

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

SECRETARÍA DE POSGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Proyecto de Trabajo Final



**“GENERANDO (CON) CIENCIA EN AGROECOLOGÍA:
CAMBIOS DESDE EL AULA PARA MEJORAR LA
ENSEÑANZA EN AGRONOMÍA”**

Estudiante: Dra. Ing. Agr. **Bruno Carla Valeria**

DNI: **27.322.095**

Director: Esp. Méd. Vet. **Jorge Tissera**

Año 2024

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
PRESENTACIÓN.....	4
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.2 Presentación del contexto académico y problemática en el que se enmarca	5
1.3 Marco teórico de referencia	8
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA Y OBJETIVOS	11
2.1 Abordaje metodológico	11
2.2 Objetivos.....	11
2.3 Procesos de recolección de datos.....	12
CAPÍTULO 3. DESARROLLO.....	14
3.1 Descripción de los datos obtenidos a partir de las encuestas, entrevistas y análisis documental	14
3.1.1 Encuestas.....	14
3.1.2 ¿Qué dicen las encuestas a estudiantes?.....	16
3.2 Entrevistas a estudiantes.....	18
3.2.1 Vinculación entre agroecología y la asignatura	198
3.2.2 Vinculación entre agroecología y la formación profesional	2019
3.2.3 Vinculación de la agroecología y la contaminación ambiental.....	20
3.2.4 Vinculación de la agroecología y la contaminación ambiental.....	210
3.2.5 ¿Qué nos dicen las entrevistas a estudiantes respecto a Agroecología?.....	211
3.3 Entrevistas a docentes	22
3.3.1. Características del aprendizaje y enseñanza de la agroecología: visión global y abordaje transversal en los contenidos	23
3.3.2 Aspectos de la asignatura MA que potencian la posibilidad de abordar la Agroecología en la asignatura: contenidos propios de la asignatura y saberes previos de los 25estudiantes	25
3.3.3 Aspectos de la asignatura MA que podrían obstaculizar la posibilidad de abordar la Agroecología en la asignatura: técnicas biológicas y factibilidad económica	27

3.3.4 Aporte de la agroecología a la formación del Ingeniero Agrónomo: formación integral.....	28
3.4 Análisis documental. Programa de estudio de Microbiología Agrícola.....	29
3.5 Análisis e interpretación de los datos obtenidos	33
3.5.1 Dimensión pedagógica-social	36
3.5.2 Dimensión social- curricular.....	37
3.6 Interpretación de los datos obtenidos	38
CAPÍTULO 4. PROPUESTA PEDAGÓGICA INNOVADORA.....	41
4.1 Problemática que subyace a la propuesta pedagógica innovadora	41
4.2 Contextualización.....	43
4.3 Objetivos.....	46
4.4 Fundamentación y Justificación.....	47
4.5 Actividades Propuestas.....	59
CAPÍTULO 5. REFLEXIONES FINALES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	67
ANEXOS.....	72

RESUMEN

En la asignatura Microbiología Agrícola (MA) se pretende que el estudiante adquiera conocimientos sobre el mundo microbiano, posea un panorama global de la importancia de los microorganismos en los suelos de uso agrícola y desarrolle capacidades relacionadas al trabajo seguro en laboratorio. Al llevar a cabo tareas docentes en la asignatura Microbiología Agrícola y al ser parte del PIIMEG *“Paradigma agroecológico: un abordaje interdisciplinario y transversal en la formación académica del Ingeniero Agrónomo”* veo manifestado, en ambas actividades, una problemática importante que destaca la creciente preocupación de la sociedad tanto por la preservación ambiental en un marco de sustentabilidad y por la demanda de alimentos más sanos. Se presenta así la necesidad de adecuar la currícula a los cambios y demandas sociales y a la dinámica disciplinar en la formación de los futuros profesionales y se propone la incorporación transversal del paradigma agroecológico en el plan de estudios. Profundizando la dimensión áulica de la problemática en relación a las concepciones que los estudiantes sostiene respecto a formas de producir el suelo que no resulte en la contaminación del mismo, aspecto que está arraigado desde mucho tiempo dentro de la currícula de agronomía. Advirtiendo así la necesidad de repensar nuestras prácticas pedagógicas como una alternativa de transformación de la enseñanza universitaria y que constituya un espacio para romper con las tendencias individualistas de estudiantes y docentes, comprometiéndonos con la demanda social, y con la salud del medioambiente. Para ello, en esta investigación diagnóstica con corte cualitativo y cuantitativo, se realizará el abordaje de encuestas y entrevistas tanto a docentes como a estudiantes indagando cuales son efectivamente los obstáculos epistemológicos en relación a la incorporación de la agroecología (A.E.), proponiendo un nuevo abordaje de la enseñanza de Microbiología Agrícola a través de la construcción de recursos didácticos como estrategia que promueva el aprendizaje significativo de la misma. El objetivo final de esta investigación diagnóstica es la elaboración de una propuesta innovadora pedagógica que nos invite a pensar en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, desprendiéndose de la mirada hegemónicas de producción con enfoques reduccionistas y de corto plazo. La misma, pretende que los estudiantes y docentes de la carrera Ingeniería Agronómica debatan sobre el nuevo paradigma agroecológico que atraviesa nuestra profesión.

Modalidad elegida: Investigación diagnóstica- propuesta pedagógica innovadora.

PRESENTACIÓN

Este trabajo final se centra en el desafío de integrar el paradigma de la agroecología en la formación del Ingeniero Agrónomo. Las estrategias educativas, al formar parte integral del complejo entramado pedagógico, no se limitan únicamente a las actividades en el aula. Este enfoque sostiene que la resolución de los problemas agrícolas se encuentra en el ámbito local, mediante la sinergia entre el conocimiento empírico arraigado en la comunidad y el conocimiento científico. En este sentido, se deben crear alternativas que fomenten la permanencia de los agricultores en sus zonas rurales, asegurando la viabilidad de sus actividades productivas. Para lograrlo, es esencial implementar y regular las políticas pertinentes, aprovechando las oportunidades que el territorio ofrece a través de la colaboración activa con los actores locales.

Este estudio presenta conceptos teóricos esenciales, acompañados de un análisis de los desafíos contemporáneos que enfrenta la Agroecología en la formación de nuestros estudiantes, como también aspectos relacionados con la planificación de una innovación que modifique la lógica imperante. De acuerdo con Sarandón (2019), la agroecología emerge como un campo de conocimiento con la finalidad de rediseñar los agroecosistemas para hacerlos más sostenibles, en un proceso denominado "transición agroecológica". En este contexto, se vuelve imprescindible la construcción del conocimiento agroecológico a través de la colaboración entre los saberes locales y académicos, con una participación activa y esencial de la sociedad. Las estrategias educativas, como parte integral del entramado pedagógico, trascienden el aula y desempeñan un papel fundamental en este proceso.

El Trabajo Final consta de la investigación diagnóstica, donde se aborda la problemática contextualizada, la metodología de abordaje y la interpretación de datos obtenidos a partir de las estrategias metodológicas empleadas.

En una segunda parte, se presenta la propuesta pedagógica innovadora, estableciendo el abordaje y objetivos como así también las actividades.

Al finalizar, se presenta las reflexiones finales derivadas de todo el trabajo realizado.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.2 Presentación del contexto académico y problemática en el que se enmarca

Existe a nivel social y por supuesto a nivel Universidad la demanda de implementar en los programas de las carreras, la discusión biológica, social y económica (entre otras) del paradigma Agroecológico que tiendan a formar profesionales con una óptica diferente a la que se sostiene en la actualidad (Tittonell, 2019).

La carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Río Cuarto tiene sus antecedentes a fines de la década del 60' cuando el Prof. Hectór Tenaglia es nombrado rector del Instituto de Altos Estudios Agropecuarios y al año siguiente se crean las Facultades de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agromecánica y Ciencias Agroeconómicas.

Durante el periodo de construcción de la carrera de Ingeniería Agronómica en la UNRC, según Carini (2019) *“se encontró atravesado por un conjunto de debates que suponían la definición de una orientación determinada en el perfil profesional de los futuros egresados y, por ende, de los saberes y habilidades considerados necesarios para el trabajo en el agro”*. Este mismo autor explica que se pueden describir a grandes rasgos, dos ideales en disputa, es decir dos formas de concebir el sentido de la Ingeniería Agronómica; sentido que a su vez determinaría el deber ser de la actividad agropecuaria.

Carini (2019) denomina primer ideal como tecnologicizante, estaba asociado a una racionalidad técnica empresarial. Esta manera de concebir la actividad agropecuaria suponía dotarla de una lógica cada vez más empresarial, asemejándose a un negocio *“donde la experticia agronómica y la innovación tecnológica ocupaban un lugar central para la solución de los problemas sectoriales”*.

Se puede ver entonces como en la construcción de la carrera Ingeniería Agronómica en nuestra universidad se siembra en sus inicios raíces empresariales que buscan formar profesionales del campo con recursos del estado, para que atiendan las necesidades del mercado. Como lo mencionan Gras y Hernández (2016), en Carini (2019) se definía una suerte de ideología del progreso porque se sostenía que el conocimiento técnico podía estar al servicio de una nueva agricultura. Ejemplo de estos ideales, se puede nombrar la incorporación de semillas genéticamente modificadas y de insumos industriales al proceso productivo.

El segundo ideal de la agronomía, que entra en disputa con el anterior, es el denominado por Carini (2019) como el agrarista. Según Balsa (2007), este ideal se constituyó

a partir de la crítica a la concentración de la propiedad de la tierra como principal obstáculo para el Desarrollo Agrario Nacional, siendo causante del sufrimiento de los pequeños productores.

Así podemos ver que la formación del profesional Ingeniero Agrónomo se gestó en la tensión de dos ideales en continua disputa, que si bien no son excluyentes, si puede observarse que responden a lineamientos y principios diferenciados.

Como estudiantes que cursaron la carrera y se formaron bajo estas tensiones epistemológicas, ahora nos posicionamos como docentes que acompañan la formación de sus estudiantes, preocupados y ocupados por introducir una perspectiva que discuta lo establecido lo suficiente para romper la lógica dominante.

Microbiología Agrícola es una asignatura de segundo año de la Carrera Ingeniería Agronómica, que se dicta en el segundo cuatrimestre. En la asignatura se pretende que el estudiante adquiera conocimientos sobre el mundo microbiano, posea un panorama global de la importancia de los microorganismos en los suelos de uso agrícola y desarrolle capacidades relacionadas al trabajo seguro en laboratorio.

Nos planteamos que el estudiante conozca y compruebe el efecto de distintos agroquímicos sobre el crecimiento de los microorganismos, atendiendo a la forma de uso y sus aplicaciones en distintos ambientes, su espectro de acción y sus limitaciones, reconociendo los cambios en el suelo tanto físico-químicos como biológicos e incorporando conceptos claves en torno a la temática.

Algunos de los objetivos que se plantean en el programa de la asignatura que dan cuenta del sentido de la misma se comparten a continuación:

- Estudiar el mundo microbiano, abarcando aspectos morfológicos, fisiológicos, reproductivos, genéticos y sanitarios, en especial de aquellos vinculados a las producciones agropecuarias.
- Interpretar al ambiente suelo como un sistema biológico complejo, estudiando sus principales componentes y relaciones.
- Conocer distintas interacciones entre los microorganismos y los cultivos y las posibilidades de su manejo agronómico.
- Adquirir el conocimiento teórico y la habilidad práctica para la demostración y cuantificación de la actividad microbiana en los suelos.

- Introducirse en el campo de la biotecnología a través del empleo de microorganismos en la formulación de insumos agropecuarios, modificación genética de organismos y estrategias de cuidado ambiental.

- Interpretar resultados de experiencias propias y de la bibliografía.

- Desarrollar espíritu crítico y participar activamente en todas las actividades.

Como puede observarse, la intencionalidad de la asignatura está dada en la necesidad fundamental de proveer al futuro Ingeniero Agrónomo en su formación profesional de conocimiento en relación al suelo y sus componentes. Al haber cinco orientaciones: Medioambiente, Socioeconómica, Producción Animal, Tecnoagraria y Producción Vegetal, sostenemos que Microbiología Agrícola sirve de base para cada una de estas orientaciones.

Interesados y preocupados por formar a los futuros Ingenieros Agrónomos desde una perspectiva más amigable con el suelo, nos planteamos la posibilidad de nutrir nuestro quehacer docente desde la Investigación, por lo que llevamos adelante el PPI 2020-2022 titulado *“Estudio y funcionalidad de las comunidades microbianas en un suelo Haplustol típico de la región centro de Argentina bajo transición a manejo agroecológico: influencia del manejo en los indicadores biológicos”*; que se realizará de forma práctica en el CAMDOCEX (Campo de Docencia y Experimentación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto). Cabe destacar, que la creación de este PPI surge a partir de los trabajos finales presentados en los distintos cursos de la Especialización en Docencia en Educación Superior; del trabajo conjunto interdisciplinario, con compañeros y compañeras de otras asignaturas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria como de la Facultad de Ciencias Humanas, se planteó y abordó la problemática de la formación del Ingeniero Agrónomo en tiempos actuales y la necesidad de movilizarnos para acompañar el proceso de formación de los estudiantes desde una perspectiva más respetuosa del suelo, como lo es la Agroecología.

La agroecología, como modo de producción de suelo, requiere la formación de profesionales con una óptica diferente de la producción y explotación de los sistemas agropecuarios. Ante este panorama complejo, es necesaria una mirada interdisciplinaria e innovadora para proponer estrategias pedagógicas que nos acerquen a una formación integrada de los futuros profesionales.

Para ejemplificar esta afirmación, me remito a Sarandón (2008) quién remarca que: “El desafío que enfrenta la incorporación de la complejidad ambiental o la sustentabilidad en los profesionales requiere entonces un nuevo paradigma en las ciencias agrarias. Este enfoque

(agroecología) presenta diferencias sustanciales con el predominante, por lo que se puede considerar como un nuevo paradigma caracterizado, principalmente, por proponer un abordaje holístico y sistémico de la producción agropecuaria, teniendo en cuenta las dimensiones ecológica-productiva, económica y social, desde una óptica interdisciplinaria, reconociendo la ética como un valor central para el logro de la sustentabilidad”.

En este contexto, desde esta asignatura en particular interesa poder abordar otra forma de trabajar el suelo que no resulte en la contaminación del mismo, aspecto que está arraigado desde mucho tiempo. Esta problemática entonces nos invita a re-pensar las concepciones que sostienen tanto los estudiantes como los docentes en relación a la agroecología y su vinculación con la contaminación de los suelos.

Además, es importante tener en cuenta cuales son los posibles obstáculos epistemológicos de parte de estudiantes y docentes. Todo ello nos permitirá sentar las bases para plantear una propuesta pedagógica innovadora que promueva cambios necesarios para modificar las concepciones de que solo existe una forma de trabajar el suelo y por otro lado, aportar a la discusión futura de adecuar la currícula de la carrera a los cambios, demandas sociales y a la dinámica disciplinar.

Desde nuestro rol como docentes se advierte la necesidad de repensar nuestras prácticas pedagógicas como una alternativa de transformación de la enseñanza universitaria que constituya un espacio para romper con las tendencias individualistas de alumnos y docentes, comprometiéndonos con la demanda social, y con la salud del medioambiente. Concordando lo expresado con Litwin (2008) donde señala *“al docente como modelo, su lugar inspirador de las propuestas desafiantes, provocativas, su capacidad para dar cuenta de una explicación apasionada o su experiencia para reconocer las dificultades de los estudiantes y ayudarlos a resolverlas”*.

1.3 Marco teórico de referencia

La civilización occidental moderna, a través del conocimiento científico y técnico, la industria y la economía, ha construido un panorama muy contradictorio. Por un lado, ha obtenido unos logros tecnológicos admirables (comunicación, transporte, medicina, etc.), pero por otro, ha ocasionado tanto una crisis de valores como una crisis ambiental, sin precedentes a nivel global. Una crisis de valores que se manifiesta principalmente en un individualismo extremo que viene agudizando la inequidad social (Rivarosa, 2003).

Una crisis ambiental ocasionada por la voluntad de dominación y explotación de la naturaleza, que desconoce sus condiciones inherentes y su importancia (Contreras y Eschenhagen, 2011).

Revisando la historia, con el advenimiento de la dictadura militar en 1976, comenzó un profundo cambio político-económico, social y ambiental, conocido como neoliberalismo en el territorio Nacional y en toda Latinoamérica. Este modelo de desarrollo provocó grandes cambios en la estructura agraria (Benencia y Aparicio, 2014), dando como resultado un proceso de expulsión de los agricultores de los sistemas productivos y la consecuente concentración de las tierras. Así mismo, este periodo favoreció el uso de los ambientes productivos, por grandes empresas arrendatarias de capitales extranjeros, los denominados *pool* de siembra. Los cambios acontecidos en el sistema agro-productivo argentino en los últimos veinte años indican que se ha incrementado la superficie bajo agricultura por incorporación de áreas antes consideradas marginales, con alta incidencia del monocultivo de soja en siembra directa, un incremento en el uso de plaguicidas y en particular fungicidas para el cultivo de soja. Por otro lado, son relevantes las presiones sociales, en cuanto a las problemáticas surgidas en torno al actual modelo productivo (algunos productos utilizados en la agricultura como las grandes problemáticas ambientales, entre otros), ponen en tensión la manera de producir en la agricultura lo que conlleva a pensar propuestas alternativas de producción (Mikkelsen, 2008).

Poniendo énfasis en la realidad de la Universidad y en la enseñanza de las ciencias agropecuarias, podemos inferir que subyace la idea que no es posible otra forma de producir. En este sentido, los aportes epistemológicos de la Agroecología vienen a proponernos nuevas formas de abordar la agricultura, teniendo en cuenta no solo factores económicos y productivos, sino también las dimensiones sociales y ambientales.

Se acuerda con Macchiarola (2012) respecto a la innovación que se pretende lograr aquí, que se centra en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La mirada de la contaminación de suelos desde la agroecología implica que debemos repensar como docentes las prácticas de enseñanza-aprendizaje que implementamos en el aula, dado que exige de parte de todos los actores que nos involucramos en Microbiología Agrícola que modifiquemos tanto el contenido como las estrategias didácticas. Cambiar la perspectiva desde donde nos posicionamos implica la revisión de los esquemas previos que poseemos tanto los docentes como los estudiantes. Tal como lo explicita Macchiarola (2012) *“para que una innovación sea considerada como tal, debe movilizar los supuestos básicos subyacentes más que las estructuras superficiales de las prácticas curriculares”*. En este sentido, aquí se propone

modificar la manera en que se viene abordando el trabajo en suelo para incorporar una mirada diferente de la habitual. Habitual no solo en la sociedad agropecuaria, sino que se sostiene en nuestra misma Universidad. Desde la mirada de la innovación entonces suponemos que este cambio que se plantea llevar adelante pueda tener repercusiones en otras asignaturas de la carrera Ingeniería Agronómica, logrando así la necesidad de dialogar entre los docentes acerca de la formación del futuro ingeniero agrónomo.

Acordamos con Ausubel (1983), citado en Moreira 2017 que el aprendizaje significativo es uno de los componentes más importantes implícitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en el aula. Para lograr el aprendizaje significativo en el estudiante, es primordial indagar cuáles son sus ideas previas y/o representaciones en torno al conocimiento que pretendemos indagar. Como docentes no podemos desconocer los saberes previos de nuestros estudiantes, debemos valernos de ellos para construir nuevas redes de conocimiento que se reflejaran en aprendizajes significativos. Junto al concepto de aprendizaje significativo se vincula el concepto del cambio conceptual.

El concepto de cambio conceptual es interesante a tener en cuenta en este trabajo final, por cuanto guía en la búsqueda de modificar ideas preconcebidas que los estudiantes de ingeniería agronómica pudieran estar sosteniendo respecto de la agroecología.

Carretero *et al.* (2006) refiere que “*la teoría del cambio conceptual se basa en la idea de que los estudiantes poseen concepciones alternativas que son internamente coherentes sólidas y difíciles de erradicar*”. Esto refiere a que los estudiantes tienen ideas previas que no siempre son consistentes, son interpretaciones a veces superficiales que el sujeto posee acerca de la realidad que lo rodea. Aquí el cambio conceptual aporta re-organización de esas ideas previas para transformarse en conceptualizaciones sólidas y significativas.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

2.1 Abordaje metodológico

Se desarrolló una investigación diagnóstica con un enfoque cualitativo y cuantitativo. La realidad en una investigación diagnóstica es considerada como subjetiva y múltiple, estando el investigador inmerso en el contexto que se desea investigar, ejerciendo una mutua influencia (Sautu *et al.*, 2005). De acuerdo a Sampieri (2006) una investigación mixta aporta a la investigación la posibilidad de entrelazar ambos enfoques cualitativo y cuantitativo “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y análisis de datos tantos cualitativos y cuantitativos así como su integración y discusión conjunta”.

Según Yuni y Urbano (2014) en este tipo de investigación en el análisis de datos “se intenta determinar las categorías y variables vinculadas a un concepto. Se intenta nombrar, clasificar, describir una población o conceptualizar una situación”; lo que se adapta perfectamente a este proyecto. Los datos para recolectar serán de tipos cualitativos y cuantitativos ya que indagaremos acerca de las concepciones de estudiantes y docentes de Microbiología Agrícola sobre la Agroecología y su incorporación en el plan de estudios, por lo que recurriremos a fuentes de datos primarios y secundarios. La investigación cualitativa es pragmática, interpretativa y está asentada en la experiencia de las personas (Marshall y Rossman, 1999) citado por Vasilachis (2006).

2.2 Objetivos

Objetivo general:

Analizar procesos de aprendizajes significativos en el aula desde la perspectiva de la agroecología en estudiantes de Microbiología Agrícola de Ingeniería Agronómica.

Objetivos específicos:

✓ Identificar los conocimientos y saberes previos de los estudiantes respecto a la agroecología.

- ✓ Reconocer dispositivos didácticos que faciliten la incorporación de la agroecología en la clase.
- ✓ Establecer las fortalezas y las debilidades del equipo docente para la incorporación de la agroecología en la asignatura.
- ✓ Abordar la vinculación de los contenidos de Microbiología Agrícola en relación a la contaminación desde la perspectiva agroecológica.
- ✓ Elaborar propuesta innovadora que permita modificar las prácticas llevadas hasta el momento.

2.3 Procesos de recolección de datos.

Para obtener estos datos, se seleccionó una muestra, de modo no probabilístico, tanto de estudiantes como de docentes de la asignatura. La muestra se conformó por estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica que cursaron la orientación en los años 2021 y 2022, respectivamente. Esto permitió encontrar similitudes y diferencias entre los discursos de los informantes, seleccionando “casos típicos, preferentemente divergentes y que reflejan un amplio rango de situaciones” (Yuni y Urbano, 2014).

Se recolectaron los datos primarios mediante tres estrategias metodológicas: 1) encuestas (cuestionarios) a toda la muestra seleccionada inicialmente, 2) entrevistas (guion) a docentes y estudiantes encuestados que se seleccionaron por un criterio de significación, conformando una muestra seleccionada de modo intencional, y 3) análisis documental del programa de la asignatura con el propósito de profundizar en contenidos vinculados a la contaminación del suelo.

1) Las entrevistas serán semi estructuradas, para lo que se utilizará como herramienta un guion con preguntas generales de los temas que se intentan abordar, ya que así se le da al interrogado más libertad a la hora de expresar sus respuestas, las cuales surgen con su lenguaje habitual en el marco de una conversación fluida.

Se realizaron las entrevistas a 15 estudiantes que ya habían cursado la asignatura. Algunos de los estudiantes entrevistados ya han egresado, y otros están en proceso de recibirse. Las entrevistas se pactaron por correo electrónico y se llevaron adelante principalmente en la oficina de la cátedra, a partir de un calendario de entrevistas que se organizó a los fines de poder atender a todas las posibilidades de los estudiantes.

2) La investigación por encuestas surge del contexto de la investigación cuantitativa; como explican Yuni y Urbano (2014) puede servir también para recopilar información cualitativa, “lo que caracteriza a la investigación por encuestas es su intención de describir, analizar y establecer las relaciones entre variables en poblaciones o grupos particulares, generalmente de cierta extensión”.

En esta investigación diagnóstica la importancia de la encuesta es la intención de indagar en la mayor cantidad de estudiantes posibles que nivel de conocimiento poseen en relación a la agroecología. Esta técnica nos permitirá obtener información clara y estandarizada para analizar las respuestas de los estudiantes. Para ello se utilizó la escala de Likert, que según Namakforoosh (2000) en Echaury 2013 se constituye por una serie de ítems ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. “La persona que realiza la encuesta señala su grado de acuerdo o desacuerdo con cada ítem, proposición o afirmación relativa al asunto estudiado; a cada posible respuesta se le da una puntuación favorable o desfavorable”.

Las encuestas fueron entregadas a los estudiantes que cursaron en el año 2022, solicitándoles que quienes quisieran participar. Obtuvimos una respuesta de 15 participantes que realizaron una encuesta enviada por correo electrónico utilizando Google formulario.

3) Respecto al análisis documental: los datos secundarios se obtuvieron mediante revisión del programa de la asignatura, sumado a revisión de seminarios temáticos de la asignatura y otras experiencias en la enseñanza de la A.E. que ayudaron a indagar perspectivas sobre la incorporación del paradigma agroecológico. De esta manera lograr interpretar y comprender mejor la realidad actual y las concepciones que se sostienen de la agroecología.

En primer lugar, se realizó una revisión de los documentos que forman parte de la asignatura. Se decidió entonces por el programa de estudio, ya que se sostiene que representa el trabajo que se viene realizando desde la cátedra.

Con los datos obtenidos se construirán categorías explicando y describiendo cada una de ellas. Estas serán comparadas y analizadas mediante una matriz explicativa ya que estas aportan explicaciones, razones y causas del fenómeno observado, como exponen Yuni y Urbano (2009). Siendo, la investigación diagnóstica en este trabajo una base para construir una propuesta innovadora para la mejora de la enseñanza.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO

3.1 Descripción de los datos obtenidos a partir de las encuestas, entrevistas y análisis documental.

En este capítulo se presentará la descripción de las estrategias metodológicas utilizadas. El orden en que se presentan los datos en este capítulo es el siguiente:

1. Encuestas a estudiantes
2. Entrevistas a estudiantes que cursaron en el año 2021-2022
3. Entrevistas a docentes
4. Análisis documental del programa de la asignatura

Al final de este capítulo se presenta una síntesis de los datos obtenidos para su análisis e interpretación.

3.1.1 Encuestas

En primer lugar, se abordarán las encuestas a estudiantes (quince), las mismas se presentaron por medio de un formulario de Google a estudiantes de la asignatura luego del cursado de la misma. Las preguntas giran en torno a ideas que los mismos sostienen respecto a la agroecología. Además, se les informó que las encuestas son parte del proceso de investigación del presente trabajo diagnóstico.

En las encuestas se presentan cinco oraciones que los estudiantes deben responder eligiendo un rango que va del 1 al 5, donde 1 se considera: no lo puede responder con seguridad y 5 es: lo sostiene afirmativamente. Además de elegir estas opciones, los estudiantes debían responder cualitativamente el porqué, es decir justificar estas elecciones (ver anexo).

A partir de las respuestas de los estudiantes se describe las respuestas obtenidas:

3.1.1.1. Pregunta: *Puede responder con certeza que es la agroecología.*

La opción elegida más frecuentemente por los estudiantes (70%) es la 3 (medianamente puede decirlo con seguridad). En la pregunta *Justifique*, los estudiantes han respondido:

“Creo que tiene que ver con cuidar el medio ambiente, pero no estoy seguro” En3.

“Lo escuche en una asignatura el año pasado, tiene que ver con aprovechar el suelo desde otra manera, más productivamente sin tantos agroquímicos” En7.

La segunda opción más elegida fue la 4 (con dudas al respecto). En la respuesta cualitativa los estudiantes respondieron lo siguiente:

“La agroecología es una ciencia que tiene el objetivo de abordar los procesos de cultivo de suelo de manera ecológica” En15.

“La agroecología es una forma de trabajar los suelos sin necesidades de los agroquímicos. Es una forma sustentable de producir el suelo” En5.

3.1.1.2. Pregunta: Recuerda haber abordado este concepto en alguna asignatura.

La mayoría de los estudiantes (90%) eligió la opción 5 “afirmativamente”. En la justificación respondieron:

“En una clase el año pasado nombraron la agroecología como otra forma de trabajo digamos...” En2.

“Porque vimos que era la agroecología en un trabajo práctico” En6.

3.1.1.3. Pregunta: Le parece pertinente a su formación como Ingeniero Agrónomo.

La totalidad de los estudiantes respondió afirmativamente la citada pregunta. En las justificaciones de la misma se puede destacar:

“Si, creo que es importante porque hace a nuestra formación. Tenemos que saber manejar todas las formas de producir el suelo y más si es una manera de no contaminar el suelo con agroquímicos, es decir que se produce alimentos sin agrotóxicos” En12.

“Es pertinente porque considero que la universidad nos tiene que enseñar a acompañar lo mejor que se pueda al productor que trabaja la tierra para producir de la manera menos contaminante posible” En9.

3.1.1.4. Pregunta: Considera pertinente que la perspectiva de la agroecología deba incluirse en Microbiología Agrícola.

La totalidad de los estudiantes eligió la opción 5, afirmativamente. En las justificaciones se destaca lo siguiente:

“Si, creo que se podría vincular con lo que vimos. Si es para no contaminar el suelo y en Micro vemos eso, organismos que están en el suelo” En5.

“Estoy segura que tenemos que ver en Microbiología la agroecología porque hace a nuestra formación” En4.

3.1.1.5. Pregunta cualitativa: ¿Cómo considera la metodología de enseñanza en Microbiología Agrícola?

En esta pregunta la mayor parte de los estudiantes respondieron que consideraban adecuadas las formas de trabajo pero resaltaban trabajo en grupo:

“Creo que las clases así están bien pero me gustaría hacer más prácticos porque a veces yo entiendo de una manera algo o no logro entender mejor dicho un concepto y esto me he dado cuenta cuando hacemos grupo de estudio donde podemos pensar ejemplos de la profesión, que estaría bueno más trabajo así digamos” En 12.

“Por ahí me pasa y esto es solo personal, que siento que van medio rápido con las clases o por lo menos me cuesta seguir el ritmo. Cuando menos me cuesta digamos entender lo que pasa es cuando podemos hacer cuestionarios en clase con el compañero. Me resulta más liviano poder entender porque quiero seguir las clases y aprovechar el tiempo de clases. Así que considero que la metodología está bien pero estaría bueno no sé, más trabajo en grupos” En8.

3.1.2 ¿Qué dicen las encuestas a estudiantes?

En la descripción de las encuestas se han podido observar algunas cuestiones a tener en cuenta:

En primera instancia, la facilidad de metodológica de emplear la encuesta permite una rápida visualización de las respuestas de los estudiantes. Si bien por cuestiones de organización solo 15 estudiantes pudieron participar, es una estrategia metodológica útil en caso de necesitar realizar un rápido sondeo sobre alguna temática en particular. En esta investigación, permitió poder indagar qué ideas se tenían respecto a la agroecología y su vinculación con su formación de Ingeniero Agrónomo.

En segunda instancia, esta encuesta ha permitido que como docentes podamos tener una idea general acerca de las concepciones que sostienen respecto a la agroecología. Conocimientos de los cuales como docentes podemos partir para fortalecer y profundizar respecto a la agroecología en vinculación con nuestra asignatura.

En relación con las respuestas de los estudiantes, en las encuestas se puede sintetizar lo siguiente:

a. Respecto a la pregunta *¿Qué es la Agroecología?* la opción elegida de los estudiantes (medianamente con seguridad y algunas dudas) da la pauta de que, si bien pueden dar algunas nociones acerca del paradigma agroecológico, no tienen una clara definición y conceptualización de lo que supone pensar en términos del paradigma agroecológico.

b. En relación a si *¿Recuerdan haber abordado este concepto en alguna asignatura?* los estudiantes expresan haber tenido actividades relacionadas con la agroecología. Si bien al ser una encuesta no se tiene la oportunidad de continuar con la indagación para puntualizar a que asignatura se refieren, si se puede estimar que hay un trabajo de vinculación pensando en formar al agrónomo en pos de la agroecología.

c. En relación a *¿Le parece pertinente a su formación como Ingeniero Agrónomo?* Todos los estudiantes respondieron afirmativamente y en la justificación se puede inferir que comprenden la importancia del paradigma agroecológico. Es interesante contar con esta información como docentes porque además de trabajar con los saberes previos de los estudiantes también se puede pensar que contamos con el interés y la motivación del estudiantado en abordar los principios teóricos sociales y prácticos de la agroecología.

d. Respecto a la pregunta *¿Considera pertinente que la perspectiva de la agroecología deba incluirse en Microbiología Agrícola?* todos los estudiantes respondieron afirmativamente. Como parte del equipo docente de la asignatura esto permite poder re afirmar la intencionalidad de pensar abordar el contenido de la asignatura desde la perspectiva de la agroecología.

e. En relación a la metodología de enseñanza en Microbiología Agrícola, los estudiantes refieren en general que es una asignatura que podría ofrecer otra forma de trabajo como ser tener más actividades prácticas. Sostienen que es una asignatura, que al ser cuatrimestral tiene su ritmo de trabajo y por ello, en ocasiones esta regularidad del mismo es difícil de seguir. Sin embargo, sostienen que con las actividades prácticas o de laboratorio grupales que eventualmente realizan las clases son aprovechadas significativamente porque

lo que comparten que más actividades prácticas ayudaría a acompañar el ritmo y entendimiento de clases de la asignatura.

En síntesis, por medio de las encuestas se ha podido observar que los estudiantes valoran la incorporación de la mirada de la agroecología. Por otro lado, es interesante conocer sus ideas previas para lograr aprendizajes significativos, como también saber que otras asignaturas de la carrera están trabajando con aportes para la introducción de la agroecología, lo que permitiría pensar en que de a poco, la formación del Ingeniero Agrónomo se puede nutrir de esta perspectiva.

3.2 Entrevistas a estudiantes

La recolección de datos se realizó mediante las entrevistas a 15 estudiantes que habían cursado la asignatura en el periodo 2021–2022.

3.2.1. Acerca de lo que saben sobre que es la agroecología

En la pregunta que indaga si tienen nociones acerca de lo que es la agroecología, la gran mayoría de los estudiantes responden positivamente.

Algunos estudiantes comparten que la agroecología tiene relación con la sustentabilidad del suelo.

“Es un enfoque que tiene como objetivo realizar actividades agrícolas de una manera más sustentable y amigable con el medio ambiente” En2.

“Se trata de hacer agricultura de forma sustentable, con el menor impacto negativo posible hacia el medio ambiente” En9.

Otros estudiantes comparten que la agroecología permite trabajar el suelo cuidando la biología del mismo, utilizando métodos ecológicos.

“De producir de manera sustentable, conservando y cuidando la biología del suelo, utilizando prácticas que no dañen al medio en el que vivimos y que sea económicamente sustentable” En10.

“Forma de producción agrícola a partir de la utilización de métodos ecológicos “En 13.

Hay estudiantes que respondieron que la agroecología tenía que ver con la producción de alimentación sin tener que recurrir al uso de agroquímicos.

“La producción de cultivo sin el uso de agroquímicos” En5.

“Es la producción de alimento sustentable, inocuos, sano, realizados bajos elementos o insumos no transgénicos” En7.

Algunos otros estudiantes expresan que pensar en la agroecología tiene que ver con sostener buenas prácticas en relación al medio ambiente.

“Se trata de una forma de producción más amigable con el medio ambiente, preservando la biodiversidad y utilizando recursos más orgánicos que artificiales” En5.

“Sobre las buenas prácticas agrícolas, sustentabilidad en el sector agropecuario” En7.

En conclusión, en las respuestas de los estudiantes se puede observar que para ellos la agroecología es una forma sostenible de producir, que tiene relación con formas de producción sustentable, amigable con el medio ambiente que no utiliza insumos químicos.

3.2.2 Vinculación entre agroecología y la asignatura

Cuando se les consulta a los estudiantes que opinen sobre *¿Crees que la agroecología se vincula con la asignatura Microbiología Agrícola? ¿Cómo?* Las respuestas dan cuenta de las ideas de los estudiantes respecto a las formas en que la agroecología puede estar abordándose en la asignatura.

La mayoría de los estudiantes responden que la vinculación entre agroecología y microbiología viene dada por la posibilidad de trabajar en el suelo aprovechando los diferentes microorganismos que existen en él para optimizar la producción.

“Si, aplicando diferentes microorganismos para maximizar la producción” En11.

“Conservando la vida de los seres que habitan el suelo, ya que encontramos microorganismos fundamentales para el desarrollo del mismo” En2.

En esa misma línea, otros estudiantes comparten que pensar la microbiología en términos de la perspectiva agroecológica permitiría producir el suelo de manera más amigable y ecológica con el medioambiente. Una manera más saludable.

“Si, con la ayuda de la microbiología podemos producir de manera ecológica” En12.

“Si, la microbiología podría ayudar al desarrollo de prácticas agrícolas más amigables con el medioambiente” En7.

En definitiva, en las respuestas expuestas por los estudiantes se pueden dilucidar la fuerte vinculación que establecen entre agroecología y microbiología.

3.2.3 Vinculación entre agroecología y la formación profesional

Cuando se les consulta si sostienen que exista una vinculación entre la agroecología y su formación profesional como ingeniero agrónomo y de qué manera se da esta vinculación, los estudiantes responden lo siguiente:

“Si, es la producción agrícola que hoy se tendría que revelar, para disminuir la producción agrícola bajos elementos transgénicos. Pero se tendría que encontrar la forma de obtener un mayor rendimiento de producción y tener un mejor control de plagas y enfermedades” En4.

“Si, ya que como futuros ingenieros debemos saber y ser conscientes del impacto ambiental que genera el uso de muchos productos que debemos utilizar el día de mañana. Es importante poder aprender nuevas técnicas de trabajo y poder transmitirlos” En8.

Los estudiantes reconocen que la perspectiva de abordar la agroecología en su formación profesional potencia el conocimiento de un mejor uso y manejo del suelo y de sus propiedades, al mismo tiempo que valoran la posibilidad de aprender técnicas de trabajo que acompañen este enfoque profesional.

3.2.4 Vinculación de la agroecología y la contaminación ambiental.

Cuando se les consulta al estudiante que piensa en relación a la agroecología vinculado con la contaminación ambiental, ellos responden que existe una interrelación por cuanto usar métodos ecológicos para trabajar el suelo, es ya una aproximación amigable y ecológica.

“Si, usando métodos ecológicos se puede controlar la contaminación de los ambientes ya que el manejo no se ve en la necesidad de usar agroquímicos, pero todos deberíamos hacer un aporte desde nuestro lugar” En6.

“Se puede reducir, no controlar al 100%, muchísimos otros factores que no pertenecen al sector agrícola afectan gravemente al ambiente” En2.

Las respuestas dan cuenta que el pensar en trabajar desde la agroecología es algo factible de realizar. Otros estudiantes agregan que es posible incluso producir sin contaminar:

“Si, si bien lleva trabajo se puede producir sin contaminar” En10.

“Totalmente, se pueden obtener buenas producciones en cantidad y calidad sin contaminar y preservando el suelo” En8.

3.2.5 ¿Qué nos dicen las entrevistas a estudiantes respecto a Agroecología?

En primer lugar, se puede interpretar que los estudiantes reconocen que existe una vinculación entre contaminación y el abordaje de la misma desde la perspectiva agroecológica. Entienden que abordar el trabajo del suelo desde las bases agroecológicas es una manera amigable de trabajar con el ambiente y con los seres humanos.

Lo que interesa de las entrevistas es pensar la posibilidad de trabajar desde las bases conceptuales que poseen los estudiantes respecto a la agroecología, que si bien se observa que tiene nociones acerca de lo que implica, se puede interpretar que una profundización de tales conceptos desde la asignatura microbiología agrícola permitiría complejizar y problematizar estos conceptos. Siendo las competencias agroecológicas fundamentales para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.

Para Altieri (1999) es importante que los estudiantes desde los espacios de campo puedan aprender el manejo de funciones productivas y ambientales en un marco de trabajo interdisciplinario para aproximarse a diversas variables del sistema productivo como ser diversificación, control biológico, fertilización orgánica, todo dentro de un contexto científico que conduce a la multifuncionalidad de la agricultura por un lado y por otro lado a un aprender siendo parte, desde la perspectiva del estudiante.

Sarandón (2008) por su parte expresa que:

“Los profesionales de las Ciencias Agrarias (los agrónomos) han sido tradicionalmente formados de acuerdo con un modelo agrícola productivista, basado en una intensa mecanización agrícola, un uso creciente de agroquímicos y variedades mejoradas de cultivos. Si bien es cierto que este modelo ha logrado importantes aumentos en la productividad de los cultivos por unidad de área, actualmente está siendo cada vez más cuestionado por estar asociado a una serie de problemas ecológicos y socioculturales, que ponen en duda la posibilidad de alimentar a las futuras generaciones. La tecnología generada

en este “estilo” de agricultura, presenta ciertas características que hacen dudar de su sustentabilidad en el tiempo”.

Sarandón expresa la urgente necesidad del pensar (y hacer) un nuevo profesional de la agronomía para lograr un desarrollo agropecuario que pueda ser sostenible. Un profesional agrónomo que sea capaz de producir sin dañar, acompañar la producción agrícola sin convertirse él mismo en un elemento dañino para el medio ambiente. El desafío está en que los docentes que acompañamos e incidimos esa formación del futuro agrónomo podamos estar brindando las estrategias necesarias para romper esta lógica tradicional productivista, pensar más allá de la producción industrializada.

Claramente, los datos que proporcionan las entrevistas ayudan a comenzar a pensar en una propuesta pedagógica superadora.

3.3 Entrevistas a docentes

En este punto abordaré las entrevistas realizadas a compañeros de trabajo con el que compartimos una extensa trayectoria en la asignatura. El equipo lo conformamos tres docentes. Cabe destacar que, en algunos momentos la cátedra supo contar con ayudantes de segunda, becarios, adscriptos, actualmente la orientación cuenta con tesis de grado y posgrado.

Entre los tres compartimos esta preocupación acerca de pensar formas nuevas y mejores de acercar a los estudiantes a los contenidos de la asignatura, destacando que uno de los integrantes del equipo docente es compañera de la Especialización en Docencia en Educación Superior, lo que a todas luces revela la intencionalidad de profundizar en nuestras propias prácticas docentes para acompañar procesos de aprendizaje significativos en nuestros estudiantes, haciendo revisiones de lo acontecido con miras al futuro.

En relación a la descripción y análisis de las entrevistas, que tuvo el objetivo de buscar puntos en común por ello se presenta el siguiente cuadro para ejemplificar de mejor manera las categorías de análisis elaboradas:

- A) **Características del aprendizaje y enseñanza de la agroecología: visión global**
- B) **Dispositivos didácticos y factores que favorecen la enseñanza de la agroecología en la asignatura Microbiología Agrícola.**
- C) **Obstáculos que desfavorecen la enseñanza de agroecología en la asignatura Microbiología Agrícola.**
- D) **Aporte de la Agroecología a la formación del Ingeniero Agrónomo.**

A continuación, se detallan los datos obtenidos:

Contextualización. Los entrevistados son compañeros docentes del equipo de Microbiología Agrícola. Compartimos años de trabajo docente en la misma cátedra. Con un integrante del equipo nos encontramos realizando la misma formación docente que es la Especialización en Docencia Educación Superior.

3.3.1. Características de la enseñanza y el aprendizaje y de la agroecología: visión global y abordaje transversal en los contenidos

Cuando les consulto a mis compañeros docentes *¿En Microbiología Agrícola qué particularidades cree usted presenta la enseñanza y el aprendizaje de la Agroecología?*, las respuestas son las siguientes:

“Es un concepto transversal que abarca la mayoría de los temas de la asignatura, donde siempre está presente el concepto de cuidar el ambiente y conocer los procesos biológicos del suelo agrícola que puedan llevar a un reemplazo del uso de productos químicos por formulaciones en base a microorganismos (bioinsumos)” En1.

“La Agroecología tiene la particularidad de tener un componente social muy valioso, además de ser una ciencia y un conjunto de prácticas determinadas. Su enseñanza permitiría a los alumnos tener una visión global de la producción de alimentos y de la importancia del cuidado del medioambiente” En2.

Se puede observar que en ambas respuestas hay cuestiones que son compartidas. Por ejemplo, para ambos pensar la Microbiología Agrícola desde la agroecología es un aporte no solo interesante y válido sino necesario para poder fortalecer la mirada global de los estudiantes.

Es así que en la formación del Ingeniero Agrónomo la perspectiva de la agroecología es fundamental para estos tiempos que transitamos: trabajar con la tierra, siendo respetuosos de ella y de lo que nos brinda, cuidando el medio ambiente. Como bien lo expone Sarandón (2008) *“La incorporación de la problemática del manejo sustentable de agroecosistemas, implica un nuevo paradigma, una nueva concepción de la relación del hombre con la naturaleza, un nuevo modo de entender, de mirar y de investigar”*. Es decir, otra forma de saber y de saber hacer. Una nueva visión que reemplace la lógica agrícola que prevalece en el plan de estudio de nuestro perfil de Ingeniero Agrónomo.

Una nueva forma de saber y saber hacer, implica entender la formación del Ingeniero Agrónomo posicionándonos desde otra perspectiva científica.

Desde el punto de vista científico como bien lo explicita el entrevistado 1, con la mirada de la agroecología los estudiantes pueden abordar los procesos biológicos desde otro ángulo, el ángulo de la agroecología como ciencia. Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina (SAGyP) la agroecología se entiende como ciencia, como práctica y como movimiento social. Como ciencia, *“la agroecología es una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología y otras ciencias afines, con una óptica sistémica, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables”* (SAGyP, 2021).

Es decir que desde este punto de vista epistemológico y como bien lo explicita Altieri (1999) la agroecología es *“una disciplina que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores del recurso natural, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables”* (Álvarez et al., 2014).

Pero no puede concebirse una ciencia sin conciencia social que deja de lado su propia naturaleza multidimensional. Al respecto, Astudillo et al. (2011) sostienen que la naturaleza de la ciencia permite explicar la relación entre el conocimiento a enseñar en su contexto histórico con los problemas que se intentan solucionar, las herramientas conceptuales y metodológicas disponibles, la cultura y los valores vigentes en cada momento.

En este sentido como lo manifestó la entrevistada 2, la agroecología nos incentiva a pensar la dimensión social de su aporte a la enseñanza en Microbiología Agrícola. Al respecto la SAGyP (2021) aporta que:

“La agroecología como movimiento social es la expresión de un sector creciente de la sociedad civil que reconoce el aporte de la agroecología para el logro de la soberanía alimentaria, demanda de alimentos y otros productos de calidad agroecológica y es consciente de la importancia de las condiciones de producción en relación a la conservación de los bienes comunes naturales y el respeto por los derechos humanos”.

Para lograr una formación integral del Ingeniero Agrónomo, debemos reconocer el aspecto social que la agroecología aporta como práctica, como ciencia y como movimiento social, y que resulta de vital importancia para re-pensar los contenidos, prácticas docentes y el aprendizaje en Microbiología Agrícola.

3.3.2 Aspectos de la asignatura MA que potencian la posibilidad de abordar la Agroecología en la asignatura: contenidos propios de la asignatura y saberes previos de los estudiantes

Los docentes compartieron que, si bien algunos aspectos de agroecología se trabajan en algunas unidades, sostienen que es necesaria una revisión de los contenidos para aprovechar al máximo y así profundizar la perspectiva de la agroecología en la orientación.

Un entrevistado nombra conceptos puntuales que sostiene deberían estar vinculándose con los contenidos de la asignatura MA. En relación con la temática comparten que:

“La información amplia y consistente generada en las últimas décadas sobre el deterioro del medio agrícola, la acción benéfica de los microorganismos sobre los cultivos y, en algunos casos, la necesidad de adoptar estrategias de biorremediación” En2.

Un aspecto interesante que resalta un entrevistado es el de tener en consideración los saberes previos de los estudiantes, para partir de esa base e ir significando y profundizando en los contenidos de MA desde el punto de vista de la agroecología.

“Sería interesante incorporar en la enseñanza experiencias relacionadas a los saberes propios de los estudiantes (reciclaje, tratamiento de residuos, etc.) y brindarles herramientas para la transformación socioambiental (por ejemplo: producción de bioinsumos)” En1.

Como se puede observar, en la asignatura se cuenta con experiencia relacionada a la agroecología, donde puede verse en dos momentos.

En un primer momento en el relato de los docentes se puede interpretar que tienen nociones conceptuales acerca la mirada de la agroecología y de lo que podría aportar. En este sentido, entendemos que si queremos una nueva formación de nuestros futuros ingenieros

agrónomos, es necesario que los docentes seamos coherentes y además de ser el puntapié inicial de esa formación. Sabemos que cuando se habla de enseñanza y aprendizaje, no se habla de procesos aislados o independientes, sino más bien de procesos mediados por la praxis (teoría y práctica). Es así que si queremos cambiar la lógica imperante al menos en nuestra asignatura, como equipo sabemos que debemos contar con herramientas que sustenten nuestras prácticas. Sabemos que el cambio no es fácil pero concordamos con Sarandón (2008) respecto a la necesidad de formar un nuevo profesional para enfrentar el nuevo paradigma en el que estamos transitando:

“El modelo de agricultura vigente es inviable a largo plazo. Es necesario desarrollar agroecosistemas Sustentables. Para ello, es necesario un nuevo profesional y técnico de las ciencias agrarias con un mayor conocimiento de los agroecosistemas, desde una óptica holísticas y sistémica con un sólido espíritu crítico y valores éticos. Este desafío requiere un cambio profundo de los contenidos y metodologías de enseñanza en las Instituciones de Educación Agrícola. La introducción de la Agroecología, aún con las dificultades que ello representa, puede hacer un aporte importante en este sentido” (Sarandón, 2008)

Como se puede ver, el interés de este proyecto reside en la necesidad de profundizar y resignificar los contenidos que estamos trabajando en MA, enfocados desde la agroecología.

De acuerdo a lo explicitado anteriormente y de acuerdo a las respuestas de los entrevistados, además, de los contenidos de la asignatura, la visión docente, la formación que llevan adelante, también se debe tener en consideración los saberes previos de los que estudiantes son poseedores, ya tener en cuenta esto favorece la posibilidad de enseñar y aprender agroecología en la asignatura.

Entendemos el papel importante que juegan los saberes previos de los estudiantes al momento de aprender. Como docentes no desconocemos que los estudiantes que llegan a nuestras aulas tienen sus propias visiones y conocimientos del mundo, por eso consideramos fundamental partir de lo que saben para fortalecer y significar los contenidos que sostenemos deben aprender.

Sabemos que los conocimientos previos son considerados de suma relevancia para construir conocimiento nuevo desde hace tiempo atrás. Ausubel (1983), uno de los precursores del tema, al respecto comparte lo siguiente:

“La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva”.

De este modo, para afianzar el aprendizaje de la agroecología, la propuesta pedagógica innovadora debe tener en consideración la base de los conocimientos desde donde parten los estudiantes cuando se les pregunta que saben de la agroecología, para asegurarnos que las actividades que se propongan en dicho proyecto, tengan un anclaje real y significativo en los estudiantes.

3.3.3 Aspectos de la asignatura MA que podrían obstaculizar la posibilidad de abordar la Agroecología en la asignatura: técnicas biológicas y factibilidad económica.

Cuando se le consulta a los entrevistados cuales creen que pudiesen llegar a ser los obstáculos con los que se enfrentaría la posibilidad de abordar el paradigma de la agroecología desde la asignatura, las respuestas fueron las siguientes:

“El concepto de que las técnicas biológicas pueden fallar o no alcanzar un resultado que se refleje en la producción, cosa que sí estaría asegurando el empleo de agroquímicos” En1.

“En algunas ocasiones la factibilidad económica impide llevar adelante este tipo de actividades” En2.

En las respuestas se pueden observar dos tipos de posibles obstáculos: un obstáculo de índole epistemológica y un obstáculo de naturaleza práctica.

Respecto al primera obstáculo, el entrevistado asume que hay ciertas conceptualizaciones respecto a la agroecología al pensar abordar en MA es plausible de no lograr vincular teoría o conceptualmente. Sarandón (2019) refiere que:

“las universidades tienen un rol fundamental en formar científicos...pero esto requiere mucho más que el simple agregado de nuevos contenidos “ecológicos” a los currículos profesionales. Esta formación implica un nuevo paradigma, una nueva concepción de la relación del ser humano con la naturaleza, un nuevo modo de entender, de mirar y de investigar. La introducción de la dimensión ambiental (y sociocultural) en el sistema educativo, exige un nuevo modelo de docente, la formación es clave en el cambio que se propone...”.

En este sentido, se puede interpretar si el obstáculo que hipotetiza el entrevistado no estará relacionado con pensar en que abordar la agroecología solo desde una asignatura en particular. Es decir, ¿Qué pasaría si todas las asignaturas asumieran un enfoque agroecológico en conjunto? ¿Qué pasaría si se pudiera pensar la currícula de Ingeniería Agronómica en su totalidad? Estas preguntas sirven a modo de cuestionamiento respecto a las limitaciones que podría llegar a tener la propuesta pedagógica innovadora.

El segundo obstáculo, hace a las posibilidades económicas de llevar adelante nuevas prácticas y cabe preguntarse en qué sentido la factibilidad económica es un obstáculo para implementar la agroecología en MA. Tal vez, dependa del tipo de actividad, objetivos, contexto en que se llevará adelante que implique pensar en términos de factibilidad económica.

3.3.4 Aporte de la agroecología a la formación del Ingeniero Agrónomo: formación integral

Cuando se le consultó a los docentes si creen que la agroecología puede aportar o no a la formación del Ingeniero Agrónomo, los entrevistados compartieron lo que a continuación se detalla:

“Totalmente, de no suceder estaremos llegando gradualmente a una degradación total del ecosistema suelo, sin posibilidad de poder continuar obteniendo sus beneficios, con la implicancia socio-económico que ello conlleva” En1.

“Claro que sí. Es sumamente importante que los alumnos tengan una formación que les permita tomar conciencia del rol que deberán desempeñar como profesionales, orientando a productores, empresas, etc. en el manejo sustentable de los agroecosistemas” En2.

Los entrevistados comparten que la formación del Ingeniero Agrónomo debe enriquecerse con los aportes de la agroecología para poder acompañar y asesorar a productores con una perspectiva socio-económica ecológica.

De acuerdo a varios autores la agroecología no es solo una forma de trabajo, es decir una *herramienta*, un conjunto de técnicas para trabajar el suelo. La agroecología abarca dimensiones económicas, políticas, sociales y éticas. Los docentes sostienen que formar a los futuros egresados de nuestra carrera desde esta perspectiva, plantea la posibilidad de acompañar y nutrir una formación realmente integral de nuestros estudiantes porque les

estamos aportando a su desarrollo profesional la posibilidad de que se capaciten no solo en cuestiones técnicas, sino también aspectos que involucran el accionar del Ingeniero Agrónomo con la sociedad.

3.4 Análisis documental. Programa asignatura Microbiología Agrícola

El programa de la asignatura Microbiología Agrícola es el objeto de análisis documental en esta investigación diagnóstica. Interesa analizar de qué manera pensamos y estructuramos el plan que encuadra nuestra tarea docente; de esta manera sabremos qué aspectos permitirían abordar la agroecología desde nuestra asignatura y por lo tanto tenerlo en consideración para la propuesta pedagógica innovadora.

Los aspectos del programa que analizaremos son los siguientes: fundamentación, objetivos, evaluación de contenidos y la bibliografía. Steinman (2006) refiere que para él un programa de estudio de una asignatura es un proyecto del equipo docente de la cátedra, es un documento donde se plasma el plan de trabajo donde se ve reflejado la vinculación que establecen los docentes con la asignatura misma, con los estudiantes y con la institución.

Como se detalló en el Capítulo I, Microbiología Agrícola es una asignatura teórica práctica, es cuatrimestral del segundo año de Ingeniería Agronómica. Los docentes que conformamos el equipo somos tres: un profesor asociado y dos jefas de trabajos prácticos. Este programa data del año 1998 y es su versión número tres. Tiene un total de cinco horas y cincuenta minutos por semana, en la cual cuatro horas son de clases teóricas, y la restante hora y media corresponde a trabajos prácticos en actividades de laboratorio, campo, etc.

De acuerdo a Steinman (2006) la fundamentación es el marco referencial del programa de estudio de la asignatura, “se refiere a la actividad de la docencia y una primera anticipación global del proyecto de trabajo con los alumnos/as en torno al conocimiento. Así, como primera aproximación, puede funcionar como el prólogo de un texto”. En la fundamentación del programa de nuestra asignatura se detalla la importancia de desarrollar modelos productivos que compatibilicen la demanda de alimentos u otros insumos con la preservación del medio ambiente. A su vez, en la fundamentación se detallan los aportes en competencias que la asignatura le brinda a la formación del Ingeniero Agrónomo. Este planteamiento es un indicio de hacia donde se dirigen nuestras intenciones docentes desde la última revisión del plan en el año 1998: formar al Ingeniero Agrónomo para producir en el suelo preservándolo. Entendemos la importancia del aprendizaje en competencias propias del

Ingeniero Agrónomo en la construcción de su perfil profesional como aspecto clave que encuadra nuestra tarea docente. Y como tal, entendemos que tales competencias deben acompañar los procesos sociales y económicos que contextualizan nuestra práctica profesional.

En relación a los objetivos del programa, Steinman (2006) refiere que: *“los objetivos representan la descripción de la ejecución, entendida como realización de una actividad, que se pretende que los alumnos/as estén en condiciones de realizar antes de que se les considere competentes”*. En los objetivos del programa se propone que el estudiante pueda conocer, comprender e interpretar distintos aspectos del mundo microbiano, las interacciones que se dan entre microorganismos y cultivos en relación al suelo para construir habilidades que le permitan implementar distintas estrategias en el cuidado ambiental, desarrollando en el proceso de aprendizaje espíritu crítico y reflexivo en relación a la tareas que conllevan adelante.

En relación a los contenidos, de acuerdo al mismo autor, se puede decir que en la selección de los mismos es donde se puede reflejar las decisiones más importantes que como equipo de cátedra se resuelven, ya que como sabemos, elegir qué contenidos enseñar tiene que tener anclaje en el escenario global y, además, sentido y coherencia a nivel institucional.

En el programa de MA se observa que se presentan en primer lugar un apartado donde se explicitan los contenidos mínimos. Es decir, en los contenidos mínimos expresamos lo que el estudiante primordialmente, debe ser capaz de dar cuenta, son la base sobre la cual se construirán conocimientos más avanzados sobre el campo científico en cuestión. En estos contenidos mínimos el planteo gira en torno a conocer y abordar el análisis y la comprensión de las características y diferencias entre los dos tipos principales de células, las procariotas (como las bacterias) y las eucariotas (como las células animales y vegetales), el estudio de los diferentes tipos de microorganismos, como bacterias, hongos y virus, y se analizan sus características y funciones particulares. Se examinan factores como la temperatura, el pH, la disponibilidad de nutrientes y otros factores físico-químicos que afectan el crecimiento y la actividad de los microorganismos, entre otros. Cuando continuamos analizando el programa de MA, se detallan las cinco unidades que conforman el núcleo didáctico de nuestra propuesta. Dentro de cada unidad se delimitan los temas a abordar que en el total hacen 16. Las unidades giran en torno a ampliar los contenidos mínimos explícitos, como por ejemplo en la Unidad 1 se aborda los aspectos generales de la microbiología y dentro de esta unidad se detallan seis temas que hacen al estudio de los microorganismos. Cada unidad entonces plantea un núcleo que son luego abordados en temas que se mencionan dentro de cada una de ellas. Sin

embargo, en este planteamiento de los contenidos a abordar observo que tal vez no se explicita puntualmente el abordaje que como cátedra pretendemos llevar a los estudiantes. Considero que este aspecto es fundamental a tener en cuenta al momento de pensar y construir las actividades que se desprenden de los contenidos presentados en el programa de MA.

En relación a la evaluación de los aprendizajes, Steiman (2006) la define:

“como un proceso que, a partir del conocimiento y comprensión de cierta información, permite, a partir de una actitud dialógica, emitir un juicio de valor acerca de las prácticas de enseñanza y/o las prácticas de aprendizaje y (...) que posibilita tanto tomar decisiones referidas a las prácticas de referencia como exige comunicar a docentes y/o alumnos/as –por medio de enunciados argumentativos– el juicio de valor emitido y las orientaciones que, derivadas de éste, resulten necesarias para la mejora de la práctica”.

En el programa de Microbiología Agrícola se menciona los criterios de aprobación para lograr la condición de estudiante regular o de promoción. Dichos criterios responden a normas que todas las asignaturas debemos cumplimentar de acuerdo a disposiciones institucionales. Ahora bien, en el programa mencionamos cuales son los trabajos prácticos y evaluaciones que tendrán a lo largo del cursado. En cada una de ellas se explicitan mínimamente a que unidad corresponde y los objetivos de cada una, es decir que son objetivos que responden a la pregunta implícitamente planteada ¿Por qué? y ¿Para qué? de dicha instancia evaluativa. Sin embargo, no se detallan criterios de evaluación propios de MA. Si bien, sostenemos que al explicitar los contenidos mínimos requeridos como los objetivos de cada instancia evaluativa estamos planteando que es lo que sostenemos debe saber hacer el estudiante, tal vez sería interesante pensar en la presentación de un apartado en donde quede explícito como consideramos a la evaluación en MA. Así y tal como lo plantea Celman (1998) que la evaluación es un acto dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje y no un apartado, es decir, no “un acto final desprendido de las acciones propias de la enseñanza y aprendizaje”. Considero que plantear desde donde entendemos a la evaluación de los aprendizajes a los estudiantes les permitiría tener un panorama de los principios didácticos y pedagógicos que subyacen a MA y, a nosotros como docentes, nos permitiría enriquecer la mirada de los aprendizajes de los estudiantes si entendemos a la evaluación como un proceso que comienza desde el momento en que comenzamos a dar la clase.

El último aspecto a analizar del programa de MA es la bibliografía que como bien lo explicita Steinman (2006) la lectura de la misma nos indica el marco teórico al cual suscribe la asignatura, de una forma más explícita. Mencionar qué autores y qué obra son aquellos de

los que nos valemos para sustentar los contenidos que enseñamos y esperamos aprendan los estudiantes, es decir provee de un encuadre y respaldo teórico.

Ahora bien, ¿qué se puede decir entonces respecto al programa de estudio de la asignatura?

La concepción del equipo de cátedra respecto a la asignatura es que debe servir como marco de trabajo del Ingeniero Agrónomo para relacionarse como uno de sus principales aspectos profesionales que es el manejo del suelo. Para ello, se intenta plantear un abordaje que contemple formas de vincularse con el suelo que no terminen en su contaminación.

Sin embargo, nuestra asignatura forma parte de un plan de estudio que en sus asignaturas obligatorias tiene una fuerte inclinación a prepararnos para la agricultura de cultivos extensivos básicamente y la de producción a base de químicos, con maquinarias que rompen el equilibrio de los sistemas, especialmente el sistema suelo. Es así que luego de este análisis del programa de estudio de Microbiología Agrícola se cree necesario un cambio que permita romper la lógica que se viene impartiendo: se entiende que las intenciones son necesarias pero no son suficientes si lo que se intenta es cambiar la concepción de pensamiento que se sostienen desde hace varios años. Si bien nuestra asignatura tiene un enfoque que pretende promover pensamientos críticos en los estudiantes en algunas actividades, es fundamental plasmar explícitamente el eje que interesa que guíe los objetivos y contenidos de nuestra asignatura que constituya el Paradigma Agroecológico.

En conclusión, el análisis metodológico de enseñanza de la agroecología ha revelado la importancia de integrar enfoques pedagógicos, sociales y curriculares para abordar de manera integral esta perspectiva en la formación del Ingeniero Agrónomo. Hemos identificado la necesidad de incorporar la perspectiva agroecológica de manera transversal en todos los niveles del plan de estudios, promoviendo la participación activa de los estudiantes y fomentando la reflexión crítica sobre los desafíos ambientales y sociales en la agricultura. En definitiva, este análisis nos ha permitido reconocer la importancia de formar profesionales agrónomos comprometidos con la sostenibilidad, la equidad y el cuidado del medio ambiente a través de una sólida base pedagógica y un enfoque agroecológico integral.

En el próximo apartado, se presentará la interpretación de los datos obtenidos, que servirán de encuadre para el proyecto Pedagógico Innovador.

3.5 Análisis e interpretación de los datos obtenidos

En el ámbito de la educación, es fundamental contar con información actualizada y precisa para comprender las experiencias y perspectivas de los docentes y estudiantes. Para ello, se han llevado a cabo diversas estrategias metodológicas que han llevado a la recopilación de los datos obtenidos, que permiten obtener una visión más completa y enriquecedora del panorama de la problemática investigada.

En el capítulo anterior, se ha utilizado una variedad de métodos de investigación, incluyendo entrevistas a docentes, encuestas a estudiantes y análisis documental, con el objetivo de recopilar datos significativos y relevantes sobre abordar la contaminación en Microbiología Agrícola desde la perspectiva agroecológica. Estos datos brindan diferentes perspectivas y permiten capturar la diversidad de opiniones y experiencias dentro de la comunidad educativa en la que desempeñamos nuestra labor docente.

Las entrevistas a docentes nos han proporcionado información detallada sobre sus experiencias, desafíos y enfoques pedagógicos. A través de estas conversaciones, se han explorado temas como las metodologías de enseñanza utilizadas, las necesidades de formación docente, la relación con los estudiantes y las expectativas de mejora respecto a la problemática presentada.

Por otro lado, las encuestas realizadas a los estudiantes nos han permitido obtener datos cuantitativos sobre sus opiniones, preferencias y experiencias de aprendizaje. A través de preguntas estructuradas, hemos indagado sobre temas como la satisfacción con el programa de estudio, las dificultades encontradas y las áreas de mejora identificadas por los propios estudiantes.

Además, hemos llevado a cabo un análisis exhaustivo de documentos relevantes, tales como programa de estudio de la asignatura MA. Este análisis ha permitido contextualizar los datos obtenidos de las entrevistas, encuestas, para obtener una visión más amplia de los desafíos y tendencias en nuestro quehacer docente.

En conjunto, la combinación de entrevistas, encuestas y análisis documental ha proporcionado una visión multidimensional y enriquecedora de la problemática abordada. Los datos recopilados nos permitieron comprender mejor los diferentes aspectos de la experiencia educativa, identificar áreas de mejora y formular recomendaciones para la propuesta pedagógica innovadora.

A lo largo de este capítulo entonces, presentaremos las conclusiones derivados de estos métodos de investigación, destacando las voces y perspectivas de los docentes y de los estudiantes.

Con el propósito de entretrejer voces y perspectivas de los actores involucrados las entrevistas a docentes y estudiantes son analizadas e interpretadas en su conjunto. Para ello, luego de la descripción presentada en el capítulo anterior, se procedió a construir dimensiones de análisis partiendo de los objetivos y de las preguntas planteadas. Luego, se fueron construyendo las categorías a partir de decodificaciones que permitieron encontrar vinculaciones conceptuales en las entrevistas.

A partir de este proceso, se pudo construir una tabla que ordena los datos obtenidos y que demuestra la vinculación interna entre dimensiones y categorías, se la presenta de manera que pueden fluir teórica y prácticamente entre ellas, ya que la dimensión social abarca todas las categorías por la influencia del contexto socio histórico económico y político que recae en las dimensiones pedagógicas y curriculares.

DIMENSIÓN	CATEGORÍA
Pedagógica	Abordaje de la perspectiva agroecológica en la asignatura Microbiología Agrícola.
Social	Incorporación de la perspectiva agroecología en la formación del Ingeniero Agrónomo
Curricular	

Dimensiones de Análisis:

1. **Pedagógica:** esta dimensión se centra en los enfoques, metodologías y prácticas educativas utilizadas en la formación del ingeniero agrónomo. Se analizará cómo se incorpora la perspectiva agroecológica desde una perspectiva pedagógica, considerando estrategias de

enseñanza-aprendizaje, evaluación y participación activa de los estudiantes en la asignatura MA.

2. **Social:** en esta dimensión que atraviesa las demás categorías, representa cómo la perspectiva agroecológica en la formación del ingeniero agrónomo aborda los aspectos sociales y comunitarios. Se analizará cómo se fomenta la participación comunitaria, la equidad, la responsabilidad social y la inclusión en relación con la agroecología.

3. **Curricular:** esta dimensión se enfocará en la estructura y contenido del currículo de la formación del ingeniero agrónomo. Se investigará cómo se incorpora la perspectiva agroecológica en los planes de estudio, los objetivos educativos, las asignaturas y los contenidos curriculares relacionados con la agroecología.

Categorías de Análisis:

1. Incorporación de la perspectiva agroecología en la formación del ingeniero agrónomo: esta categoría se refiere a cómo se integra la perspectiva agroecológica en el plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Se analizará si existe un enfoque transversal de la agroecología en todas las etapas del programa académico y cómo se articula con otras áreas del conocimiento.

2. Abordaje de la perspectiva agroecológica en la asignatura MA: esta categoría se centra específicamente en cómo se trabaja la perspectiva agroecológica en la asignatura mencionada. Se analizará si se abordan temas como la sostenibilidad ambiental, la diversificación de cultivos, el manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otros, y cómo se promueve a la reflexión crítica y a la aplicación práctica de estos conceptos.

Se sostiene que si bien la mirada áulica es lo que encuadra la propuesta pedagógica innovadora, al utilizar estas dimensiones y categorías de análisis, se podrá examinar de manera más completa y sistemática cómo se incorpora y aborda la perspectiva agroecológica en la formación del ingeniero agrónomo, tanto en un enfoque pedagógico como en el contexto social y curricular.

A continuación se describirá y analizará en detalle la vinculación de cada dimensión y categoría.

3.5.1 Dimensión pedagógica-social

Categoría de análisis. Abordaje de la perspectiva agroecológica en la asignatura Microbiología Agrícola.

De la descripción de los datos obtenidos por medio de las estrategias metodológicas empleadas, especialmente las entrevistas a los docentes responsables de la orientación Microbiología Agrícola, se evidencia la necesidad de que en la asignatura se pueda incorporar en los procesos de enseñanza-aprendizaje actividades que puedan dar cuenta de la mirada de la agroecología.

¿Por qué se plantea esto? En las clases de Microbiología Agrícola se lleva adelante una forma de trabajo que si bien tiene sus potencialidades también se podría pensar en otra forma de trabajar los contenidos de nuestra asignatura; una que pueda evidenciar cual es la postura que como docentes sostenemos respecto a la MA en vinculación con la agroecología.

Es fundamental reconocer la importancia de expresar claramente los principios que como docentes consideramos deben orientar nuestra práctica educativa. Estos valores deben manifestarse no solo en las actividades que realizamos en el aula (ya sea en un aula convencional, laboratorio o campo), sino también deben reflejarse en nuestro programa de estudio. De esta manera, aseguramos que nuestros enfoques pedagógicos y valores estén presentes en todas las dimensiones de nuestra labor docente.

Esto se sostiene porque como docentes expresamos la urgencia de pensar en la formación de nuestros estudiantes tanto lo que podemos aportar desde nuestra asignatura y si sostenemos que la perspectiva de la agroecología es una perspectiva integral holística que acompaña procesos sociales de producción de alimentos en detrimento de la lógica dominante impuesta, no podemos pensar en actividades aisladas que superficialmente aborden contenido de MA para vincularlo con la agroecología. Son necesarias de implementar y llevar adelante secuencias de actividades que tengan un anclaje profundo en las teorías que sustentan la agroecología, para ello es necesario un trabajo en equipo en cuanto a mejorar la propuesta de enseñanza y aprendizaje que evidencie nuestra preocupación y ocupación en la temática.

En el programa de nuestra asignatura, por ejemplo, donde están planteadas las actividades, trabajos prácticos y de laboratorio, no resalta a simple vista la perspectiva agroecológica desde donde queremos encuadrar nuestra práctica docente. Poder ver reflejado el sentido desde donde estamos y hacia dónde vamos es fundamental para que los estudiantes de agronomía que conocen y estudian la orientación reconozcan de manera fehaciente y palpable que la agroecología está presente.

En conclusión, es imperativo como docentes considerar la urgencia de enfocar la formación de nuestros estudiantes desde nuestra asignatura, abrazando la perspectiva integral y holística de la agroecología, que acompaña los procesos sociales de producción de alimentos, desafiando así la lógica dominante impuesta. La mera vinculación superficial de contenido de Microbiología Agrícola (MA) con la agroecología no es suficiente; es fundamental implementar secuencias de actividades arraigadas en las teorías que sustentan esta disciplina, este nuevo paradigma de producción. Este propósito exige un trabajo en equipo para mejorar la propuesta de enseñanza-aprendizaje, evidenciando nuestra genuina preocupación y dedicación hacia la mencionada temática.

3.5.2 Dimensión social- curricular

Categoría de análisis. Incorporación de la perspectiva agroecológica en la formación del Ingeniero Agrónomo.

En las entrevistas analizadas de los docentes, estos reconocen que la incorporación de la perspectiva agroecológica y su competencia en la formación del ingeniero agrónomo aportan un valor significativo a nivel curricular y social. Para los docentes la agroecología permite superar la visión reduccionista de la agricultura y considerarla como parte de sistemas más amplios; al incorporar esta perspectiva en el plan de estudio de la formación de los ingenieros agrónomos, los estudiantes podrían desarrollar una mentalidad más crítica y reflexiva. A su vez los estudiantes podrían interesarse en comprender el impacto positivo que pueden tener en el medio ambiente y en las comunidades rurales este enfoque.

Desde las voces de los estudiantes, ellos comparten que es interesante una mirada de la agroecología en la asignatura y con respecto al plan curricular, podría pensarse en que este enfoque también pudiera estar presente en las demás asignaturas.

Nuestro objetivo es formar Ingenieros Agrónomos comprometidos con la realidad social y ambiental. La agroecología es una herramienta fundamental para lograrlo. Reflexionar sobre como incorporar la perspectiva agroecológica en el plan de estudio de ingeniería agronómica implica pensar que los estudiantes desarrollarán una mayor conciencia sobre la importancia de una producción agrícola más justa y equitativa.

En resumen, este enfoque holístico y responsable permitiría a los futuros profesionales comprender la complejidad de los sistemas agrícolas, valorar el conocimiento local, enfrentar los desafíos ambientales y sociales, y contribuir a una agricultura más sostenible y justa.

3.6 Interpretación de los datos obtenidos.

La lectura del análisis realizado proporciona un panorama rico, profundo y significativo que sirve de base para construir y planificar una propuesta pedagógica innovadora.

¿Qué se ha podido entonces vislumbrar del análisis anterior? Se han podido distinguir dos discusiones interesantes: a nivel áulico y a nivel curricular.

A nivel curricular, del análisis anterior se puede interpretar que sería interesante considerar la discusión acerca de cuál es la formación del ingeniero agrónomo que estamos acompañando y si ese perfil tiene una incidencia positiva en la sociedad en la que nos encontramos actualmente. Una discusión, un debate que debemos proponernos como docentes interesados y preocupados por la formación de nuestros estudiantes. Debate que, si bien aquí no se aborda explícitamente, si es conveniente e interesante considerarlo como problemática que nos atraviesa a todos y que requiere de otro nivel de análisis y profundización.

Ahora bien, de acuerdo a los objetivos de la investigación diagnóstica, el segundo análisis es el que encuadra la propuesta pedagógica innovadora.

A nivel áulico, es indiscutible que se debe implementar actividades que promuevan el aprendizaje significativo y con sentido de MA desde la perspectiva agroecológica. Proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje que trascienda la mera adquisición de conocimientos teóricos; en la enseñanza de la Microbiología Agrícola, es esencial que las actividades pedagógicas sean diseñadas para que los estudiantes puedan comprender y aplicar los conceptos en contextos reales y relevantes. La perspectiva agroecológica, que aborda la agricultura desde un enfoque holístico y sostenible, tiene un papel crucial en la formación de los futuros ingenieros agrónomos comprometidos con el medio ambiente y las comunidades rurales.

Al integrar esta perspectiva en las actividades de aprendizaje, se busca que los estudiantes desarrollen una comprensión más amplia de la relación entre la microbiología agrícola y la agroecología, comprendiendo cómo los microorganismos pueden contribuir al manejo sostenible de los sistemas agrícolas y al bienestar social.

Para Sarandón (2014) pensar en el cambio de paradigma que implica la enseñanza de la agroecología conlleva tener en consideración desafíos éticos, cognitivos, conceptuales y actitudinales. Respecto a los desafíos éticos, para Sarandón (2014) la sustentabilidad como concepto implica un compromiso ético con las futuras generaciones y los agricultores actuales, compromiso ético que es lo que nos impulsa a buscar soluciones sostenibles para la

agricultura. En relación a los cognitivos, se requiere una mayor comprensión del funcionamiento de los agroecosistemas y las interrelaciones entre sus componentes, es necesario desarrollar metodologías que vayan más allá de la descripción y sistematicen el conocimiento y las experiencias. A nivel conceptual, el desafío radica fundamentalmente en desarrollar una visión holística y un enfoque sistémico, considerando los costos ambientales y trazando objetivos a largo plazo. Como bien lo explicita Sarandón (2014) no se trata de aprender a explicar qué es un sistema, sino de adoptar un pensamiento sistémico que sirva como estrategia de análisis que permita acceder a la comprensión acerca de la complejidad de los agroecosistemas. Por último, el desafío actitudinal está dado por fomentar un fuerte espíritu crítico, la capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios, y considerar además la importancia del conocimiento empírico de los agricultores locales y valorarlo como una valiosa contribución que complementa el conocimiento científico general. En síntesis, considerar estos desafíos en la enseñanza de la agroecología es esencial para formar profesionales comprometidos con la sostenibilidad, que puedan abordar de manera integral y efectiva los retos agrícolas actuales.

Pensar en actividades con sentido para abordar contenidos de la asignatura desde la perspectiva agroecológica permitiría a los estudiantes relacionar la teoría con la práctica y ver cómo los conceptos de la microbiología agrícola tienen un impacto directo en la producción del manejo de los recursos naturales de suelo, a su vez este tipo de actividades promueve reflexionar desde una postura crítica, ya que al enfocarse en la agroecología, los estudiantes son estimulados a cuestionar y analizar las prácticas agrícolas convencionales y a considerar alternativas más sostenibles y justas. Esto promueve la apertura hacia nuevos enfoques y soluciones.

Martín y Solé (2001) refieren que de acuerdo a Ausubel el aprendizaje significativo ocurre cuando nuevas ideas o conocimientos se relacionan de manera no arbitraria y sustantiva con el conocimiento previo y relevante en la estructura cognitiva del sujeto. En esta interacción, los significados de los materiales de aprendizaje se generan y el conocimiento previo se modifica mediante la adquisición de nuevos significados.

En este sentido, se sostiene que las actividades tengan sentido y vinculación entre los contenidos de MA y la perspectiva agroecológica deben cumplir con estas características para construir un aprendizaje significativo: partir de las ideas previas de los estudiantes, establecer vinculación teórica práctica en el abordaje agroecológico de los contenidos de MA, reflexionar críticamente acerca del abordaje de la ciencia desde una perspectiva social.

Finalmente, se sostiene que la investigación diagnóstica ha permitido construir las bases para planificar la propuesta pedagógica innovadora dado que el abordaje desde la perspectiva agroecológica en la asignatura de MA promueve del contenido la conciencia ambiental ya que la agroecología busca establecer sistemas agrícolas sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Al integrar la microbiología agraria, se fomenta el entendimiento de la importancia de los microorganismos en los suelos, su relación simbiótica con las plantas y su papel en la salud de los ecosistemas agrícolas. Esta conciencia ambiental es crucial para abordar los desafíos actuales de la agricultura y promover prácticas más respetuosas con el entorno. Pensar en la formación del ingeniero agrónomo puede acompañar la producción agrícola sostenible: desde nuestra asignatura se ofrece herramientas para mejorar la fertilidad del suelo, controlar enfermedades y plagas de forma natural, y fomentar la salud de los cultivos. Al vincularla con la agroecología, se fomenta la adopción de prácticas agroecológicas basadas en el conocimiento de los microorganismos beneficiosos, esto contribuye a una producción agrícola más sostenible, reduciendo la dependencia de agroquímicos y promoviendo la biodiversidad en los sistemas agrícolas. Fortalecer entonces en una formación integral que les permita comprender la complejidad de los sistemas agrícolas y las interacciones entre los organismos vivos en ellos. Esto contribuye a la formación de profesionales capacitados y conscientes de los desafíos actuales de la agricultura, preparados para implementar soluciones sostenibles y basadas en el conocimiento científico.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA PEDAGÓGICA INNOVADORA

GENERANDO (CON) CIENCIA EN AGROECOLOGÍA: CAMBIOS DESDE EL AULA PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA EN AGRONOMÍA

4.1 Problemática que subyace a la propuesta pedagógica innovadora

Como se ha expuesto en el desarrollo de esta investigación diagnóstica, la problemática es la generar procesos de aprendizajes significativos en relación a la contaminación del suelo desde la perspectiva de la agroecología en estudiantes de Microbiología Agrícola de Ingeniería Agronómica, indagando cuales son los obstáculos epistemológicos que pudiesen estar dificultando la enseñanza y aprendizaje de abordar los contenidos de MA desde la perspectiva mencionada.

Como docente considero sumamente importante que la asignatura en la que ejerzo tenga una perspectiva agroecológica para romper con la lógica dominante, por ello la problemática en la que encuadro la propuesta pedagógica a presentar me resulta tan movilizante: creo que como egresados de la universidad pública es nuestro deber devolver a la sociedad los frutos de nuestra formación y para ello es fundamental contar no solo con conocimientos teóricos-prácticos, también acompañar la conciencia social y la conciencia ecológica dado el cambio climático a nivel global que estamos viviendo.

En la investigación diagnóstica se analizó lo que consideran tanto los docentes y estudiantes compartimos respecto a la problemática planteada.

Respecto al posicionamiento de los estudiantes tanto en las entrevistas como en las encuestas, se puede interpretar en primer lugar que la encuesta permitió identificar que los estudiantes tienen nociones generales sobre el paradigma agroecológico, pero no una definición clara ni una conceptualización sólida al respecto. Los estudiantes recuerdan haber abordado actividades relacionadas con la agroecología en alguna asignatura, lo que indica un trabajo de vinculación para formar a los agrónomos en este enfoque. Todos los estudiantes consideran pertinente incluir la perspectiva de la agroecología en su formación como Ingenieros Agrónomos y comprenden la importancia de esta perspectiva en su campo de estudio como así también consideran pertinente que la perspectiva de la agroecología se incluya en una asignatura específica (referida a MA). Los resultados de las encuestas permiten a los docentes conocer los saberes previos de los estudiantes, su interés y motivación por aprender sobre los principios teóricos y prácticos de la agroecología.

La incorporación de la agroecología en la formación del Ingeniero Agrónomo parece ser valorada por los estudiantes, lo que sugiere que esta perspectiva puede enriquecer gradualmente su educación. Tal como lo refiere Heguiabehere (2023) en la actualidad, se observa un enfoque que está ganando relevancia gradualmente en el ámbito agrícola, y que se ha convertido en un componente fundamental: la agroecología. Esta perspectiva se erige como un paradigma no convencional en contraposición a las prácticas agrícolas tradicionales.

En las entrevistas a los estudiantes egresados, comparten reconocer que la perspectiva de la agroecología en su formación profesional mejora el conocimiento sobre el uso y manejo del suelo y valoran aprender técnicas de trabajo acordes con este enfoque, de producción más sostenible. Algunos estudiantes ven la agroecología como una forma de producir suelos de manera amigable y ecológica. Consideran que la agroecología y la contaminación ambiental están interrelacionadas, ya que los métodos ecológicos de trabajo del suelo son respetuosos y no invasivos. La mayoría de los estudiantes tienen algunas nociones sobre lo que es la agroecología, y algunos la relacionan con la sustentabilidad del suelo-ambiente.

En conclusión, los estudiantes reconocen los beneficios de la agroecología en su formación, valoran su relación con la sustentabilidad del suelo y la consideran una forma de producción amigable con el medio ambiente, basada en prácticas no químicas, a su vez los estudiantes valoran la perspectiva de la agroecología, por lo que es imperante que los docentes deban partir de sus ideas previas para lograr aprendizajes significativos, y la formación del Ingeniero Agrónomo pueda beneficiarse de la inclusión gradual de la agroecología en las diferentes asignaturas.

En relación a los docentes, en las entrevistas se interpreta que para ellos el aprendizaje y enseñanza de la agroecología se caracterizan por tener una visión global y un enfoque transversal en los contenidos, ya que la perspectiva de la agroecología es fundamental en la formación del ingeniero agrónomo, porque implica trabajar con la tierra de manera respetuosa, cuidando el medio ambiente. Enfatizan además en la importancia de adoptar una nueva perspectiva científica, en la que los estudiantes puedan abordar los procesos biológicos desde el enfoque de la agroecología como ciencia.

Los docentes entrevistados comparten que los aspectos de la asignatura MA potencian la posibilidad de abordar la agroecología, tanto a través de los contenidos propios de la asignatura como de los saberes previos de los estudiantes. Reconocen que se trabajan algunos aspectos de la agroecología en algunas unidades de la asignatura, pero consideran necesario revisar los contenidos para aprovechar al máximo y profundizar la perspectiva de la

agroecología. Enfatizan la importancia de ser coherentes y ser los impulsores iniciales de esa formación, reconociendo que la enseñanza y el aprendizaje son procesos mediados por la teoría y la práctica.

En resumen, nuestro equipo docente reconoce la necesidad de contar con herramientas que respalden sus prácticas para poder cambiar la lógica imperante en la asignatura, además de considerar el potencial de la asignatura MA para abordar la agroecología, pero consideran necesario revisar los contenidos y contar con estrategias que sustenten su práctica para lograr una formación coherente y transformadora de los futuros ingenieros agrónomos como así también la necesidad de adecuar el currículo de la carrera a los cambios y demandas sociales y a la dinámica disciplinar. La formación de los docentes debe acompañar los procesos que está vivenciando el sector agropecuario.

Planteado lo anterior se está en condiciones de afirmar que la problemática que se aborda desde el ámbito áulico y que vincula aspectos pedagógicos curriculares, tienen una relación a nivel social. Sabemos cómo docentes, que todo lo que trabajamos en el aula con nuestros estudiantes tiene repercusiones que traspasan los contenidos y evaluaciones, los formamos y acompañamos en su trayectoria educativa para que puedan ejercer con ética, solidaridad, responsabilidad y compromiso social su profesión.

4.2 Contextualización

Microbiología Agrícola es una asignatura del segundo año de la carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. La carrera tiene una duración de cinco años, consta de materias obligatorias en los primeros cuatro años y la posibilidad de una amplia variedad de cursado de asignaturas optativas en el quinto año. Al finalizar el cursado, el estudiante debe presentar una Tesis Final de Grado, cumplimentando 400 horas.

La formación de grado en la Facultad de Agronomía y Veterinaria tiene la finalidad de brindar a la sociedad un profesional universitario capacitado integralmente para comprender, orientar, modificar, conducir o transformar sistemas productivos agroalimentarios, tanto en la escala predial, regional, nacional o macrorregional.

El perfil del egresado de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria incluye habilidades y conocimientos para intervenir en diversos aspectos de la producción agropecuaria y la conservación de los recursos naturales. Algunas de las capacidades que posee son: participar en los procesos de producción, transformación,

conservación y comercialización de productos agropecuarios, así como en la conservación de los recursos naturales, contribuir a la identificación, evaluación y aplicación de soluciones a problemas relacionados con la producción y comercialización de productos agroalimentarios como así también adaptar y mejorar tecnologías en concordancia con los recursos disponibles.

Dicho perfil propone que el Ingeniero Agrónomo tenga la capacidad de llevar a cabo diversas actividades profesionales, entre las cuales se encuentran: multiplicación, mejoramiento y conservación de especies vegetales con fines productivos, experimentales u ornamentales, evaluación y aprovechamiento de los recursos vegetales, incluyendo la clasificación, inventario y conservación de la diversidad biológica, conservación, manejo y recuperación de suelos con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos, entre otras actividades.

En ese sentido, la asignatura Microbiología Agrícola (Código 2018), Versión 3 del Plan de Estudios 1998, se encuentra en el segundo cuatrimestre del segundo año de dicha carrera, y que cuenta usualmente con 100-120 estudiantes, siendo una asignatura obligatoria que comparte espacio con otras carreras. En relación a Ingeniería Agronómica, el sentido de la misma está dado por el aporte fundamental que brinda en relación al conocimiento del suelo, sus componentes como así también de las formas de abordarlo.

Como se planteó en la investigación diagnóstica, puntualmente en el análisis documental del programa de la asignatura, el objetivo del mismo es brindar a los estudiantes la oportunidad de adquirir conocimiento, comprensión e interpretación de diversos aspectos del mundo microbiano y las interacciones que ocurren entre microorganismos y cultivos en el suelo. Esto le permitirá desarrollar habilidades para implementar estrategias de cuidado ambiental.

A continuación, se comparte como se dispone el programa de la asignatura Microbiología Agrícola, mencionando solamente los núcleos de cada unidad y los temas, no se ahondarán aquí los subconceptos de cada uno de ellos. El programa está dividido en cinco unidades y, a su vez, organizada en temas.

Todo esto con el propósito de explicitar desde donde parte la propuesta pedagógica innovadora, cuáles son los contenidos que abordamos en MA y de qué manera se encuentran vinculados los contenidos entre ellos.

Unidad 1: ASPECTOS GENERALES DE LA MICROBIOLOGÍA:

- *Tema 1: Estructura y evolución de los microorganismos.*
- *Tema 2: La célula procariota.*
- *Tema 3: Nutrición microbiana.*
- *Tema 4: El ambiente físico-químico y los microorganismos.*
- *Tema 5: Reproducción y crecimiento microbiano.*
- *Tema 6: Virus y genética microbiana.*

Unidad 2: EL MEDIO AMBIENTE DEL SUELO:

- *Tema 7: La comunidad microbiana del suelo.*
- *Tema 8: La rizosfera.*

Unidad 3: CICLO BIOLÓGICOS DEL SUELO:

- *Tema 9: Ciclo biológico del carbono.*
- *Tema 10: Ciclo del nitrógeno.*
- *Tema 11: Ciclo de otros elementos.*

Unidad 4: INTERACCIONES ENTRE LOS MICROORGANISMOS Y LOS CULTIVOS. MICROBIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA AGRARIA:

- *Tema 12: Rizobacterias y hongos.*
- *Tema 13: Inoculantes.*
- *Tema 14: Aplicaciones agro-industriales de los microorganismos.*
- *Tema 15: Género Bacterium.*

Unidad 5: MICROBIOLOGÍA DEL AGUA Y DEL AIRE:

- *Tema 16: Microorganismos acuáticos.*
- *Tema 17: Microorganismos del aire.*

Durante las clases teóricas-prácticas se abordan los contenidos en actividades que tratan de guiar al estudiante en el seguimiento de las teorías y marcos conceptuales que enseñamos. En el análisis del programa de estudio de la asignatura, se explicitó cuáles son los trabajos prácticos y evaluativos que tendrán lugar a lo largo del cuatrimestre. Estas instancias de aprendizaje están organizadas de acuerdo a lo que consideramos que el estudiante puede estar accediendo de acuerdo al nivel de complejidad de cada unidad, es decir, algunos trabajos prácticos responden a una unidad mientras que otros pueden contemplar el aprendizaje de dos unidades. Este criterio de pensar los trabajos prácticos responde, además de una decisión docente, a cuestiones organizativas de tiempo dado que la asignatura, como se ha mencionado, es cuatrimestral. Junto a esto, la discusión que mantenemos como equipo en relación a que en

la asignatura debemos partir de cuestiones básicas y no llegamos a aspectos de microbiología agrícola más aplicada, más vinculado con la profesión agraria. Esto se vincula con la discusión en relación al plan de estudio, ya que necesitamos una biología general que aborde conceptualizaciones básicas para luego acceder a Microbiología Agrícola.

Notamos entonces, luego del análisis de nuestro programa de estudio y de las observaciones de nuestras clases, que en las actividades que presentamos se podría profundizar las bases epistemológicas de la perspectiva agropecuaria y brindar espacios donde pueda ahondarse el aprendizaje significativo, mediante acompañamiento docente y la interacción con los pares, siempre desde una postura constructivista del aprendizaje, aprovechando cada instancia de trabajo áulico para construir las conceptualizaciones teórico-prácticas que como docentes sostenemos deben saber y saber realizar.

4.3 Objetivos

Objetivo general

Abordar la enseñanza de la Microbiología Agrícola en la propuesta pedagógica innovadora, a través de la construcción de recursos didácticos como estrategia que promueva el aprendizaje significativo en Agroecología.

Objetivos específicos

- Promover la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, fomentando su autonomía y responsabilidad en la construcción de conocimientos.
- Desarrollar estrategias didácticas que integren diferentes modalidades de enseñanza para favorecer la comprensión profunda de los contenidos.
- Estimular la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes, mediante actividades que les permitan plantear y resolver problemas reales, aplicando los conocimientos adquiridos en contextos significativos.
- Fomentar el trabajo colaborativo, promover la reflexión metacognitiva en los estudiantes, invitándolos a analizar y evaluar su propio proceso de aprendizaje, identificando fortalezas y áreas de mejora, y estableciendo metas de aprendizaje a corto y largo plazo.

- Integrar la evaluación formativa como una herramienta clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje, brindando retroalimentación constante a los estudiantes y adaptando las estrategias pedagógicas según sus necesidades y estilos de aprendizaje.
- Establecer vínculos entre los contenidos curriculares y la realidad del entorno de los estudiantes, promoviendo la vinculación de los aprendizajes con situaciones de la vida cotidiana respecto a la contaminación del suelo, para incrementar su motivación y relevancia.

Estos objetivos específicos buscan orientar la propuesta pedagógica innovadora hacia la consecución de aprendizajes significativos, donde los estudiantes sean los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, adquiriendo conocimientos relevantes y desarrollando habilidades clave para su desarrollo personal y social.

4.4 Fundamentación y Justificación

De acuerdo a la investigación diagnóstica realizada, la propuesta pedagógica innovadora encuentra su fundamentación en aspectos pedagógicos, cognitivos y sociales. Aspectos pedagógicos refieren a cuestiones propias del proceso de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en las aulas y que involucran metodología, estrategias didácticas, vínculo entre docentes, estudiantes y con el contenido a abordar. Los aspectos cognitivos hacen referencia al abordaje de los saberes previos de los estudiantes como así mismo a las motivaciones e intereses de los mismos, que sostenemos son fundamentales para lograr aprendizajes con sentido, que perduren en el tiempo y que aporten a la formación del estudiante. Por último, los aspectos sociales que tiene relación con la importancia que otorga la perspectiva agroecológica a los cuidados del suelo, a los cambios que como sociedad estamos viviendo en relación al cambio climático y que sabemos tienen su origen en la contaminación indiscriminada que los seres humanos, a veces consciente otras veces inconscientes, somos protagonistas (Sarandón, 2019).

En relación a los aspectos pedagógicos, la propuesta está enmarcada dentro de los enfoques constructivista y sociocultural del aprendizaje y de la enseñanza por considerarlas más acordes para lograr aprendizajes significativos, esto es, el sentido que el estudiante le puede dar al nuevo conocimiento para poder retransmitirlo.

De acuerdo a Piaget, la perspectiva constructivista se centra en el individuo, mira su mundo interno, el cómo construye significados, procesan y acomodan la información que les permita resolver problemas. Se diferencia de la perspectiva conductista en que no solo importa lo que hacen o el resultado del hacer basado en la reacción estímulo-recompensa; sino que se

mira fuertemente lo que las personas piensan, sienten y dicen. Desde la perspectiva sociocultural, de acuerdo a los planteamientos de Vigostky se tienen en cuenta los contextos culturales, históricos e institucionales, diferenciándose del constructivismo que se centra en los procesos mentales internos solamente.

Los máximos exponentes de estos enfoques para las teorías del aprendizaje fueron Ausubel, Piaget y Vigotsky, respectivamente, quienes postularon que el conocimiento se construye por cada sujeto y no es el resultado de una adquisición de respuestas dadas sin construcción cognitiva alguna.

Ausubel (1983) señala tres condiciones como necesarias para que se dé el aprendizaje significativo, estas son: actitud de aprendizaje significativo, disponibilidad en la estructura cognoscitiva de conocimientos previos relacionables con el nuevo material (significatividad potencial psicológica); y significatividad potencial lógica de los materiales de aprendizaje.

Para este autor, el aprendizaje significativo *“depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización”*. Es decir, que la intencionalidad en la perspectiva constructivista está dada por vincular los conocimientos que el estudiante posea con los nuevos conocimientos a adquirir. Esta perspectiva pone en evidencia que el estudiante es un sujeto que posee ideas, concepciones, representaciones, emociones que hacen que se vinculen de una forma u otra con la teoría a aprender. Como lo refiere Ausubel (1983), el aprendizaje significativo se da cuando los contenidos:

“Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición”.

La construcción del conocimiento desde una mirada significativa, tiene lugar cuando, como docentes le proponemos al estudiante que se vincule al contenido a aprender atendiendo a sus concepciones existentes sobre el tema. Tal vez, no posea una idea acertada o correcta pero es probable que si partimos teniendo en cuenta esta particularidad del aprendizaje, estaremos más cerca de que el estudiante se apropie significativamente del contenido. Esta perspectiva entiende que no es un sujeto considerado como una página en blanco, una tabula

rasa. Es un sujeto que mediante su involucramiento con el mundo puede apropiarse de las características de éste.

Esta idea es sostenida y acompañada teóricamente por Jean Piaget. Este autor refiere en numerosas investigaciones que la formación del pensamiento implica un desarrollo progresivo, ya que la construcción cognoscitiva *“no es el resultado de la adquisición de respuestas sino de un proceso de construcción activa por parte del sujeto”* (Rodríguez Arocho, 1999).

Entonces como se posicione el sujeto ante el conocimiento a adquirir dependerá del nivel de construcción que realizara respecto al proceso de aprendizaje. En relación a esto, Rodríguez Arocho (1999) expresa que:

“es necesario aclarar que el efecto interactivo se haya supeditado a un factor interno que actúa como mecanismo regulador del desarrollo de la inteligencia, al cual Piaget denominó equilibrio. Bajo estas circunstancias, las estructuras cognoscitivas de un sujeto varían de acuerdo con sus etapas de desarrollo, pero igualmente por las influencias del entorno y de hecho, en virtud de las características genético-ambientales; el estilo cognoscitivo es individual. En consecuencia, la inteligencia es una construcción continua que implica el ascenso a un estado superior de equilibrio”.

El papel activo del estudiante es crucial para lograr construcciones cognitivas sustantivas, significativas y críticas. Sin embargo, como docentes sabemos que el estudiante no logra este cometido en soledad. El vínculo con el docente, de cómo este le presente y acompañe en el proceso de aprendizaje es crucial, como asimismo es crucial el vínculo con sus pares.

Vygotsky, incorporó la idea de que los aprendizajes, son una construcción histórica, social y cultural del conocimiento remarcando la importancia de la relación con los pares y de estos entre sí y con el objeto de conocimiento para que se dé el aprendizaje. Esta mirada constructiva y sociocultural del aprendizaje es la que debiéramos reforzar en nuestras currículas ya que no está muy presente en la carrera, pese a que en algunas asignaturas la intentamos incorporar.

Baquero (1996) refiere que según Vygotsky, el desarrollo cognitivo se produce a través de la interacción social y la participación en actividades culturales. Los niños aprenden y adquieren nuevas habilidades a través de la interacción con personas más experimentadas, como padres, maestros o compañeros más capacitados, en lo que él llamó "zona de desarrollo

próximo". La zona de desarrollo próximo se refiere a la brecha entre lo que un niño puede hacer de forma independiente y lo que puede lograr con la ayuda de otros más competentes.

En el aula, el trabajo colaborativo entre pares resulta crucial para afianzar el aprendizaje significativo que como cátedra pretendemos lograr.

En mis clases puedo observar que los estudiantes se sientan más entusiasmados e interesados en realizar actividades didácticas cuando se les solicita que trabajen en equipo. Esto se justifica además en la investigación diagnóstica, principalmente en la encuesta a estudiantes donde al preguntarles sobre la metodología de trabajo en MA sostienen que es interesante el ritmo de trabajo en actividades grupales pero consideran que la posibilidad de tener más prácticos permitiría entender los conceptos desde otro lugar. Entiendo como docente que en los procesos de enseñanza y aprendizajes es muy importante tener en cuenta la motivación y el interés que surgen en los alumnos, ya que los ambientes educativos están impregnados de intensas experiencias emocionales que afectan -tanto positiva como negativamente- el aprendizaje y el desempeño, promoviendo -o perjudicando- el crecimiento personal tanto de nuestros estudiantes como de los docentes.

Relacionado a lo anterior, los aspectos cognitivos que justifican esta propuesta pedagógica innovadora que se mencionan son el interés y la motivación a aprender (Bono, 2010; Pozo, 2018).

La motivación desempeña un papel fundamental en el aprendizaje en la Universidad, ya que influye en el nivel de compromiso, esfuerzo y perseverancia que los estudiantes ponen en sus estudios. La motivación puede provenir de diferentes fuentes y puede ser intrínseca (producida internamente) o extrínseca (estimulada externamente).

La motivación intrínseca se relaciona con el interés personal, la curiosidad y el disfrute que experimenta el estudiante al aprender. Cuando los estudiantes están intrínsecamente motivados, tienen un mayor sentido de autonomía y control sobre su aprendizaje. Se sienten impulsados por la satisfacción de adquirir nuevos conocimientos, comprender conceptos complejos y desarrollar habilidades relevantes para su campo de estudio.

La motivación extrínseca se refiere a la influencia de factores externos en el comportamiento y las acciones de una persona. En otras palabras, es cuando una persona se siente impulsada a realizar una actividad o alcanzar una meta debido a recompensas externas o presiones sociales, en lugar de una motivación interna o personal.

Pozo (2018) comparte que cuando se aprende, ponemos en juego recursos emocionales, cognitivos, materiales y sociales. Es decir, utilizamos todo lo que tenemos a

nuestra disposición porque tenemos una meta que cumplir, porque nos sentimos movilizados internamente. Sin embargo, el mismo autor expresa que en los tiempos que estamos viviendo en el sistema educativo, la motivación que los estudiantes pareciera que ponen en juego es la motivación extrínseca, es decir que los estudiantes se ven movilizados a estudiar para aprobar y superar cursos y no se sienten lo suficiente motivados para aprender a aprender.

Bono (2010) refiere que los docentes podemos ser los motores que encienden la llama de la motivación en nuestros estudiantes. A decir de esta autora:

“los profesores motivantes reconocen que el aprendizaje de los estudiantes es una de sus funciones y responsabilidades centrales y que eso involucra el reconocimiento de su propia actuación a partir de una compleja red de factores involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.”

El papel del profesor es crucial entonces para despertar y mantener la motivación de los estudiantes en la Universidad. Un profesor puede inspirar a los estudiantes, crear un ambiente de apoyo, adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales y brindar retroalimentación constructiva para impulsar su motivación y compromiso.

A partir de la investigación diagnóstica se puede decir que la motivación desempeña un papel fundamental en el aprendizaje de la agroecología en la universidad por parte de estudiantes para aprender de ella y de parte de nosotros los docentes, en relación a las intenciones de enseñarla en nuestra asignatura. Entendemos que la agroecología es una disciplina que promueve prácticas agrícolas sostenibles, basadas en la comprensión de los procesos ecológicos y la integración de los aspectos sociales y económicos. Para que los estudiantes se comprometan y se involucren plenamente en el aprendizaje de la agroecología, es esencial que podamos movilizarlos tanto de manera intrínseca como extrínseca.

Sostengo entonces y de acuerdo a lo planteado, que la motivación intrínseca se refiere al interés y la satisfacción personal que los estudiantes experimentan al aprender. Cuando como docentes acompañamos a que los estudiantes estén motivados intrínsecamente, encuentran un significado y un propósito en el estudio de la disciplina. Esta motivación interna impulsa su compromiso, su deseo de aprender más y su disposición para participar activamente en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, la motivación extrínseca se refiere a los estímulos externos que pueden influir en el interés y la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la agroecología. Estos estímulos pueden pensarse a nivel futuro en cuanto a lo que aporta a su formación y las oportunidades profesionales en el campo de la agroecología. Puede actuar como un refuerzo

adicional para el compromiso de los estudiantes y puede aumentar su motivación intrínseca si se presenta de manera apropiada y alineada con sus valores y aspiraciones.

Además, la motivación sostenida a lo largo del tiempo ayuda a superar los desafíos y obstáculos que pueden surgir en el estudio de la agroecología. Esta disciplina puede presentar conceptos complejos y requiere un enfoque holístico que integre aspectos biológicos, sociales y económicos. Sostengo entonces que esto conlleva a la acción del pensamiento, la reflexión y a vincularse con los marcos conceptuales, brinda a los estudiantes la perseverancia necesaria para superar las dificultades y persistir en su aprendizaje.

También, fomenta el compromiso a largo plazo en relación a continuar formándose en la perspectiva de la agroecología, luego de graduados. Al experimentar un sentido de propósito y significado en el aprendizaje, los estudiantes pueden desarrollar un interés duradero por la disciplina y un compromiso con la implementación de prácticas sostenibles en su futura carrera agrícola. Interés que gracias a la investigación diagnóstica se puede afirmar que los estudiantes mantienen respecto al aprendizaje del contenido de Microbiología Agrícola desde una perspectiva agroecológica, que a su vez no queda circunscripto a esta asignatura sino que sostiene que debería atravesar toda su formación universitaria.

Cuando los estudiantes están interesados en lo que están estudiando, tienen una mayor disposición para explorar, investigar y aprender de manera activa. El interés despierta la curiosidad y la motivación intrínseca, lo que facilita un aprendizaje más profundo y significativo, además los estudiantes que se sienten interesados tienden a participar más activamente en clase, ya sea haciendo preguntas, participando en discusiones o colaborando con sus compañeros. El interés promueve una mayor interacción entre los estudiantes y el profesor, lo que enriquece el proceso educativo y fomenta el intercambio de ideas y perspectivas. Abellán Fernández (2014) refiere que *“el interés está basado en el conocimiento y la valoración de una clase de objetos o ideas y suscita en el alumno el deseo de implicarse en actividades relacionadas con el tema”*.

En resumen, entiendo que tanto la motivación intrínseca como la extrínseca son importantes para estimular el interés, el compromiso y el desarrollo de habilidades en esta disciplina. Fomentar y mantener la motivación en los estudiantes contribuye a un aprendizaje más profundo, un mayor compromiso y una mayor probabilidad de aplicación de los principios agroecológicos en la práctica agrícola.

Principios y práctica agrícola que conforman otro aspecto que fundamenta esta propuesta pedagógica innovadora y que considero aspectos sociales relevantes en la formación del profesional agrónomo, que deben tenerse en cuenta desde el ámbito áulico.

La contaminación a nivel global en la actualidad es una preocupación apremiante que afecta a todo el planeta. De acuerdo a la ONU (Organización de las Naciones Unidas) la emisión desenfrenada de gases de efecto invernadero, provenientes principalmente de la quema de combustibles fósiles, está exacerbando el cambio climático y provocando eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes y devastadores. Además, la contaminación del aire, el agua y el suelo continúa en aumento debido a la actividad industrial, la agricultura intensiva y el consumo excesivo de recursos. Esta contaminación tiene graves consecuencias para la salud humana, la biodiversidad y los ecosistemas, con impactos como enfermedades respiratorias, pérdida de especies, degradación de los ecosistemas acuáticos y disminución de la calidad de los suelos. La necesidad de abordar esta crisis y buscar soluciones sostenibles es más urgente que nunca, para proteger nuestro planeta y garantizar un futuro saludable para las generaciones futuras.

Riechmann (2007), filósofo ecologista, refiere que, a lo largo de milenios, la humanidad vivió en un entorno natural relativamente vacío (*mundo vacío*) en términos ecológicos. Sin embargo, en la actualidad, nos encontramos en un "*mundo lleno*", donde el ser humano domina el planeta de una manera sin precedentes. La humanidad extrae recursos de la biósfera y produce residuos y contaminación en cantidades significativas. Además, dependemos de las funciones vitales de la Tierra, pero nuestras demandas superan la capacidad de autodepuración de los ecosistemas. Esto nos lleva a una situación cada vez más insostenible, donde los impactos negativos en el medio ambiente y la sobreexplotación de los recursos amenazan nuestro futuro. Según este autor, ahora vivimos en un "*mundo saturado*".

Es indiscutible entonces que debemos cambiar y pensar en cambios sostenibles para transformar nuestras prácticas. Riechmann (2007) al respecto, comparte lo siguiente:

“Somos muchos, y estamos destinados a vivir cerca unos de otros. Tal situación, no es necesariamente una condena: podemos y debemos transformarla en una ocasión para mejorar juntos. Pero eso nos exige pensar de otra manera sobre los valores de lo individual y lo colectivo, y en cierta forma nos convoca a reinventar lo colectivo.”

Atendiendo a las palabras de Riechman es necesario entonces plantearse cuales serían esos nuevos valores que colectivamente promuevan cambios sostenibles y amigables con el medioambiente.

El desarrollo sostenible no se trata solo de usar menos el aire acondicionado o usar autos ecológicos (que nadie niega que beneficiarían a nuestro ecosistema) sino que se trata de modificar los principios, creencias y concepciones (sociales, políticas y económicas) acerca del rol que como seres humanos tenemos en la creciente problemática climática.

Para Riechman (2003) el desarrollo sostenible o sustentabilidad ecológica tiene sus bases en reconocer que la crisis ecológica actual, caracterizada por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación ambiental, tiene sus raíces en un modelo económico y social basado en el crecimiento ilimitado y la explotación desmedida de los recursos naturales. Este modelo, según Riechmann, genera desigualdades y perpetúa la injusticia al concentrar el poder y los beneficios en manos de unos pocos a expensas de la mayoría de la población y del medioambiente.

Este mismo autor presenta el concepto de justicia ecológica, concepto que implica reconocer que todos los seres vivos y los ecosistemas tienen derecho a existir y a ser respetados. Este concepto nos invita a abandonar la mentalidad antropocéntrica, donde los seres humanos se consideran superiores y separados del resto de la naturaleza. Propone en cambio una visión ecocéntrica que reconozca la interdependencia y el valor intrínseco de todos los elementos de la biosfera.

En palabras de Reichmann (2003) la justicia ecológica:

“tiene que ver con la distribución de bienes y males ambientales entre los seres vivos (humanos o no), tanto sincrónica como diacrónicamente. La idea de diacronía nos remite de inmediato a la importante noción de sustentabilidad. En esencia, el contenido de esta noción es el siguiente: los sistemas económico-sociales han de ser reproducibles —más allá del corto plazo— sin deterioro de los ecosistemas sobre los que se apoyan. Es decir, sustentabilidad es viabilidad ecológica: los sistemas socioeconómicos que funcionan destruyendo su base biofísica son insostenibles. Dicho de otra manera: las actividades humanas no deben sobrecargar las funciones ambientales, ni deteriorar la calidad ambiental de nuestro mundo”.

Sustentabilidad es viabilidad ecológica, de allí la necesidad de acompañar procesos de formación de nuestros futuros Ingenieros Agrónomos en la agroecología, ya que sostengo que la misma es en este momento una aliada para combatir los embates de la problemática climática: la soberanía alimentaria se encuentra amenazada. Los cambios en los patrones de precipitación, las temperaturas extremas y los eventos climáticos más frecuentes y severos, como sequías e inundaciones, pueden afectar la disponibilidad y calidad de los cultivos. Esto

puede resultar en disminuciones en la producción agrícola y, por lo tanto, en la capacidad de una comunidad o un país para alimentarse a sí mismo.

Sarandón *et al.* (2014) refieren que la agricultura sustentable se ha convertido en un objetivo prioritario a nivel internacional, pero se critica que esta visión aún no cuestiona el paradigma de la Revolución Verde y mantiene un enfoque reduccionista y tecnológico. En contraste, la Agroecología surge como un paradigma superador que busca integrar las dimensiones ecológica, económica y social en el estudio de la actividad agraria. Estos autores proponen reemplazar el modelo agropecuario industrial dominante por uno que sea socialmente justo, económicamente viable y ecológicamente apropiado.

Y es allí, en el resguardo de la soberanía alimentaria de la comunidad que la agroecología ocupa un lugar primordial. Como refieren varios autores la agroecología fomenta la producción local de alimentos y la participación activa de las comunidades en la toma de decisiones relacionadas con la agricultura y la alimentación. Esto promueve la soberanía alimentaria, es decir, la capacidad de las comunidades para definir sus propios sistemas agrícolas y alimentarios.

Existe a nivel social y por supuesto a nivel Universidad la demanda de implementar en los programas de las carreras, la discusión biológica, social y económica (entre otras) del paradigma Agroecológico que tiendan a formar profesionales con una óptica diferente a la que se sostiene en la actualidad. Al respecto, Heguiabehere (2023) refiere que los estudiantes de ingeniería agronómica demandan aprender diversos temas en sus clases que sostienen es necesario para su formación, uno de esos temas es la agroecología, referido principalmente a conocer prácticas agroecológicas y *“ver o saber de proyectos de extensión tendientes a fortalecer producciones agroecológicas familiares”*.

Altieri (2015) en una breve reseña acerca de los orígenes y evolución en América Latina de los procesos agroecológicos, afirma lo siguiente respecto al posicionamiento de los que están a favor de la agroecología:

“consideran a la agroecología como una ciencia transformadora que debe implementarse en estrecho diálogo e interacción con grupos de agricultores representando un constante proceso de innovación cognitiva, tecnológica y sociopolítica, íntimamente vinculado a los escenarios políticos y los movimientos de resistencia campesina e indígena. De esta forma, el nuevo paradigma pedagógico de la agroecología se está construyendo en reciprocidad con los movimientos y procesos sociales y políticos”.

Interesa resaltar que en la última oración de Altieri se resumen acertadamente el sentido de esta propuesta pedagógica innovadora: llevar al aula un paradigma que aborde los problemas sociales que son propios de la competencia del Ingeniero Agrónomo. Un paradigma que los implique a los estudiantes, que nos implique como docentes pero al mismo tiempo como agrónomos, que nos permita cuestionar y reflexionar acerca de la problemática climática a partir de los contenidos de la asignatura. El reto es complejo y el camino es largo pero vale la pena recorrerlo, sembrarlo para luego cultivarlo.

Los docentes advertimos sobre la necesidad de repensar nuestras prácticas pedagógicas como una alternativa de transformación de la enseñanza universitaria y que simultáneamente constituya un espacio para romper con las tendencias individualistas de estudiantes y docentes, comprometiéndonos con la demanda social, y con la salud del medioambiente a través de un trabajo docente colaborativo entre asignaturas. Tenemos que conocer los problemas de nuestro campo disciplinar, ya que desde allí se vivencian experiencias que implican mayor creatividad, autonomía y colaboración entre pares para desarrollarla. Pareciera ser que las buenas ideas se dan en ambientes más informales y distendidos, pues está en nosotros poder trasladar al aula un clima de libertad y de legitimidad que dé lugar a la exposición de ideas no convencionales, originales y diversas. Además, es de importancia la calidad del conocimiento, los diferentes lenguajes, discursos y herramientas que circulan en las aulas, los procesos de *feedback*, las oportunidades para la colaboración entre pares y el carácter de las evaluaciones, es decir que sean acordes a la naturaleza de las actividades desplegadas. El conocimiento de los problemas del campo de formación permite a los docentes brindar una educación relevante y actualizada, y desempeñar un papel efectivo en la formación y orientación de los estudiantes.

Jackson (2002) refiere que los docentes deben cumplir con los requerimientos epistémicos de la enseñanza, que hacen referencia a los elementos esenciales que deben considerarse al enseñar un determinado contenido o disciplina. De acuerdo a Cardos (2017) Jackson puntualiza que los requerimientos epistémicos:

“involucran tanto el conocimiento de los métodos como el de los contenidos didácticos y plantean la tensión, entre los aportes a la construcción del conocimiento profesional docente, tanto del sentido común como de una formación pedagógica específica, además del conocimiento disciplinar”.

Estos requerimientos se centran en comprender cómo se organiza y se desarrolla el conocimiento en una disciplina, qué conceptos clave deben enseñarse, cómo se relacionan entre sí y cómo pueden aplicarse en diferentes contextos.

Vivimos en un mundo de permanentes cambios, lo cual exige nuevos conocimientos y nuevas formas de producción de los mismos, problematizar y resignificar la importancia de salir al territorio y relacionarse con los sujetos que en él habitan, podría estimular el desarrollo y la formación integral de los futuros Ingenieros Agrónomos.

El rol del docente es fundamental para alcanzar las metas trazadas. En la investigación diagnóstica se da cuenta de que los docentes que trabajamos en esta asignatura acordamos que lo mejor para nuestros estudiantes en términos de problematización del contenido y como tal, la agroecología ofrece un espacio de reflexión, crítica que conduce a la posibilidad de construir nuevos niveles de complejidad en lo que a la enseñanza y aprendizaje de Microbiología Agrícola concierne.

En la asignatura Microbiología Agrícola, se pretende entonces que el estudiante adquiera conocimientos sobre el mundo microbiano, posea un panorama global de la importancia de los microorganismos en los suelos de uso agrícola y desarrolle capacidades relacionadas al trabajo seguro en laboratorio. Los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos serán posteriormente retomados y aplicados en otras asignaturas de la carrera en consonancia con la dimensión biológica a través de los componentes microbianos de los suelos que son utilizados como indicadores de fertilidad, sustentabilidad, salud, etc.

Consideramos que una propuesta teórica interesante e innovadora a aplicar en el aula sería generar espacios potenciadores de aprendizajes significativos, esto es proponer problemas desde nuestro campo disciplinario durante las clases, salir al territorio y problematizarse ante las realidades que acontecen en él, practicar el ejercicio de la metacognición y las estrategias de evaluación meta cognitivas que lo impliquen en el estudiante durante todo el proceso de aprendizaje (Macchiarola, 2012). Espacios de aprendizaje que enfocados desde una pedagogía de la pregunta, del debate y de la reflexión, conduzca a los estudiantes en un proceso de formación dentro del cursado de la asignatura, donde el hilo conductor este establecido por las inquietudes, los interrogantes, las movilizaciones internas que como docentes buscaremos generar en los estudiantes a partir de anclar el contenido de MA en la realidad en la que todos estamos inmersos, realidad que en un par de años ellos deberán insertarse como profesionales.

Esta pedagogía de la pregunta, pedagogía problematizadora y de la liberación, es lo que Freire y Faúndez (1986) nos comparte, acerca de buscar empoderar a los estudiantes y desarrollar su pensamiento crítico y su conciencia social. A través del diálogo y la pregunta, se fomenta la reflexión sobre la realidad social, las desigualdades y las injusticias, y se busca transformarla en pos de una sociedad más justa y equitativa. Cárdenas y Silveira (2018) refieren que Freire, al pensar en una pedagogía de la pregunta, lo que hace es pensar al hombre integrado a su contexto, que reflexiona sobre él, con el ambiente en que se vincula y así se compromete consigo mismo. Para estas autoras:

“El hombre es capaz de reconocer que existen realidades más allá de él, que son exteriores, y, a partir de la reflexión, descubre que no está en la realidad, más con ella, puede establecer relaciones en el mundo y con las cosas del mundo” .

La Pedagogía de la Pregunta de Freire se basa en un enfoque participativo y crítico de la educación, donde el docente estimula el diálogo y la reflexión a través de preguntas y desafíos, permitiendo a los estudiantes ser sujetos activos en su propio proceso de aprendizaje y promoviendo una conciencia social y la transformación de la realidad.

Es aquí, en esta interrelación de aspectos pedagógicos cognitivos y sociales que toma protagonismo la innovación que busco pensar e implementar en nuestra asignatura.

La innovación, entendida como *“cambio educativo intencional y deliberado que involucra un conjunto de procesos complejos tendientes a la introducción de mejoras educativas”* está contemplada dentro del paradigma de la complejidad, por lo que se condice *“con la ruptura que se caracteriza por el protagonismo de los docentes, dando lugar a prácticas nuevas”* (Pizzolito y Macchiarola, 2015).

La innovación educativa permite diseñar y aplicar metodologías y recursos didácticos novedosos que estimulen la participación activa de los estudiantes, fomentan la reflexión crítica y la conexión con la realidad. Esto facilita un aprendizaje más profundo, significativo y duradero.

Como lo refiere Macchiarola (2012) la innovación busca una modificación de las reglas constitutivas, lo que implica introducir cambios significativos en las bases fundamentales. Busca transformar las prácticas pedagógicas convencionales y promover enfoques más relevantes, participativos y orientados al desarrollo integral de los estudiantes.

La innovación educativa se alinea con las necesidades y demandas de un entorno en constante cambio. Permite a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias relevantes,

como pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, colaboración y adaptabilidad, que son fundamentales para enfrentar los retos del siglo XXI.

Para Zabalza y Zabalza (2012) es importante considerar el contexto y las particularidades de cada institución educativa al abordar la innovación y el cambio. Señala que no existe un modelo único o universal de innovación educativa que se pueda aplicar de manera indiscriminada, sino que cada institución requiere un enfoque adaptado a su realidad y necesidades específicas. Cuando se pone en marcha una innovación no es solo el docente el principal protagonista en implementarla, lo es al momento de aplicarla pero en el momento que comienza a gestarse la idea, que comienza la planificación, el debate, la incertidumbre es cuando entran en juego otros sujetos que pertenecen a la institución, sabemos que existen obstáculos de tiempo, recursos económicos, ideales que pueden entrar en disputa pero por ello es importante contar con espacios que acompañen los procesos de innovación que los docentes tienen intenciones de llevar adelante.

En síntesis, la innovación educativa, según Zabalza y Zabalza (2012) implica la introducción de cambios significativos en los procesos, metodologías y prácticas educativas existentes. Va más allá de meras mejoras o ajustes superficiales, y busca transformar la forma en que se enseña y se aprende, así como las estructuras y dinámicas institucionales.

4.5 Actividades Propuestas.

En la investigación diagnóstica resalte la inquietud que como docentes tenemos acerca de enseñar los contenidos desde una perspectiva agroecológica. La discusión teórica a partir de los datos recolectados a puesto sobre la mesa la postura que debemos adoptar desde el momento cero en que nuestros estudiantes cursen con nosotros.

En Microbiología Agrícola nos planteamos contenidos que tienen ver con conocer y comprender y trabajar con el suelo y sus componentes. Entre esos contenidos, el que sostenemos es el que permite comenzar a hilvanar la vinculación Microbiología Agrícola agroecología son los núcleos temáticos en los que el estudiante debe conocer y comprobar el efecto de distintos agroquímicos sobre el crecimiento de los microorganismos, atendiendo a la forma de uso y sus aplicaciones en distintos ambientes, su espectro de acción y sus limitaciones.

La innovación propuesta se centra en implementar espacio potenciador de aprendizaje significativos y para ello se han planteado instancias de trabajo que, lejos de pensarse aisladas,

son eslabones que se yuxtaponen, esto es que son todo parte de un continuo que implicara avances y retrocesos en su desarrollo.

El planteo didáctico entonces consta de las siguientes instancias:

- a) Abordaje de los saberes previos de los estudiantes.
- b) Plantear a los estudiantes desafíos o problemas agroecológicos reales y permitirles investigar y desarrollar soluciones. Esto fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, al tiempo que los involucra activamente en el proceso de aprendizaje.
- c) Implementación de instancias de investigación grupal para refutar hipótesis planteadas en clases. A partir de la problematización del contenido presentado, es interesante permitirles a los estudiantes plantear hipótesis de trabajo con los que ellos deberán, por medio de proceso de investigación a partir del marco teórico brindado por la cátedra y la búsqueda que ellos consideren, respaldar su postura ante esa hipótesis propuesta.
- d) Por último, esta instancia que considero será transversal a la propuesta pedagógica innovadora planteada, es proponer al estudiante como al docente un seguimiento acerca de su propio aprendizaje.

La clave es integrar principios agroecológicos, promover el pensamiento crítico y fomentar la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas reales relacionados con la agricultura sostenible y la preservación del medioambiente. Se agrega además, que el planteo didáctico prevé un espacio de trabajo compartido entre los docentes que conformamos la asignatura, con el objetivo de acordar criterios de contenido, de evaluación, tiempos a disponer y la participación de cada uno de nosotros en la propuesta pedagógica innovadora, como así también profundizar en lo que sabemos respecto a los contenidos en relación a la agroecología.

- *Desarrollo de la propuesta innovadora.*

El planteo didáctico prevé en un primer momento *trabajar los saberes previos*. Para esta actividad, se trabajará con preguntas *disparadoras* acerca de la agroecología, contaminación y nuestra asignatura, en una mesa redonda para que los estudiantes compartan sus saberes, contando lo que hayan aprendido fuera de las aulas y con eso trabajar su confianza. A partir de sus propios relatos, los docentes comenzaremos a introducir conceptos tales como agroecología, sustentabilidad y salud del suelo. También, deberán entender el uso

y alcance de los herbicidas, insecticidas, fungicidas. En el PPI de Microbiología Agrícola se explicita la situación actual de la problemática:

“El uso de la tierra para fines agrícolas es una de las principales causas de degradación del suelo. Implementar prácticas de manejo conservacionistas que tiendan a incrementar el contenido de carbono del suelo y a la vez favorecer la supervivencia y actividad microbiana, podrían contribuir a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Estos principios con enfoque holístico son los que sustentan la agroecología. Los parámetros físicos, químicos y biológicos son potenciales indicadores de calidad de suelo, que permiten monitorear en forma temprana y de manera eficaz los cambios que se puedan producir como consecuencia del manejo” (Aportes: PPI 2020-2023 Cátedra Microbiología Agrícola).

Aquí se podrán responder entonces diferentes interrogantes tales como: ¿Qué es la agroecología?; ¿Cuándo comenzaron a escuchar hablar de este concepto?, ¿Es una actividad “científica”?; ¿Cuándo y qué desencadenó este nuevo paradigma?; ¿Están preparados para trabajar en ellas?; ¿Cómo creen que impactará esto en la calidad del medioambiente, en la vida del ser humano y en la producción animal?; etc. Se utilizará materiales bibliográficos como textos formales de la disciplina y otros textos sobre el conocimiento científico que proveeremos los docentes tanto en formato impreso como audiovisual. Esto permitirá la discusión en grupo posibilitando otras categorías de comprensión, razonamiento y fundamentación de acuerdo con su posicionamiento, para luego realizar un debate general.

Como segunda instancia, se propone el *planteamiento de situaciones problemáticas*. Las mismas serán construidas previamente por los docentes o tomadas de distintos orígenes como notas periodísticas, recortes de libros de divulgación informal de la ciencia, como así también planteamientos de hipótesis elaborados por los docentes que trabajamos en la cátedra, como por ejemplo, evaluar la respuesta de las comunidades microbianas, originada durante un proceso de transición agroecológica, en relación a un sistema de agricultura convencional, con la inclusión de cultivos de servicios y de estos comparados con una situación prístina.

Esta modalidad de trabajo entonces está direccionada a que el estudiante que pueda gradualmente utilizar e interpretar contenidos teóricos “formales”, que poseen la complejidad conceptual del campo disciplinar, a los cuales se arribaron durante las actividades previas de la secuencia didáctica, y utilizarlos en la resolución de problemas reales relacionados a escenarios que enfrentará en su práctica profesional.

En estas actividades cabe destacar un abordaje de contenidos desde una perspectiva histórica y epistemológica también; que pongan en evidencia la evolución del conocimiento científico y su relación con la sociedad y la cultura. En este sentido, se debe considerar que:

“El estudio de los suelos y los distintos procesos que dan forma a las comunidades que lo habitan son importantes para comprender los procesos biológicos y para desarrollar políticas ambientales que preserven y aseguren la explotación sustentable de los ambientes naturales y agrícolas. En el presente siglo, la degradación del suelo constituye uno de los principales problemas ambientales que afectan a la humanidad, impactando en la capacidad productiva y en la calidad de los recursos naturales” (Rojas e Ibarra, 2003). Los suelos sufren una creciente presión por la intensificación y la competencia de su uso. Como señala Pengue (2005) *“la agricultura industrial tuvo un impacto negativo, manifestado en la degradación del 40% de la superficie agrícola en los últimos 50 años”* (Aportes: PPI 2020-2023 Cátedra Microbiología Agrícola).

Trabajar a partir de situaciones problemáticas estimula el pensamiento crítico al animar a los estudiantes a analizar y reflexionar sobre desafíos y soluciones. Además, promueve el aprendizaje activo al involucrar a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, fomenta la transferencia de conocimientos al aplicar teorías a situaciones prácticas, desarrolla habilidades de trabajo en equipo al requerir colaboración y toma de decisiones colectivas, y estimula la creatividad e innovación al enfrentar desafíos y buscar soluciones nuevas y originales.

La tercera instancia, se pretende la *implementación de instancias de investigación grupal para refutar hipótesis planteadas en clases*. Esto implica la búsqueda y recopilación de información relevante, la selección de métodos apropiados, la recopilación y el análisis de datos, y la presentación de resultados. Al pensar en esta estrategia didáctica, lo que buscamos es que el estudiante se involucre en la acción de aprender, que adquieran habilidades de investigación, incluyendo la capacidad de trabajar en equipo, realizar investigaciones bibliográficas y experimentales, utilizar herramientas y técnicas de investigación, como así también que busquen argumentar y debatir acerca de su postura.

Sostenemos que actividades de estas características son las acciones que pueden promover en nuestros estudiantes interés, motivación y curiosidad. Actitudes que queremos cultivar y acompañar a que sigan creciendo en su formación profesional en nuestra Universidad. Son además, actividades que irrumpen en la forma en que la cátedra está acostumbrada a dar clases, con una lógica docente que si bien, sostenemos ha funcionado por

el contenido que debemos impartir eso no implica re-pensar nuestra práctica docente para que esté al alcance de los estudiantes, obligándonos a salir de nuestra zona de confort para crecer en zonas de incertidumbre, desplegar la creatividad, enfrentar nuevos desafíos, ampliar nuestra experiencia y formación docente como también fortalecernos como equipo de cátedra, acompañándonos en una cultura de colaboración y trabajo en equipo.

Por último, proponemos *la instancia de seguimiento por parte del estudiante acerca de su propio aprendizaje* implica una propuesta de evaluación procesual que quede a cargo del estudiante ya sea por medio de distintas estrategias que sirvan a este fin como notas de campo, registro de observaciones, lo que el estudiantado considere pertinente a su propia forma de trabajo. Proponerle una actividad de este tipo al estudiante aporta a su reflexión metacognitiva y procesual. Buscamos que el estudiante se involucre en la actividad que lo conduzca a la consecución de un aprendizaje duradero, significativo y para ello, debe pensarse desde el principio hasta el final en acompañar ese proceso.

La reflexión metacognitiva es importante en esta propuesta pedagógica porque nos permite ser conscientes de nuestro proceso de aprendizaje, autorregularnos, mejorar nuestra comprensión y retención del conocimiento, desarrollar habilidades metacognitivas y transferir nuestro aprendizaje a nuevas situaciones. Es un componente clave para el desarrollo de estudiantes autónomos, eficaces y conscientes de su propio proceso de aprendizaje.

En cuanto al docente, llevar adelante una evaluación en relación a la propuesta innovadora planteada es útil por cuanto nos aporta a nuestra propia formación. Hay que tener en cuenta que toda innovación pedagógica que los docentes llevemos adelante, nos implica a nosotros mismos, a nuestra formación. A medida que el proceso de innovación se desarrolla, también nosotros como docentes, nuestras prácticas y concepciones se complejizan, se amplían, se modifican. Es interesante considerar, el realizar un registro acerca de cómo hemos llevado adelante el proceso innovador, si nos hemos encontrado con obstáculos, si hemos aprovechado las potencialidades de la asignatura en pos de esta propuesta y que cuestiones deberíamos tener en cuenta para realizar modificaciones, ajustes, aportes a nuestra práctica docente y a la reflexión acerca de nuestros saberes en relación al enseñar y aprender.

Aquí se plantea entonces las instancias de trabajo que conforman la propuesta pedagógica innovadora, como resultado de la discusión teórica junto con el análisis e interpretación de los datos presentados en la investigación diagnóstica.

CAPÍTULO 5. REFLEXIONES FINALES

La agroecología requiere de la formación de profesionales con una óptica diferente de la producción y explotación de los sistemas agropecuarios. Ante este panorama complejo, es necesaria una mirada interdisciplinaria e innovadora para proponer estrategias pedagógicas que nos acerquen a una formación integrada de los futuros profesionales.

La investigación diagnóstica propuso una discusión necesaria en nuestra asignatura. Una discusión que nos ocupaba y preocupaba, que nos ha llevado a hacernos interrogantes y movilizarnos en torno a nuestras inquietudes.

Se planteó el escenario histórico que atravesó nuestra carrera profesional en la Universidad Nacional de Río Cuarto, lo que permitió comenzar a preguntarnos acerca de esta lógica de trabajo que se viene sosteniendo por tantos años.

Interesaba conocer las inquietudes de los estudiantes, que ideas sostenían respecto a la agroecología, como así también que respecto a la enseñanza en nuestra asignatura.

El equipo de cátedra compartió su perspectiva, interrogantes e ideas en torno de qué manera sería posible pensar y abordar los contenidos de nuestra asignatura desde la perspectiva agroecológica.

Todo este ejercicio de revisar y reflexionar acerca de nuestra propia práctica docente, abre la puerta a seguir preguntándonos: ¿Qué perfil de egresado queremos formar?; ¿Qué característica tiene la sociedad en la cual se desempeña el Ingeniero Agrónomo?; ¿Cómo se vincula este con la sociedad?; ¿Solo en Microbiología Agrícola debemos plantearnos la perspectiva agroecológica?; ¿Qué tipo de procesos generamos?; ¿Logramos incorporar espacios de aprendizaje significativos?; ¿Sabemos distinguir qué tipo de conocimiento tenemos los docentes universitarios?; ¿Podremos avanzar en el tipo de Ingeniero Agrónomo que queremos formar?; ¿Lograremos algunos aspectos de sensibilización social en ellos?; ¿La ciencia se torna “indispensable” en nuestras aulas?.

Planificar una innovación en las aulas como la propuesta en este trabajo final requirió principalmente que me *implicara* en la lectura de lo que estudiantes y el equipo docente necesitábamos para que esta propuesta tuviera sentido para todos.

La innovación no se trata de cambiar o mejorar aspectos superficiales. La innovación tiene un significado cuando modificamos sustancialmente prácticas que mucho tiempo venimos sosteniendo pero que, dada las circunstancias de la sociedad en la que convivimos, es necesario revisar y cambiar.

Desde la cátedra de Microbiología Agrícola nos planteábamos la posibilidad y la oportunidad de nutrir a la Docencia desde la Investigación, por lo que presentamos el PPI (2020-2023) titulado “Estudio y funcionalidad de las comunidades microbianas en un suelo *Haplustol típico* de la región centro de Argentina bajo transición a manejo agroecológico: influencia del manejo en los indicadores biológicos” se realizó de forma práctica en el CAMDOCEX.

El cursado de la Especialización en Docencia en Educación Superior tuvo una incidencia directa en la propuesta pedagógica innovadora que planteo porque es el resultado de interrogantes e inquietudes que comencé a cuestionarme.

La lectura de la bibliografía, las clases de los docentes, la compañía de otros colegas profesores, la escritura de los trabajos finales de los cursos acompañaron a que pudiera darle forma a un PPI que me siento muy movilizada de haber presentado, como asimismo formar parte de otros proyectos (dos PIIMEG) que involucran el abordaje de la agroecología en nuestra formación de Ingenieros Agrónomos desde entonces.

El proyecto PPI se nutrió de mi formación recibida en la Especialización y a su vez ayudó a comenzar a germinar este Trabajo Final que hoy concluye en papel pero no así en ideas, propuestas y nuevos proyectos.

Esta propuesta pedagógica, nos invita a pensar en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, desprendiéndolas de la mirada hegemónicas de producción con enfoques reduccionistas y de corto plazo. La misma, pretende problematizar a estudiantes y docentes de la carrera Ingeniería Agronómica sobre el nuevo paradigma agroecológico que atraviesa nuestra profesión.

El sentido de la propuesta pedagógica innovadora presentada es la de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo laboral y los cambios en la sociedad, proporcionándoles experiencias de aprendizaje auténticas, colaborativas y relevantes.

La utilización de estrategias didácticas en la innovación resulta de gran ayuda e impacto a la hora de pensar en un abordaje interdisciplinario en la formación académica del Ingeniero Agrónomo desde un Paradigma Agroecológico. Abordaje interdisciplinario que se ha discutido y planteado en la investigación diagnóstica: en Microbiología Agrícola podemos proponer cambios en el aula pero es necesario que la discusión acerca del perfil del ingeniero que estamos formando, suba de nivel y contemple la dimensión curricular, que es donde debemos comenzar a revisar, ya que la perspectiva agroecológica no solo contempla aspectos en relación a formas de cultivar, de trabajar con el suelo sino que además abarca aspectos

económicos, éticos y sociales que serían sumamente enriquecedor que se pudiera estar abordando en otras asignaturas de nuestra carrera. De allí la necesidad de plantear un trabajo interdisciplinario en la discusión de implementar la perspectiva agroecológica en nuestra carrera.

Debemos asumir las tareas docentes desde un ámbito de cooperación y de colaboración, generando ambientes favorables al cambio, que mejoren nuestra actividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Esto implica que los docentes deben unir esfuerzos y compartir conocimientos y recursos para lograr un objetivo común: brindar una educación de calidad. La cooperación implica que tomemos decisiones conjuntas la planificación de las actividades así también la discusión de estrategias pedagógicas efectivas y el trabajo en conjunto en la evaluación de los estudiantes.

En conclusión, el presente trabajo final de especialización ha propuesto una pedagogía innovadora para la carrera Ingeniería Agronómica, con el objetivo de mejorar la formación de los estudiantes y prepararlos de manera integral para los desafíos del sector agrícola actual y futuro.

A lo largo de este estudio, se ha demostrado la importancia de generar ambientes de cooperación y colaboración entre docentes y estudiantes, así como la necesidad de incorporar métodos de enseñanza-aprendizaje activos y prácticos.

Esta propuesta pedagógica busca promover el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades técnicas, fundamentales para abordar los problemas complejos que enfrenta la agricultura en la actualidad.

En definitiva, se espera que esta propuesta pedagógica innovadora contribuya a la formación de profesionales altamente capacitados y comprometidos con el desarrollo sostenible del sector agrícola, capaces de enfrentar los retos y oportunidades que surgen en un mundo en constante evolución, con ética, compromiso y responsabilidad social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ABELLÁN FERNÁNDEZ, J. (2014). La reflexión sobre las finalidades de la enseñanza de la historia. Un estudio de caso en la formación inicial del profesorado en el sistema educativo mexicano. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias de la Educación. México.
- ALTIERI, M. A. (2015). Breve reseña sobre los orígenes y evolución de la Agroecología en América Latina. *Agroecología* 10 (2): 7-8.
- ALTIERI, M. A. (1999). *The environmental risks of transgenic crops: an agro-ecological assessment*. En: I. Serageldin y W. Collins (eds.) *Biotechnology and biosafety* pp: 31-38. World Bank, Washington D.C.
- ÁLVAREZ SALAS, L. POLANCO ECHEVERRY, D. y RÍOS OSORIO, L. (2014). Reflexiones acerca de los aspectos epistemológicos de la agroecología. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7/(74), 55-74. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.CRD11-74.raea>.
- ASTUDILLO, C. RIVAROSA, A. y ORTIZ, F. (2011). Naturaleza de la ciencia y enseñanza Un aporte para la formación del profesorado. *Revista De Educación En Biología*, 14(2), (pp. 13–23). <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v14.n2.22329>.
- ATKINSON, T. y CLAXTON, G. (2002). *El profesor intuitivo*. España. Octaedro
- AUSUBEL, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.
- AUSUBEL, D. P. y SANCHEZ BARBERAN, G. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*.
- BALSÀ, J. (2007). Las disputas hegemónicas en torno de las cuestiones sociales agrarias de la pampa argentina en la actualidad. En N. Girbal-Blacha y S. Mendonça (Coords.). *Cuestiones agrarias en Argentina y Brasil*, pp. 149-170. Buenos Aires, Argentina: Prometeo.
- BAQUERO, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. (Vol. 4). Aique. Buenos Aires.
- BENENCIA, R. y APARICIO, S. (2014). *Nuevas formas de contratación en el trabajo agrario*. Ed. Ciccus. ISBN 978-987-693-045-1.
- BONO, A. (2010). Los docentes como engranajes fundamentales en la promoción de la motivación de sus estudiantes. *Revista Iberoamericana de educación*, 54(2), 1-8.

- CÁRDENAS BECERRIL, L. y SILVEIRA KEMPFER, S. (2018). La enseñanza de la enfermería en el contexto de la pedagogía problematizadora de Paulo Freire. *Enfermería universitaria*, 15(3), 317-328.
- CARDÓS, P. D. (2017). El conocimiento profesional docente y la enseñanza de la Psicología. In *VI Congreso Internacional de Investigación 15 al 17 de noviembre de 2017 Ensenada, Argentina*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Psicología. La Plata.
- CARINI, G. F. (2019). Superar los informes tecnicistas y parciales: Debates en torno a la creación de la carrera de agronomía en Río Cuarto. Universidad, producción del conocimiento e inclusión social: a 100 años de la Reforma. ISBN: 978-987-1751-82-2.
- CARRETERO, M. SCHNOTZ, W. y VOSNIADOU, S. (2006). Cambio conceptual y educación. Aique grupo editor. Psicología cognitiva y educación. ISBN: 987-06-0036-0. Buenos Aires.
- CELMAN, S. (1998). Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento. *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*, 35(66), 35-66.
- CONTRERAS, J. y ESCHENHAGEN, M. L. (2011). Aportes epistemológicos para un pensamiento ambiental orgánico. ISSN: 1852-4702. Editorial Acceso Libre 2021. CIESO.
- DAVINI, M.C. (2008). Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores. Santillana. Buenos Aires (Argentina).
- ECHAURI, A. M. (2013). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas docentes. Textos y Contextos*.
- ESQUIVEL, H. G. (2007). Ausubel, Piaget y Vygotsky. Universidad Autónoma de México.
- FREIRE, P. y FAÚNDEZ, A. (1986). Hacia una pedagogía de la pregunta. *Conversaciones con Antonio Faúndez*. Ediciones La Aurora. Buenos Aires.
- HEGUIABEHERE, A. (2023). Disminución de cursantes en la asignatura Extensión Rural de Ingeniería Agronómica (UNRC): aportes para la comprensión de esta problemática. Trabajo Final. Especialización en Docencia en Educación Superior.
- JACKSON, P. (2002). *Práctica de la Enseñanza*. Amorroutu, 1ª. Ed. Buenos Aires. Argentina.

- LITWIN, E. (2008). El oficio de enseñar. Nuevos marcos interpretativos para las prácticas docentes. Cap. 2, 1ª ed. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- MACCHIAROLA, V. (2012). Rupturas en el pensar y el hacer. Políticas y prácticas de innovación educativa en la universidad. UniRío. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- MARSHALL, C. y ROSSMAN, G. (1999). Diseño de investigación cualitativa. 3ª Edición. Thousand Oaks, Sage.
- MARTÍN, E. y SOLÉ, E I. (2001). El aprendizaje significativo y la teoría de la asimilación. . En: Coll, C. J. Palacios y A Marchesi Desarrollo Psicológico y Educación. 2. Psicología de la educación escolar. Madrid. Alianza. pp. 89-116.
- MIKKELSEN, C. A. (2008). La expansión de la soja y su relación con la agricultura industrial. Versión On-line ISSN 1852-4265. Rev. Univ. Geogr. vol.17 N°1. Bahía Blanca, Buenos Aires.
- MOREIRA, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. Archivos de Ciencias de la Educación, 11(12).
- PENGUE, W. (2005). Agricultura Industrial y Transnacionalización en América Latina. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental ¿La transgénesis de un continente? ISBN 968-7913-34-7. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México.
- PIZZOLITO, L. y MACCHIAROLA, V. (2015). Un estudio sobre cambios planificados en la enseñanza universitaria: origen y desarrollo de las innovaciones educativas. Innovación Educativa, vol. 15, número 67. ISSN: 1665-2673.
- POZO, J. I. (2018). Por qué los alumnos no quieren aprender lo que les queremos enseñar. Desde la Patagonia. Difundiendo saberes, 15(26), 4-7.
- RIECHMANN, J. (2007). ¿Cómo cambiar hacia sociedades sostenibles? Reflexiones sobre biomimesis y autolimitación. *Cultura verde: ecología, cultura y comunicación*.
- RIECHMANN, J. (2003). Sobre sustentabilidad y desarrollo sostenible. El socialismo puede llegar sólo en bicicleta. Cap. 4. Ensayos ecosocialistas, Catarata, Madrid 2012.
- RIVAROSA, A. (2003). La evolución de la cultura ambiental desde un nuevo paradigma educativo. Rev. Ciencia, Cultura y Sociedad Educación para el Desarrollo Sustentable.

- RODRÍGUEZ AROCHO, W. C. (1999). El legado de Vygotski y de Piaget a la educación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 31, núm. 3, pp. 477-489. Fundación Universitaria Konrad Lorenz Bogotá, Colombia.
- ROJAS, A. E. e IBARRA, J. (2003). La degradación del suelo y sus efectos sobre la población. *Población y desarrollo*, (25), pp. 5-10.
- SAGyP. (2021). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina. (sf). Agroecología en Argentina. Recuperado de <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/agroecologia/Agroecolog%C3%ADa%20en%20Argentina/>.
- SAMPIERI, R. (2006). Los modelos mixtos. Procesos de investigación mixtos. Cap. 17. pp. 544.
- SANJURJO, L. (2011). La clase: un espacio estructurante de la enseñanza. En: *Revista de educación Año 2 no. 3* pp. 71-8.
- SARANDÓN, S. J. (2008). La agroecología en la formación de profesionales de la agronomía: una necesidad para una agricultura sustentable. In VIII Congreso SEAE, Bullas, Murcia pp.6.
- SARANDÓN, S. J. (2019). Potencialidades, desafíos y limitaciones de la investigación agroecológica como un nuevo paradigma en las ciencias agrarias. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*. Universidad Nacional de Cuyo, 51(1), 383-394.
- SARANDÓN, S. J. FLORES, C. C. HERNÁNDEZ, V. GOULET, F. MAGDA, D. y GIRARD, N. (2014). La Agroecología: un paradigma emergente para el logro de un Desarrollo Rural Sustentable.
- SAUTU, R. BONIOLO, P. DALLE, P. y ELBERT, R. (2005). Manual de metodología: construcción de marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología. 1º CLASCO: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Buenos Aires. pp. 39-40.
- STEIMAN, J. (2006). Más Didáctica -en la educación superior-. Cap. 1: Los proyectos de cátedra. Miño y Dávila-UNSAM.
- TITTONELL, P. (2019). *Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos*. Rev. FCA UNCUIYO.2019.51 (1): 231-246. ISSN (en línea) 1853-8665.

- TRILLO ALONSO, F. y SANJURJO, L. (2008). Didáctica para profesores de a pie Cap. 3. Conocer a los estudiantes: comprender el aprendizaje en el aula. 1ª ed. Editorial Homo Sapien.
- VASILACHIS, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa Editorial. Barcelona, España.
- YUNI, J y URBANO, C. (2009). Técnicas para investigar. Volumen 3: análisis de datos y redacción científica. Volumen 3. Editorial Brujas.
- YUNI, J. y URBANO, C. (2014). Técnicas para investigar recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación- 1ª Ed. - Córdoba: Brujas, E-Book. ISBN 978987-591-548-0.
- ZABALZA, M. y ZABALZA CERDEIRIÑA, A. (2012) Innovación y cambio en las instituciones educativas. Editorial Homo Sapiens. Cap. II, III y Cap. IV. Rosario. Argentina.

ANEXOS

ENCUESTAS A ESTUDIANTES

ENCUESTA A ESTUDIANTES ASIGNATURA MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA (Cód. 2018)

El siguiente cuestionario se enmarca en una investigación denominada “GENERANDO (CON) CIENCIA EN AGROECOLOGÍA: CAMBIOS DESDE EL AULA PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA EN AGRONOMÍA” como trabajo final de la Especialización en docencia en Educación Superior- (FCH- UNRC). El mismo pretende indagar en las percepciones acerca del enfoque agroecológico y la enseñanza del mismo en los alumnos de agronomía.

Es pertinente aclarar que el cuestionario es voluntario y anónimo, los datos relevados en el mismo tendrán uso exclusivo en dicho proyecto.

¡GRACIAS POR SU TIEMPO!

*Nota: Al responder este cuestionario doy mi consentimiento de participar en el estudio.

¿De qué se trata la agroecología?

¿Crees que la agroecología se vincula con la asignatura microbiología agrícola? ¿Cómo?

¿Te parece agroecología es una temática relevante en tu formación profesional? ¿Por qué?

¿Conoces alguna experiencia de sistemas productivos con manejo agroecológico? Explique

¿Crees que la agroecología se relaciona con los sistemas sustentables? ¿De qué manera?

¿Consideras que es posible controlar la contaminación de los ambientes desde una agricultura sustentable? Justifique

¿Te parece que es posible producir sin contaminar los ambientes? ¿Por qué?

ENTREVISTAS A ESTUDIANTES

- ¿Qué es la agroecología?
- ¿Crees que la agroecología se vincula con la asignatura Microbiología Agrícola?
¿Cómo?
- ¿Crees hay una vinculación entre la agro ecología y tu formación profesional como ingeniero agrónomo? ¿En qué sentido se construye?
- ¿Qué relación puedes establecer entre la agroecología y la contaminación ambiental?

ENTREVISTAS A DOCENTES

FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN NO BIOMÉDICA CON SERES HUMANOS 2022

MODELO - ENTREVISTA A DOCENTES DE LA ASIGNATURA MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA (Cód. 2018)

Introducción: explicar objetivos del proyecto y de la entrevista. Consentimiento informado.

Datos personales: Cargo -dedicación- antigüedad: Títulos de grado y Posgrado.

Formación docente: más significativos, de los últimos años: talleres, jornadas, cursos, trayectos, pos títulos, diplomaturas, especialización, maestría, doctorado, profesorado.

- 1) ¿En Microbiología Agrícola que particularidades cree usted presenta la enseñanza y el aprendizaje de la Agroecología?

- 2) ¿Qué dispositivos didácticos favorecen la enseñanza de la agroecología?

- 3) ¿Qué cuestiones obstaculizan la enseñanza de la misma?

- 4) ¿Cómo se ha venido trabajando en este sentido? ¿Qué resultados han tenido?

- 5) ¿Qué entiende por Manejo Agroecológico de los Sistemas?

- 6) ¿Cree usted que la Agroecología representa una formación importante para los futuros profesionales?

- 7) ¿Cree usted que la Agroecología podría enseñarse en la asignatura Microbiología Agrícola? ¿De qué manera?

PUBLICACIONES DERIVADAS DEL TRABAJO FINAL

- En revistas con referato: 1
- En revistas con referato – Resúmenes: 2
- Presentaciones a reuniones Científicas Nacionales: 1