



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACIÓN**

**EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**TÍTULO DEL TRABAJO:**

**“RESIGNIFICACIÓN DE MIS PRÁCTICAS DOCENTES EN EL ÁMBITO DE LA  
ENSEÑANZA DE LA MICROBIOLOGÍA”**

**Nombre del estudiante: Dra. Andrea Celeste Arismendi Sosa**

**Nombre del Supervisor: Prof. Lic. Mariela Meljin**

**Mendoza 2023**

## Índice

<b>1 - Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2 - Descripción.....</b>	<b>5</b>
2.1- Descripción - Contexto Institucional.....	5
2.1.2 - Descripción - Contexto Curricular.....	9
2.1.2.1 - Carrera: Licenciatura en Bioquímica.....	9
2.1.2.2 - Carrera: Licenciatura en Biología Molecular.....	10
2.1.2.3 - Carrera: Licenciatura en Biotecnología.....	11
<b>3 - Fundamentación pedagógica.....</b>	<b>15</b>
<b>4 - Propuesta de enseñanza.....</b>	<b>17</b>
4.1 - Espacio curricular de Microbiología.....	17
4.2 - Prácticas de aprendizaje.....	20
4.3- Desarrollo de prácticas de aprendizaje.....	25
4.3.1 - Práctica 1: ¿Dónde se pueden encontrar los microorganismos en la facultad?.....	25
4.3.2 - Práctica 2: Elaboración de pan.....	27
4.3.3 - Práctica 3: Crecimiento Microbiano.....	30
<b>5 - Propuesta de evaluación de aprendizajes.....</b>	<b>33</b>
<b>6 - Propuesta de extensión o vinculación universitaria.....</b>	<b>37</b>
6.1 - Extensión universitaria.....	37
6.2 - Propuesta de proyecto de extensión.....	38
<b>7 - Propuesta de investigación educativa.....</b>	<b>44</b>
7.1 - La investigación.....	44
7.2 - El problema de investigación.....	45
7.3 - Referente empírico.....	45
7.4 - Propósitos.....	45
7.5 - Enfoque epistemológico.....	46
7.6 - Marco Teórico.....	47
7.8 - Anticipaciones de Sentido.....	48
7.9 - Recogida de información.....	48
7.10 - Equipo de Investigación.....	49
<b>8 - Cierre.....</b>	<b>50</b>
<b>9 - Referencia Bibliográfica.....</b>	<b>52</b>
<b>10 - Bibliografía.....</b>	<b>54</b>

## 1 - Introducción

Este trabajo está presentado en el marco de la Especialización en Docencia Universitaria dictada por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo, y se centra en un proyecto educativo a partir de una problemática que visualicé en el desarrollo de mis prácticas docentes.

Yo soy docente de la Universidad Nacional de San Luis, en la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, y actualmente me encuentro ejerciendo como Jefe de Trabajos Prácticos para la materia de Microbiología dictada para el ciclo básico de las carreras de Licenciatura en Bioquímica, Licenciatura en Biología Molecular y Licenciatura en Biotecnología. Dicha materia es mitad teórica y mitad práctica y es una de las primeras materias en donde los estudiantes tienen la posibilidad de manejar el instrumental y elementos durante las prácticas de laboratorio, no siendo tan demostrativo el desarrollo de los mismos, por lo que los estudiantes adquieren habilidades de manejo en el laboratorio de microbiología, que debido a su complejidad y bioseguridad, es único en su desenvolvimiento y manejo.

Mi carrera de base es Licenciada en biología molecular y posteriormente realicé un posgrado de doctorado en bioquímica, ambos en la Universidad Nacional de San Luis. Gran parte de mi incentivo para realizar esta Especialización se debe al hecho de que tanto mi carrera de base como el posgrado que ya tengo, están orientados a las ciencias más duras, pero carezco del aprendizaje en pedagogía durante mi formación académica, y creo que es de absoluta importancia poder desarrollarlo para acompañar el aprendizaje de mis estudiantes, haciendo que en su paso por la materia y por la universidad, tengan un desarrollo cognitivo del pensamiento crítico y científico y la aplicación de los mismos en la vida real para resolver problemáticas posibles que se les pueda plantear en un futuro profesional, y que no quede en simplemente transmitir la teoría e ir a la práctica y trabajar mecánicamente.

Creo que la Especialización me ha brindado nuevas herramientas para el desarrollo de mis prácticas docentes, y también me ha abierto mucho la mente a nuevos temas, que quizás antes no tenía en cuenta, como la mediación pedagógica, el resignificar las prácticas de aprendizaje de los estudiantes, observar y rediseñar las formas en que evaluamos a los estudiantes, repensar la participación de los estudiantes, en la extensión universitaria y las investigaciones educativas que se pueden abrir en relación a estos temas y que puede ayudarnos a mejorar en

nuestra tarea como docentes y como cátedra. Todo esto me ha hecho crecer como docente, como profesional y como persona.

Espero que en las próximas páginas quede plasmado lo que he aprendido y poder alcanzar un resultado satisfactorio en mi desarrollo como docente y en el acompañamiento del aprendizaje de mis estudiantes.

## 2 - Descripción

### 2.1- Descripción - Contexto Institucional

La Universidad Nacional de San Luis fue fundada el 10 de mayo de 1973, como parte del plan Taquini. Pero su surgimiento se remonta a 1939 con la creación de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), la cual en ese momento estaba conformada por la Facultad de Ciencias, correspondiente a la Escuela Industrial (sede en San Juan), Escuela de Agricultura, Escuela de Ciencias Económicas, el Liceo y Escuela de Comercio de Mendoza, la Facultad de Filosofía y Letras y el Conservatorio de Música (sede en Mendoza) y la Escuela Normal de Maestros (sede en San Luis). En 1940, en la sede de San Luis se suma el Instituto Nacional del Profesorado, el que se dedicaba a la enseñanza de las ciencias físico-químicas. Los planes de estudio involucraban el dictado de materias de formación general y humanística como filosofía, pedagogía, historia de la civilización y cultura, entre otros.

El 30 de mayo de 1941, el Instituto Nacional del Profesorado fue reemplazado por el Instituto Pedagógico de San Luis, lo que derivó en que la formación docente adquiriera nuevos rumbos. En 1946, este instituto se convertiría en la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNCuyo, en la que se sumarían las carreras de farmacia y bioquímica. Esta última, en el año 1955, pasó a ser parte del sistema de "Licenciaturas", junto con las carreras de química, matemática, física y ciencias de la comunicación.

En 1958, la Facultad de Ciencias de la Educación pasa a llamarse Facultad de Ciencias y opta por las "Escuelas" y la creación de "Consejos de Escuela" como cuerpos directivos. De esta manera, queda constituida por cuatro Escuelas:

- Matemática y Física
- Química, Bioquímica y Farmacia
- Pedagogía y Psicología
- Física Atómica

A esta nueva etapa de la Facultad se suma la creación de institutos y líneas de investigación en cada una de dichas áreas junto con las firmas de convenios con el gobierno para realizar tareas que significaban apoyo técnico y científico y

aprovechamiento de recursos humanos en la solución de problemas de la comunidad en diferentes campos del saber. Así nace el Departamento de Extensión Universitaria, siendo muy relevante para la difusión y transferencia de información con la comunidad.

Hacia el final de esta etapa se registra una serie de acontecimientos que son esenciales para la posterior “independización”. Tanto la comunidad universitaria como la sociedad puntana mostraba interés en contar con una universidad autónoma y propia. Primero en 1972, se envió al Ministro de Cultura y Educación de la Nación, Dr. Gustavo Malek, un petitorio por parte del Gobernador de la provincia de San Luis, de extender los estudios centrados en las Facultades, debido a la carencia que afectaba a la ciudad de Villa Mercedes y de contar con una propia universidad. También comenzaron una serie de movilizaciones por parte de la sociedad de San Luis que promovería una reunión convocada por el Ministro de Gobierno y Educación de la provincia con destacadas personalidades de las ciudades de San Luis y Villa Mercedes, donde “...se puso de manifiesto, en líneas generales, el apoyo a la creación de la alta casa de estudios”.

El 10 de Mayo de 1973, el Presidente de la Nación, Teniente General Alejandro A. Lanusse sanciona la Ley N° 20365, en la cual se crea la Universidad Nacional de San Luis, siendo el primer Rector designado como delegado Organizador el Profesor Mauricio A. López, quien anteriormente se desempeñó como Secretario Académico de la Facultad de Pedagogía y Psicología. El Prof. López, como rector, fue uno de los grandes iniciadores e impulsores de numerosas propuestas que marcaron la vida universitaria, procurando el diálogo, la participación con la sociedad y con la comunidad universitaria.

La creación de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) conlleva también una descentralización de la educación e implicó que la antigua UNCuyo con tres sedes (en Mendoza, San Juan y San Luis), se dividiera en tres universidades independientes, las cuales firmaron un “Convenio de Hermandad” y los rectores constituyeron una “comisión Regional Interuniversitaria”. Se expresa la realización de actividades conjuntas en docencia, investigación y servicio en áreas de interés común (planes de estudio, intercambio de docentes y alumnos, formaciones de posgrado, desarrollo de programas de actividades culturales y extensión universitaria).

El golpe militar en marzo de 1976 tuvo un gran impacto en las universidades: intervención en las universidades públicas del país con la “idea” de realizar depuración ideológica y la separación de sujetos que pudieran atentar contra los intereses de las instituciones. En la UNSL las tareas estaban destinadas a homogeneizar los pensamientos y prácticas cotidianas de la comunidad universitaria. Se pidieron las renunciaciones de los Directores de los Departamentos y Secretarios, se expulsaron alumnos, docentes y autoridades.

Con el ascenso de Raúl Alfonsín en 1983, se marcó una etapa nueva, que implicó la presencia de la democracia, legalidad constitucional, recuperación de valores de la vida democrática, normalización de las instituciones públicas y vigencia de los derechos humanos. En la universidad se inició una época de transición, normalización y heterogeneidad en ideologías. Se incorporaron docentes cesanteados y se llamó a concursos para regularizar los cuerpos académicos.

En la UNSL, la normalización universitaria inició con el Rector Normalizador Dr. Pascual Colavita a partir de 1984, donde se impulsó una reforma del Estatuto universitario, modificando la forma de elegir las autoridades de la universidad. De esta forma, en el siguiente periodo, desde 1986 a 1992, es electo como Rector de la UNSL el Lic. Alberto F. Puchmüller y como vicerrector el Lic. Edgardo Montini.

Ya en la década de los 90, el Rector Puchmüller prosigue en la construcción de su Proyecto de Universidad abocada al crecimiento y a la proyección, en orden a mejorar el desarrollo de la investigación científica y el mejoramiento académico de la formación universitaria. La segunda etapa del Rector Puchmüller viene con el despliegue de obras edilicias como, por ejemplo, un nuevo edificio para la FICES en la ciudad de Villa Mercedes y el edificio Dr. Plácido Alberto Horas para la FCH.

En el año 1997 se crea un área de comunicaciones que tenía como objetivo poner en marcha un sistema ágil de información a los medios de comunicación social de la ciudad para que las acciones de la Universidad trasciendan a la comunidad. Se fortaleció la Radio Universidad con la organización en su administración y su personal directivo. Se intentó dar un perfil educativo a sus programaciones.

En el año 2002 se presenta un Proyecto para la implementación y administración del Campus de Enseñanza Virtual en la Universidad Nacional de San Luis, el cual permitiría que la UNSL empezará a implementar el uso de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje a través de internet como una alternativa a la educación

tradicional. Al finalizar esta etapa la Universidad Nacional de San Luis estaba conformada por cinco facultades:

- Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (FQByF)
- Facultad de Ciencias Humanas (FCH)
- Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales (FCFMyN)
- Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA)
- Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales (FICES)

La FQByF, FCH y FCFMyN se encontraban con sede en la ciudad de San Luis, mientras que FICA y FICES se encontraban con sede en la ciudad de Villa Mercedes.

En el año 2010, durante el segundo periodo del Dr. Riccardo como rector, se había presentado un proyecto en el cual se planteaba la creación de nuevas facultades. Esto se basaba en una demanda de una mejor organización académica debido al desarrollo de la UNSL en los distintos campos disciplinares y las demandas sociales de la zona de influencia de la UNSL. Las nuevas facultades propuestas eran: A) La Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) y B) Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales (FCEJS), ambas con sede en la ciudad de Villa Mercedes. Ambas sobre la base de las facultades ya existentes de Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) y la Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales (FICES), promoviendo un reordenamiento de ámbitos académicos existentes y la jerarquización de nuevos espacios. C) la Facultad de Ciencias de la Salud (FCS), la cual se proponía crear como una vinculación de carreras ya existentes en un área de pertenencia disciplinar y D) Facultad de Psicología (FaPsi), debido a que las carreras de base de Psicología habían alcanzado un reconocimiento nacional e internacional. Estas últimas dos con sede en la ciudad de San Luis. E) Facultad de Turismo y Urbanismo (FTU), con sede en la ciudad de Merlo (San Luis).

La ciudad de San Luis queda como sede de las siguientes facultades:

- Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales (FCFMyN)
- Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (FQByF)
- Facultad de Psicología (FaPsi)
- Facultad de Ciencias Humanas (FCH)
- Facultad de Ciencias de la Salud



La ciudad de Villa Mercedes queda como sede de las siguientes facultades:

- Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales (FCEJS)
- Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA)

La ciudad de Merlo queda como sede de la siguiente facultad:

- Facultad de Turismo y Urbanización (FTU)

Sumado a todas estas facultades, también se encuentra la Escuela Normal “Juan Pascual Pringles” y el Jardín Maternal “Prof. Victoria Quevedo de Fredes”.

## **2.1.2 - Descripción - Contexto Curricular**

### **2.1.2.1 - Carrera: Licenciatura en Bioquímica**

Esta carrera fue creada en el año 1955, dentro del ámbito de la UNCuyo, y cuando se crea la UNSL, queda comprendida dentro de ella. Es una carrera que promueve la cooperación interinstitucional ya que se realizan convenios para la investigación, transferencia tecnológica, pasantías y prácticas profesionalizantes. A lo largo de los años, la carrera ha sufrido diversas modificaciones, llevando a cambios en el plan de estudio. Actualmente, el plan de estudio vigente es el CD 11/10 y la carrera se encuentra acreditada por la CONEAU mediante Resolución N° 704/15.

Dicha carrera tiene una duración teórica de 5 años, la cual está compuesta por un ciclo básico (primeros tres años) de materias compartidas con otras carreras y un ciclo de especialidad (últimos dos años) donde se cursan materias más específicas que están relacionadas con la afinidad de la carrera. Consta de 41 materias , más 100 horas de cursos optativos y 500 horas de prácticas profesionalizantes en diversos centros médicos y hospitales de la provincia de San Luis, con los cuales se tiene convenio.

En cuanto al alcance del título, el licenciado en bioquímica puede ejercer su actividad en el ámbito: Nacional, Provincial, Municipal, en organismos públicos o privados y está capacitado para:

- Ejercer la profesión en forma independiente.
- Realizar análisis clínicos, bromatológicos, toxicológicos, bacteriológicos, farmacológicos y citológicos en distintas instituciones.
- Proyectar, instalar y/o dirigir laboratorios de análisis clínicos.

- Integrar el personal de control y científico en laboratorios y/o industrias de medicamentos, vacunas y productos bioquímicos en general.
- Integrar o dirigir equipos técnicos o científicos en campañas de control de la salud pública, relacionadas con factores de transmisión de enfermedades.
- Integrar los cuadros de investigación básica, orientada y aplicada en el ámbito de las universidades nacionales.
- Integrar los cuadros docentes de la Enseñanza Técnica Superior.
- Realizar asesoramiento, arbitraje, pericias, solicitadas por instituciones oficiales o privadas.
- Intervenir en la redacción de los Códigos y Reglamentos y de todo texto legal relacionado con la actividad Bioquímica.

Los egresados de dicha carrera pueden realizar análisis clínicos, bromatológicos, toxicológicos, bacteriológicos, farmacológicos y citológicos en distintas instituciones; proyectar, instalar y/o dirigir laboratorios de análisis clínicos, e integrar el personal de control y científico en laboratorios y/o industrias de medicamentos, vacunas y productos bioquímicos en general. También pueden dirigir equipos técnicos o científicos en campañas de control de la salud pública, relacionadas con factores de transmisión de enfermedades, e integrar los cuadros de investigación básica, orientada y aplicada en el ámbito de las universidades nacionales, entre otras actividades.

#### **2.1.2.2 - Carrera: Licenciatura en Biología Molecular**

La Licenciatura en Biología Molecular se comenzó a dictar en el año 1988: “los avances de la Biología Molecular que han ocasionado un gran desarrollo en la Biotecnología se hace necesario la preparación de profesionales especializados con una formación tanto en la química, como en la biología”. Actualmente su plan es el CD 14/15, teniendo una duración teórica de 5 años, con 36 materias, 240 horas de cursos optativos y la realización de un trabajo final para la obtención del título.

En cuanto a los alcances del título, el licenciado en biología molecular está capacitado para:

- Integrar cuadros docentes en la enseñanza superior y universitaria de acuerdo a las normas que fije cada Universidad.
- Participar en grupos de investigación y desarrollo de ciencias básicas.
- Integrar grupos multidisciplinarios para el desarrollo de biotecnología.

- Intervenir en grupos interdisciplinarios en la industria farmacéutica para el desarrollo de productos.
- Participar en centros de diagnóstico especializados en enfermedades genéticas.
- Participar en grupos de desarrollo de especies transgénicas de aplicación en diversos ámbitos.
- Intervenir en el asesoramiento específico a empresas y organismos públicos y privados.

El perfil del egresado está orientado principalmente a la investigación científica tanto en universidades públicas como privadas, institutos de investigación y centros especializados, pudiendo también integrar equipos multidisciplinarios en grupos dedicados a la salud y trabajar en empresas, así como ejercer la docencia universitaria.

### **2.1.2.3 - Carrera: Licenciatura en Biotecnología**

Creada en el año 2012, se encuentra actualmente acreditada por la CONEAU Resolución N° 2019-165-APN-CONEAU#MECCYT, debido a que la “biotecnología es la conjunción multidisciplinar de diversas ciencias que facilita el camino desde la investigación básica hasta su aplicación. La consolidación de este campo permitirá el surgimiento fructíferas interacciones Universidad-Empresa y Universidad-Sociedad, enmarcadas en un ambiente creativo para la producción de bienes y servicios útiles para la comunidad, sin apartarse de la primordial función de la Universidad que es la generación y transmisión del conocimiento”. Actualmente el plan vigente es el CD 7/17, con una duración teórica de 5 años, posee 36 materias, 180 horas de cursos optativos y la realización de un trabajo final.

El alcance y las incumbencias del egresado son:

- Planificar, desarrollar, controlar, validar y dirigir procesos biotecnológicos a escala de laboratorio, planta piloto e industrial.
- Realizar asesoramientos y peritajes en aspectos de la biología molecular, biología celular, microbiología, genética y bioquímica en relación a sus aplicaciones biotecnológicas.
- Diseñar metodologías adecuadas para el desarrollo de procedimientos, reactivos y sistemas de diagnóstico de laboratorio en el ámbito de la salud humana y de la sanidad animal y vegetal basados en aplicaciones biotecnológicas.

- Realizar manipulación genética de organismos celulares y otras entidades biológicas para la obtención de organismos o productos y servicios mediante procesos biotecnológicos.
- Realizar, supervisar y certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.
- Realizar estudios e investigaciones científicas y tecnológicas referidas a la biología, genética molecular, bioquímica, microbiología y biología celular y molecular, en las áreas que competen a la biotecnología.
- Desarrollar, organizar, supervisar y ejecutar las tareas de los procesos y las metodologías de trabajo a usar en el laboratorio de biotecnología.
- Desarrollar, organizar, dirigir y ejecutar procesos biotecnológicos para la resolución de problemas ambientales.
- Diseñar metodologías y efectuar operaciones de obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos factibles de ser obtenidos por procesos biotecnológicos.
- Realizar asesoramientos técnicos y científicos sobre la valorización de recursos aprovechables para procesos de interés biotecnológico.
- Integrar equipos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos de transferencia biotecnológica.
- Participar en la elaboración de normas regulatorias relacionadas con la aprobación, uso, transporte y comercialización de todo agente biológico en todas las jurisdicciones del ámbito nacional.
- Capacitar recursos humanos en las distintas temáticas biotecnológicas a nivel universitario y preuniversitario. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y de divulgación vinculados con la biotecnología.
- Actuar en arbitrajes y peritajes solicitados en materia de calidad de productos biotecnológicos

El egresado puede actuar individualmente o como integrante de un equipo interdisciplinario en diversos niveles de acuerdo a las necesidades y prioridades del país, tanto en sectores públicos como privados. Los profesionales podrán desempeñarse cumpliendo funciones productivas, de investigación, asesoría y consultoría o educativas, identificándose con los problemas de la comunidad e involucrándose para actuar en la solución de los mismos, con el fin de contribuir a mejorar la producción de bienes y servicios.

## 2.2 - Presentación del problema y justificación

Todas estas carreras previamente mencionadas poseen un ciclo común de enseñanza hasta tercer año, luego del cual comienza la especialidad de cada una. Mis prácticas docentes se desarrollan en el 3er año de dichas carreras, en la materia de “Microbiología”, que se dicta el 1<sup>er</sup> cuatrimestre para Licenciatura en Biología Molecular y en el 2<sup>do</sup> cuatrimestre para las carreras de Licenciatura en Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología. El contenido teórico y práctico como las formas de evaluación durante la cursada y examen final para las tres carreras son los mismos.

En mi caso, me desempeño como Jefe de Trabajos Prácticos (JTP), en donde me encargo de que los estudiantes lleven a cabo el desarrollo de la práctica en laboratorios de microbiología como así también la realización de los exámenes. Dichas prácticas de laboratorio en su mayoría consisten en realizar experiencias de laboratorio, en donde los estudiantes se dividen en equipos para poder trabajar. Las prácticas que se desarrollan en los laboratorios están íntimamente relacionadas con las teorías que las profesoras van impartiendo, y muchas de ellas se pueden llevar a cabo en el tiempo de laboratorio planteado. Sin embargo, existen algunas de ellas que son dictadas de forma teórica, debido a la falta de elementos o de tiempo para ser llevadas a cabo.

Cabe destacar que es una de las primeras materias donde el estudiante empieza a trabajar y manipular más la mesada del laboratorio, siendo los prácticos desarrollados más por parte de ellos, y no tan demostrativos por parte de los JTP. Además, debido a esto es objetivo de la materia que el estudiante pueda desarrollar y aplicar el pensamiento crítico y científico a medida que avanzan los prácticos.

Expuesto todo esto, el laboratorio de “Crecimiento Microbiano” se dicta de una forma netamente teórica, debido a que la práctica para llevarse a cabo requiere que el estudiante ingrese al laboratorio a realizar las mediciones adecuadas durante un lapso mínimo de 10 horas, incluso llegando a ser más tiempo y tomar momentos inviables como la noche o la madrugada. Es por ello que muchas veces la comprensión del contenido teórico como del manejo en el laboratorio suele presentar falencias en el momento de la comprensión y evaluación. Además, también afecta al desarrollo del pensamiento crítico y científico del estudiante, causando un vacío en el momento de evaluar cómo lo puede aplicar.

El hecho de no poder llevar a cabo este práctico en forma de laboratorio como los demás y hacerlo de una forma teórica, afecta la comprensión del contenido como así también la adquisición de habilidades por parte de los estudiantes, ya que es un práctico sumamente importante que afecta a las incumbencias de cada una de las carreras mencionadas, debido a que el crecimiento de microorganismos es una herramienta sumamente útil para la obtención de biomasa y metabolitos utilizados en la industria actualmente, y el conocimiento que se puede obtener del microorganismo estudiado para su tratamiento en la clínica. Sumado a todo esto, cabe destacar que es la única materia donde ven este contenido, no teniendo las posibilidades de que en un futuro en la universidad puedan realizarlo de forma presencial, y quizás encontrándose con este tipo de práctica una vez que están egresados, en el desarrollo del ámbito laboral.

### 3 - Fundamentación pedagógica

*“Los procesos educativos son aquellos en los que se articulan tres fenómenos cruciales, la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo.”*

*Victor Molina*

La microbiología como ciencia está relacionada con muchas otras disciplinas, y se centra en estudiar bacterias, virus, parásitos y hongos, así como su modo de vida, aspectos benéficos y los patológicos. Su enseñanza presenta diversas dificultades, como por ejemplo explicar y entender fenómenos biológicos en organismos que a simple vista no se ven o un número grande de términos que son necesarios para explicar los diversos temas del programa de la asignatura, que requiere que los estudiantes dominen y comprendan lenguaje científico, nuevos conceptos y lo relacionen con la parte práctica, que sería la realización de laboratorios.

El papel del laboratorio en la enseñanza de la microbiología es indudable debido a que es una disciplina experimental que permite que el alumno desarrolle competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales. Las actividades que se desarrollan dentro del laboratorio juegan un rol crucial durante la carrera, ya que poseen un poder motivacional que estimula a los estudiantes a participar por ellos mismos, la cooperación entre sus pares y con el docente, y además que se vayan familiarizando con el método científico y el pensamiento crítico.

Es por ello que el hecho de tener un práctico que está basado en la práctica, pero que se desarrolla de forma teórica, impulsa a buscar nuevas formas de enseñanza en microbiología para que los estudiantes adquieran las competencias idóneas facilitando el aprendizaje de los contenidos, con el empleo de estrategias de enseñanza variadas para un mismo tema con las técnicas didácticas empleadas.

También, para promover y acompañar el aprendizaje de nuestros estudiantes mediante la promoción de las funciones ejecutivas (conjunto de componentes cognitivos independientes que permiten desarrollar acciones como planificar, definirse metas, organizarse para poder cumplirlas y tener flexibilidad ante algún cambio drástico en el camino que no se planeó que podría ocurrir). El desarrollo de las mismas por parte de los estudiantes, sobre todo en el momento de llevar prácticas de laboratorio es de suma importancia, ya que permite planear cómo se van a llevar a cabo las prácticas, la organización y cómo enfrentar los imprevistos

que suelen aparecer, los cuales suelen ser muy abundantes en estas ramas. Estas son herramientas útiles en su aprendizaje y además son herramientas que servirán tanto en su vida universitaria y su vida como profesional.

La realización de las prácticas en conjunto con sus compañeros y futuros colegas y con el docente, también permite el desarrollo de las Zonas de desarrollo próximo (ZDP), un concepto dado por Lev Vygotski, el cual es la distancia que existe entre lo que uno puede hacer o aprender valiéndose de uno mismo y lo que se puede hacer o aprender con la ayuda de alguien más, un compañero o docente. La idea de poder acortar las ZDP mediante el acompañamiento en el aprendizaje y el trabajo en equipo y participación de los pares promulgar un mejor desarrollo de las formas de estudio, ayudando a la sociabilización, al respeto por sus pares y compañeros, que son actitudes que deben conseguir para el resto de la vida laboral.

El desarrollo de esta propuesta también permite ver los “Educar para” (Pietro Castillo, 2020) que permiten un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes y docentes, como por ejemplo:

- “La incertidumbre”, sabiendo que no solo los contextos de enseñanza y aprendizaje pueden cambiar súbitamente de un día a otro, sino además como ejercer como profesionales y la importancia de las carreras.
- “La comprensión”, que permite el entendimiento y análisis de los procedimientos llevados a cabo para medir el crecimiento microbiano, además de las condiciones de laboratorio en las que se debe trabajar, los cuidados a tener en cuenta y percepción del trabajo en equipo.
- “La expresión”, permitiendo que el estudiante tome nuevos conceptos y la posibilidad de aplicarlos, en qué contextos y qué o cuáles son las diferencias con otros términos utilizados y, de esta forma, adquirir o fortalecer un vocabulario científico.
- “Convivir”; es un práctico que le permite al estudiante desarrollar tareas de laboratorio junto con sus pares y con el docente.
- “Gozar la vida”, ya que nos permite ver cómo gozar la vida con la profesión en conjunto con las nuevas tecnologías.



## 4 - Propuesta de enseñanza

### 4.1 - Espacio curricular de Microbiología

En la actualidad, me encuentro desempeñando como JTP de la materia de Microbiología en el 3<sup>er</sup> año de las tres carreras previamente mencionadas: Licenciatura de Bioquímica, Licenciatura en Biotecnología y Licenciatura en Biología Molecular. Las tres carreras son afines y el dictado de la misma se realiza en el ciclo básico, el contenido que se imparte es el mismo, existiendo leves modificaciones que son más específicas de cada carrera en algunas bolillas.

El plantel docente se encuentra conformado por un profesor titular, un profesor asociado y un profesor adjunto, los cuales son los encargados de desarrollar el contenido mínimo a dictarse, impartir clases teóricas, proporcionar el material que van a utilizar los estudiantes, dar consultas y tomar los exámenes finales. También se cuenta con la presencia de 3 JTP encargados de dictar la parte práctica de la materia, con la realización de laboratorios donde se ponen en práctica temas abordados en la teoría. Mi tarea, en este ámbito, es tener en cuenta la cantidad de estudiantes que van a ingresar cada cuatrimestre, estimar cantidad y preparación de material de laboratorio, proporcionar material práctico a los estudiantes como así también organizar fechas importantes, establecer comunicación con las cátedras que dictan materias en el mismo cuatrimestre y año, tomar y corregir evaluaciones parciales, tanto de preguntas prácticas como de preguntas teóricas y cuestionarios a lo largo de la cursada de la materia. Los JTP son los que tienen más contacto con el estudiante durante la cursada. Y luego se encuentra un auxiliar de primera, que se encarga de ayudar a los JTP durante el desarrollo de los laboratorios, como así también de la organización y preparación del material de laboratorio. También en la cátedra se cuenta con la posibilidad que estudiantes que ya cursaron y rindieron la materia, puedan ingresar como *agregados ad-honorem* estudiantes, cumpliendo un rol similar al del auxiliar.

La materia posee 120 horas totales por cuatrimestre, 8 horas semanales, de las cuales 4 horas son de teoría y 4 horas de desarrollo de laboratorio o trabajos prácticos. Los objetivos son:

- Que los estudiantes adquieran conocimientos generales y aspectos básicos de diversos microorganismos procariotas, eucariotas y bacteriófagos a

través de estudio de su estructura, función, diversidad metabólica y genética microbiana.

- Que los estudiantes tengan base de conocimiento de biología molecular aplicados a Microbiología.
- El desarrollo de destreza en técnicas asépticas y el manejo de instrumental del laboratorio de Microbiología con especial énfasis en la observación microscópica, aislamiento e identificación de los microorganismos.
- Promover la búsqueda de información, el desarrollo del pensamiento científico y crítico y el manejo de bibliografía científica.

El contenido de la materia se divide en 11 unidades y consisten en:



Imagen 1. Contenido de la materia de Microbiología - Primera seis unidades

En cuanto a los trabajos prácticos, los mismos son en total 10, de los cuales 8 se desarrollan como prácticas de laboratorio, mientras que los 2 restantes son prácticos de aula con el desarrollo de problemas.



## TRABAJOS PRÁCTICOS

<b>01</b>		<p><b>Esterilización y medios de cultivo</b></p> <p>Métodos de esterilización, preparación de material para esterilizar, preparación de medios de cultivo a usar en próximos laboratorios.</p>
<b>02</b>		<p><b>Siembra y transplante</b></p> <p>Diferentes métodos de siembra de microorganismos, en distintos medios y a partir de distintos orígenes</p>
<b>03</b>		<p><b>Coloraciones I</b></p> <p>Coloración de Gram, diferencias entre bacterias gramnegativas y grampositivas. Utilización y visualización en el microscopio.</p>
<b>04</b>		<p><b>Coloraciones II</b></p> <p>Tinciones especiales para la visualización de estructuras microbianas.</p>
<b>05</b>		<p><b>Técnicas de aislamiento y recuento</b></p> <p>Métodos de aislamiento de diversos microorganismos.</p>
<b>06</b>		<p><b>Pruebas bioquímicas</b></p> <p>Métodos de identificación de microorganismos basados en su metabolismo.</p>
<b>07</b>		<p><b>Antimicrobianos y bacteriófagos</b></p> <p>Métodos de identificación a resistencia a antibióticos, ensayos con bacteriófagos.</p>
<b>08</b>		<p><b>Mutación bacteriana</b></p> <p>Mecanismos de mutación bacteriana inducida y espontánea.</p>
<b>09</b>		<p><b>Estimación de biomasa - Crecimiento microbiano</b></p> <p>Problemas de estimación de biomasa y distintos métodos de crecimiento microbiano.</p>
<b>10</b>		<p><b>Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</b></p> <p>Técnica de PCR aplicada en microbiología.</p>

**Imagen 2.** Trabajos prácticos que se llevan a cabo en la materia de Microbiología

En cuanto al contenido de las teorías y el desarrollo de los trabajos prácticos, se tiene que haber dictado hasta la unidad 4 de la teoría para comenzar con los laboratorios, ya que se les da toda la base para poder realizar las prácticas, es por eso que en general, durante la cursada, las teorías y las prácticas suelen ir desfasadas.

#### **4.2 - Prácticas de aprendizaje**

En el módulo 1 de la Especialización, Prieto Castillo definió al “*mapa de prácticas*” como “*la visión en totalidad de las mismas, dentro del desarrollo de una asignatura*” (2020, pág. 7). La idea de un mapa de prácticas es que permita analizar o desarrollar el proceso de aprendizaje dentro de la currícula y está íntimamente relacionada con la práctica de aprendizaje que es “*aquello que se liga esencialmente a nuestra experiencia, aquello con lo que nos comprometemos para construirnos en el aprendizaje*”.

Lev Vygotsky definió a la Zona de Desarrollo Próximo como la distancia entre el desarrollo real, el cual viene dado por la resolución de problemas de forma individual y el desarrollo potencial, el cual permite la resolución de problemas mediante la colaboración con pares, introduciendo a la interacción social y con el ambiente como un factor decisivo en el momento del desarrollo del aprendizaje. Jerome Bruner agrega a todo esto que el niño es un ser social con una cultura y una serie de conocimientos previos, que se organizan en estructuras mentales y que va descubriendo y aprendiendo a medida que va realizando actividades.

Los estudiantes que llegan a cursar microbiología son de 3er año y ya vienen con conceptos y conocimientos propios acerca de la ciencia y su funcionamiento, como por ejemplo la idea de que al mencionar bacteria, inmediatamente se asocia con la palabra enfermedad, o que el microorganismo, al ser una sola célula la cual evolutivamente es inferior a una célula eucariota, es inferior.

También, en general el trabajo de laboratorio es colaborativo y permite el desarrollo de la socialización y la interacción con las demás personas, la cual es una fuente rica de conocimiento que puede ser explotada para acompañar el aprendizaje.

El objetivo general del diseño de las propuestas de aprendizajes es que los estudiantes de 3er año de las carreras previamente mencionadas aprendan de manera activa conceptos e ideas fundamentales de contenido:

- La existencia de seres que son imperceptibles a simple vista, y que su observación queda sujeta a la utilización de aparatos y tecnología (microorganismos)
- La presencia de dichos microorganismos en distintos ambientes, regiones, suelos, superficies e incluso en seres superiores
- Las diversas funciones de los microorganismos en la vida cotidiana.

Los objetivos específicos que se buscan son:

- 1) Desarrollar la conciencia respecto de las ideas y conceptos previos que poseen de los temas, la argumentación y defensa de las mismas.
- 2) Comprobar la existencia de microorganismos en distintas superficies.
- 3) Debatir respecto de los factores que afectan el desarrollo de microorganismos sobre algunas superficies más que otras.
- 4) Observar el efecto de diversas prácticas de aseo o limpieza en el desarrollo de microorganismos sobre las diversas superficies.
- 5) Reconocer procesos cotidianos en los que se encuentran involucrados la utilización directa de microorganismos.
- 6) Desarrollar la comunicación y trabajo en equipo, así como también el respeto al grupo y a las diversas opiniones.
- 7) Reconstruir metacognitivamente el proceso de aprendizaje.

Una de las prácticas de aprendizaje propuesta consiste en el aprendizaje por indagación, donde el estudiante, mediante la observación y pregunta, busca respuesta a esas incógnitas y esto lo llevará a desarrollar actividades de forma más independiente, ya que supone Indagar es parte de todo lo mencionado antes, indagar supone revisar espacios, procesos de enseñanza y aprendizaje, el compartir momentos y conocimientos y el desarrollo de aprendizaje a través de estos. La idea es que se enfrente con situaciones cotidianas, reflexionar, poder comunicar sus ideas y de esta manera analizar las actividades.

La misma se llevará a cabo durante el cuatrimestre, mediante el desarrollo de diversas actividades que irán de lo más sencillo a lo más complejo, y se describe en el cuadro a continuación:

Contenido	Tiempo	Actividades a desarrollar	Análisis de resultados	Instancia de aprendizaje	Educación para
1 - ¿Dónde se pueden	Primeras 2	El desarrollo de la misma es planteada pensando	La lectura en conjunto de lo	La institución, contexto y con	Para la incertidumbre,

<p><b>encontrar microorganismos en la facultad?</b></p>	<p>semanas del cuatrimestre</p>	<p>en que los estudiantes se vayan introduciendo en el mundo de la microbiología. Este al ser un escenario de exploración amplio, muy distribuido y en permanente contacto, los estudiantes comenzarán a interrogarse ¿donde puede haber microorganismos? ¿estoy en contacto permanente con ellos? ¿acaso son todos malos o algunos son beneficiosos?. Con esta práctica se busca que exploren en que zonas creen ellos se podría contar con la presencia de microorganismos y plantearse porque lo consideran así, porque en ese lugar específico y no en otro. El estudiante debe plasmar por escrito donde considera que es posible encontrar la presencia de diversos microorganismos en las instalaciones de la universidad. Es una actividad individual.</p>	<p>redactado por parte de cada estudiante y el porqué considera la presencia de los mismos en ese lugar en concreto</p>	<p>uno mismo.</p>	<p>interrogando la realidad y ambiente en el que se encuentran y educan de forma diaria. Para la significación, planteando que tan importante es estar atentos al mundo que nos rodea, y a nosotros mismos y que podemos encontrar en el mundo de la microbiología. Para la comprensión, poniendo en juego los conocimientos previos y el propio pensamiento, involucrando donde se consideraría que se encuentran los microorganismos y el porqué de su presencia, mediante la redacción de lo propuesto.</p>
<p><b>2 - ¿Cómo podemos comprobar su presencia?</b></p>	<p>Segundas 2 semanas del cuatrimestre</p>	<p>En la primera parte, los estudiantes preparan placas de Petri<sup>1</sup> con medios de cultivos<sup>2</sup> ricos en nutrientes que permitan el desarrollo de microorganismos. Posteriormente, organizados en grupos, cada uno elige una zona de la universidad (puede ser cualquier superficie, aula) de la cual tomarán una muestra, que luego será llevada al laboratorio de microbiología y sembradas<sup>3</sup> en las placas de Petri, y se dejarán incubar<sup>4</sup> por 24</p>	<p>El desarrollo de colonias de distintos tamaños y colores permite el análisis de las poblaciones celulares en distintas superficies, como el efecto de elementos de higiene y limpieza.</p>	<p>La institución, el educador, los materiales, medios y tecnologías, y el grupo.</p>	<p>Para la incertidumbre, mediante el planteamiento de resolución de como poder visualizar y encontrar los microorganismos. Para la significancia, comprendiendo el sentido de lo que están buscando y el porqué, poder relacionar con el contexto de la materia. Para convivir, aprendiendo a trabajar y absorber</p>

<sup>1</sup> **Placa de Petri:** Placas transparentes de dos caras que es una herramienta para obtener cultivos puros. Brock, Biología de los Microorganismos. 15ª Edición.

<sup>2</sup> **Medio de cultivo:** Solución acuosa de varios nutrientes, adecuada para el crecimiento de microorganismos.

<sup>3</sup> **Sembrar:** Sembrar o inocular es introducir artificialmente una porción de muestra (inóculo) en un medio adecuado, con el fin de iniciar un cultivo microbiano, para su desarrollo y multiplicación.

<sup>4</sup> **Incubar:** Llevar a temperatura, condiciones atmosféricas y tiempo de desarrollo adecuado para el crecimiento de microorganismos.

		<p>horas en una estufa a 37°C. También se tomará muestra de las manos de voluntarios antes y después de ser higienizadas de forma correcta, como así también de superficies antes y después de pasar lavandina.</p>			<p>el conocimiento en equipo.</p>
<p><b>3 - Elaboración de pan</b></p>	<p>Mitad del cuatrimestre</p>	<p>En grupos, los estudiantes elaborarán masa para pan, mediante los diversos ingredientes: agua, harina y levaduras. Pero algunos grupos solo tendrán agua y harina y otros grupos también tendrán muestras de masa madre para elaborar el resto.</p>	<p>Al agregar levadura, se verá que al dejar reposar estas masas, aumentará el volumen de la misma y se llenará de gas, de esta forma analizando como un microorganismo se utiliza para algo beneficioso, el proceso de fermentación y la comparación con los panes de masa madre, los cuales poseen bacterias lácticas y levaduras naturales.</p>	<p>La institución, el educador, los materiales, medios y tecnologías, y el grupo.</p>	<p>Para convivir, aprendiendo en grupo y el interaprendizaje. Para gozar la vida, generando entusiasmo en los ensayos, mostrando que son cosas que se encuentran en la vida cotidiana. Para apropiarse de la historia y cultura, tomando conocimientos milenarios para este ensayo, como es la elaboración de pan, costumbre que viene desde hace tiempo en distintos pueblo y generaciones. Para la comprensión.</p>
<p><b>4 - Producción de yogurt</b></p>	<p>Mitad de la primera parte del cuatrimestre</p>	<p>A partir de un litro de leche, y un yogurt natural, los estudiantes trabajan en grupo, calientan la leche (sin llegar al hervor) y agregan el yogurt, dejándolo reposar 24 horas en un recipiente tapado con una manta o frazada. Al cabo de ese tiempo, se observarán los resultados obtenidos.</p>	<p>Los yogures poseen lactobacilos<sup>5</sup> que son importantes para la flora intestinal y los procesos digestivos. Mediante esta actividad, se aprenderá acerca de la producción de alimentos que poseen microorganismos beneficiosos para la salud humana. También se analizará qué condiciones (Temperatura,</p>	<p>La institución, el educador, los materiales, medios y tecnologías, y el grupo y con uno mismo.</p>	<p>Para la comprensión, adueñándose del conocimiento y entendimiento de las causas por las que se pueden reproducir los microorganismos en la leche. Para convivir, a través del interaprendizaje y el trabajo en equipo. Para la expresión, tomando nuevos términos y formas de expresarse, utilizados en microbiología.</p>

<sup>5</sup> **Lactobacilos:** Microorganismos comunes en productos lácteos y algunas cepas se utilizan en la preparación de productos derivados de la leche fermentada. Brock, Biología de los Microorganismos. 15ª Edición.

			pH, ambiente) son las que favorecen el desarrollo de dichos microorganismos en la leche.		
<b>5 - Observación de comida en mal estado</b>	Mitad del cuatrimestre	Para esta actividad, se les solicitará a los estudiantes que traigan de su casa algún alimento en mal estado, es decir aquellos que si los dejamos un tiempo empiezan a pudrirse y se honguean, como por ejemplo, alguna fruta o verdura, o comida que lleve tiempo en la heladera, yogurt. Con mucho cuidado, en el laboratorio se tomará una muestra del alimento para ser observado al microscopio en fresco, mediante coloración y sembrado en un medio rico para el desarrollo de colonias.	Ver qué posibles microorganismos nos podemos encontrar, analizar el porque consideran que han crecido en los alimentos, que les brindan los alimentos para su desarrollo. El cuestionamiento o de si siempre estuvieron presente en la superficie y el plantearse que pasaría si se sanitizara el alimento de alguna otra manera.	La institución, el educador, los materiales, medios y tecnologías, y el grupo y con uno mismo.	Para la comprensión, desarrollando el pensamiento de que les brinda los alimentos a los microorganismos para su desarrollo y mantenimiento, porque crecen allí y en cuanto tiempo, condiciones, temperatura. Para convivir, ya que cada uno al traer un alimento (el cual puede coincidir o no), permite la utilización de ejemplos de diversas muestras y el interaprendizaje. Para la expresión, ya que al ser el último permite poner en juego el vocabulario científico aprendido y desarrollado a lo largo del cuatrimestre. Para la significación, ya que permite dar sentido a lo que se ha aprendido a lo largo del cuatrimestre.
<b>6 - Crecimiento Microbiano</b>	Fin del cuatrimestre	Se podrán a disposición de los estudiantes material audiovisual proporcionado por la cátedra de un cultivo bacteriano y la medición de biomasa <sup>6</sup> mediante diferentes técnicas. Esto irá acompañado de una guía de estudio que orientará al estudiante en cuanto a la información más importante y la internalización de diversos conceptos y técnicas.	Visualizado el material proporcionado y con la guía de estudio, los estudiantes, en grupo de 2 o 3 personas deberán elaborar un informe respecto del tema "Crecimiento Microbiano", donde deberán desarrollar qué	La institución, el educador, los materiales, medios y tecnologías, y el grupo y con uno mismo.	Para la incertidumbre, interrogando cuales son los cuidados a tener en cuenta, que parámetros se miden, qué nutrientes se requieren. Para la convivencia, aprendiendo en grupo. Para gozar la vida, ya que simboliza una práctica de laboratorio que requiere mucho

<sup>6</sup> **Biomasa:** La cantidad total de materia orgánica presente en microorganismos de un ambiente particular.



			<p>procesos se llevan a cabo en esta experiencia, qué materiales de laboratorio se utilizan, identificar los cuidados a tener en cuenta y la integración de conceptos e información con las unidades previamente vistas., como por ejemplo nutrientes, medios de cultivo, parámetros para el crecimiento.</p>		<p>tiempo y trabajo en ese espacio, aprendiendo a amar lo que se hace y trabaja. Para la comprensión, permitiendo integrar conceptos previamente vistos. Para la expresión, utilizando un vocabulario y léxico apropiado en el momento de informar.</p>
--	--	--	---	--	---

### 4.3- Desarrollo de prácticas de aprendizaje

Para el desarrollo de las prácticas de aprendizaje propuestas anteriormente de las cinco que figuran en el cuadro, he escogido tres:

#### 4.3.1 - Práctica 1: ¿Dónde se pueden encontrar los microorganismos en la facultad?

##### Sentido de la práctica:

Esta práctica de introducción está planteada para comenzar a introducirnos en el mundo de la microbiología, escenario de exploración amplio, muy distribuido y con el cual estamos en permanente contacto. De a poco nos iremos introduciendo en un mundo en el cual los microorganismos son los protagonistas y tratar con ellos involucra nuevos aprendizajes y nuevas prácticas de laboratorio, las cuales iremos aprendiendo a medida que avancemos con el curso.

##### Ubicación temática:

¿Dónde puede haber microorganismos? ¿Estoy en contacto permanente con ellos? ¿Son todos malos o algunos son beneficiosos? ¿Qué son los microorganismos? ¿Quiénes se consideran dentro de este grupo?. Estos son algunos de los interrogantes que nos podemos plantear en este momento. En esta unidad

trabajaremos las creencias que tenemos acerca de la microbiología y los microorganismos (bacterias, virus y hongos) a partir de lo que conocemos con anterioridad, y despejaremos algunos mitos y leyendas urbanas muy comunes en la sociedad respecto de los microorganismos.

Para ello, los instamos a leer un libro llamado “Cuentos de Microbios” de Arthur Kornberg (bioquímico estadounidense que fue galardonado con el premio Nobel de Medicina en el año 1959), el cual es una serie de poemas dedicados a distintas bacterias con imágenes e ilustraciones.



**Imagen 3.** Portada del libro “Cuentos de microbios” de Arthur Kornberg, publicado en el año 2018.

También les ofrecemos que vean el cortometraje [“Proyecto divergente: la película protagonizada por bacterias”](#) disponible en YouTube. La producción realizada por estudiantes de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), se centra en la parte visual y en la historia. Este cortometraje es algo diferente a la gran mayoría de películas que narran la historia de algún mortal que aparece, se produce un contagio masivo y las personas generalmente terminan convertidas en lo que se conoce como zombies, que son seres carnívoros deseosos de comer carne humana y seguir propagando el virus.



**Imagen 4.** “Proyecto divergente: la película protagonizada por bacterias”, realizado por estudiantes de la UADE en el año 2022.

Producción esperada:

Se deberá presentar un escrito de no más de 5 páginas, las cuales podrán contener figuras o imágenes, en relación a la pregunta que constituye el título de esta práctica. En ella se espera que informe sus apreciaciones acerca de qué percepciones tenía usted acerca de la microbiología y microorganismos antes de iniciar el curso y las mismas después de plantearse los primeros interrogantes presentados así como también a partir de ver el material brindado.

**4.3.2 - Práctica 2: Elaboración de pan**

Sentido de la práctica:

En esta práctica los invitamos a que puedan desarrollar una actividad manual muy divertida y cotidiana como es la elaboración casera de pan, algo tan común que podemos realizar en nuestras casas con ingredientes que obtenemos en el supermercado. En esta instancia trabajarán en equipos, distribuyendo las tareas que permitan la preparación de la masa de pan para luego poder visualizar la importancia de un microorganismos muy utilizado en la gastronomía, la levadura.

Ubicación temática:

Un punto de partida es la “[Historia de la levadura](#)” video disponible en YouTube de la empresa Lesaffre Ibérica: Fábrica de levaduras y masa madre, el cual nos proporciona un breve pantallazo sobre la levadura, su historia y la participación en

la gastronomía desde épocas milenarias. Esto nos permite comprender que varios microorganismos son de gran utilidad y que a diario, no solo estamos en contacto con ellos, sino que además muchas veces los utilizamos para nuestros beneficios y los consumimos.

Luego de ello, el siguiente paso es la elaboración de pan casero, para lo cual les proporcionamos la siguiente receta.

#### Ingredientes:

- 950 g de harina 0000
- 1/3 de sobrecito de levadura seca o 3 gramos de levadura fresca
- 700 cc de agua
- 10 g de sal fina

#### Preparación

- 1) Poner la harina en un bowl bien grande para que pueda leudar ahí mismo hasta doblar su volumen. Hacer un hueco y agregar la levadura y la sal.
- 2) Ir agregando el agua a temperatura ambiente mientras se mezcla con una cuchara de madera. Va a quedar bien húmedo. Sólo hay que mezclarlo, no amasar.
- 3) Tapar el bol con papel film y dejarlo 24 horas leudando a temperatura ambiente, esto quiere decir, a unos 20°. Este es el secreto para que salga perfecto, dejarlo leudar mucho tiempo. En ese tiempo va a crecer por lo menos el doble.
- 4) Pasado ese día, enharinar bien la mesada, volcar la masa. Se va a desinflar. Agregar un poco más de harina arriba y darle la forma que se desee. Redondo, como pan de campo queda genial.
- 5) Dejarlo levando de 1 a 2 horas más sobre una placa, y cocinarlo en un horno fuerte (220°) de 30 a 40 minutos. Cuando esté dorado, y la base al golpearla suene hueca, el pan estará listo.
- 6) Dejar enfriar la pieza sobre una rejilla para que no se concentre la humedad en la base.

Les dejamos distintos ejemplos de levadura comercial que se encuentran para poder cocinar, no pretendemos alguna en particular sino la que a ustedes les parezca mejor. Es importante que puedan identificar las diferencias entre ellas.



**Imagen 5.** Marcas comerciales de levadura que se pueden encontrar en el comercio argentino para la elaboración de panificados.

A partir de la receta que les proporcionamos, les proponemos la elaboración de dos masas de pan:

- La primera será una masa a la cual se le agregará la levadura comercial según lo indica la receta y se dejará reposar la masa el tiempo establecido en las instrucciones.
- La segunda será una masa a la cual no se le agregará la levadura (saltamos un paso) y se dejará reposar la misma cantidad de tiempo.

Luego de ello, documenten con fotografías y video lo que va sucediendo con cada masa. Posteriormente horneen cada bollo y pruebe su sabor, ¿nota alguna diferencia?

*Producción esperada:*

A partir de las experiencias realizadas, esperamos un informe grupal de no más de 4 páginas, donde deberán expresar qué datos o información del video les sorprendió, o si la historia de la levadura es algo que ustedes ya conocían. Además, agreguen qué tipos de levaduras se encuentran disponibles en el mercado para la elaboración de pan y cuáles son las diferencias entre las mismas, ¿Consideran que es la misma levadura que se puede cultivar en el laboratorio?. También señalen qué diferencias pudieron observar entre la masa a la cual se le agregó la levadura y a la cual no se le agregó, tanto en cambios morfológicos de la masa como en la textura de la misma. También si al probar ambos panes, se nota alguna diferencia en el sabor.

Sabemos que no a todos se nos da por cocinar y menos por la elaboración de panificados, pero es una experiencia muy divertida de hacer entre compañeros y lo más importante, muy deliciosa.

### 4.3.3 - Práctica 3: Crecimiento Microbiano

#### Sentido de la práctica:

En esta práctica hablaremos acerca del crecimiento microbiano, su desarrollo y qué factores se deben tener en cuenta al momento de realizarlo. También tendremos en cuenta que no es una experiencia tan fácil de realizar en un laboratorio de microbiología, ya que implica factores ajenos que imposibilitan llevarlo a cabo del todo.

#### Ubicación temática:

Según la definición que se encuentra en la 14ª edición del libro Brock, Biología de los Microorganismos (Madigan y col., 2015) el crecimiento en microbiología se define como un aumento del número de células como resultado de la división celular, el cual es directamente proporcional al tiempo que se deja a los microorganismos incubarse. También hay condiciones que favorecen su crecimiento, como por ejemplo los nutrientes que se le ofrecen en el medio de cultivo, la temperatura y pH.

El crecimiento microbiano es muy importante, sobre todo en laboratorios a gran escala o empresas de biotecnología, ya que permite la síntesis<sup>7</sup> de biomasa para por ejemplo producción gastronómica (levadura para panificados o cervezas) o para la producción de productos farmacéuticos o de laboratorio a gran escala.

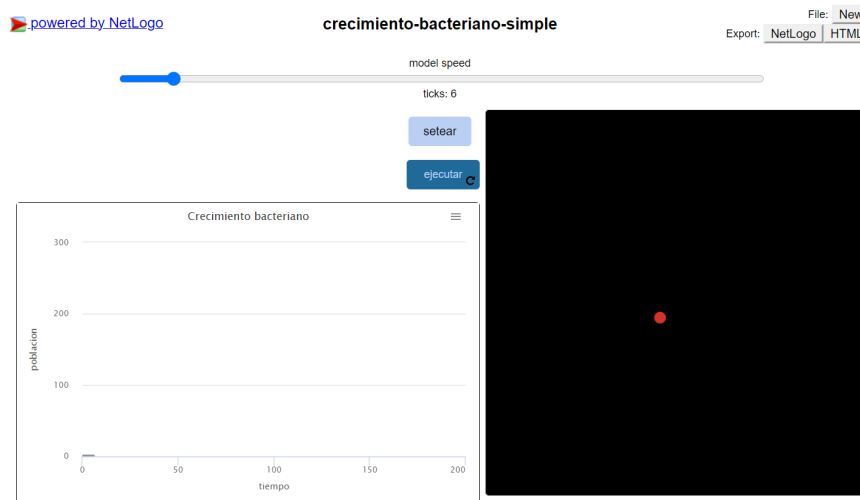
Puesto que la velocidad de crecimiento de cada célula depende de diversos factores fisiológicos, disponibilidad de nutrientes y condiciones ambientales, el largar un cultivo para un práctico de laboratorio no es del todo óptimo, ya que muchas veces el crecimiento se puede evidenciar a las 6 u 8 horas de iniciado el experimento y se realiza un seguimiento que a veces puede llegar a involucrar 24 horas de experiencia. Esto implicaría que ustedes deberían asistir al laboratorio a distintas horas, incluso a horas de la noche, por lo que para poder mediar este práctico, sugerimos la visualización del siguiente video "[Animación laboratorio: curva de crecimiento microbiano](#)" que es una simulación de laboratorio del crecimiento microbiano y su explicación de cómo realizar los cálculos para observar las distintas fases del crecimiento.

También les proponemos la utilización de dos simuladores de crecimiento virtuales, uno es [NetLogos](#) y el otro es de la empresa [GeoGebra](#). En el primero podrán jugar

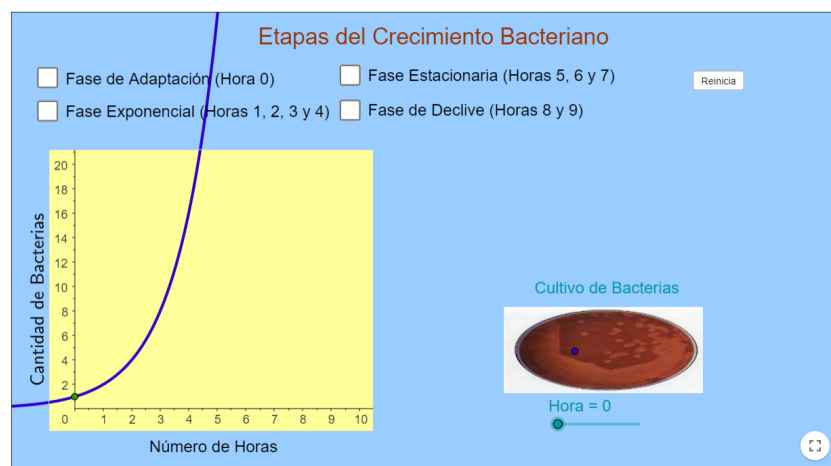
---

<sup>7</sup> **Síntesis:** Proceso de obtención de un compuesto a partir de sustancias más sencillas.

con parámetros como cantidad de células que se dan por segundo y en el segundo, podrán elegir qué fases de la curva de crecimiento quieren observar y con qué parámetros.



**Imagen 6.** Simulador de crecimiento microbiano simple, donde se puede introducir el tiempo que se toma para que una célula se divida en dos y ver cómo la población bacteriana aumenta con el tiempo, realizado por NetLogos.



**Imagen 7.** Simulador de las curvas de crecimiento bacteriano, donde se puede estudiar fase por fase de la misma y ver qué sucede en cada una de ellas, de la empresa GeoGeobra.

**Producción esperada:**

Luego de ver el video y realizar las experiencias con los simuladores, esperamos que, en grupo, puedan elaborar un informe especificando qué parámetros deben tener en cuenta para realizar el crecimiento microbiano, no solamente nos referimos a aquellos que debemos revisar en el laboratorio antes y durante cualquier

experimento, sino además de nosotros mismos, disponibilidad de tiempo, horarios, división de tareas, trabajo en equipo. Luego la propuesta es que diseñen un experimento de crecimiento microbiano, eligiendo un microorganismo y, mediante los simuladores, apliquen el tiempo de duplicación y cómo sería la curva ideal de crecimiento en un medio nutricional apropiado.



## **5 - Propuesta de evaluación de aprendizajes**

En el caso de la materia Microbiología para poder obtener la regularidad, el estudiante deberá aprobar los trabajos prácticos y parciales tanto teóricos como prácticos de acuerdo a lo siguiente:

- 1- El estudiante deberá realizar la totalidad de los trabajos prácticos.
- 2- Será evaluado por los docentes para verificar sus conocimientos en forma oral o escrita, antes, durante o al finalizar el trabajo práctico.
- 3- Deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos. Para tener derecho a la recuperación de los mismos se deberá asistir y aprobar de primera instancia el 75% de los trabajos prácticos.
- 5- Deberá rendir tres exámenes parciales teóricos/prácticos y un parcial práctico.
- 6- Deberá aprobar el 100% de las evaluaciones parciales. Cada parcial tendrá dos recuperaciones. La evaluación práctica tendrá una recuperación.

Regularizada la materia, los estudiantes podrán rendir un examen final, durante las fechas establecidas por el calendario académico, el cual es tomado de forma oral por las profesoras de teoría. La asignatura no tiene como alternativa rendir la materia de forma libre ya que se considera que el curso cuenta con una carga horaria importante de trabajos prácticos de laboratorio y que la realización de la parte experimental resulta esencial para completar la formación básica y profesional de los estudiantes; esto es, que el estudiante aplique las Normas de Seguridad en el manejo de materiales biológicos, adquiera destreza y habilidad en técnicas asépticas, el manejo de instrumental del laboratorio de Microbiología y logre una correcta correlación de las mismas con los conceptos teóricos brindados.

Esto muestra que es una materia que requiere que el estudiante esté permanentemente formándose, leyendo y estudiando, ya que tiene generalmente una evaluación semanal con los laboratorios. Esto puede simbolizar una ventaja a la hora del parcial, ya que debería estudiar la teoría y la parte práctica solo debería repasarla. Este es uno de los supuestos que tenemos como equipo docente, aunque entiendo que deberíamos revisar estos supuestos con más frecuencia.

En la práctica habitual docente, evaluamos al estudiante para ver su grado de avance en el aprendizaje del contenido de la materia, generalmente otorgándole un valor número a ese saber. Y quizás muchas veces evaluamos conceptos teóricos que se pueden aprender y repetir de memoria, pero esto no significa la comprensión y apropiación de los mismos. Además, es importante agregar que muchas veces los estudiantes viven estos momentos de evaluación con nervios, ya que la mirada del profesor, sus palabras y conocimiento pueden llegar a ser intimidantes.

Sumado a ello, en el ámbito académico en el que trabajo, existe una tendencia a hacerle sentir al estudiante que debe obtener excelentes notas, ya que es una condición para conseguir trabajo o aplicar a una beca. Eso genera presión en los estudiantes en el momento de preparar una materia y rendir, pensando que no van a poder conseguir un trabajo en un futuro si se sacan menos de 9, y que notas inferiores demostrarían que es un estudiante mediocre.

Por ello, me atrevo a decir que la evaluación no se desarrolla como un proceso ni como una instancia de aprendizaje y está fuertemente instalada la idea de que la nota numérica que se coloca en un examen final da cuenta de la calidad de profesional que va a llegar a ser en el futuro.

Como mencioné anteriormente, la materia de la que formo parte está constantemente evaluando al estudiante:

- En los trabajos prácticos, se les toma un cuestionario de 3 preguntas que están relacionadas con la temática del trabajo práctico que se va a llevar a cabo. El estudiante debe responder bien 2 de esas 3 preguntas para considerarse que el práctico ha sido aprobado. Además, de todos los prácticos, tiene que tener el 75% aprobado de primera instancia para no quedarse libre en la materia. Los prácticos que se desaprueban son recuperados antes del parcial en el que se evalúa ese tema.
- Respecto de los parciales, son 3 parciales teóricos-prácticos, con 10 preguntas de la parte teórica y 10 preguntas de la parte práctica y ambas partes son independientes, es decir que se puede aprobar la teoría o la práctica y tener solo que recuperar la parte que no ha sido aprobada. Ambas partes se aprueban teniendo 7 preguntas bien. Cada parcial a su vez tiene dos recuperatorios.

- Un parcial práctico al finalizar el cuatrimestre, que consiste en la realización de una pequeña experiencia de laboratorio en donde el estudiante es prácticamente independiente en sus acciones y el JTP solo observa. Dicho parcial consiste en buscar y acomodar el material que va a utilizar (provisto por la cátedra), preparar la mesada, realizar la experiencia de sembrar microorganismos y luego la identificación de los mismos mediante tinción y observación al microscopio. En esta instancia también se evalúa qué tipo de tinción se observa y si la misma es para identificar microorganismo o estructuras bacterianas. Esta instancia no lleva nota, siendo algo más conceptual y posee una instancia de recuperación, pero generalmente pocos estudiantes desaprovechan.

La microbiología estudia un amplio grupo de microorganismos tanto procariotas y eucariotas, que no son observables a simple vista teniendo que valer del uso de microscopios para su observación a nivel celular y de cultivos en distintos medios para ver su desarrollo y crecimiento en colonias y que son capaces de realizar diferentes procesos metabólicos. Al derivar de las ciencias duras, y con la necesidad de tener que valernos de diversos aparatos y tecnología para poder estudiarlos, es un campo con poca información respecto de las estrategias para evaluar y apreciar la asimilación cognitiva, pero a su vez esto es lo que lo muestra como un desafío.

Como dijo Prieto Castillo, debemos *“convertir a la evaluación en una parte esencial del acto educativo, en tanto precioso recurso de aprendizaje”* (Especialización en Docencia Universitaria, Unidad 1: “Evaluación y validación”, 2020), donde nuestros estudiantes no sientan como un peso el momento de ser evaluados, sino que lo entiendan como una etapa adicional de aprendizaje. Y gran parte de eso recae sobre nosotros como educadores, el poder hacerle sentir y saber a nuestros estudiantes que no estamos allí para juzgarlos, sino para acompañarlos durante su desarrollo y proceso de aprendizaje en vistas al logro de los objetivos propuestos en la materia.

La propuesta de evaluación que propongo se relaciona más con una mirada formativa, inspirada en algunos profesores que tuve, de quienes tomé modelos de buenas prácticas. Mi intención es acompañar en el proceso a mis estudiantes para que logren experimentar las prácticas de laboratorio y de aprendizaje de Microbiología integrando conceptos, relacionándolos, llevándolos a la práctica y explicándolos con un léxico y vocabulario adecuado que han ido aprendiendo a lo

largo de la cursada. El laboratorio es un lugar de experiencia, en el que también se puede dar lugar al error y a la duda, pero espero, mediante esta propuesta de evaluación formativa, que puedan sentirse seguros, que desarrollen la confianza en relación a los conocimientos que poseen y que no se sientan presionados por sacar una buena nota o solamente estén preocupados por aprobar en una primera instancia.

Soy consciente que muchos de esos cambios no tienen que ver solo con mi posicionamiento y mis propuestas, debido al lugar de auxiliar que ocupó en el equipo de cátedra, pero creo que en el mundo actual, está empezando a nacer esa tendencia de acompañar más al estudiante en el proceso y tomar la evaluación como una instancia más de aprendizaje.

Para ello propongo que después de cada experiencia de laboratorio, los estudiantes realicen una pequeña actividad de metacognición, buscando una reflexión respecto de lo que se desarrolló en el práctico, y de esta manera dar lugar al diálogo entre los docentes y los estudiantes, que permita comprender porqué se trabajó así, cuál es el propósito o sentido de lo que hicimos y si el resultado fue el esperado a nivel teórico, y en caso de que el resultado no fuera lo esperado, qué pudo haber sucedido, si hicimos algo mal o si cambiamos algo de las experiencias. Busco con esta propuesta trabajar la metacognición y reforzar también procesos involucrados en el pensamiento científico.

Entonces, se tomarían los 30 minutos finales de el tiempo de los trabajos prácticos donde mediante el uso de cuestionario de Google Forms, se realizaría una serie de preguntas a los estudiantes que lleven a la reconstrucción y reflexión acerca de lo que se realizó. El mismo cuestionario sería corto y no tomaría más de 5 minutos realizarlo. Posterior a esto, se realizará el análisis grupal de las respuestas, en donde se podrá abrir al diálogo y debate entre los estudiantes y docentes, para reflexionar acerca de lo aprendido y realizado durante la práctica de laboratorio. Este cuestionario reemplazaría al cuestionario que se toma al inicio de cada trabajo práctico de laboratorio, donde mediante 3 preguntas se evalúa el conocimiento teórico.

## 6 - Propuesta de extensión o vinculación universitaria

### 6.1 - Extensión universitaria

¿Qué es la “*extensión universitaria*”? ¿Qué nos permite desarrollar un vínculo con la sociedad? ¿En qué aprendizaje la universidad se beneficia?. Podemos definir a la extensión universitaria mediante distintas concepciones. En 1918, en Córdoba (Argentina) se desarrolló la *Reforma Universitaria*, en donde se expuso el reclamo por la “misión social de la universidad”, enfatizando en la necesidad de que la universidad se vinculara con la sociedad, con el pueblo del cual formaba parte, mediante el compartir el conocimiento generado y la cultura. Es aquí donde comienza el camino de la extensión universitaria en las universidades latinoamericanas, que posteriormente se fue perfeccionando y potenciando.

Luego, en 1949 se llevó a cabo el Primer Congreso de Universidades Latinoamericanas en Guatemala, en donde se afirmó el rol social de la universidad mediante la extensión: “*la universidad es una institución al servicio directo de la comunidad, que debe realizar una acción sistemática y permanente de carácter educativo, social y cultural para acercarse a los problemas del pueblo, resolverlos y orientar a las fuerzas colectivas*” (Bernheim, 2000, pág. 3). Por ende, la universidad no puede estar ajena a las problemáticas sociales que son parte de su comunidad.

En este mismo congreso se aprobó la Carta de las Universidades Latinoamericanas, con la que se creó la Unión de Universidades de América Latina (UDUAL), la cual, en 1957, llevó a cabo la Primera Conferencia Latinoamericana de Extensión Universitaria y Difusión Cultural en Santiago de Chile. Aquí se dice que “*la extensión universitaria debe ser conceptuada por su naturaleza, contenido, procedimientos y finalidades*”; entonces por su naturaleza, está relacionada con el ejercicio de la vocación universitaria. Por su contenido y procedimiento, tiene base en el conjunto de “*estudios y actividades filosóficas, científicas, artísticas y técnicas, mediante el cual se auscultan, exploran y recogen del medio social, nacional y universal, los problemas, datos y valores culturales que existen en todos los grupos sociales*” (Prieto Castillo, 2021, pág. 6) y por sus finalidades, debe tener como propósito vincular a todo el pueblo con la universidad. Sumado a todo esto, se decía que mediante la extensión universitaria se tenía que procurar el desarrollo social y “*eleva el nivel espiritual, intelectual y técnico de la nación, proponiendo*

*imparcial y objetivamente ante la opinión pública, las soluciones fundamentales a los problemas de interés general*".

Como Bernheim señala en *"El nuevo concepto de extensión universitaria"* (2003), esta propuesta coloca a la universidad como el epicentro de la cultura y acción, siendo este el punto de partida para que la sociedad (tratada como ignorante), explore el saber y conocimiento. Básicamente, es un modelo unidireccional, donde la Universidad se presenta como fuente de conocimiento y saberes que debe darle a la sociedad como una forma de retribución, sin tener la sociedad que enseñarle algo a la universidad, no porque no pueda o deba, sino porque la sociedad no posee conocimientos que enseñarle a la universidad.

En 1972, año en que se realizó la Segunda Conferencia Latinoamericana de Extensión Universitaria y Difusión Cultural, se replanteó el concepto de extensión: *"las Universidades son instituciones sociales que corresponden a partes del cuerpo social y que la extensión es una de sus funciones"* (Prieto Castillo, 2021, pág. 7), donde se habla ya de la interacción entre universidad y la sociedad.

También aporta nuevas ideas en torno a la "Extensión universitaria", como por ejemplo las de Paulo Freire (2010), el cual impugna el concepto de extensión, ya que la considera como la acción de necesidad de aquellos que van a otro lugar que consideran inferior o desprovisto de conocimientos para brindar esa información y enseñar para que sean semejantes a ellos. De esta manera, el término "extensión" sería sinónimo de "invasión cultural" o "manipulación". Y la "extensión educativa" es sinónimo de "domesticar".

*"La educación es comunicación, es diálogo, en la medida en que no es la transferencia del saber, sino un encuentro de sujetos interlocutores, que buscan la significación de los significados"* (Freire, 2010, pág. 77). Al hablar de extensión universitaria, la idea es que la universidad entre en contacto con la sociedad de la cual forma parte, ayudando a resolver problemáticas y a generar conocimiento, pero en un diálogo que sea de ida y vuelta, que no solo exista un orador (universidad) y un receptor (sujeto social). Se busca un diálogo que sea activo de ambas partes involucradas, en donde existen dos interlocutores.

## 6.2 - Propuesta de proyecto de extensión

### A) Nombre del proyecto:

“Higiene de manos como estrategia preventiva del control microbiano y viral”

Las manos son uno de los primeros medios de contacto que tenemos con nuestro ambiente, y además la principal fuente de contagio de enfermedades respiratorias y gastrointestinales, entre otras. A lo largo del día las manos entran en contacto con distintas superficies: pasamanos del transporte público, dinero, alimentos, mascotas, basura, etc., lo que hace que se contaminen y conviertan en el principal medio de transporte de bacterias y virus desde lo contaminado (mascotas, alimentos, basura, tierra, etc.) al alimento que se va a consumir, ojos, boca o demás individuos (Álvarez-Gómez FH, 2011).

El saneamiento adecuado y la educación sobre higiene adecuada son las necesidades del momento, que pueden mejorar la calidad de vida, reducir las enfermedades y reducir la carga de la enfermedad (Sangra y col., 2022). Debido a esto, es de suma importancia educar desde edades tempranas la educación respecto del lavado de manos frecuente antes y después de diversas actividades, como por ejemplo antes de llevarse alimentos a la boca, después de jugar dentro y fuera de la casa, ir al baño, estornudar, toser, jugar con animales; y cuando están en las escuelas, antes de la merienda, o después de realizar alguna actividad, de manera que se puedan consolidar desde el salón de clase los hábitos saludables en los niños, recordando que lo aprendido hoy marcará la vida de estos en el futuro. Además, ellos actuarán como agentes de cambio, llevarán a sus hogares las buenas prácticas de higiene que han aprendido en la escuela.

La higiene de las manos, especialmente el lavado de manos, es la medida universal más efectiva y económica que se conoce para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas. Este ha sido considerado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la vacuna más eficiente para evitar enfermedades de transmisión por contacto, demostrando ser eficaz para combatir agentes como Helminthos o infecciones gastrointestinales, respiratorias y cutáneas (Fonte Galindo y col., 2010). También se ha visto, por ejemplo, que debido a las malas prácticas de higiene, la diarrea (que ocurre en el tracto intestinal causada por una variedad de bacterias, virus y parásitos), se transmite a través de alimentos o agua potable contaminados y de persona a persona (Ntshangase y col., 2022). El hecho de

ejercer el adecuado lavado de manos evita el crecimiento bacteriano, por lo que es indispensable contar con los materiales necesarios para el adecuado ejercicio.

El objetivo principal de lavarse las manos es limpiarlas de patógenos y productos químicos que pueden causar daños personales o enfermedades. El lavado de manos con jabón elimina los organismos potencialmente patógenos transitorios de las manos y no es suficiente lavarlas solo con agua después de eventos críticos como la defecación. Si las personas se lavan las manos, es menos probable que transmitan patógenos a través de la ruta mano-boca (Ntshangase y col., 2022).

Durante la pandemia de virus Sars-Cov-2, se hizo énfasis en las prácticas de buena higiene de las manos y el uso de alcohol en gel, pero una vez instauradas las vacunas contra este virus y la disminución de casos del mismo, se ha observado un relajamiento de la población en cuanto a esta práctica. Sumado a ello, en los últimos meses del año 2022, en diversas escuelas y comedores de la ciudad de San Luis, se observó un aumento de los casos de virus de Influenza B y enfermedades gastrointestinales causadas por enterobacterias (generalmente presente en comidas), tanto en niños como adultos, pero con una mayor incidencia en la población de niños de edades en nivel primario. Es por ello que creemos que un correcto aseo de las manos en edades tempranas puede prevenir la transmisión de dichas enfermedades en la población de San Luis.

#### B) Acciones:

La acción que promueve este proyecto de extensión es prevenir enfermedades que pueden ser transmitidas en la sociedad debido a un mal aseo de las manos, durante la manipulación de alimentos, luego de ir al baño, o luego de entrar en contacto con animales o elementos habituales que pueden tener bacterias o virus. Las mismas serán llevadas a cabo en el término de un año, en los colegios y comedores de la ciudad de San Luis donde se reportó mayor número de casos de gastroenteritis en los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2022, además de instalaciones de la FQByF.

Primeramente se llevará a cabo una charla de acercamiento con las distintas instituciones, para establecer diferentes estrategias de abordaje de la temática entre docentes y estudiantes.

- Los estudiantes confeccionarán afiches y folletos informativos a partir de la información obtenida en la primera charla.



- Realización de talleres con la comunidad, en donde el intercambio de información por ambos lados permitirá abordar los problemas desde distintos puntos de vista.
- Los afiches se colocarán en zonas de uso común tanto en las escuelas como en los comedores, así también en la zona más importante, en los baños.
- Los folletos informativos con los pasos de cómo higienizarse de forma adecuada las manos y objetos de uso habitual, serán distribuidos a otros grados en las escuelas y niños que van en los comedores, como también a las familias.
- También en los afiches y folletos, se colocará información acerca de enfermedades habituales que pueden tener como causa la mala higiene, y las formas de transmisión de las mismas.
- Toma de muestras de elementos y zonas de uso habitual en las instituciones por parte de los niños como así también de las manos, para ser analizadas en el laboratorio de microbiología e identificar posibles bacterias responsables de los brotes.
- Análisis y reflexión de la información obtenida a partir de los talleres, que permita pensar en la problemática y nuevas soluciones o formas de ayudar; también con la posibilidad de realizar la retroalimentación de estrategias de enseñanzas y aprendizaje, así como también los contenidos de la cátedra.

### C) Sentidos:

Sentido General:

Conocer las problemáticas relacionadas con la correcta higienización de las manos en distintas zonas de la ciudad de San Luis. Incentivar e instaurar de forma habitual la correcta higienización desde edades tempranas.

Sentidos Específicos:

- Identificar el crecimiento bacteriano en muestras tomadas de las manos y de objetos de uso frecuente de niños de edades de primaria en establecimientos educativos y comedores de la ciudad de San Luis, como experiencia significativa para estudiantes y docentes de la Universidad.

- Fomentar el lavado de manos como un hábito de vida saludable, enseñando a los niños la forma adecuada de hacerlo mediante técnicas didácticas y reconociéndolo como un factor de protección para la salud.
- Que los niños tomen conciencia de la higiene y las consecuencias de no realizarlas, informando de las distintas enfermedades que pueden contraer si no realiza una higiene diaria y adecuada, fortaleciéndose como multiplicadores de prácticas saludables.

D) Actores e Instituciones que intervienen:

Participarán en el proyecto los siguientes integrantes:

- Docentes de la materia de Microbiología General de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis
- Estudiantes avanzados (de 4to y 5to año) de las carreras de Licenciatura en Bioquímica, Licenciatura en Biología Molecular y Licenciatura en Biotecnología.
- Personal técnico no docente de la FQByF.
- Integrantes del Centro Educativo N°2 “Paula Domínguez de Bazán”, nivel primario
- Integrantes del Escuela N°3 “Manuel Belgrano”, nivel primario
- Integrantes del Merendero y comedor “Corazones solidarios”
- Integrantes del Comedor solidario “Estrellitas de Belén”
- Personal a cargo de la manipulación y elaboración de alimentos de estas instituciones.

Las escuelas y comedores a participar fueron seleccionados teniendo en cuenta que entre los meses de septiembre - noviembre de 2022 hubo un gran número de casos de gastroenteritis y enfermedades respiratorias en niños y docentes del nivel primario.

E) Saberes que se ponen en diálogo:

En los proyectos de extensión no se busca que la universidad salga a la comunidad y de una clase magistral, ubicándose en escalones superiores de conocimiento. Sino que buscan que las casas de altos estudios se relacionen con la comunidad de

la cual forma parte, en un diálogo que fluya, en ambas direcciones, para resolver problemáticas que afectan a los integrantes de la sociedad.

En el caso de este proyecto, se ponen en diálogo los saberes que poseen las comunidades, por ejemplo los niños, qué conocimientos poseen acerca del aseo de manos, cómo se realiza, con qué elementos y cada cuánto tiempo o después de qué actividades; si tienen cuidados de higiene antes y después de comer un alimento, si saben cómo manipular alimentos para que no se ensucien o contaminen. También si a las escuelas se les brinda los elementos indispensables de limpieza para mantener las zonas de juego y de movilización de los infantes limpias, o si se cuenta con los elementos de aseo personal o agua. También en los comedores se podrá saber si poseen necesidades de elementos de limpieza, el acceso al agua potable, las condiciones de los baños, la manipulación de los alimentos.

Para ello, se irá a las escuelas y comedores a conocer a los niños y organizar talleres en donde se pueda conversar con los niños, y mediante cuentos, dibujos, cómics y juegos, conversar acerca de estos conocimientos previamente mencionados. La idea de poder tomar muestras de elementos que tocan habitualmente o de muestras de sus manos, luego de jugar o manipular alimentos, nos permite en instancias posteriores mostrarles el crecimiento de bacterias (ya que son microorganismos que a simple vista no se ven, y que por ende su presencia puede ser difícil de entender o visualizar). Esto también permite que podamos estudiar qué microorganismos están más en contacto con la población de niños, poder identificar las cepas de los mismos, si poseen algún factor de virulencia y de esta manera, pensar en más maneras de prevenir enfermedades. Además, la universidad entabla una relación con distintos actores sociales, que posibilita en un futuro, seguir trabajando en conjunto en esta o en otras problemáticas.

#### F) Posibles resultados:

A partir de las charlas realizadas y de las experiencias de laboratorio, se busca mejorar la higiene de los alumnos, tanto en las escuelas como en los hogares, disminuyendo de esta forma la transmisión de posibles microorganismos patógenos. El proyecto planteado permitiría en un año, enseñar a los niños en edades tempranas una correcta forma de higienizar las manos en momentos críticos, como después de defecar y orinar, así como antes de manipular o comer alimentos. También después de jugar, ir al baño, tocar animales u otras acciones en

donde las manos entren en contacto con posibles fuentes de contaminación y, por ende, que puedan depositar en las manos microorganismos que posteriormente puedan entrar en contacto con la boca, ojos o nariz.

## 7 - Propuesta de investigación educativa

### 7.1 - La investigación

¿Qué es investigar y para qué se hace?

*“La investigación permite conocer cada vez con mayor profundidad los elementos constitutivos de los fenómenos, merced a la mayor precisión de los instrumentos de observación y medición, y a la disponibilidad de teorías más rigurosas. También a la permanente exploración y búsqueda de una comprensión más precisa de nuevos aspectos de la realidad”* (Yuni y Urbano, 2006, pág. 44). Esta definición de Yuni y Urbano nos dice que uno investiga para conocer de una forma más profunda la realidad que nos rodea, porque el ser humano es curioso y siempre tiene deseo de saber más, de llegar a lo más profundo de ese conocimiento y nunca se contenta con eso, siempre queremos saber más, tenemos la sensación de que cuando llegamos a una conclusión, esta no termina ahí, ya que puede cambiar por alguna variante o circunstancia.

Desde el punto de vista de la formación profesional que tengo, dentro de las ciencias que son consideradas como más duras, la aplicación del método científico para la investigación de un determinado tema, consiste en plantearse una hipótesis con objetivos específicos, los cuales se van probando a medida que se realizan experimentos en el laboratorio, trabajando con muestras provenientes de la naturaleza y no tanto de la relación y contacto con otros seres humanos.

De aplicar el conocimiento del manejo del método científico en mis prácticas docentes, siento que es algo que me cuesta más, ya que salir de mis pensamientos y esquemas de ciencias exactas y aplicarlo a las ciencias sociales, en un ámbito que es novedoso para mí.

El propósito de investigar dentro del ámbito educativo y mis propias prácticas, tiene como fin generar conocimiento en el ámbito de la educación desde sus distintos puntos de vista, reflexionar sobre él y usar *“al conocimiento producido por el maestro como una herramienta para comprender los problemas en la particular circunstancia histórica y social en la que se desarrollan, para tomar decisiones y para dar cuenta de tales decisiones”* (Guajardo, 2021, pág.6).

## **7.2 - El problema de investigación**

En la práctica anterior, de todos los interrogantes que me surgieron en el momento de ver mi práctica docente, me enfoqué sobre todo “*en la forma de evaluar de la materia y cómo podemos verificar si el estudiante pudo adquirir pensamiento crítico y científico y cómo aplicarlo*”. Ya que la materia de la cual formo parte es una materia teórica y práctica, buscamos que el estudiante no solo aprenda los aspectos básicos de los diversos microorganismos mediante el estudio de su estructura y metabolismo, su filogenia, el manejo de los mismos en el laboratorio y la adquisición de buenas prácticas de laboratorio como futuro profesional, sino además el ensamble de esos conocimientos en el desarrollo del pensamiento científico y crítico para resolución de problemas de laboratorio, desarrollo de distintos procesos y búsqueda de información.

## **7.3 - Referente empírico**

La investigación será llevada a cabo en el Área de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis, en el marco de la materia “Microbiología General” para el 3er año de la carrera de Licenciatura en Bioquímica y “Microbiología” para el 3er año de las carreras de Licenciatura en Biotecnología y Licenciatura en Biología Molecular.

## **7.4 - Propósitos**

Al tratarse de una materia que tiene parte teórica y parte práctica, y ya que ambas están estrechamente relacionadas durante su cursado y posterior desarrollo profesional de los estudiantes, el propósito de llevar a cabo esta investigación es de evaluar si el estudiante pudo adquirir el método científico y el pensamiento crítico en el momento de resolver problemas y esquemas de trabajo planteados en el ámbito de la microbiología, desde distintos puntos de vista.

En el caso de los estudiantes de la carrera de bioquímica, el desarrollo de dicho pensamiento ayudará a pensar en cómo resolver y proceder ante la presencia de una muestra cuyo contenido microbiológico es desconocido o ante la presencia de un caso clínico.

En el caso de los estudiantes de la carrera de biología molecular, los orientará a lo largo de la carrera científica, mediante la escritura de tesinas, doctorados y el

desarrollo de nuevas tecnologías de biología molecular que puedan ser aplicables a distintos ámbitos.

En el caso de los estudiantes de la carrera de biotecnología, permitirá la investigación y desarrollo de nuevas herramientas biotecnológicas que puedan ser aplicables tanto en industria como en laboratorio a baja escala.

### **7.5 - Enfoque epistemológico**

Para este trabajo, se tendrán en cuenta aspectos relacionados con la epistemología, como el conocimiento científico, el cual es el cimiento para el desarrollo científico-tecnológico; pero para poder llevarlo a cabo, primero nos tenemos que plantear qué es la epistemología y qué enfoques se le puede dar a un trabajo de investigación.

¿Qué es la epistemología? Según la Real Academia Española, el término “*Epistemología*” está conformado por “*episteme*” (conocimiento) y “*logos*” (tratado, estudio) y se define como la “*teoría de los fundamentos y métodos del conocimiento científico*”. El filósofo y epistemólogo argentino Mario Bunge definió a la epistemología como “*la rama de la filosofía que estudia la investigación científica y su producto, el conocimiento científico*” (Bunge, 2002, pág. 21). Es decir, la investigación guiada hacia cierto tema abre caminos para conocer, estudiar, investigar, observar, describir y razonar generando un conocimiento final. Y el producto, como el proceso llevado a cabo, también va a depender mucho del investigador, los interrogantes que se plantea, y con qué ojo observa la realidad que está estudiando.

Esto nos abre las puertas a dos caminos sobre cómo tratar el problema a investigar, “*dos intencionalidades diferentes en la búsqueda científica*”: el paradigma positivista y el paradigma fenomenológico.

El paradigma positivista (también llamado cuantitativo), se enfoca en lo racional, lo que se está estudiando es algo independiente de lo que uno siente. Se basa en plantear un problema a raíz de un marco teórico, desarrollando una hipótesis, explicando los materiales y métodos a utilizarse para llevar a cabo la investigación. Se centra en realizar la investigación de una forma deductiva, intentando validar los objetivos e hipótesis planteados. Considero como investigador, observo y estudio todo, pero desde afuera.

En el paradigma fenomenológico (también llamado cualitativo), yo como investigador del hecho le atribuyo significado a los sucesos y actores, participando activamente de los datos generados. Uno como investigador emplea la inducción para la investigación, y tiene más importancia el contexto del descubrimiento. En este caso, le atribuyo interpretaciones a lo que observo porque soy parte de lo que estoy investigando.

Desde mi formación académica, para investigar siempre he utilizado el método positivista, ya que, en el campo de las ciencias exactas y naturales, lo que se estudia en conjunto con los objetivos y las hipótesis está influenciado por variables controladas que se tienen en cuenta y que uno como investigador observa. Incluso admito que hasta realizar esta especialización, no conocía la existencia de un segundo método para poder llevar a cabo las investigaciones en el campo de las ciencias sociales.

## **7.6 - Marco Teórico**

¿Qué es el pensamiento crítico y científico? ¿Por qué buscamos que desarrollen nuestros estudiantes y para qué? Se lo puede considerar “*como el pensamiento intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar la información recabada a partir de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación*” (Núñez-López y col., 2017). Es decir, es la aplicación de nuestro razonamiento para analizar y evaluar nuestro alrededor a partir de la información que disponemos.

Lipman (1987), desde el punto de vista social enfatiza en que el desarrollo del pensamiento crítico lleva a la formación de ciudadanos para una sociedad democrática, ya que somos seres activos de una sociedad no solamente por estar informados, sino que además la participación mediante la reflexión, el análisis y la resolución de problemas que se presente.

Actualmente, tanto a nivel global en la educación superior, se observan limitaciones e insuficiencias en el poder desarrollar el pensamiento crítico y científico en los estudiantes, la cual puede tener diversas causas (Palacios Valderrama y col., 2017).

Esto también puedo observar en la materia en la cual soy docente, y es un problema que en general ya viene hace años, y que quizás con la pandemia se acentuó más. Es por eso que es un tema que me parece interesante de abordar, estudiarlo y poder buscar el desarrollo del mismo en los estudiantes.



## **7.8 - Anticipaciones de Sentido**

En las investigaciones de origen cuantitativo (paradigma positivista), en esta sección se plantearía la “hipótesis” de trabajo, pero al partir del paradigma fenomenológico (cualitativo), no buscamos confirmar una hipótesis, sino una anticipación de sentido, que son supuestos que nos ayudan cuando estamos investigando, a orientarnos en el ámbito de lo que queremos investigar.

En este caso, dentro del fenómeno que está en estudio, la anticipación de sentido es que el estudiante, luego de que cursar la materia, atravesado por diversas prácticas donde se hayan puesto en juego los saberes, el desarrollo de prácticas manuales y experiencias de laboratorio y las instancias de evaluación como una parte adicional del aprendizaje, pueda afrontar el momento de rendir el examen final y logre adquirir el pensamiento crítico y científico que necesita para poder desarrollar futuras materias y prácticas profesionalizantes.

## **7.9 - Recogida de información**

En el volumen uno de *Técnicas para Investigar* (Yuni y Urbano, 2006), se plantea que existen tres dimensiones del proceso metodológico de la investigación científica: El epistemológico, el estratégico y el de técnicas de recolección y análisis de datos. Dentro de esta última dimensión es donde se encuadra esta parte, en donde uno como investigador tiene que buscar los métodos que considere más propicios para obtener datos de acuerdo al tema que está trabajando, el enfoque que le desea dar y la población que está en estudio. Y una vez completada esta fase, cómo vamos a hacer para procesar esa información, analizarla, resumirla y comunicarla.

Ahora, para obtener esa información, uno como investigador debe tomar decisiones respecto de qué métodos utilizar. Y elaborar los instrumentos que considere más aptos, de acuerdo al enfoque que lleve esta investigación. Para ello, tenemos varias opciones de técnicas de las cuales podemos tomar para recolectar información, como la observación, la utilización de encuestas, la realización de entrevistas, etc.

En este caso, creo conveniente utilizar la herramienta de las encuestas para recoger información, teniendo en cuenta como población de estudio a los estudiantes que ya han cursado y/o rendido la materia, en donde las preguntas que se realizarían tienen como finalidad ver cómo se siente el estudiante con la materia y si durante el desarrollo de la misma, y luego de haberla terminado, puede decir si

consiguió alcanzar el pensamiento crítico y científico, o si siente que exista algo que estemos pasando por alto para poder desarrollarlo o si alguna parte de la materia podría estar dada de mejor manera. Dicha encuesta se llevará a cabo utilizando las herramientas de formulario de Google, con una cantidad de preguntas que no le tome al sujeto de estudio más de 15 minutos en contestar, siendo enviada directamente a cada estudiante que desee participar, manteniendo el anonimato de los mismos.

Desde estos interrogantes puedo proponer: grupo focales con estudiantes que ya hayan rendido y aprobado la asignatura, analizar distintos documentos elaborados por la cátedra que den cuenta de aspectos referidos a la evaluación (programa, rúbricas, parciales, etc.), observar y registrar instancias de evaluación parcial y final. También puedo realizar un relato autobiográfico sobre alguna instancia de evaluación o sobre mis supuestos sobre la evaluación, como así también solicitarle al resto de los docentes de la cátedra si están interesados en participar.

#### **7.10 - Equipo de Investigación**

El equipo de investigación estará conformado por los docentes de la materia, entre ellos la profesora titular, la profesora adjunta y la asociada. Y por los auxiliares de docencia, dos jefas de trabajos prácticos (en las cuales estoy incluida), la auxiliar de primera y los tres estudiantes que se encuentran haciendo *agregatura ad-honorem* estudiante, junto con una ex docente de la materia. Además de ello, conformarán el grupo de trabajo estudiantes que ya han regularizado y aprobado la materia.

La ventaja que tiene nuestra facultad en general, y sobre todo que nuestra materia se dé en 3er año de las carreras previamente mencionadas, es que el trato con los estudiantes durante la cursada es más personalizado.

## 8 - Cierre

En el momento en que realicé mi inscripción a la Especialización en el año 2019, ya había algo en cuanto a mis prácticas docentes que me hacía ruido. Llevaba apenas unos años iniciada en la docencia, como auxiliar de trabajos prácticos y sabía que próximamente me iban a tocar funciones mayores. La carrera empezaba en el año 2020, un año muy particular para todos y, si bien se planteaba desde mucho antes a distancia, de forma virtual, su cursada se vio atravesada por el hecho de tener que hacer docencia de manera virtual, aprendiendo nuevas formas de enseñar a la distancia.

Comencé cursando la especialización motivada por el hecho de poder ser una mejor docente para mis estudiantes, esto sobre todo alimentado por el hecho de que durante mi formación académica no fui preparada para dar clases. Cuando me inscribí en mi carrera nunca se me ocurrió que iba a dedicarme a la docencia en la misma universidad que me cobijó. Esto teniendo en cuenta que la mayoría de los profesores que tuve no acompañaron mi proceso de aprendizaje, siendo ellos el ejemplo de qué clase de profesor no quería llegar a ser. Durante el trayecto de la especialización, muchas veces me cuestioné si iba a poder lograrlo o si era algo que podía llegar a entender. Me ha costado, sobre todo porque no es mi campo ni la rama en la cual me desempeño y muchas veces, al leer textos e intentar realizar las prácticas me sentía frustrada, ya que para ello tenía que abrir mi cabeza y salir de mi zona de confort a una nueva ciencia. Pero también en ese sentido representó un desafío de aprendizaje y una necesidad para mi desempeño como docente.

Al día de hoy, siento que la especialización me ha permitido abrir mis pensamientos e ir más allá de solo dar trabajos prácticos de laboratorio. Me he permitido plantearme diversos cuestionamientos sobre mi práctica docente que antes eran impensados. También me ha brindado herramientas para poner en práctica al momento de realizar mis prácticas docentes o buscar nuevas maneras y formas en que la docencia se puede ver atravesada a medida que avanza el tiempo, las generaciones y la tecnología. A su vez, en relación a la enseñanza de este campo disciplinar no hay mucha información lo cual también me invita a recorrer un campo que tiene gran potencial para ser explorado.

Me permitió darme cuenta que no existe una sola forma de aprendizaje (que quizás en el ámbito en el que doy clases es un concepto que está muy arraigado),

mostrando distintas posibilidades de aprendizaje, que son un campo sin explorar por parte de las ciencias más duras. También en cierto punto fija una limitación, ya que al ser una materia práctica que posee mucho trabajo de laboratorio, puede ser más limitado en cuanto a otras opciones para llevar a cabo la enseñanza.

También el cambiar el concepto respecto de la evaluación y lo que simboliza en nuestras carreras tener una buena nota en un examen final, ya que con esa presión (que se instaura desde el primer año de la carrera), generalmente ni el estudiante ni los docentes entendemos la evaluación como un momento más de aprendizaje.

Otras cosas que me parecieron sumamente interesantes fueron los temas de investigación educativa y extensión universitaria. En cuanto a la parte investigación docente, yo hago investigación pero de la que se considera científica, principalmente estudiando compuestos de origen natural y su efecto contra diversas bacterias, pero nunca me planteé ver a la investigación desde mi lado docente (tampoco es que institucionalmente haya sido incentivada esa línea). La investigación educativa no es común en mi campo, pero considero que llevarla a cabo nos puede brindar mucha información que puede ser de gran utilidad para enfocarnos en nuestros estudiantes y el desempeño docente. En cuanto a la extensión, nos brinda una posibilidad de vinculación con la sociedad para no ser ajenos a las problemáticas de las cuales podemos ser partícipes, entendida como una comunicación en donde tanto la comunidad como la universidad pueden obtener beneficios.

Como cierre solo me queda decir que el haber realizado esta especialización me hizo madurar como persona y como docente, me permitió conocer nuevos pensamientos y abrir mi cabeza a lo que se me iba planteando. Me brindó nuevas formas de pensar y de ver la vida.

## 9 - Referencia Bibliográfica

- Freire, P. (1986). *Hacia una pedagogía de la pregunta*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: La Aurora.
- Freire, P. (2010). *¿Extensión o comunicación?: La concientización en el medio rural (1a.ed.)*. Mexico: Siglo xxi.
- Molina, V. (2020). *Unidad 2 - Aprendizaje y proceso pedagógico una especie cultural - Victor Molina. especialización en docencia universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.*
- Pietro Castillo, D. (2020). *Unidad 1, Módulo 1: La mediación pedagógica. Especialización en Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.*
- Pietro Castillo, D. (2020). *Unidad 2, Módulo 1: Una educación alternativa. Especialización en Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.*
- Pietro Castillo, D. (2020). *Unidad 3, Módulo 1: Las instancias de aprendizaje. Especialización en Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.*
- Pietro Castillo, D. (2020). *Unidad 4, Módulo 1: Las prácticas de aprendizaje. Especialización en Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.*
- Pietro Castillo, D. (2020). *Unidad 6, Módulo 1: Evaluación y validación. Especialización en Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.*

Pietro Castillo, D. (2021). Unidad 5, módulo 4: Los antecedentes de un largo camino en el seno de nuestra sociedad. Especialización en Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.

Pietro Castillo, D. (2021). Unidad 6, módulo 4: La comunicación en y desde la universidad. Especialización en Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.

Trocello MG, Pedranzani BE, Monje HV, Riveros SE, Bianchi ME. (2010). La universidad nacional de San Luis en contexto, su historia y su presente. Nueva Editorial Universitaria.

Tünnermann Bernheim, C. (2002). El nuevo concepto de la extensión universitaria. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Morelia, Michoacán, México.

## 10 - Bibliografía

Álvarez Gómez, FH. (2011). El lavado de manos. Prevención de infecciones transmisibles. Handwashing. Preventing transmissible infections. 2011. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Sancti Spíritus.

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis (2022). <http://www.fqbf.unsl.edu.ar/historia-fqbf.html#:~:text=Cuando%20en%201973%20se%20crea,anteproyecto%20desde%20el%20a%C3%B1o%201984>.

Fonte Galindo L, Almannoni SA. (2010). Giardiasis ¿Una zoonosis? Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 48(2), 108-113.

Ley 20365 del Poder Ejecutivo Nacional, del 10 de Mayo de 1973.

Ntshangase SN, Ghuman S, Haffejee F. (2022). Diarrhoeal prevalence and handwashing practices of children attending early childhood development centers in KwaZulu-Natal, South Africa. Health SA. 27:1923. doi: 10.4102/hsag.v27i0.1923. PMID: 36337440; PMCID: PMC9634706.

Resolución N°CONEAU RESFC-2019-165-APN-CONEAU#MECCYT del Poder Ejecutivo, de 27 de Mayo de 2019.

Resolución N° 0010/12 de la Universidad Nacional de San Luis, de 22 de Octubre de 2012.

Resolución N° 015/14 de la Universidad Nacional de San Luis, de 31 de Octubre de 2014.

Sangra S, Razdan N, Choudhary N. (2022). Assessment of indicators on drinking water, sanitation, and hygiene (WASH) practices from rural schools of Kathua. J Family Med Prim Care. (8):4619-4623. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_1110\_21. Epub 2022 Aug 30. PMID: 36352981; PMCID: PMC9638568.