividades Optativas Necesarias para Acceder al Título de Grado de las Carreras de Grado de la Facultad (FCAyF), quedando bien detallado en el Art. N°1 los propósitos de la formación optativa de grado, los destinatarios Art. N°2 y las distintas modalidades Art. N°3.

El reglamento de la citada Res CDN 039 propone que las actividades optativas podrán adoptar distintas modalidades, a saber: cursos, seminarios, talleres, pasantías, prácticas profesionales, ayudantía alumno y participación en evento.

Según la Res. CD N° 039, por Seminario se entiende al: (...) *“procedimiento didáctico que promueve la realización de tareas de investigación por parte del estudiante con respecto a un tema o problema. El producto de las investigaciones es expuesto en las clases en forma sistemática y documentada y sometido al análisis y apreciación por parte del responsable del seminario y de los miembros*

¹⁶https://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/resolucion_cd_039_2016_reglamento_actividades_optativas.pdf

del grupo. Los propósitos de los seminarios son iniciar al estudiante en la investigación, propender al manejo de la metodología científica de una disciplina, introducir el análisis, interpretación y crítica de trabajos científicos y desarrollar capacidades para conseguir material, sistematizarlo y reflexionar sobre el mismo, asumiendo una actitud de honestidad intelectual, entre otros. Un seminario puede funcionar como un solo grupo de estudiantes o bien dividirse en subgrupos, abordando cada uno de ellos el análisis de aspectos particulares de un mismo tema o de diferentes temas de una disciplina. Las actividades implicadas en un seminario pueden abarcar desde la búsqueda de información, consulta de fuentes documentales, discusión y análisis de datos, cotejo de informes, confrontación de puntos de vista hasta la formulación de conclusiones. El trabajo de investigación a presentar y discutir puede estar a cargo de un estudiante o puede ser el producto del trabajo en equipo de un subgrupo”¹⁶.

La cantidad de créditos se desprende del reglamento donde propone en el Artículo N° 18 que: (...) *“para las actividades optativas en las modalidades de Curso, Seminario o Taller se establece una equivalencia de un (1) crédito cada diez (10) horas de actividad, adoptándose un mínimo de dos (2) y un máximo de seis (6) créditos”¹⁶.*

La coordinación general de la AOG estará a cargo de la autora del presente proyecto. Asimismo, se dará invitación a participar a los colegas pertenecientes al curso Genética, quedando esta propuesta abierta para ser modificada acorde a las necesidades y planteos que puedan surgir desde los miembros de la cátedra y los estudiantes. Los ejes temáticos serán abordados por docentes de la cátedra y por profesionales e invitados idóneos en el área.

La presente AOG será presentada a la Comisión de Enseñanza y la de Actividades Optativas en la FCAYF siguiendo la reglamentación correspondiente detallada en la Res. CD N° 039 se elaborará una solicitud fundamentada y se presentará un programa acorde con las pautas y lineamientos vigentes en la Guía para la Elaboración y Presentación de Programas, o instrumento institucional que la reemplace.

Breve reseña de las Actividades Optativas de Grado (AOG) propuestas por la cátedra de Genética

A continuación realizo una breve descripción de las dos AOP con modalidad **Curso**, actualmente en vigencia, propuesta por la cátedra de Genética debido a que los contenidos de esas AOP son de relevancia para la generación de la innovación propuesta en el presente TIF, ya que algunos de los temas surgidos en las encuestas ya fueron incorporados en esas dos actividades.

En el 2021 se presentaron dos AOP dirigidas a estudiantes de grado de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal de la FCAyF, con modalidad de curso cuatrimestral, los cuales fueron aprobadas por la Facultad y ofertadas a la comunidad educativa.

El primer curso llamado “*Genómica*” se dictó durante el segundo cuatrimestre en 2021, y se dispuso dictar en el segundo cuatrimestre 2022 la AOP titulada “*Biotecnología*”.

✓ Característica de la Actividad Curricular: Curso de Genómica

Cuatrimestre de inicio: Segundo

Es un curso de carácter Optativo.

Pertenece al Espacio Curricular (Bloque): Básico Agronómico

Se aplica a Planes de estudios Plan 2004 (8i), la duración total de semanas es de 10, la carga horaria total (horas) 40, siendo la carga horaria semanal (horas) 4

La asignatura correlativa previa es Genética.

El Objetivo general es: comprender las bases de la Genómica, introducirse en las herramientas biotecnológicas que permiten analizar genomas y predecir funciones de productos génicos. Desarrollar capacidades de búsqueda bibliográfica, utilización de información y softwares disponibles en Internet, evaluación crítica de resultados experimentales y auto-aprendizaje.

Los Contenidos mínimos son: Secuenciación del ADN. Análisis de secuencias de ADN y proteínas. Análisis comparativo de transcriptomas y proteomas.

Los temas se trabajarán en 4 unidades.

La UNIDAD N° 1 referida a contenidos sobre Secuenciación del ADN; la UNIDAD N° 2 sobre conceptos básicos de relaciones estructura-función de Proteínas; la UNIDAD N° 3 sobre Genómica estructural, análisis de bases de datos: GeneBank; KEGG; Uniprot; EMBNet; PDB; SwissProt. Comparaciones de secuencias: herramientas bioinformáticas; y la UNIDAD N° 4 sobre Genómica funcional y Transcriptómica.

Como Método de enseñanza se diseñaron clases teórica- práctica, con resolución de problemas mediante una guía de estudio. La acreditación del curso será mediante la exposición de una Monografía y examen integrador al final del curso

✓ Característica de la Actividad Curricular: curso de Biotecnología.

Cuatrimestre de inicio: Segundo.

Es un curso de carácter Optativo.

Pertenece al Espacio Curricular (Bloque): Básico Agronómico.

Se aplica a Planes de estudios Plan 2004 (8i), la duración total de semanas es de 12, la carga horaria total (horas) 48, siendo la carga horaria semanal (horas) 4.

Las Asignaturas correlativas previas son Genética y Microbiología Agrícola.

El Objetivo general del curso es: comprender las bases de la Biotecnología, introducirse en la manipulación práctica de herramientas biotecnológicas y desarrollar capacidades de búsqueda bibliográfica, evaluación crítica de resultados experimentales y auto-aprendizaje.

Los contenidos mínimos son: Herramientas de clonado. Métodos generales de clonado en procariontes y eucariontes. Análisis de riesgo.

Los temas se trabajarán en 5 unidades. La UNIDAD N° 1. Genes. Fundamentos: estructura de genes y genomas; Regulación de la expresión génica; la UNIDAD N° 2 referida a la Tecnología del ADN recombinante. Conceptos generales; la UNIDAD N° 3 de Clonado en procariontes. Métodos generales de introducción de ADN en bacterias; la UNIDAD N° 4 sobre Métodos de clonado en eucariontes; la UNIDAD N° 5. Evaluación de eventos de transformación. Reglamentación de la Comisión Nacional de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA).

La Metodología de enseñanza comprende seminarios teórico-prácticos con resolución de problemas, presentación y discusión de artículos de investigación, trabajos de gabinete computacional y laboratorio.

La acreditación del curso será mediante la exposición de una monografía y examen integrador al final del curso.

Por lo desarrollado en párrafos anteriores sobre las AOP ofertadas desde la cátedra y los resultados expuestos en el capítulo III, podemos afirmar que varias de las inquietudes manifestadas por los estudiantes sobre de los OGM fueron incorporadas en las dos propuestas AOG antes mencionadas (curso Genómica y curso Biotecnología). Por ello, se plantea incorporar otras dimensiones, profundizarlas y ampliarlas en la siguiente propuesta de innovación educativa diseñando una AOG de modalidad Seminario que tendrá componentes económicos, sociales, ambientales, legales, así como el diálogo generado entre el sector público y privado.

Descripción y estrategias metodológicas de la propuesta de la innovación educativa: Actividad Optativa de Grado (AOG) de modalidad seminario

- Denominación de la Actividad Curricular: “Ciclo de seminarios sobre los OGM, organismos genéticamente modificados”
- Carreras a la que pertenece: Ingeniería Agronómica; Ingeniería Forestal.
- Modalidad: Seminario
- Cuatrimestre: Segundo
- Carácter: Optativo.
- Espacio Curricular (Bloque): Básico Agronómico

- La duración total es de seis (6) semanas consecutivas
- Carga horaria semanal presencial: 3 (horas)
- Carga horaria domiciliaria de investigación y armado de informe: 22 (horas)
- La carga horaria total de la actividad (presencial +domiciliaria): 40 (horas)
- Cantidad de créditos: se sugiere el reconocimiento por parte de la Comisión de Actividades Optativas de 4 (cuatro) créditos.
- Cupo: 40 máximo.
- Requisitos: ser estudiante de ambas de carreras de la FCAyF.
- Asignatura correlativa: Genética.
- **Propósito general de la AOG:** es ofrecer información relevante y actualizada, con la cual, los estudiantes desarrollen un sentido crítico y de responsabilidad social sobre estas técnicas con las que se enfrentaran en su vida laboral.
Se espera que los estudiantes logren:
 - 1) Comprender la importancia del uso de los OGM y sus implicancias dentro de la Ingeniería Agronómica y Forestal, interpretar y relacionar las problemáticas actuales y de interés social que involucran a los OGM.
 - 2) Buscar, seleccionar, jerarquizar y validar la información especializada disponible en la web proveniente de varias fuentes y con diversos formatos como libros, tesis, resúmenes de ponencias, artículos científicos y de divulgación; y compendiar la bibliografía relevante y actualizada sobre temáticas de interés.

- 3) Identificar problemas, plantear soluciones y tomar decisiones
- 4) Valorizar los momentos de participación colectiva, fortalecer la dimensión social de la práctica, y los momentos de intercambio, debates, discusiones grupales.
- 5) Fortalecer la capacidad de investigación y sistematización de la información para el desarrollo del informe final (monografía) surgidos luego de la participación colectiva.
- 6) Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.

- **Estructura básica de la AOG:**

A. Como primera instancia se seleccionará el material bibliográfico y los recursos necesarios para diseñar y abrir los espacios de comunicación como aula virtual, carpetas en drive, preparar la guía de ejercicios y/o problemas, organizar los tiempos, coordinar la secuencia de actividades con los invitados externos a la cátedra que tendrá su intervención en los seminarios, hacer las reservas con anticipación de aula, gabinete de computación.

B. Se diagramarán seis encuentros presenciales semanales de 3 horas cada uno, en un aula perteneciente al edificio de la FCAYF. Cada seminario tendrá un objetivo específico, un contenido mínimo a desarrollar abarcando los temas propuestos por los estudiantes, y una modalidad de trabajo sostenida por distintas actividades, con el uso de diversos materiales y recursos.

C. El horario será a convenir según la disponibilidad de aulas que nos confirme la Secretaría de Enseñanza, preferentemente a contra turno, para no solapar con materias que se dictan diariamente.

D. Tendrá un espacio de recreación de 10 a 15 minutos consensuado entre el expositor y los estudiantes.

E. Cada disertante tendrá a su disposición los elementos de audiovisual, el material bibliográfico para los estudiantes será aportado por

los expositores, y miembros del curso de Genética, pudiendo optar en soporte en papel y/o digitalizado.

F. Se prevé 22 horas extras de actividad domiciliaria para la realización del informe final individual y obligatorio de modalidad monografía.

G. La duración total del ciclo de seminarios será de seis semanas continuas, siendo la carga horaria total de 40 hs contemplando la actividad presencial y domiciliaria. Por lo que se otorgará 4 créditos a los estudiantes habiendo cumplido el 80% de la asistencia y haciendo entrega de un informe final del tipo de monografía de carácter individual y obligatorio, en la cual volcarán sus análisis, proyecciones, devoluciones de alguno de los contenidos de su interés particular trabajado durante el ciclo de seminario.

H. Como cierre de la actividad, se entregarán a los asistentes un CUESTIONARIO de realización domiciliaria, a modo de evaluación de la AOG, con el cual relevar la adecuación de la temática, las críticas y sugerencias de los estudiantes sobre la organización y metodología de la AOG y de temas futuros. Además, servirá como insumo para clarificar aspectos positivos y fortalezas de la AOG, así como aquellos los puntos que se deben re planificar, cambiar, o modificar.

- **Desarrollo de la metodología de enseñanza, contenido y estructura de cada seminario:**

Respondiendo a las inquietudes plasmadas por los estudiantes tanto del tramo medio como el final de la carrera, y atendiendo a las entrevistas docentes, se sistematizó un contenido mínimo organizado en una serie de unidades temáticas a desarrollar en los cinco encuentros consecutivos, teniendo en cuenta que los contenidos están situados dentro de una institución con una larga trayectoria y tradición en el agro argentino y dentro del contexto del plan de estudio de esta casa de estudio.

Seminario N° 1.

- Título: “¿Qué es un OGM?”

- Contenido mínimo a desarrollar:

Unidad temática N° 1. Importancia, aplicaciones y vigencia del uso de los OGM en el campo de la Ingeniería Agronómica y Forestal. Que es un OGM y que no es un OGM. Técnicas de obtención y procedimientos de OGM. Conceptos básicos sobre ADN recombinante y el uso en biotecnología. Técnicas de incorporación de genes.

- Método de enseñanza:

Constará de un momento para la introducción teórica explicativa expositiva del contenido la unidad utilizando la indagación de saberes previos, habrá un espacio de carácter reflexivo y analítico. Un momento de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo. En esta etapa se propone estimular el interés de los estudiantes para lograr un mayor compromiso con la práctica. También habrá un momento para desarrollar un trabajo práctico con el uso de una guía de estudio facilitada por el docente, junto con una recorrida por el laboratorio. Las actividades supondrán la participación activa del grupo y de producción individual. Luego, un momento de intercambio y socialización de las producciones, aclarar dudas, favoreciendo la participación colectiva, para corregir los problemas y ejercicios. Finalmente, el cierre final a cargo del docente. Se intercalará un espacio de recreo

Disertación a cargo de los docentes del curso de Genética.

- Recursos:

- i. Pizarra y marcadores,
- ii. Guía de problemas y ejercicios impresa y distribuida en forma electrónica.
- iii. Uso de drive, aula virtual, aplicaciones telefónicas como whatsapp, correo electrónico, páginas web, sala de computadoras conectadas a internet, la UNLP ofrece wifi libre para estudiantes,
- iv. Uso de material audiovisual en formato Power Point, podcast, videos, material impreso libros o capítulos de libros

Seminario N° 2.

- Título: “Mitos y realidades del uso de los OGM”

- Contenido mínimo a desarrollar:

Unidad temática N° 2: aspectos sobre los riesgos del uso de los OGM. Bioseguridad. Prácticas de manejo adecuadas a cultivos transgénicos. Uso responsable de la tecnología. Uso en sistemas productivos. Riesgos ambientales. Uso monocultivos, transferencia de genes a parientes silvestres, aparición de plagas resistentes, y de malezas resistentes.

- Método de enseñanza:

La organización supone un primer momento con la introducción teórica explicativa del desarrollo del contenido de la unidad utilizando la indagación de saberes previos, con un espacio de carácter reflexivo y analítico y participativo. Seguido por un momento de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo. En esta etapa se propone estimular el interés y la curiosidad de los estudiantes. Posteriormente, habrá un momento para desarrollar una práctica de lectura, participación activa de discusión de artículos de investigación científica y de divulgación, artículos de diario y noticias de la web de portales actuales que toquen la temática. Dando un espacio para el intercambio de pares. Finalmente, un momento de cierre a cargo del docente, de visualizar conceptos, resaltar y remarcar otros. Se intercalará con un momento de recreo adecuado. Disertación a cargo de los docentes del curso de Genética.

- Recursos:

- v. Pizarra y marcadores,
- vi. Guía de problemas y ejercicios impresa y distribuida en forma electrónica.
- vii. Uso de drive, aula virtual, aplicaciones telefónicas como whatsapp, correo electrónico, páginas web, sala de computadoras conectadas a internet, la UNLP ofrece wifi libre para estudiantes,
- viii. Uso de material audiovisual en formato Power Point, podcast, videos, material impreso libros o capítulos de libros

Seminario N° 3.

- Título: “Los OGM, la sociedad, y el entramado económico”

- Contenido mínimo a desarrollar:

Unidad temática N° 3: aspectos económicos, interpelación a los distintos actores sociales que dan cuenta y discusión de las demandas del sector empresarial, y/o privado. Comercialización de productos derivados de la biotecnología. Desarrollo de agronegocios.

- Método de enseñanza

La organización supone un primer momento con la introducción teórica explicativa, utilizando la indagación de saberes previos, con un espacio de carácter reflexivo y analítico. Seguida por un momento de presentación de los invitados externos a la cátedra de Genética que una participación activa en el seminario. Un espacio de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo. En esta etapa se propone motivar el interés y la curiosidad de los estudiantes. Luego, habrá un momento para desarrollar una práctica de lectura y resolución de caso, para ello, se configurará a los estudiantes un hecho, caso o situación singular que el invitado al seminario traerá para ilustrar la temática en la cual es especialista, se les explicará los rasgos o aspectos más sobresalientes del problema y los estudiantes deberán desarrollar estrategias para abordar a una solución plausible. Finalmente, el cierre final socializando lo aprendido, favoreciendo la participación colectiva, el intercambio entre todos los participantes. Se intercalará con un momento de recreo adecuado

La coordinación estará a cargo de los docentes del curso de Genética, disertación compartida con un productor local y un representante del sector empresarial que tengan participación en la cadena agroalimentaria asociados específicamente a la temática, conocimiento que excede a los docentes del curso.

- Recursos:

- i. Pizarra y marcadores,
- ii. Guía de problemas y ejercicios impresa y distribuida en forma electrónica.
- iii. Uso de drive, aula virtual, aplicaciones telefónicas como whatsapp, correo electrónico, páginas web, sala de computadoras conectadas a internet, la UNLP ofrece wifi libre para estudiantes,
- iv. Uso de material audiovisual en formato Power Point, podcast, videos, material impreso libros o capítulos de libros

Seminario N° 4.

- Título: “Consideraciones generales sobre aspectos jurídicos y marco regulatorio de los OGM”.

- Contenido mínimo a desarrollar:

Unidad temática N° 4: aspectos jurídicos, marco regulatorio en Argentina, conflictos sobre propiedad intelectual. Principales eventos en el país su control y seguimiento. Problemática asociada

- Método de enseñanza

La organización supone un primer segmento con la introducción teórica explicativa, utilizando la indagación de saberes previos, con un espacio de carácter reflexivo y analítico. Seguida por un momento de presentación de los invitados que estarán presentes en el seminario y tendrán un rol activo en el dictado del contenido. Un espacio de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo. Se propone estimular el interés y la curiosidad de los estudiantes para que tengan un rol activo durante la práctica. Luego, habrá un momento para desarrollar una práctica de lluvia de idea en torno a la solución de la problemática de eventos/cultivares modificados mediante técnicas de biotecnología usados en nuestro país y sus implicancias en la salud humana y animal, su control y seguimiento, también la resolución de un trabajo práctico usando el gabinete de computación buscando en la web los eventos autorizados y la normativa que ofrece el ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina. Finalmente, el cierre final socializando el conocimiento, favoreciendo la participación colectiva, el intercambio de pares. Se intercalará con un momento de recreo adecuado.

La coordinación estará a cargo de los docentes del curso de Genética, disertación compartida con un profesional de un Organismo Gubernamental, por ejemplo SISA, SENASA, INTA.

- Recursos:

- i. Pizarra y marcadores,
- ii. Guía de problemas y ejercicios impresa y distribuida en forma electrónica.

- iii. Uso de drive, aula virtual, aplicaciones telefónicas como whatsapp, correo electrónico, páginas web, sala de computadoras conectadas a internet, la UNLP ofrece wifi libre para estudiantes,
- iv. Uso de material audiovisual en formato Power Point, podcast, videos, material impreso libros o capítulos de libros

Seminario N° 5.

- Título: “La dimensión social de los OGM”

- Contenido mínimo a desarrollar:

Unidad temática N° 5: aspectos sociales. Movimientos sociales en la Argentina y en el mundo. Desarrollo y economía social. Conflicto social por el uso de semillas GM.

- Método de enseñanza

La organización supone un primer momento con la introducción teórica explicativa, utilizando la indagación de saberes previos, con un espacio de carácter reflexivo y analítico. Seguida por un momento de presentación de los invitados que estarán presentes en el seminario. Un espacio de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo. Se propone motivar el interés y el compromiso de los estudiantes para que tengan un rol activo en la apropiación del conocimiento. Luego, habrá un momento para desarrollar una práctica de lectura y usando técnica grupal de historia de vida, que consiste en un relato (en primera persona o no) que cuente sobre la biografía de algún productor que este dentro de un movimiento social y que relate alguna dimensión en particular de su vida, también se podrá implementar la técnica de fotolenguaje y videos cortos ilustrativos de los movimientos sociales, sobre los cuales extraer reflexiones. Finalmente, el cierre final socializando el conocimiento, favoreciendo la participación colectiva, el intercambio de pares. Se intercalará con un momento de recreo adecuado.

La coordinación estará a cargo de los docentes del curso de Genética, disertación compartida con integrantes de la cátedra libre de Soberanía alimentaria de la UNLP.

- Recursos:
 - i. Pizarra y marcadores,
 - ii. Guía de problemas y ejercicios impresa y distribuida en forma electrónica.
 - iii. Uso de drive, aula virtual, aplicaciones telefónicas como whatsapp, correo electrónico, páginas web, sala de computadoras conectadas a internet, la UNLP ofrece wifi libre para estudiantes
 - iv. Uso de material audiovisual en formato Power Point, podcast, videos, material impreso libros o capítulos de libros

Seminario N° 6.

- Título: “Cierre del ciclo con las producciones individuales”

- Método de enseñanza

La presentación de las monografías como producción individual será forma oral, con una exposición máxima de 15 minutos. Seguido por una instancia de devolución y preguntas.

La presentación escrita de la monografía no tiene formato requerido.

En caso de tener modificaciones sustanciales, deberán ser contempladas, corregidas y enviadas por correo electrónico a los docentes.

Tutorías y consultas: los participantes podrán realizar todos los intercambios que consideran necesario para la construcción de la monografía a los correos electrónicos de los docentes o en clases de consultas semanales en horarios permanentes que mantiene el plantel docente de la catedra.

- Recursos:

Los estudiantes dispondrán de proyector, cañón, marcadores, pizarras y cualquier otro elemento que necesiten para la exposición de su trabajo.

- **Mecanismos de evaluación, sistema de promoción:**

El plantel docente del curso de Genética participará y estará a cargo de la orientación, seguimiento y evaluación de los estudiantes. Se realizará una evaluación en proceso durante todo el ciclo de los seis seminarios. Se tendrá en cuenta el desempeño en las clases presenciales, el involucramiento con las

actividades presentadas, las intervenciones, las habilidades adquiridas, modos de vinculación para el trabajo grupal, considerando de esta forma una evaluación continua y permanente durante el ciclo desde una perspectiva integral. En tanto, se ponderará la forma y presentación de la monografía, la escritura, la entrega en tiempo y forma, el uso del lenguaje técnico específico, y la selección de la bibliografía y sus fuentes para la elaboración de la monografía.

- **Bibliografía disponible para los estudiantes:**

Alberts, B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts & JD Watson. 2010. Biología Molecular de la Célula. 5ta. ed. Editorial Omega. Barcelona.

Creighton, T.E. 1993. Proteins: Structures and Molecular Properties, 2nded. Freeman & Co. New York.

Griffiths A.J.F., Miller J.H., Suzuki D.T., Lewontin R.C., Gelbart W.M. 2004. Introducción al Análisis Genético (6ª Ed). Español, McGraw Hill.

Klug W.S., Cummings M.R. 2005. Conceptos de Genética. 3ra. ed. (traducción de la 6a ed. en inglés) Prentice Hall Iberia S.R.L.

Lodish H., Berk A., Zipusky S.L, Matzudaira P., J., Baltimore D. & Darnell J. 2005. Biología Celular y Molecular. 5ta ed. Editorial Medica Panamericana. Madrid.

- **Bibliografía disponible para los docentes y disertantes de los encuentros:**

Cardellino R. Y Rovira J. 1987. Mejoramiento genético animal. Editorial agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.

Falconer D.S. 1983. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial Continental, S.A.de C.V. Traducción autorizada F. Márquez Sánchez, Ph.D. México.

Fincham J.R.S. 1987. Genética. Editorial Omega S.A. Barcelona.

Gardner E.J., Simons M.J., Snustad D.P. 1971. Principios de Genética. 2ª Ed. Editorial Limusa. S.A. Traducción autorizado John Wiley & Sons. Inc.

- Griffiths A.J.F.; Miller, J.H.; Suzuki, D.T.; Lewontin, R.C.; Gelbart, W.M. 2000. An introduction to genetic analysis (6ª Ed). Español. Editorial McGraw Hill
- Guiffré L. y Ratto S.E. 2013. Agroecosistemas. Impacto ambiental y sustentabilidad. 1ª ed. Editorial Facultad de Agronomía Univ. Buenos Aires.
- Klug W.S., Cummings M.R. Conceptos de Genética. 2002. 1a ed. (traducción de la 5a ed. en inglés) Prentice Hall Iberia S.R.L.
- Kormondy E.J. 1964. Introduction to Genetic: A program for self-instruction. McGraw-Hill, INC.
- Lacadena J.R. 1981. Genética. 3ª Editorial A.G.E.S.A. Madrid.
- Pérez Lindo A. 2010. Gestión del conocimiento, universidad y desarrollo. Cap IV. En: Educación Superior. Tensiones y debates en torno a una transformación necesaria. 1º ed. Ezcurra D., Saegh A., Comparato F. CEPES. 188 p.
- Pengue W.A. 2000. Cultivos Transgénicos ¿Hacia dónde vamos? Algunos efectos sobre el ambiente, la sociedad y la economía de la nueva “recombinación” tecnológica. Lugar Editorial S.A. UNESCO
- Puertas M.J. 1992. Genética. Fundamentos y Perspectivas. Editorial Interamericana McGraw-Hill.
- Strickberger M.W. 1985. Genética. 3ª Ed. Editorial Omega
- Suzuki D.T., A.J.F. Griffiths, J.H. Miller, Lewontin R.C. 1989. Introducción al análisis genético. (4ª Ed.) Editorial Interamericana Mc Graw Hill.

- **Cronograma de actividades:**

Semanas	Actividades y contenido Mínimo
Primera semana Seminario N° 1.	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de presentación de las características de la AOG, del plantel docente - Bienvenida a los estudiantes.

	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo - Desarrollo del contenido la Unidad N°1 - Momento de intercambio y socialización de las producciones, de las resoluciones de problemas, aclarar dudas _ Momento de cierre a cargo del docente, de visualizar conceptos, resaltar y remarcar otros
Segunda semana Seminario N° 2.	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de presentación de los temas - Momento de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo - Desarrollo del contenido la Unidad N°2 - Momento de intercambio y socialización de las producciones, de escucha y discusión - Momento de cierre a cargo del docente, de visualizar conceptos, resaltar y remarcar otros
Tercera semana Seminario N° 3.	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de presentación de los temas - Momento de presentación de los invitados - Momento de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo - Desarrollo del contenido la Unidad N°3 - Momento de intercambio y socialización de las producciones, de escucha y discusión - Momento de cierre a cargo del docente, de visualizar conceptos, resaltar y remarcar otros
Cuarta semana Seminario N° 4.	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de presentación de los temas - Momento de presentación de los invitados - Momento de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo

	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del contenido la Unidad N°4 - Momento de intercambio y socialización de las producciones, de escucha y discusión - Momento de cierre a cargo del docente, de visualizar conceptos, resaltar y remarcar otros
<p>Quinta semana Seminario N° 5.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de presentación de los temas - Momento de presentación de los invitados - Momento de encuadre destinado a explicar al grupo la dinámica y propuesta de trabajo - Desarrollo del contenido la Unidad N°5 - Momento de intercambio y socialización de las producciones, de escucha y discusión - Momento de cierre a cargo del docente, de visualizar conceptos, resaltar y remarcar otros
<p>Sexta semana Seminario N° 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega y presentación de monografías - Momento de cierre final del ciclo.

CAPITULO VI

REFLEXIONES FINALES

Como finalización del presente trabajo surgen algunas reflexiones

- La realización del presente Trabajo Integrador Final y el recorrido por cada materia, seminario y taller de la “Especialización en Docencia Universitaria”, me permitió enriquecer mi trayectoria, repensar mis prácticas, tomar el desafío de modificar lo necesario para mejorar mi desempeño, y finalmente elaborar una propuesta enriquecida por la participación de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.
- Resulta fundamental valorizar la formación docente continua para ampliar nuestro horizonte pedagógico, el uso de nuevas herramientas didácticas y dispositivos que enriquecen el quehacer diario y el modo de vincularnos, renovando el compromiso como trabajador docente para mejorar la calidad educativa.
- Poner en valor la opinión de los estudiantes, desarrollar la escucha atenta a sus demandas, a los saberes que circulan y todo aquello que tienen para decirnos, para construir un diálogo educativo, un entramado enriquecedor que manifieste nuevas y mejores ofertas académicas.
- Entender el alcance del uso de herramientas como las encuestas y las entrevistas, que nos permiten establecer categorías discretas de situaciones o hechos con las cuales diagramar propuestas educativas donde el acto educativo se convierta en un hecho participativo, y no individual.
- Asumir un compromiso en el acto de educar, de enseñar y de estar con otros, no solo brindar capacitación y formación académica disciplinar, sino plantear un espacio de enseñanza sabiendo que es *“una práctica social e históricamente situada”* que permita a nuestros estudiantes tener un rol y participación activa responsable en los sucesos científicos y tecnológicos actuales.

BIBLIOGRAFIA

Altieri M. y C.I. Nicholls. 2000. Capítulo 6: Riesgos ambientales de los cultivos transgénicos. En AGROECOLOGÍA. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1a edición. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México. 250 p. ISBN 968-7913-04-X.

Baidanoff F.; M.E. Goya; S. Festa y M. Sánchez. 2013. Capítulo 1. Empresas biotecnológicas. Del desarrollo de una empresa a una empresa en desarrollo. En: Biotecnología en la Argentina Desarrollo y usos sociales. Compilado por A. Díaz y P. Maffia. 2013. 1º ed. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. 192 p. ISBN 978-987-558-214-9.

Barraza Macias A. 2013. Cómo elaborar proyectos de innovación educativa. Universidad Pedagógica de Durango. Primera Parte. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/COMO%20ELABORAR%20PROYECTOS%20DE%20INNOVACIO%CC%81N.pdf>

Batista, J. C. 2007. Evaluación de inocuidad alimentaria de organismos genéticamente modificados: criterios y recursos para su implementación / Juan Carlos Batista; Moisés Burachik; Clara Rubinstein. - 1a ed. - Buenos Aires: Juan M. Dellacha, 2007. 56 p. ISBN 978-987-23985-0-7.

Boaventura de Sousa Santos. 2007. La Universidad en el siglo xxi. Para una reforma democrática y emancipatoria de la universidad. Cides-umsa, Asdi y Plural editores. 117 p. ISBN: 978-99954-1-078-0.

Carli S. 2012. El estudiante universitario. Hacia una historia del presente de la educación pública. Siglo XXI Editores, Argentina.

Cattelan, N.; J.A. Marfetán, C. Pedroche, R. Pérez Arce y M.E. Zappa. 2013. Capítulo 3. "Plantas transgénicas: promesas y controversias". En Biotecnología en la Argentina. Desarrollo y usos sociales. Compilado por A. Díaz y P. Maffia. 1ª edi. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. 192 p. ISBN 978-987-558-214-9.

Davini M.C. 2008. Capítulo 4. Métodos para la asimilación de conocimiento y el desarrollo cognitivo. En Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores. Santillana, Buenos Aires.

De Alba A. 1995. Curriculum: crisis, mito y perspectivas. Bs. As. Ed. Miño y Dávila.

- Díaz A. y P. Maffia. 2013.** Biotecnología en la Argentina Desarrollo y usos sociales. 1º ed. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. 192 p. ISBN 978-987-558-214-9.
- Díaz Barriga A. 2009.** Pensar en la didáctica. Capítulo 2. Editores Amorroutu. Buenos Aires-Madrid.
- Díaz Barriga A. 2005.** El docente y los programas escolares. Lo institucional y lo didáctico. Ediciones Pomares, S. A. México.159 p.
- Edelstein G. 2014.** Una interpelación necesaria: Enseñanza y condiciones del trabajo docente en la universidad. Rev. Política Universitaria N° 1. Fortalecimiento de la docencia y democratización de la universidad. 20-26. ISSN 2362-2911.
- Edelstein G. 2010.** Un capítulo pendiente: el método en el debate didáctico contemporáneo. En: Corrientes didácticas contemporáneas. Camilloni [et al.]. 1ª Ed, 9ª reimp. Paidós. Buenos Aires. 168 p.
- Edelstein G. 2005.** Enseñanza, políticas de escolarización y construcción didáctica. En: Frigerio, G. y Diker Gabriela (Comps.) Educar: ese acto político. Del estante Editorial. Bs. As.
- Klug W.S. y Cummings M.R. 2005.** Conceptos de Genética. 3a ed. (traducción de la 6a ed. en inglés) Prentice Hall Iberia S.R.L.
- Litwin E. 2004.** El oficio de enseñar. Condiciones y contextos. 1º Ed. Buenos Aires. Paidós. 232 p.
- Lucangioli A. 1997.** "La docencia universitaria como campo profesional: el modelo de universidad y la inserción laboral docente. Algunas notas". Ponencia al 2º Encuentro La Universidad como objeto de Estudio. Buenos Aires.
- Moya M.C. 2014.** Capitulo XI: Biotecnología y medio ambiente. En: Agroecosistemas. Caracterización, implicancias ambientales y socioeconómicas. Lombardo P. et al. 1ª. Edición. CABA. Editorial Facultad de Agronomía. 512 p. ISBN 9789875582552.
- Muñoz de Malajavich. M.A. 2012.** Biotecnología. 2ª edi. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. 448 p.
- Porta L. 2010.** Docencia Universitaria. Propuestas para trabajar en el aula universitaria. Editorial Universidad Nacional de Mar del Plata. 244 p.

Pérez Trento, N. 2019. Aspectos jurídicos del conflicto por el uso propio de semillas genéticamente modificadas de soja en la Argentina: 1996-2019. Derecho y Ciencias Sociales. N° 2.: 78-99. ISSN 1852-2971. Instituto de cultura jurídica y maestría en Sociología Jurídica. FCJ y S. UNLP.

Rapela, M.A. 2000. Derechos de propiedad intelectual en vegetales superiores. Buenos Aires: Editorial Ciudad Argentina. 466 p. ISBN 9875071919.

Salinas D. 1994. "La planificación de la enseñanza: ¿técnica, sentido común o saber profesional?". En: Ángulo, J. F. y Blanco, N. (comps.), Teoría y desarrollo del currículo. Málaga: Aljibe.

Satorre E.H.; Benech Arnold R.; Slafer G.A.; de la Fuente E.; Miralles D.J.; Otegui M.E. y Savin R. 2003. Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. 1ª ed. Editorial Facultad Agronomía. UBA.

Vara, A.M. 2004. Transgénicos en Argentina: más allá del boom de la soja. Rev. Iberoamericana de. Ciencia Tecnología y sociedad. vol.1 N° 3. On-line ISSN 1850-0013.

Zabalza Beraza M.A. y Zabalza Cerdeiriña, A. 2012. Innovación y cambio en las instituciones educativas. Capítulo 1 en Homo Sapiens Ediciones. 1° Ed. Rosario. p 208.

Paginas consultadas

<http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%C3%ADa.php>

última visita 26 /5/22.

https://www.exactas.unlp.edu.ar/licenciatura_en_biotecnologia_y_biologia_molecul
[ar](#)

última visita 26 /5/22.

<https://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/58/ciencia/biotecnologia>

última visita 26 /5/22.

<https://www.uade.edu.ar/facultad-de-ingenieria-y-ciencias-exactas/licenciatura-en-biotecnologia/> última visita 26 /5/22.

<https://unahur.edu.ar/licenciatura-en-biotecnologia/> última visita 26 /5/22.

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_soja2020_2021.pdf

última visita 14/6/22.

https://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/resolucion_cd_039_2016_r_eplamento_actividades_optativas.pdf última visita 1/7/2022.

<https://www.argenbio.org/cultivos-transgenicos/196-eventos-aprobados-argentina>
última visita 8/7/2022

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/262355/20220512>
última visita 11/7/2022

<https://www.biodiversidadla.org/Agencia-de-Noticias-Biodiversidadla/Trigo-HB4-nuevo-transgenico-nuevo-veneno>
última visita 11/7/2022

<https://www.biodiversidadla.org/Recomendamos/Del-glifosato-al-glufosinato-la-profundizacion-de-un-modelo-de-deterioro-socioambiental-de-la-mano-de-la-generacion-HB4>
última visita 11/7/2022

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/6377-principio-precautorio-derecho-la-politica-internacional>
última visita 15/7/2022

ANEXO 1

LISTADO DE EVENTOS AUTORIZADOS PARA SU COMERCIALIZACIÓN EN LA ARGENTINA DESDE 1996 HASTA LA FECHA.

Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/alimentos-y-bioeconomia/ogm-vegetal-eventos-con-autorizacion-comercial>

Espece	Característica introducida	Evento de transformación	Solicitante	Resolución
soja	Tolerancia a glifosato	40-3-2	Nidera S. A.	SAPyA N° 167 (25-3-96)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	176	Ciba-Geigy S.A.	SAGPyA N° 19 (16-1-98)
Maíz	Tolerancia a Glufosinato de Amonio	T25*	AgrEvo S.A.	SAGPyA N° 372 (23-6-98)
Algodón	Resistencia a Lepidópteros	MON531	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N° 428 (16-7-98)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	MON810	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N° 429 (16-7-98)
Algodón	Tolerancia a glifosato	MON1445	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N° 32 (25-4-01)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	Bt11	Novartis Agrosem S.A.	SAGPyA N° 392 (27-7-01)
Maíz	Tolerancia a glifosato	NK603	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N° 640 (13-7-04)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a Glufosinato de Amonio	TC1507	Dow AgroSciences .y Pioneer Argentina	SAGPyA N°143 (15-03-05)
Maíz	Tolerancia a Glifosato	GA21	Syngenta Seeds S.A	SAGPyA N°640 (22-08-05)
Maíz	Tolerancia a glifosato y resistencia a Lepidópteros	NK603xMON810	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N°78 (28-08-07)

Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a Glufosinato de Amonio y Glifosato	1507xNK603	Dow AgroSciences y Pioneer Arg S.A	SAGPyA N°434 (28/05/08)
Algodón	Resistencia a Lepidópteros y Tolerancia a glifosato	MON531xMON1445	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N°82 (10/02/09)
Maíz	Tolerancia a glifosato y Resistencia a Lepidópteros	Bt11xGA21	Syngenta Agro S.A.	SAGPyA N°235 (21/12/09)
Maíz	Tolerancia a glifosato y Resistencia a Coleópteros	MON88017	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N°640 (07/10/10)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	MON89034	Monsanto Argentina S.A.I.C	SAGPyA N°641 (07/10/10)
Maíz	Tolerancia a glifosato y resistencia a Lepidópteros y Coleópteros	MON89034 x MON88017	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N°642 (07/10/10)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	MIR162	Syngenta Agro S.A.	SAGPyA N°266 (19/05/11)
Soja	Tolerancia a glufosinato de amonio	A2704-12	Bayer S.A.	SAGPyA N°516 (23/08/11)
Soja	Tolerancia a glufosinato de amonio	A5547-127	Bayer S.A.	SAGPyA N°516 (23/08/11)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a glifosato y a glufosinato de amonio	Bt11xGA21xMIR162	Syngenta Agro S.A.	SAGPyA N°684 (27/10/11)
Maíz	Tolerancia a glifosato y a herbicidas que inhiben la enzima acetolactato sintasa	DP-098140-6	Pioneer Argentina S.R.L.	SAGyP N° 797 (01/12/11)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y a Coleópteros y tolerancia a glifosato y a glufosinato de amonio	Bt11xMIR162xMIR60 4xGA21 y todas las combinaciones intermedias	Syngenta Agro S.A	SAGyP N° 111 (15/03/12)
Maíz	Resistencia a Coleópteros	MIR604	Syngenta Agro S.A	SAGyP N° 111 (15/03/12)

Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a Glufosinato de Amonio y Glifosato	MON89034xTC1507xNK603	Dow AgroSciences y Monsanto Argentina S.A.I.C	SAGyP N° 382 (23/07/12)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a Glifosato	MON89034xNK603	Monsanto Argentina S.A.I.C	SAGyP N° 382 (23/07/12)
Soja	Resistencia a Lepidópteros y Tolerancia a glifosato	MON87701xMON89788	Monsanto Argentina S.A.I.C	SAGyP N° 446 (10/08/12)
Soja	Tolerancia a herbicidas de la clase de las imidazolinonas	CV127	BASF Argentina S.A.	SAGyP N° 119 (07/03/13)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a glufosinato de amonio y glifosato	TC1507xMON810xNK603 TC1507xMON810 y todos los acumulados intermedios	Pioneer Argentina S.R.L.	SAGyP N° 417 (15/10/13)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a glifosato y a glufosinato de amonio	Bt11xMIR162xTC1507xGA21 y todos los acumulados intermedios	Syngenta Agro S.A.	SAGyP N° 88 (11/04/14)
Soja	Tolerancia a 2,4 D, glufosinato de amonio y glifosato	DAS-44406-6	Dow AgroSciences Argentina S.A.	SAGYP N° 98 (09-04-15)
Soja	Alto contenido de ácido oleico y tolerancia a glifosato	DP-305423-1 x MON-04032-6	Pioneer Argentina S.R.L.	SAGyP N° 398 (01/10/15)
Algodón	Tolerancia a glifosato y a glufosinato de amonio	BCS-GHØØ2-5 x ACS-GHØØ1-3 GHB614xLLCotton25 y todos los acumulados intermedios	Bayer S.A.	SAGPyA N° 503 (02/11/15)
Soja	Resistencia a sequía y tolerancia a glufosinato	IND-00410-5	INDEAR S.A.	SAGyP N° 397 (01/10/15)
Papa	Resistencia a virosis	TIC-AR233-5	Tecnoplant S.A.	SAGyP N° 399 (01/10/15)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a glufosinato de amonio y a glifosato	TC1507xMON810xMI R162xNK603 y todos los acumulados intermedios	Pioneer Argentina S.R.L.	Resolución SAV N° 25 (28/03/16)
Soja	Tolerancia a glifosato	MON-89788-1	Monsanto	SAV

			Argentina S.R.L	N°59 (27/07/16)
Soja	Resistencia a Lepidópteros	MON-87701-2	Monsanto Argentina S.R.L	SAV N°59 (27/07/16)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a glufosinato de amonio y a glifosato	MON-89034-3 x DAS-01507-1 x MON-00603-6 x SYN-IR162-5 y todos los acumulados intermedios	Dow AgroSciences Argentina S.R.L.	SAV N° 85 (31/10/16)
Soja	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a glufosinato de amonio y a glifosato	DAS-81419-2 x DAS-444Ø6-6 y DAS-81419-2 y todos los acumulados intermedios	Dow AgroSciences Argentina S.R.L	SAV N° 84 (31/10/16)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a glufosinato de amonio y a glifosato	SYN-BT011-1 x SYN-IR162-4 x MON-89034-3 x MON-00021-9 y todos los acumulados intermedios	Syngenta Agro S.A.	SAV N° 96 (17/11/16)
Soja	Con tolerancia a los herbicidas a base de glufosinato de amonio e inhibidores de la enzima p-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD)	SYN-000H2-5	Syngenta Agro S.A. y Bayer S.A.	RESO-2017-83-APN-SECAV#MA (17/11/17)
Cártamo	Con expresión de pro-quimosina bovina en semilla	IND-10003-4, IND-10015-7, IND-10003-4 x IND-10015-7 y todos los acumulados intermedios	INDEAR	RESOL-2017-103-APN-SECAV#MA (07/12/17)
Maíz	Tolerancia a herbicidas a base de 2,4 D y herbicidas de la familia de los ariloxifenoxi, a glufosinato de amonio y a glifosato. Resistencia a Lepidópteros	DAS-40278-9 MObvvgggggggN-89034-3 x DAS-01507-1 x MON-00603-6 x DAS-40278-9 y todos los acumulados intermedios	Dow AgroSciences Argentina S.R.L.	RESOL-2018-28-APN-SECCYDT# MA (02-03-2018)
Soja	Tolerancia al herbicidas isoxaflutole, glifosato y glufosinato de amonio	MST-FG072-2 y MST-FG072-2xACS-GM006-4	Bayer S.A.	RESOL-2018-27-APN-SECCYDT# MA

				(02-03-2018)
Maíz	Tolerancia a glifosato y a glufosinato de amonio y con Resistencia a Lepidópteros y Coleópteros	SYN-05307-1 y SYN-BT011-1xSYN-IR162-4xSYN-IR604-5xDAS-01507- 1xSYN-05307-1xMON-00021-9 y todos los acumulados intermedios	Syngenta Agro S.A.	RESOL-2018-26-APN-SECCYDT# MA (02-03-2018)
Maíz	Tolerancia a glifosato y con Resistencia a Lepidópteros y a Coleópteros	MON-87427-7, MON-87411-9, MON-87427-7 x MON-89034-3 x SYN-IR162-4 x MON-87411-9 y todos los acumulados intermedios	Monsanto Argentina S.R.L.	RESOL-2018-19-APN-SAYBI#MA (03-05-2018)
Alfalfa	Tolerancia a glifosato y disminución en el contenido de lignina.	MON-00179-5, MON-00101-8 y MON-00179-5 x MON-00101-8	INDEAR	RESOL-2018-33-APN-SAYBI#MA (07-06-2018)
Soja	Solo para procesamiento.	MON-87708-9 x MON-89788-1	MONSANTO	RESOL-2018-30-APN-SAYBI#MA (04-06-2018)
Papa	Resistencia a virosis	TIC-AR233-5	Tecnoplant S.A.	RESOL-2018-65-APN-SAYBI#MA (05/08/18)
Maíz	Tolerancia a glifosato, resistencia a insectos Lepidópteros y Coleópteros	MON-87427-7 x MON-89034-3 x MON-88017-3	MONSANTO ARGENTINA S.R.L.	RESOL-2018-61-APN-SAYBI#MA (03-08-2018)
Soja	Tolerancia a glifosato y glufosinato, resistencia a sequía	IND-00410-5 x MON-04032-6 (OCDE)	INDEAR	RESOL-15-2018 (12-10-2018)
Algodón	Tolerancia a glifosato y herbicidas inhibidores de la HPPD	BCS-GH811-4	Basf Agricultural Solutions	RESOL-2019-10-APN-SAYBI#MPY T

				(05-02-19)
Soja	Tolerancia a glifosato y glufosinato	DBN-Ø9ØØ4-6	INDEAR S.A.	RESOL-2019-17-APN-SAYBI#MPYT (26-02-2019)
Maíz	Tolerancia a herbicidas formulados en base a productos de la familia de ariloxifenoxi y al 2,4-D, glufosinato de amonio y glifosato, y resistencia a Lepidópteros.	MON-89Ø34-3 x DAS-Ø15Ø7 x MON-ØØ6Ø3-6 x SYN-IR162-4 x DAS-4Ø278-9	Dow AgroSciences Argentina S.R.L	RESOL-2019-20-APN-SAYBI#MPYT
Algodón	Tolerancia a glufosinato de amonio, a glifosato y Resistencia a Lepidópteros.	SYN-IR1Ø2-7 y BCS-GHØØ2-5 x BCS-GHØØ4-7 x BCS-GHØØ5-8 x SYN-IR1Ø2-7, los acumulados intermedios y los eventos BCS-GHØØ4-7 y BCS-GHØØ5-8	Basf Agricultural Solutions S.A.U.	SAyBI N° 31 (11/06/19)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y Coleópteros, y tolerancia a glufosinato de amonio y a glifosato.	MON-89Ø34-3 x DAS-Ø15Ø7-1 x MON-88Ø17-3 x DAS-59122-7	Monsanto Argentina S.R.L., Dow AgroSciences Argentina S.R.L. y Pioneer Argentina S.R.L.	RESOL-2019-59-APN-SAYBI#MPYT (09-08-2019)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y Coleópteros, y tolerancia a glufosinato de amonio y a glifosato.	MON-87427-7 x MON-89Ø34-3 x DAS-Ø15Ø7-1 x MON-88Ø17-3 x DAS-59122-7	Monsanto Argentina S.R.L.	RESOL-2019-60-APN-SAYBI#MPYT (09-08-2019)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros y Coleópteros, y tolerancia a glufosinato de amonio y a glifosato.	MON-87427-7 x MON-89Ø34-3 x MON-ØØ6Ø3-6	Monsanto Argentina S.R.L.	RESOL-2019-61-APN-SAYBI#MPYT (09-08-2019)
Maíz	Con Protección contra Lepidópteros y tolerancia a glifosato	MON-87427-7 x MON-89Ø34-3 x SYN-IR162-4 x MON-	Monsanto Argentina S.R.L.	RESOL-2019-103-APN-

		ØØ603-6		SAYBI#MPYT (30/09/2019)
Algodón	Protección contra insectos Lepidópteros	SYN-IR1Ø2-7	Syngenta Agro S.A.	SAyBI N° 117 (17-10-19)
Trigo	Con tolerancia a sequía y tolerancia a glufosinato de amonio	IND- ØØ412-7	INDEAR S.A.	RESOL-2020-41-APN-SABYDR#MAGYP (07-10-2020)
Maíz	Resistencia Lepidopteros y Coleopteros, tolerancia a herbicidas a base de glifosato, glufosinato de amonio y a dicamba.	MON-87427-7 x MON-89Ø34-3 x SYN-IR162-4 x MON-87411-9 x MON-87419-8 x MON-ØØ81Ø-6	MONSANTO ARGENTINA S.R.L	Resolución 138/2021 (17/11/21)
Alfalfa	Tolerancia a glifosato	MON-ØØ163-7	INDEAR S.A	Resolución 139/2021 (17/11/21)
Maíz	Tolerancia a herbicidas a base de glifosato, glufosinato de amonio y dicamba	MON-87427-7 x MON-87419-8 x MON ØØ6Ø3-6	MONSANTO ARGENTINA S.R.L.	Resolución 141/2021 (19/11/2021)
Trigo	Tolerancia a sequía y tolerancia al herbicida glufosinato de amonio	IND- ØØ412-7	INDEAR S.A.	Res. N°27/2022 (11/05/2022)
Soja	Procesamiento agroindustrial	MON-87751-7	MONSANTO ARGENTINA S.R.L.	Res. N° 28/2022 (12/05/2022)