

Tesis para la obtención del grado académico de
Magister en Docencia Universitaria:

**MEJORAR LA COMPRENSIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE
MICROBIOLOGÍA VETERINARIA A PARTIR DE LA INCLUSIÓN DE TRABAJOS
PRÁCTICOS INNOVADORES**

Facultad de Humanidades y Ciencias - Universidad Nacional del Litoral

Autora: **Vet. Betina Mariño**
Directora: **Dra Lilian Cadoche**

Santa Fe, Argentina
2022

Dedicatorias:

Este trabajo de investigación está dedicado:

A mis maestros

*“Agradece a la llama su luz, pero no olvides el pie del candil que,
constante y paciente, lo sostiene en la sombra”*

Rabindranath Tagore

Agradecimientos:

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas que me guiaron, acompañaron y motivaron a lo largo del desarrollo de esta investigación, en especial a mi directora de tesis, por su tiempo y confianza.

A la Universidad Nacional del Litoral por darme la oportunidad de culminar mis estudios de Maestría.

*“Pedagogía de la comprensión significa comprender cada pieza
en el contexto del todo y concebir el todo como el mosaico de sus piezas”*

(Perkins, D., 1997 p. 80)

CONTENIDO:

RESUMEN _____ 6

ABSTRACT _____ 6

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO _____ 8

1.1 Introducción.

1.2- Cuando hablamos de trabajos prácticos innovadores, ¿a qué nos referimos?

1.3 - Qué es la comprensión.

1.4 - ¿Cómo enseñar para la comprensión?

1.5 - Condiciones de los alumnos.

1.6 - Predisposición hacia la comprensión.

1.7 - Una mirada diferente: los desempeños de comprensión.

1.8 - Representaciones versus desempeños.

1.9 - Aprendizaje y enseñanza vinculada con los desempeños.

1.10 - La comprensión en Microbiología.

1.11 - La Enseñanza para la Comprensión.

1.12 - Esquema del marco de la EpC.

1.13 - Elementos constitutivos del marco del trabajo de la Enseñanza para la Comprensión.

- 1.14 - Metas de comprensión.
- 1.15 - Preguntas que refinan las Metas de Comprensión.
- 1.16 - Desempeños de comprensión.
- 1.17 - Enseñando con Desempeños de Comprensión.
- 1.18 - Evaluación diagnóstica continua.

CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN _____ 27

- 2.1- El problema.
- 2.2- Preguntas de investigación.
- 2.3- Objetivos.
- 2.4- Metodología de trabajo.
- 2.5- Niveles y dimensiones de la comprensión.
- 2.4- Metodología de trabajo.
- 2.6- Criterios para describir la comprensión.

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO _____ 41

- 3.1- Descripción de la asignatura.
- 3.2- Descripción de los alumnos.
- 3.3- Propósitos del curso.
- 3.4- Recomendaciones para el estudio de la asignatura.
- 3.5- Descripción de los docentes.

CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA _____ 50

- 4.1- Consideraciones iniciales.
- 4.2.1- Primer encuentro: 'Normas mínimas de laboratorio. Bioseguridad. Reconocimiento del laboratorio, instalaciones. Esterilización y desinfección'.
- 4.2.2- Segundo encuentro: 'Introducción a la toma de muestras en Microbiología'.
- 4.2.3- Tercer encuentro: 'Hospedadores en virología. Tipos. Aplicaciones y usos'.

- 4.2.4- Cuarto encuentro: 'Medios de cultivo, clasificación'.
- 4.2.5- Quinto encuentro: 'Introducción a las técnicas de siembra en microbiología veterinaria'.
- 4.2.6- Sexto encuentro: 'Técnicas microbiológicas: observación del crecimiento bacteriano, coloración y morfología bacteriana y de colonias'.
- 4.2.7 Séptimo encuentro: 'Hongos. Características y clasificación. Importancia en la práctica veterinaria'.
- 4.3- Actividades opcionales
- 4.4- Presentación de Monografía. Tutorías para escritos grupales.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN _____ 100

Encuestas.

Desempeños de comprensión de los alumnos.

Test de autoevaluación.

CONCLUSIONES _____ 106

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____ 111

ANEXO _____ 114

Anexo I: Programa de la materia.

Anexo II: Estructura curricular de la carrera de Medicina Veterinaria

Anexo III: Imágenes tomadas, de los cuestionarios realizados por los estudiantes en el marco de las actividades correspondientes al taller "Introducción a la toma de muestras en Microbiología" y "Hospedadores en virología. Tipos. Aplicaciones y usos"

Anexo IV: Coloquios realizados durante las prácticas de laboratorio

Anexo V: Individuales para trabajar en el aula y test de autoaprendizaje.

Anexo VI: Trabajos destacados, realizados durante prácticas de laboratorio y algunas respuestas de test de autoaprendizaje.

Anexo VII: Algunos trabajos de las actividades opcionales

Anexo VIII: Trabajo de integración temática. Monografía

RESUMEN

La propuesta de esta tesis de Magister en Docencia Universitaria, se fundamenta en la aplicación del marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) durante los trabajos prácticos de la asignatura Microbiología, correspondiente al segundo año de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). El énfasis se puso en la comprensión de los trabajos prácticos, con el fin de promover en los estudiantes la capacidad de interpretar, contextualizar e integrar sus conocimientos previos con los nuevos aprendizajes, mejorar habilidades comunicativas para fortalecer el lenguaje científico y la comunicación asertiva, fomentando el pensamiento científico y a su vez el análisis crítico, habilidades y actitudes de forma reflexiva, partiendo desde lo más simple a lo más complejo. Para esta investigación se tuvo en cuenta el contexto donde se realizó la experiencia, la edad y el nivel de conocimientos en el que se encontraban los estudiantes, entre otros factores socioculturales.

El trabajo de campo fue realizado durante el segundo cuatrimestre de 2019, en distintas instancias prácticas de la asignatura donde participaron cien estudiantes. Se desarrollaron en el ámbito de laboratorio, áulico y en el sector de boxes del Hospital de Salud de Grandes Animales de FCV-UNL.

Palabras Claves: Enseñanza Para la Comprensión, trabajos prácticos, microbiología, veterinaria.

ABSTRACT|

The proposal of this thesis of Master in University Teaching, is based on the application of the teaching for understanding framework during the practical work of the subject Microbiology, corresponding to the second year of the Veterinary Medicine career of the Veterinary Medicine career of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of the Littoral. The emphasis was placed on the understanding of practical work, in order to promote in students the ability to interpret, contextualize and integrate their previous knowledge with new learning, improve communication skills to strengthen scientific language and assertive communication, encouraging scientific thinking and in turn critical analysis, skills and attitudes in a reflexive way, starting from the simplest to the most complex. For this research, the context where the experience, age and level of knowledge in which the students were carried out, among other socio-cultural factors.

The fieldwork was carried out during the second quarter of 2019, in different practical instances of the subject where one hundred students participated. They were developed in the

laboratory field, aulic and in the sector of boxes of the Hospital of the Health of Large animals of Faculty of Veterinary Sciences of the National University of the Littoral.

Keywords: Teaching for Understanding, practical work, microbiology, veterinary.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1 - Introducción:

Esta propuesta de intervención en los trabajos prácticos de microbiología se sostiene desde la teoría pedagógico-didáctica: 'Enseñanza para la Comprensión (EpC)', cuyo origen se encuentra en el Proyecto Cero de la Universidad de Harvard. Surgió como un trabajo de investigación a partir de un equipo interdisciplinario de docentes e investigadores que buscaban fortalecer el proceso de enseñanza y de aprendizaje que permitiera mejorar el desempeño estudiantil por medio de la comprensión de tópicos abordados durante el trayecto formativo y que fueran mucho más allá de la memorización de la información y la adquisición mecánica de habilidades. La EpC busca principalmente la aplicación del conocimiento en situaciones reales, convirtiendo la comprensión, según Perkins (en Stone Wiske, 1999), en la capacidad de desempeño flexible: "*la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe*" (p.4). En este sentido, Martínez Villete (2007)¹, plantea que la EpC es una alternativa al enfoque de la enseñanza tradicional, como un marco que "*va más allá de la memorización y el seguimiento de pasos rutinarios*" (p. 15).

A su vez, el marco de la Enseñanza para la Comprensión, contribuye a que comprendamos porqué indagar sobre la enseñanza no es una investigación de segundo orden, sino que es una investigación de un conocimiento, de un orden diferente al específicamente disciplinar. La EpC propone que el conocimiento profundo implica la posibilidad de identificar claves para pasar del conocimiento **intuitivo** a un conocimiento **experto**: esto supone poder conocer en cada campo disciplinar lo que lo estructura, pero también aquellos puntos ciegos, zonas de sombras y qué tipo de preguntas son potentes para construir la comprensión de conocimientos más sofisticados y profundos. Además, contribuye a que -al construir este tipo de conocimiento- el saber disciplinar se reorganice en función de los estudiantes y del contexto.

¹GHITIS, Tatiana. (2012). Trayectorias de pensamiento en la construcción de conceptos pedagógicos en estudiantes de Maestría en Pedagogía [Tesis de maestría]. Bogotá, Colombia: Universidad de La Sabana.

Su enfoque constructivista permite mejorar la comprensión de los estudiantes con excelentes resultados en los distintos niveles educativos según las investigaciones revisadas al respecto.

La enseñanza de la microbiología en la actualidad, entendida como algo más que un aumento en la apropiación de conceptos científicos en el aula, busca mejorar las competencias de los estudiantes, a través de la comprensión de determinados tópicos. Por eso, se reconoce la necesidad de promover una estrategia pedagógica innovadora que permita transformar las prácticas de enseñanza y aprendizaje, alentando en el educando la comprensión de lo que se enseña y de esta forma potencializar sus competencias, desempeños y habilidades (Perkins, D. & Blythe, T. 1994, p. 18).

La aplicación de la EpC en los trabajos prácticos de esta asignatura surge a partir de una preocupación personal, al observar en los estudiantes de segundo año de la carrera de Ciencias Veterinarias: insuficiente o escasa capacidad para relacionar saberes previos e integrarlos a los nuevos; pobre desempeño en el laboratorio; dificultad para comprender textos dentro del aula de clase e incorporar y utilizar apropiadamente la terminología específica de la disciplina; comunicar conceptos básicos asertivamente y bajo rendimiento académico evidenciado en los exámenes finales, donde se observa con frecuencia el bajo nivel de comprensión de los contenidos de la asignatura; entre otros.

La problemática abordada es compleja, y en ella se entrecruzan y tensan distintas variables relacionadas con el accionar docente, del alumno e institucional. Es mi intención presentar una propuesta de enseñanza que promueva logros en los estudiantes que incluyan conocimientos, habilidades y comprensión (Perkins, 2008, pp. 33-36).

La Microbiología es una disciplina cuya comprensión es compleja. Estudia a un diverso grupo de organismos, mayormente unicelulares y microscópicos, capaces de realizar diferentes procesos metabólicos que surgieron tempranamente en la evolución, pero que están adaptados a las condiciones ambientales actuales. Estos se caracterizan por ser de dimensiones imperceptibles al ojo humano, presentar sofisticados mecanismos de replicación, poseer una clasificación taxonómica particular con nombres de difícil escritura y pronunciación. Estas razones, representan -junto a otros factores- un obstáculo durante el proceso de su enseñanza y aprendizaje.

Feldman (2010) considera que existen tres formas de entender el modo en que el estudiante aprende: el *aprendizaje por recepción*, en el que el aprendiz fundamentalmente repite lo que dice el docente, el *aprendizaje por imitación*, que prioriza el 'saber cómo' y el *aprendizaje por reflexión*, que apunta a que el alumno razone, dialogue, interprete, produzca, y comprenda.

Por otro lado, Marcela Manuele (2005) describe un tipo de conocimiento con el que se enfrentan los estudiantes cuando no entienden lo que están aprendiendo: el conocimiento

frágil. Mediante éste, *“los estudiantes no recuerdan, no comprenden o no usan activamente gran parte de lo que supuestamente han aprendido”*, por eso, lo define como *“la enfermedad en su totalidad pero que contiene distintos aspectos de fragilidad”* (p.161). Incluye cuatro conocimientos “deficientes”: el *olvidado*, que en general se esfuma y no se recuerda; el *inerte*, con el que se recuerda la teoría de memoria, pero no pueden aplicarlo a la práctica, el *ritual*, con el que se aprueban las materias siguiendo ritos escolares, y el *ingenuo* que suele tomar la forma de estereotipos que perduran aún después de períodos de instrucción.

Si nos proponemos como docentes mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en microbiología, es preciso alentar desde el aula el aprendizaje por reflexión, la comprensión conceptual, las representaciones, conexiones múltiples y la resolución de problemas; intentando dejar de lado el énfasis en el aprendizaje por recepción o imitación, en donde se prioriza la memorización de hechos y procedimientos aislados que solo generan conocimientos frágiles.

Esta propuesta de intervención en el aula tiene la intención de acercar al estudiante a que potencie, refuerce, integre y relacione aquellos temas de la asignatura Microbiología, que por su importancia y aplicabilidad en Medicina Veterinaria es preciso comprender en profundidad. Para lograrlo, se recurrirá al auxilio de trabajos prácticos innovadores, atendiendo al desarrollo de destrezas, hábitos y habilidades que van más allá de la mecánica aplicación de métodos o repetición de técnicas y rutinas estandarizadas.

1.2 - Cuando hablamos de trabajos prácticos innovadores, ¿a qué nos referimos?

En la literatura consultada, Angulo Rasco (1994) explica un uso diferenciado del término innovación:

a. La innovación entendida como invención, como un proceso creativo real. En otras palabras, esta acepción implica la creación de algo que previamente se desconocía.

b. El término innovación se utiliza frecuentemente para describir el *“proceso por el cual una innovación existente llega a ser parte del estado cognitivo de un usuario y de su repertorio conductual”* (p. 83). En este caso el uso del vocablo innovación hace referencia al proceso cognitivo de la percepción y apropiación de lo creado como algo nuevo.

c. La innovación es también entendida como *“una idea, una práctica o un artefacto material que ha sido inventado, o que es contemplado como novedad, independientemente de su adopción o no adopción”* (p. 85). En este sentido, la innovación alude a la asimilación de ese algo novedoso.

Según Angulo Rasco, las dos últimas acepciones son de uso frecuente en el campo educativo. El autor señala otro concepto, como inseparable cuando se habla de innovación educativa, y es que en todos los casos, la innovación en este ámbito implica la idea de cambio.

El análisis de los aspectos que contribuyen u obstaculizan la comprensión, además, adquiere importancia en este momento en el que se están revisando los diseños curriculares, y se buscan nuevas estrategias y alternativas metodológicas. Se exigen contenidos y conceptos de difícil captación pero no se establece como ni con qué recursos se pueden desarrollar en el aula. Es preciso experimentar, poner en juego la creatividad y el empleo de diversos instrumentos para ayudar a los alumnos a alcanzar desempeños flexibles, capacidad de trabajo para enfrentar nuevos problemas y recursos metodológicos para construir saberes útiles y perdurables. Se desprende entonces, que es necesario revisar la agenda didáctica y readecuar las antiguas experiencias educativas para atender a la idea de que lo que aprenden los alumnos tiene que ser internalizado y factible de ser utilizado en muchas circunstancias diferentes dentro y fuera de las aulas, como base para un aprendizaje constante y amplio siempre lleno de conexiones (Perrone, 1994).

Cuando los docentes toman decisiones sobre qué y cómo enseñar, lo hacen desde determinadas concepciones acerca de: qué es el conocimiento, cómo se produce el aprendizaje, cuál es la función social de la educación en el contexto particular en el que trabajamos, entre otras cuestiones. En la educación superior en general y en el caso particular de la enseñanza universitaria, se suman otras concepciones determinantes. El docente universitario incluye en el análisis las concepciones relacionadas con el campo disciplinar que se enseña desde la asignatura o cátedra; las concepciones sobre cómo se forma al futuro profesional y las concepciones referidas a la relación Universidad-Sociedad, y dentro de ésta, la vinculación entre Currículo Universitario y Campo Profesional. En este sentido, una innovación es innovación en tanto y en cuanto parta de la revisión reflexiva de algunas o todas estas concepciones y relaciones mencionadas.

1.3 - ¿Qué es la comprensión?

En este capítulo se identificará el concepto de comprensión, al tiempo que se presentará un marco de trabajo que permite acceder al logro de un genuino deseo: hacer que los estudiantes realmente comprendan aquello que queremos enseñarles.

Para Perkins (en Stone Wiske, 1999), *“el conocimiento es información a mano. Nos sentimos seguros de que un alumno tiene conocimientos si puede reproducirlos cuando se lo interroga”* (p. 69). En este sentido, reconoce a las habilidades como desempeños de rutina a mano, pero la comprensión –asegura- demuestra ser más sutil. La comprensión *“es más que una habilidad rutinaria bien automatizada”*, Perkins define como *“la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que se sabe”*.

El problema probablemente radica en que en la comprensión intervienen simultáneamente un buen número de conocimientos, habilidades y destrezas cognitivas y metacognitivas, y no siempre las mismas. Esta complejidad conduce a que las personas, que investigan sobre comprensión, cuando analizan las realizaciones de los alumnos, centran su atención en aspectos parciales, y a menudo en aquellos que indican falta de comprensión.

Por otra parte, es habitual relacionar el concepto de *comprensión* como una metáfora de *posesión*. Comprender significa, entonces, poseer una comprensión, como si pudiéramos poseer al objeto o tenerlo, recibirlo o recogerlo. Pero una mirada más certera sobre este concepto muestra que esta metáfora es inadecuada. La comprensión se *comprende* mejor si tomamos la idea del pensamiento flexible, es decir, de poder actuar con lo que se sabe. No es el hecho de tener conocimiento lo que determina la comprensión, sino lo que se puede hacer con ese conocimiento.

Cuando los estudiantes logran comprender, han logrado relacionar, describir, comparar, diferenciar, adecuar, relatar, diagramar, decidir, representar, secuenciar, organizar, entre otros. Bruner (1963) afirma que "*comprender implica ir más allá de la información dada*" (p.35), Comprender contenidos es más que saber acerca de ellos, es tener la capacidad de utilizar lo aprendido en situaciones nuevas para resolver problemas. Desde esta mirada, la comprensión no es repetir y recordar o acumular eficiente información, "*comprendemos cuando somos capaces de pensar y actuar con el conocimiento*" (Perkins, 1995).

Coll (1991), refiere a la idea central de la comprensión como un proceso en el que lo que aprendemos es el producto de la información nueva interpretada a la luz de lo que ya sabemos. Considera que no basta con reproducir información nueva, sino que también hay que asimilarla o integrarla a nuestros conocimientos anteriores. "Comprender significados es cambiar mis ideas como consecuencia de su interacción con la nueva información" (p. 41).

Generar experticias² flexibles, en las que las ideas se extiendan más allá de los límites de las disciplinas requiere tener presentes los siguientes requisitos: en primer lugar, moverse del conocer al pensar, es decir, del conocimiento al pensamiento. No es sólo tener conocimiento, sino pensar flexiblemente con eso que sabemos. Esto es lo que todos conocemos dentro del marco de la Enseñanza para la Comprensión. En segundo lugar, pasar de los temas a las herramientas: no quedarnos con la enseñanza sólo de temas -aun cuando se den en el ámbito de la comprensión académica- sino, transformarlos en herramientas para la comprensión del mundo. Y, por último, movernos de una experticia rígida hacia una experticia flexible que supere los límites de las disciplinas o las disciplinas mismas que enseñamos.

Coll, Pozo, Saravia y Valls (1995) en 'Los contenidos de la Reforma'³ enuncian una serie de condiciones para que se produzca un aprendizaje significativo y, por ende, una real

²Concepto comprendido desde el Diccionario de americanismos de la Asociación de Academias de la Lengua Española, cuyo significado es: 'cualidad de una persona o de una empresa en la que se unen la experiencia y la pericia en un campo'.

³COLL, César; POZO, Juan Ignacio; SARAVIA Bernabe y VALLS, Enric. (1995) Los contenidos de la reforma Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Ediciones Santillana.

comprensión: la principal exigencia que debe cumplir el material de aprendizaje para que pueda ser comprendido es que tenga una organización conceptual interna, es decir, que no constituya una lista arbitraria de elementos yuxtapuestos. Cada parte del material debe tener una conexión lógica o conceptual con el resto de las partes. Es sumamente importante lograr esta organización, así como también extremar los cuidados para ayudar a los alumnos a percibir con más facilidad la estructura conceptual expuesta (León y García Madruga, 1991).

1.4 - ¿Cómo enseñar para la comprensión?

Enseñar para comprender significa propender a que los estudiantes vayan más allá de conocimientos memorísticos y rutinarios. Implica revisar la noción de *desempeños de comprensión* con el objeto de esclarecer su alcance y plantear, de esta manera, cierto tipo de actividades que exijan a los futuros profesionales demandas cognitivas relevantes. Esto es porque, como señalan Perkins y Blythe (1999, p. 86), la comprensión es poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento en cuanto a un tema. Esto implica: explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva, de modo tal que les exija mostrar su comprensión y que ésta pueda ser observada por los demás. Entendido de este modo, podemos decir que los desempeños de comprensión son actividades que requieren que los estudiantes usen el conocimiento en nuevas situaciones. De esta manera, reconfiguran, expanden y aplican lo que han aprendido al mismo tiempo que exploran y construyen nuevos aprendizajes a partir de los previos. La comprensión implica poder realizar una variedad de tareas que no sólo demuestran la comprensión de un tema, sino que, al mismo tiempo, la incrementan.

Una de las dificultades que se presentaron a la hora del rediseño de los trabajos prácticos de la asignatura Microbiología fue: ¿cuáles acciones de los alumnos pueden ser consideradas 'desempeños de comprensión'? Indudablemente que no todas, si bien pueden ser muy variadas, lo que no podíamos perder de vista era que debían llevar al estudiante más allá de lo que estos ya sabían. Entonces, descartamos las actividades rutinarias dado que si bien tienen importancia, no construyen comprensión.

1.5 - Condiciones de los alumnos

Si nos proponemos mejorar la enseñanza teniendo en cuenta las variables que intervienen en la comprensión, es preciso que el material de estudio, el programa analítico, el diseño de la organización y planificación de las clases teóricas y clases prácticas posea una estructura lógica interna; así como que cada una de sus partes y contenidos esté

potencialmente relacionada con la anterior y la siguiente. Asimismo, puede ocurrir que no sea comprensible para los estudiantes. En estos casos el material no contribuye a activar un conocimiento previo que haga explícita su estructura significativa. Para que haya real comprensión y un aprendizaje significativo, es preciso que el estudiante pueda relacionar el material de aprendizaje con la estructura de conocimientos que ya dispone. No nos detendremos aquí en el tema pero existen muchas y muy variadas investigaciones sobre las ideas y conocimientos previos de los estudiantes y su influencia en el aprendizaje de conceptos nuevos. Mencionaremos algunos rasgos característicos de esas ideas, que permiten valorar su importancia a la hora de diseñar una *propuesta educativa*.

La adquisición de saberes en un proceso de enseñanza y aprendizaje dependerá de muchos factores, siendo importantes los conocimientos previos de los estudiantes, sus concepciones y motivaciones (Larrán López *et al.*, 2004). Los conocimientos previos tienen impacto en la asimilación de nuevos contenidos, por lo que conocer su estado permite predecir problemas en la comprensión de temas específicos y/o inferir el futuro rendimiento académico (Grassiet *al.*, 2007; Castillo *et al.*, 2010). Además, el aprendizaje de conceptos más complejos, debe apoyarse en los conocimientos previos que el estudiante tiene y que debe articularse con los nuevos conceptos a los que se enfrenta. Esto lleva a que reconstruya los conocimientos implícitos, reflexione sobre ellos para producir el cambio conceptual y desarrolle habilidades que le permita la apropiación del conocimiento y su transferencia a nuevos contextos (Joris y Nescier, 2006).

1.6 - Predisposición hacia la comprensión:

El proceso de aprendizaje es un fenómeno complejo y multicausal, en el que intervienen diversos factores que pueden facilitararlo, o por el contrario, obstaculizarlo. Adquirir un conocimiento, habilidad o destreza puede ser más sencillo o más complicado. Algunos factores externos, como la iluminación, temperatura, ventilación, mobiliario juegan un papel fundamental al momento del aprendizaje. Sin embargo, otros, como la motivación, memoria, atención, actitud y aptitud, son elementos clave y son características propias de cada individuo. El estudiante debe hacer un esfuerzo deliberado e intencional para relacionar y comprender la nueva información contenida en el material de aprendizaje con los conocimientos y saberes previos que ya dispone.

Entre los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje, existen dos cualidades muy importantes: la actitud y la aptitud. Gordon Allport define la actitud como un “*estado de disposición mental, organizado que ejerce una influencia directa en el comportamiento de una persona en su día a día*” (Allport, 2018, p.15). En otras palabras, la actitud hace alusión a la forma de actuar como el comportamiento, la disciplina y el querer aprender, en donde participan motivaciones extrínsecas pero sobre todo las intrínsecas.

Por otro lado, la aptitud, es “*tener el gusto, la habilidad y la inteligencia para ejecutar una actividad apropiadamente con posibilidades de éxito*” (Mayerny Correa Mejía, Dominique y otros, 2019). Entonces, se trata de los conocimientos adquiridos, todo lo que se ha ido aprendiendo a lo largo de la vida académica y gracias a las experiencias; “*en si es la capacidad que tiene la persona para realizar cualquier función*”.

Hace referencia a capacidades individuales, por ejemplo, para resolver problemas o la habilidad para administrar el tiempo de estudio. Estas características que son propias de cada individuo, influyen en la predisposición para aprender, y cada estudiante lo hará de diferentes formas, porque cada alumno es distinto. Su comprensión a determinados tópicos de una asignatura o a los métodos utilizados por los docentes para lograr el entendimiento académico, para algunos casos podrá ser útil y en otros no tanto. Asimismo lo explica (Eiriz y Guerra, 2017) “*El método o los métodos seleccionados en cada clase para la realización de las acciones, tienen que responder a las posibilidades reales que poseen los estudiantes para relacionar el contenido nuevo que poseen los estudiantes con el ya conocido*” (p. 38).

1.7 - Una mirada diferente: los desempeños de comprensión

Un primer elemento a tener en cuenta dentro de este marco es que *la comprensión es un desempeño*. En este sentido, Pichón Rivière (1988), nos acerca a estos desarrollos más recientes, definiendo al aprendizaje como una “*apropiación instrumental de la realidad para transformarla*”. Entonces, podemos reconocerla por medio de un criterio de desempeño flexible. Siguiendo a Perkins (1999). “*La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe*”.

El educador Neil Mercer (2001)⁴, respecto a la enseñanza, considera que los docentes más eficaces son los que además de enseñar los contenidos de las asignaturas, enseñan procedimientos para la resolución de problemas y para la comprensión de la experiencia. Mercer entiende al aprendizaje como un proceso de comunicación social, en el que la sola experticia en un área disciplinar, e inclusive la capacidad de transmitir los conocimientos de la misma, no es condición suficiente para ser un docente estratégico y eficaz (Mercer, 2001, (p.28).

Desempeños flexibles

Los *desempeños de comprensión* son actividades que requieren que los estudiantes usen el conocimiento en nuevas formas y situaciones. En estas, los alumnos *reconfiguran, expanden y aplican* lo que han aprendido al mismo tiempo que *exploran y construyen* nuevos

⁴En su libro ‘Palabras y mentes: cómo usamos el lenguaje para pensar juntos’ de 2001.

aprendizajes a partir de los previos. Ayudan tanto a construir como a demostrar la comprensión. Durante mucho tiempo se pensó en el aprendizaje como una acumulación en el sentido de sumatoria. Esto quiere decir que cada vez que se aprendía algo, esto se sumaba a lo que ya se sabía sin modificar lo anterior. Esta idea de aprendizaje es muy bien descrita y criticada por Paulo Freire (1970), cuando se refiere a la educación bancaria: el estudiante es visto como si fuera un banco, donde en vez de depositarle dinero, se le depositan nuevos conocimientos para que los memoricen y acumulen. Según este concepto, sabría más aquella persona a la que se le han metido más contenidos en su cabeza y logra recordarlos.

1.8 - Representaciones versus desempeños

La comprensión está vinculada con los desempeños, Perkins (1999) asegura que *“la comprensión se entiende mejor como residiendo en la propia capacidad de realización, la cual, según el caso, puede o no estar apoyada por representaciones”* (p. 78). Esta visión, contrasta con la visión representacional, ya que en este caso, la comprensión depende de adquirir o construir una imagen, esquema o modelo mental.

1.9 - Aprendizaje y enseñanza vinculada con los desempeños

Toda propuesta didáctica se funda en una concepción explícita o implícita acerca del aprendizaje; y, a su vez, toda concepción de aprendizaje tiene sus bases en la noción que tenemos de sujeto y de su relación con el mundo.

En los últimos cincuenta años, la psicología cognitiva acuñó diferentes conceptos para definir aquello que los docentes quieren que suceda en sus aulas: *aprender de verdad*. Aprendizaje, aprendizaje genuino, comprensión, aprendizaje significativo. Distintos términos se han utilizado para tratar de explicar lo que nos permite constituirnos como sujetos activos en la realidad, como miembros de una sociedad capaces de actuar con saber. Más allá de diferencias teóricas y modos de construir estos conceptos, uno de los descubrimientos más sorprendentes en los que todas estas líneas acuerdan es que no todos aprendemos todo del mismo modo, ni que una misma persona aprende todas las cosas con los mismos procesos.

Durante mucho tiempo maestros y profesores pensamos que quien sabía algo, *naturalmente* podía poner ese conocimiento en acción. Nos ocupamos de que se enseñara la mayor cantidad de contenidos posibles, con la idea de que: ‘cuanto más se sabía, mejor se iba a actuar’. Por otra parte, el centro de la mirada en el proceso de enseñanza estaba puesto en el maestro, que, explicando, diciendo, mostrando, ponía –supuestamente- a los estudiantes en *contacto* con el saber.

Aquí nos preguntamos: ¿Qué tipo de enseñanza es la que permite a los estudiantes realmente construir lo que llamamos desempeños de comprensión? ¿Qué es una *buena* enseñanza en microbiología? Y, finalmente, si comprender implica la posibilidad de desempeños singulares y flexibles: ¿cómo enseñamos para la comprensión?

La enseñanza es una actividad intencional que no necesariamente implica aprendizaje o comprensión. Paul Hirst (1977) establece que “*el término enseñar o enseñanza es aquél con el que denominamos las acciones de una persona A, que tiene la intención de producir en otra persona B el aprendizaje intencional de X*” (p. 36). Sin embargo, esto no implica que cuando se enseña, ese alguien comprenda lo que se le quiere enseñar, y es posible también, que comprenda muchas otras cosas, o que aprenda otras que nadie le ha enseñado.

Es común el uso de la palabra comprensión, referido al hecho de *captar* o *agarrar* una idea. Perkins (1999) cita a Carol Dweck y sus colegas⁵, para describir un concepto que diferencia a *los estudiantes de todo o nada* y *estudiantes graduales*. Los primeros creen que “se lo capta o no”, esperan entender algo captándolo y cuando esto les resulta difícil, llegan a la conclusión de que carecen de la capacidad de comprender. En tanto, los estudiantes graduales, entienden la comprensión como cuestión de realizar un “esfuerzo gradual extendido” (p. 55). En este sentido, la visión vinculada con el desempeño favorece el aprendizaje gradual, y por ende, a los estudiantes graduales.

1.10 - La comprensión en Microbiología

La comprensión en Microbiología está asociada a situaciones típicas de esta disciplina, en donde se ponen de manifiesto: definiciones, demostraciones, procedimientos, problemas, desempeños en el laboratorio, y el campo. Ante una exigencia, la comprensión en el estudiante se manifiesta por su capacidad de: emplear correctamente aquellos instrumentos que permiten reconocer las estructuras de los microorganismos; identificar a través de distintas herramientas las particularidades de cada género y especie; relacionar según sus formas la resistencia en el ambiente y la viabilidad de los mismos; manejar las técnicas de diagnóstico específicas para cada agente infeccioso, interpretar los resultados obtenidos y dar respuesta al problema, poner en juego conceptos teóricos frente a situaciones reales o simuladas.

La comprensión en Microbiología como finalidad, ante una exigencia, se expresa cuando el estudiante: integra conocimientos; pone en juego en el laboratorio conceptos teóricos para el resguardo personal y ambiental; fundamenta el uso de técnicas de diagnóstico, combina diferentes procedimientos para resolver un caso clínico y evalúa frente a un desafío práctico (real o simulado) con qué medios de cultivo tiene más chances de aislar el microorganismo, entre otros.

⁵En la compilación titulada ‘La Enseñanza para la Comprensión’ de Stone Wiske.

1.11- La Enseñanza para la Comprensión

Si la comprensión, como se mencionó anteriormente, implica involucrar a los estudiantes en tareas que se presenten como desafíos, que los obliguen a utilizar lo aprendido y aplicarlo en diferentes contextos y situaciones, se deberían utilizar estrategias didácticas que permitan llevar a cabo esta tarea compleja. Durante el desarrollo de la práctica docente, se logra evidenciar dificultades en los estudiantes para comprender y apropiarse de los temas vistos en las clases de microbiología. Quizás en parte se deba, a que el abordaje de la enseñanza se centra mayormente desde un aspecto teórico.

Cabe preguntarnos entonces: ¿Cómo diseñar nuestras clases colocando la comprensión en un lugar central? ¿Qué podemos hacer los docentes para promover aprendizajes significativos que, como tales, motiven, entusiasmen, despierten vocaciones hacia las ciencias, y en particular hacia la microbiología? ¿Cómo lograr que se sumerjan en la disciplina, que piensen y razonen como un microbiólogo? ¿Cómo enseñar a los estudiantes de segundo año de Ciencias Veterinarias a comprender los fenómenos y características básicas de los microorganismos?

1.12 - Esquema del marco de la EpC



El marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, brinda una propuesta de diseño para el trabajo en las aulas. Si bien propone un modelo de planificación, encierra en él una lógica de concepción acerca de la enseñanza, el aprendizaje y una postura ética sobre la certeza de que todos somos capaces de comprender; y que, además, se puede ayudar a que esto sea posible a través de una enseñanza pertinente.

Marta Stone Wiske (1999), en su libro 'Enseñanza para la Comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica', reformula las preguntas que expuse, dando origen a los elementos centrales del diseño. Estas, apuntan al mismo tipo de reflexiones:

1-¿Qué tópicos vale la pena comprender? Permite introducir las metas de comprensión, tanto a las abarcadoras (hilos conductores) como las de unidad. Esta distinción se desarrollará al explicar cada uno de los elementos del marco

2- ¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos? Introduce el concepto de tópico generativo.

3- ¿Cómo podemos promover la comprensión? Identifica la relevancia de los desempeños de comprensión. Permite diferenciar este concepto del de actividades, que usualmente utilizamos en la agenda tradicional cuando se planifica la asignatura.

4- ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos? o ¿Cómo sé que los alumnos comprenden? Y, ¿Cómo saben ellos que comprenden? Da sentido a los desempeños de comprensión y a la evaluación diagnóstica continua.

En función de las preguntas formuladas, se desprenden los elementos constitutivos del marco de la Enseñanza para la Comprensión. Cada elemento centra la investigación en cada una de las preguntas anteriores: **define qué es importante comprender**, identificando tópicos generativos y organizando propuestas curriculares alrededor de ellas; clarifica lo que los alumnos **tienen que comprender**, articulando metas claras centradas en comprensiones clave; motiva el aprendizaje involucrando a los alumnos en desempeños que exigen que éstos apliquen, amplíen y sinteticen lo que saben, y controla y promueve el avance de los estudiantes por medio de **evaluaciones** diagnósticas continuas de sus avances, con criterios directamente vinculados con las metas de comprensión.

1.13 - Elementos constitutivos del marco del trabajo de la Enseñanza para la Comprensión

Tópicos generativos:

Los tópicos generativos se refieren a la selección de contenidos a ser enseñados, tema que siempre ha sido un punto nodal en la enseñanza. Los tópicos son conceptos, ideas, temas relativos a una disciplina o campo de conocimiento, pero que tienen ciertas características que los hacen especialmente indicados para ser seleccionados como habilitadores del aprendizaje. Y decimos habilitadores de aprendizaje porque justamente lo importante de un tópico es que sea *generativo*; es decir, que sea un nudo desde donde se pueden ramificar muchas líneas de comprensión, permitiendo que diferentes alumnos puedan avanzar en el conocimiento que se propone, en función de sus propios procesos.

Los tópicos generativos, en palabras de Perkins, son “*temas y preguntas ricos, que ofrezcan un centro fértil para la Enseñanza para la Comprensión*” (Stone Wiske, 1999, p. 12). Estos, implican determinar en el contenido de un programa académico, qué recortes disciplinares se realizan, qué intereses se satisfacen, quién toma las decisiones curriculares. Este tipo de preguntas refieren a lo que se denominan *Hilos conductores*, que representan preguntas claves que orientan la tarea. Se transforman en la referencia que permite recuperar el hilo de lo que realmente es importante hacer, en general se plantean para el trabajo de un año, un cuatrimestre o para un conjunto de unidades articulándolas y dándoles sentido.

La cuestión de la intencionalidad de la enseñanza está implícita en la idea del hilo conductor, donde el docente propone intencionalmente una meta de llegada, que no es solamente una meta inmediata, sino una meta que intenta ir un poco más lejos, de manera de poder integrar lo que se enseña en un marco que le da sentido.

A continuación, comparto algunas preguntas surgidas al querer refinar la red de ideas de los tópicos generativos:

- ¿Estos Tópicos Generativos representan conceptos o temas fundamentales en el campo de la microbiología?
- ¿Es el Tópico interesante y emocionante para sus alumnos? ¿Es el Tópico interesante y emocionante para los docentes?
- ¿Ofrece éste oportunidades a los estudiantes para hacer conexiones con otras clases, al igual que con la vida fuera y dentro de la clase?
- ¿Se presentan estos Tópicos Generativos en forma tal que los estudiantes se sientan comprometidos con los mismos?
- ¿Tiene recursos y materiales disponibles que le permitan a los alumnos acceder al tópico?
- ¿Qué quiero que mis alumnos obtengan como resultado durante el cuatrimestre de cursado?

Proyecto Zero es un programa de investigación⁶ que se enfoca en los procesos de aprendizaje de los niños, niñas y adultos para estudiar aspectos esenciales del ser humano como: la inteligencia, la creatividad, el pensamiento y fomentar el pensamiento reflexivo, autónomo y crítico. Esto permitió fortalecer el compromiso con la investigación en el campo de las artes y expandir sus intereses a otras disciplinas, siendo una de las más recientes la línea de investigación que ha tenido gran acogida por educadores y diseñadores de currículo la Enseñanza para la Comprensión. En este trabajo en equipo, se lograron formular cuatro criterios a tener en cuenta para evaluar la posible generatividad de los tópicos

1. Que sean centrales para la disciplina

Hay muchos temas, conceptos e ideas que pueden ser interesantes, lo importante es que sean centrales en el campo disciplinar y/ o área del conocimiento que estamos abordando. En este sentido, dada la tensión entre alcance y profundidad, tendremos que seleccionar sólo algunos para el trabajo, por ejemplo, durante un solo cuatrimestre en el caso de la asignatura microbiología. Con lo cual, los Tópicos Generativos, están vinculados con conceptos centrales, controversias perdurables o modalidades de indagación importantes para la disciplina. Carlos Vasco (2000) lo define: *“un tópico es un enunciado abierto que pretende apuntar a lo desconocido, a lo incierto, que incita al movimiento, a la búsqueda. Un tópico es en síntesis, una pregunta que plantea un problema”*.

2. Que sean ricos en conexiones posibles con el contexto y con los recursos disponibles.

Los conocimientos se construyen en red de significados con otros. Además, como diferentes personas organizan esta red de maneras diversas, cuánto más rico en conexiones sea tanto dentro del campo, como en relación con otros, más posibilidades de facilitar la comprensión tendremos. La conexión conceptual no es la única manera de facilitar diferentes puntos de entrada a la comprensión. Es fundamental evaluar qué conexiones hay con el contexto y de qué recursos disponemos para acercar el tópico a la comprensión de una variedad de alumnos con capacidades, experiencias y universos de significado muchas veces diferentes.

3. Que sean accesibles e interesantes para los alumnos.

⁶ Surge en 1972 y es codirigido por David Perkins y Howard Gardner, e integrado por Nelson Goodman y un grupo de investigadores de temas educativos de la Escuela de Educación de Harvard.

En este punto cabe señalar que no se trata de que presenten un interés superficial o directo, sino de que presenten un desafío al estudiante, al tiempo de que les sea posible anclarlos en función de sus conocimientos previos, sus preguntas, su curiosidad.

4. Que sean interesantes e importantes para el docente.

Aquello que seleccionamos como tópico, necesariamente tiene que tener sentido profundo para quien lo enseña. No hay contenido curricular que no pueda reorganizarse en tópicos apasionantes para los docentes, cuando estos conocen su disciplina.

La selección de los tópicos generativos pone sobre la mesa el problema de la selección de contenidos, y la nunca del todo saldada tensión entre alcance y profundidad. Cuanto más ricos y centrales para la disciplina sean los tópicos seleccionados, seguramente será más sencillo poder manejarse con esta inevitable tensión. Como esta selección no es fácil de hacer, pensar en él la obliga a la discusión acerca de cuánto debe saber un profesor para poder enseñar. Esto es porque resultaría imposible tener autonomía para seleccionar tópicos realmente generativos sin un dominio del campo de conocimiento a enseñar.

1.14 - Metas de comprensión:

Las metas de comprensión identifican conceptos, procesos y habilidades que queremos que los alumnos desarrollen. Enfocan aspectos centrales del tópico generativo, identificando lo que consideramos más importante que nuestros alumnos comprendan sobre él.

Cuando estas metas son muy abarcadoras y se refieren a lo que esperamos en un proceso que tomará a veces un cuatrimestre o un año, y articulan diferentes tópicos generativos, las llamamos *metas abarcadoras* o *hilos conductores*, a los cuales ya nos hemos referido. Es posible plantear entonces dos tipos de metas. Las metas generales o metas de comprensión abarcadoras o hilos conductores que se abarcarán en el caso de microbiología a lo largo de todo el cuatrimestre y las submetas que se tendrán en cuenta en cada uno de los tópicos generativos o en cada desempeño de comprensión.

Las metas de comprensión *“definen de manera más específica las ideas, procesos, relaciones, o preguntas que los alumnos comprenderán mejor por medio de su indagación”* (Stone Wiske, 1999. p. 12).

1.15 - Preguntas que refinan las Metas de Comprensión

- ¿Están claras las Metas de Comprensión?

- ¿Es el número de Metas de Comprensión posible de valorar?
- ¿Se relacionan con los Hilos Conductores?
- ¿Se enfocan en los aspectos centrales de los Tópicos Generativos?
- ¿Realmente representan aquello que es lo más importante que los alumnos comprendan acerca de los Tópicos Generativos?
- ¿Están formulados en forma de pregunta o enunciado?

Las metas de comprensión de unidad, se convierten en una especie de mapa que guía el recorrido y los puntos que nos importa visitar en el trayecto de exploración de un tópico generativo en particular. Sin duda su elaboración no es sencilla y son una interesante ocasión para el trabajo cooperativo entre docentes, porque cuánto más claras las tenemos más intencional podemos hacer nuestra enseñanza. Es por ello que hay tres condiciones que ayudan a que las metas realmente orienten nuestra tarea:

1. Que sean públicas y explícitas. Muchas veces creemos que sabemos qué es lo que esperamos de nuestros estudiantes, pero este conocimiento es difuso. En general, es a partir de nuestras propias decepciones que nos hacemos cargo de no haber clarificado lo suficiente las metas. “*No era esto lo que esperaba*”, “*Me imaginé que entenderían lo que se suponía tenían que hacer*”, son frases que hemos escuchado y dicho muchas veces. Hacer públicas las metas contribuye a que el docente sea claro para sí y para los alumnos.

2. Que sean centrales para la materia. Es fundamental que se centren en las ideas, los modos de indagación y de comunicación, propios de la disciplina o campo de conocimiento. Esto hace que docentes y alumnos lleven su trabajo hacia el centro de lo que quieren lograr y no a la periferia.

3. Que estén dispuestas en una estructura compleja. En la que las metas abarcadoras o hilos conductores se articulen con las metas de comprensión, y que éstas al mismo tiempo estén articuladas entre sí para potenciar sus sentidos.

1.16 - Desempeños de comprensión:

Los *desempeños de comprensión* son los elementos más importantes del marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión. La concepción de la comprensión como un desempeño, más que como un estado mental, subyace a todo el proyecto de investigación colaborativa en el cual está basado el proyecto. Se insiste en que esta se desarrolla y se demuestra poniendo en práctica la propia comprensión; es por esto que la pregunta a la que se pretende dar respuesta es: ¿qué pueden hacer los estudiantes para desarrollar y demostrar su comprensión?

En este sentido, la idea es a partir de los *desempeños de comprensión*, generar actividades que requieren que los estudiantes usen el conocimiento en nuevas formas y

situaciones, en formas creativas de resolución de problemas. En estas actividades los alumnos *reconfiguran*, *expanden* y *aplican* lo que han aprendido al mismo tiempo que *exploran* y *construyen* nuevos aprendizajes a partir de los previos. Ayudan tanto a construir como a demostrar la comprensión.

Durante mucho tiempo se pensó en el aprendizaje como una acumulación en el sentido de sumatoria. Esto quiere decir que cada vez que se aprendía algo, se sumaba a lo que ya se sabía sin modificar lo anterior: simplemente se sabían más cosas. Esta idea de aprendizaje, que describí anteriormente como Educación Bancaria, según Freire (1970), difiere de la noción –a la que adhiero- de que cada nuevo conocimiento se integra en una red de conocimientos anteriormente construidos, reconfigurándolos. En esta integración no sólo se modifica el nuevo objeto de conocimiento, sino la red misma. Es decir, cada aprendizaje *reconfigura* los aprendizajes y comprensiones alcanzadas hasta ese momento. Su apropiación es mucho más que una adición, es una reorganización que permite darle nuevos sentidos, *expandiendo* las comprensiones anteriores, dándoles nuevos alcances, y *aplicándolo*, poniéndolo en juego y a prueba en una variedad de situaciones nuevas. Es esta red reconfigurándose, que pregunta a lo nuevo, lo *explora*, lo contrasta, lo identifica y diferencia, permitiendo la *construcción* de nuevas redes diferentes y provisorias como las anteriores.

Cuando nos referimos a los desempeños como actividades, estamos señalando qué diseño de trabajo vamos a realizar. Y nos preguntamos cuáles son las experiencias que ofreceremos a nuestros alumnos, qué tipo de consignas de trabajo les propondremos para que realmente permitan involucrarse con ese conocimiento, relacionarlo con sus saberes y experiencias, despertar la curiosidad por saber más acerca de él. Estas responden a la pregunta: “¿qué pueden hacer los estudiantes para desarrollar y mostrar su comprensión?” (Stone Wiske, 1999. p. 14).

Todo desempeño implica la propuesta de una actividad, pero no toda actividad implica un desempeño de comprensión. Elegir adecuados desempeños es lo que hace buena una actividad. Al diseñar los desempeños de comprensión en la planificación de los trabajos prácticos de la asignatura microbiología, los docentes nos preguntamos qué vale la pena mostrar, cultivar, incubar, replicar, observar, dibujar, preparar, que los estudiantes no necesariamente harían, si no viniesen a clase. Además, nos cuestionamos acerca de qué datos son importantes analizar, debatir, conjeturar sobre algún texto científico e identificamos situaciones problemáticas. Estos son desempeños que permiten mostrar y construir comprensión.

Planificar su secuencia, requiere de una mirada permanente sobre los desempeños de comprensión que muestran los estudiantes. Esto remite a reformular una pregunta que generalmente nos hacemos durante mucho tiempo (y aún hoy es frecuente que, con las mejores intenciones, los profesores nos preguntemos): qué es lo que los estudiantes *no comprenden*. Proponer y evaluar sus desempeños de comprensión da una base acerca de qué es lo que los estudiantes *están comprendiendo*, y es esa la clave para poder planificar los desempeños siguientes.

Desempeños preliminares:

Estos son los desempeños de comprensión que generalmente corresponden al inicio de la unidad. Dan a los alumnos la ocasión de explorar el tópico generativo, y al docente, la de estimar la comprensión común del tópico por parte de los alumnos. De estas exploraciones surge la posibilidad de establecer vínculos entre los intereses personales del alumno y el tópico.

Desempeños de Investigación Guiada:

En este tipo de desempeños, los alumnos se centran en desarrollar la comprensión de problemas o aspectos concretos del tópico generativo que para usted son importantes. Los desempeños de investigación guiada se producen por lo general en la mitad de las unidades.

Desempeños Finales:

Estos desempeños más complejos corresponden a la última etapa y permiten que los alumnos sinteticen y demuestren la comprensión alcanzada a través de los otros desempeños de comprensión.

1.17 - Enseñando para Desempeños de Comprensión:

A medida que los alumnos se involucran en los desempeños de comprensión, es preciso acompañarlos a establecer conexiones entre los desempeños y las metas de comprensión que aquéllos les permitirán alcanzar.

Mientras los estudiantes están involucrados en los desempeños de comprensión, es importante el rol que ejerce el docente o tutor, ya que le permitirá observar los progresos, pero además podrán recepcionar sus preguntas, sus confusiones y sus inquietudes. En este intercambio, es pertinente pedirles que respalden sus respuestas, que fundamenten las discusiones o que describan cuáles son sus reflexiones acerca de los propios desempeños. Es necesario por otro lado, que los estudiantes sepan los criterios con los que se evaluarán los desempeños.

1.18 - Evaluación diagnóstica continua:

El cuarto elemento del marco de la EpC es la evaluación diagnóstica continua de desempeños en relación con las metas de comprensión. Las evaluaciones continuas se basan en criterios públicos, relevantes y explícitos. Se realizan a menudo desde el principio de una

secuencia curricular, hasta su fin, conjuntamente con cada desempeño significativo de comprensión.

El proceso de esta evaluación integra dos requisitos principales: establecer criterios de evaluación diagnóstica y proporcionar realimentación. Esta última, implica una oportunidad durante todo el proceso formativo, porque le permite al docente evaluar y reestructurar en cualquier momento el enfoque de lo dado. A veces la realimentación puede ser formal y planificada (como la realimentación sobre las presentaciones) y otras, más informal (como responder a los comentarios de un alumno en las discusiones en clase).

Los criterios para evaluar cada desempeño de comprensión deben ser como lo expresa Blythe (1998): “Claros y explícitamente enunciados al principio de cada desempeño de comprensión. Pertinentes, estrechamente vinculados a las metas de comprensión de la unidad y públicos, todos en la clase los conocen y comprenden”. Es decir, deben hacerse públicos, colocarse en un lugar bien visible del aula, para mostrar a los alumnos cuál es la manera óptima de proporcionar una realimentación que les indique qué están haciendo bien y cómo podrían mejorar el trabajo

Con estas evaluaciones se intenta resolver el siguiente interrogante ¿cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos? (Stone Wiske, 1999). Representan un elemento de gran relevancia para el proceso formativo, ya que los alumnos no sólo pueden saber cómo se han desempeñado, sino también, cómo pueden mejorar esos desempeños. En resumen, *“la comprensión incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tópico de una nueva manera”* (Blythe, 2006, p. 38).

CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 El problema

La carrera de Medicina Veterinaria (MV) que ofrece la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), aspira a formar profesionales desde una perspectiva integral. Propicia que el futuro veterinario posea las bases científicas y humanas fundamentales, las habilidades necesarias y las actitudes morales y creativas para procurar el bien común, en los más diversos campos de aplicación de la carrera.

Los campos del quehacer profesional son: salud animal, salud pública y producción animal. Los conocimientos a adquirir contemplan las bases fundamentales de la ciencia biológica, ciencia médica, bases morfo-funcionales de los animales, bases estructurales y de funcionamiento de las empresas de bienes y servicios vinculadas a la profesión veterinaria. Forman parte también de la labor de estos profesionales, el control de los agroalimentos con destino al consumo humano, las estrategias para la producción animal, las ciencias sociales vinculadas con la dinámica y el funcionamiento del contexto en el que desarrollará su trabajo. Según el plan de estudios de la carrera, las habilidades a desarrollar comprenden la aplicación de métodos para analizar, interpretar y resolver problemas de salud animal; problemas de la producción agroalimentaria (carne, leche, huevos, lana, cueros), problemas de los procesos de industrialización de los alimentos, su aptitud higiénico-sanitaria, entre otros.

Las actitudes a fomentar procuran la formación de un profesional que sea promotor del desarrollo y el bienestar humano, en los diversos ámbitos de trabajo, valorando la importancia de actividades vinculadas al desarrollo de la comunidad.

Desde sus inicios, la carrera de M.V., tuvo una matriz curricular de contenidos basada en cuerpos disciplinares que se mantienen hasta la actualidad (disciplinas morfológicas, fisiopatológicas, medicina preventiva, clínica médica y quirúrgica de los animales, salud pública y producción animal). El plan de estudios de M.V. 2001, fue implementado a partir de la cohorte 2002, y se caracterizó por cambios curriculares profundos en función de los objetivos: acortar la duración real de la carrera; implementar un diseño curricular flexible, con un tronco común que garantice una sólida formación en aspectos básicos y generales del futuro quehacer profesional y una etapa de orientación específica.

Se pretendió disminuir el tiempo de permanencia del estudiante en la carrera de grado, flexibilizar la propuesta académica, permitiéndole a partir de las asignaturas obligatorias completar su formación con asignaturas optativas o electivas y propiciar actitudes de autogestión en la determinación de su formación. La organización curricular de este plan contemplaba tres ciclos: Básico, Pre-profesional y Profesional; éste último con tres orientaciones: Salud Animal, Producción Animal y Salud Pública. El primer ciclo, aspiraba a que los alumnos obtengan las bases científicas para conocer y comprender los componentes del sistema en el que se encuentra inserta la profesión del médico veterinario. La finalidad del ciclo

pre-profesional, era aplicar las bases del ciclo anterior para la obtención de los conocimientos y la comprensión de los fenómenos biológicos, normales y patológicos, de las especies animales de interés zootécnico. Y, por último, el ciclo profesional, aspiraba a obtener las bases científicas, para conocer y comprender los factores que intervienen en las enfermedades y en la producción de los animales, así como la metodología para la obtención, preservación, control y transformación de los alimentos con destino a consumo.

El plan fue implementado durante nueve años, momento en el cual se detectaron dificultades inherentes a la estructuración de los distintos semestres con asignaturas que se necesitaban reubicar y otras que debían tener identidad propia, lo que llevó a una propuesta de readecuación. Esto implicó un nuevo plan de estudios, con el objeto de rediseñar los semestres, articular espacios curriculares, incrementar la oferta de las asignaturas optativas y establecer un sistema de requisitos mínimos de los que deben disponer los estudiantes para comprender contenidos posteriores. En este sentido, se agregó un nuevo semestre para lograr reducir el peso relativo de algunos de éstos y se agregaron nueve materias optativas (de 25 materias en el plan 2001, pasó a 34 en 2011).

La readecuación se concretó en el año 2011, preservó los tres ciclos curriculares (Básico, Pre-profesional y Profesional) manteniendo en este último las tres orientaciones. Se produjeron cambios curriculares que promovieron un replanteo global del diseño, con nuevos propósitos institucionales, pero manteniendo la flexibilidad curricular establecida en la Resolución 1034/05⁷, que regula los procesos de acreditación de las carreras de Veterinaria /MV, en el marco de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

A pesar de las innovaciones curriculares que procuraban hacer eficiente la formación de los futuros veterinarios, se siguen evidenciando falencias en torno a la duración de la carrera, la permanencia de los estudiantes (principalmente en la etapa inicial de esta), el promedio general bajo y el promedio elevado de aplazos (22 aplazos promedio por graduado), y también se observa en los estudiantes un cierto desinterés por el estudio, entre otras debilidades o deficiencias. Respecto a la duración de la carrera, cabe aclarar, que si bien en el plan de estudios está estipulado en cinco años y medio, no coincide con la duración real, que es en promedio aproximadamente de 9,6 años⁸.

El mayor fracaso académico estudiantil ocurre durante los primeros años en la universidad, concretamente al ingreso o durante el ciclo básico. Entendemos que es una etapa difícil de transitar para muchos de los estudiantes, que deben amoldarse a un nuevo ámbito educativo, con nuevas reglas y maneras de habitar las aulas, muchos viniendo desde otras

⁷Resolución 1034 (7 de septiembre de 2005) 'Apruébanse los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de las carreras de Veterinaria y Medicina Veterinaria, así como la nómina de actividades reservadas para quienes hayan obtenido los respectivos títulos'. De Educación Superior del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología,

⁸Datos aportados por la Secretaría Académica de FCV-UNL.

ciudades, lejos de sus casas, enfrentando los costos económicos que esto conlleva, o por cuestiones de carácter vocacional. Además, algunos estudiantes presentan dificultades en relación a la comprensión de textos, hábitos de estudios, falta de organización, dificultades para una correcta comunicación escrita y oral, entre otras.

En el Ciclo Básico de la carrera de M.V. se desarrollan aspectos biológicos, morfológicos y funcionales que se enmarcan en diferentes áreas disciplinares, entre ellas se incluye a la asignatura Microbiología, que actualmente se dicta en el segundo cuatrimestre del segundo año. Previo a los cambios ocurridos en 2011, la misma, se dividía en dos materias 'Virología e Inmunología' por un lado y 'Bacteriología y Micología' por otro.

Hasta el momento, el aprendizaje de los alumnos de la asignatura Microbiología, es deficiente. La comprensión se alcanza sólo en muy pocas ocasiones, lo que se evidencia en desempeños bajos en las diferentes evaluaciones y el preocupante número de desaprobados, el abandono durante el cursado, la constante repitencia y por ende la acumulación de más alumnos en las nuevas cohortes.

La problemática es compleja, y aprender en la universidad no es un logro garantizado. Abordarla implica tener en cuenta tres elementos que se relacionan entre sí, e interactúan constantemente, creándose tensiones que conviven en permanente desencuentro y estos son: inherentes al accionar docente, al diseño curricular y condiciones institucionales e inherentes al alumno/a.

En lo que se refiere al *accionar docente*, podemos pensar que la falta de formación pedagógica podría influir en cómo se planifica la materia (por ejemplo, deficiencias en la secuencia didáctica de los contenidos), cómo se preparan y desarrollan las clases y los materiales que se usan. En este marco, es posible que se conciba el rol docente como transmisor de información, en donde en esta interacción docente-alumno, el rol de este último se reduzca simplemente a escuchar, y en algunos casos, tomar apuntes. Quizás las propuestas pedagógicas no estén motivando a los estudiantes a querer aprender-o al menos no los esté ayudando a aprender mejor-, a comprometerse con el estudio, a interesarse por la microbiología. Esto ocurre, a lo mejor, por fallas desde la comunicación e interacción entre el docente con sus alumnos, no dejando entrever la importancia de la materia en el plan de estudios y en su formación como Médicos Veterinarios. Probablemente, la forma de evaluar la materia no se condice con la forma en que aprenden los contenidos los alumnos en el tiempo de cursada, la metodología utilizada para el examen parcial es tipo múltiple opción en tanto que los exámenes finales son orales y excepcionalmente escritos a desarrollar. Otro factor a tener en cuenta, es el tiempo que verdaderamente el docente se dedica a la tarea de enseñar, ya que existen otras funciones, tales como la de investigar o realizar actividades de extensión; que debido a los incentivos y la valoración que tienen en la UNL, pueden conducir al profesor o auxiliar a dedicarle mayor tiempo, ya que perciben que para los procesos de promoción académica esta será una ventaja.

Como segundo punto, podrían pensarse varios problemas, entre ellos, el escaso tiempo para el dictado de la asignatura (cuatro meses), el número de alumnos (230 en

promedio) y los espacios destinados a albergarlos durante las clases, tanto teóricas como prácticas. En ese sentido, la cantidad de alumnos en condiciones de cursar Microbiología, supera ampliamente la capacidad del aula '10 de Abril', que es la mayor con la que cuenta la Institución. Asimismo, la cantidad de aulas laboratorio destinadas a los trabajos prácticos tampoco resultan suficientes, teniendo en cuenta las competencias que deberían adquirir los estudiantes. La falta de recursos didácticos es otro posible problema, debido a que la asignatura tiene un fuerte componente experimental y se requieren materiales que no siempre se consiguen para todos (como por ejemplo, instrumental, microscopios o cultivos celulares). Otro factor a considerar, es que microbiología e inmunología se dictan de forma paralela durante un mismo cuatrimestre, en el diseño curricular actual, y esto, quizás sea un elemento más a tener en cuenta para comprender o analizar qué cosas obstaculizan o complejizan un mejor desempeño estudiantil.

El tercer factor a evaluar se centra en el papel de los propios alumnos. Quizás muchos de ellos no hacen un buen uso de las estrategias y técnicas de estudio, carezcan de confianza en sus capacidades y potencialidades para progresar en su oficio de estudiante, tengan dificultades para organizar los tiempos académicos y sociales, probablemente no a todos les interesa la materia, o no la perciben como relevante para el futuro. Es posible que consideren que en poco tiempo pueden prepararse para rendir el examen final, o que pueden estudiar de resúmenes cortos, elaborados por pares; en algunos casos, por razones laborales, no tendrían el tiempo suficiente para dedicarse al estudio, habilidades para la oralidad y la escritura poco desarrolladas o poca orientación vocacional. Estas circunstancias, sumadas a otras, tales como la difícil situación socio-económica en la que se encuentran muchas familias en Argentina, contribuiría a un replanteo de si continuar o no. Por último, la existencia de factores psicológicos, sus vínculos con los docentes y con pares pueden afectar el desempeño del alumno durante el cursado o en las distintas instancias de evaluaciones, parciales o finales.

En mi experiencia como docente he observado tanto en instancias de clase como en los exámenes finales, que con frecuencia los alumnos no relacionan los contenidos vistos en las clases teóricas con las prácticas de laboratorio, siendo el material de estudio (guías de trabajos prácticos, material disponible en el entorno virtual, material bibliográfico disponible en la cátedra y en la biblioteca de la institución) un compartimento estanco con respecto a la práctica. De allí, surge como interrogante a problematizar: "*¿No será que como docentes, desde la propia propuesta metodológica, no estamos favoreciendo este proceso de articulación?*".

En el año 2017, se realizaron las jornadas bianuales de la Asociación Argentina para la Enseñanza de las Ciencias Veterinarias (AAECV), en la que participé integrando la Comisión Directiva. En aquel encuentro, uno de los ejes sobre los que se trabajó fue el de aunar criterios para la docencia de la microbiología y mejorar la enseñanza en Ciencias Veterinarias en función de las recomendaciones de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)⁹,

⁹ Ex Oficina Internacional de Epizootias, lleva el nuevo nombre desde 2003, pero conserva su acrónimo histórico OIE. Esta organización intergubernamental se creó en 1924 para combatir las enfermedades de los animales a nivel mundial.

implementando estrategias de enseñanza que promuevan la comprensión, la integración de contenidos teóricos y prácticos.

Lo anteriormente expuesto es motivo de una profunda reflexión en mí, acerca de la necesidad de realizar una intervención educativa a partir de trabajos prácticos que procuren no solo el aprendizaje de tópicos, sino también, desempeños de comprensión que habiliten a los jóvenes al empleo eficiente de los conocimientos adquiridos en las materias que los requieran a posteriori, y en su futura actividad profesional.

Como respuesta a estos interrogantes, hallamos que es preciso resignificar la importancia de los trabajos prácticos a los fines de buscar maneras de alentar la comprensión de los distintos tópicos de la asignatura, mejorando los aprendizajes tanto conceptuales como procedimentales, para el logro de destrezas que impliquen conocimientos sólidos y que perduren en el tiempo. Para ello, se implementó una propuesta dinámica e innovadora, en donde las actividades se plantearon como recursos a los fines de propiciar la comprensión y el aprendizaje significativo de la diversidad y ecología de los microorganismos, objeto de estudio de la asignatura, de manera que los estudiantes reconozcan su importancia y adquieran desempeños de comprensión.

El desarrollo de competencias analíticas para la apropiación del conocimiento, para la indagación y explicación de los fenómenos en la búsqueda de su comprensión, son expectativas de logro muy deseables, en oposición a la tradicional cultura anclada en un conocimiento instintivo, de memoria, tradicional en términos de manejo empírico del saber; que tiene poca trascendencia en la formación de las competencias integrales a las que alude el perfil del profesional veterinario. En los desempeños poco flexibles, pueden estar influyendo elementos de enfoque pedagógico como didácticas y metodologías enfatizadas en clases de exposición tradicional que privilegian la memorización de contenidos a corto plazo; un plan de estudio poco articulado para desarrollar habilidades de comprensión y metodologías apoyadas con pocos recursos didácticos que potencien la experimentación científica.

2.2- Preguntas de Investigación:

Lo anteriormente expuesto lleva a preguntarse por qué, sí por su trascendencia, se requiere que el alumno tenga conocimientos disponibles para transferirlos a distintos contextos o situaciones, no se enfatiza su enseñanza y se desarrollan metodologías didácticas que garanticen su apropiación.

Nos preguntamos:

- ¿Qué factores pueden estar incidiendo en la problemática de la comprensión de la asignatura microbiología?
- ¿Cómo introducir a los estudiantes de segundo año de M.V. en la comprensión y el conocimiento científico de los microorganismos?

- ¿Qué tópicos es necesario enseñar, o los alumnos necesitan comprender en segundo año de M.V.?
- ¿Cómo podemos lograr que el alumno sea capaz de comprender y explicar de manera asertiva las interrelaciones de los microorganismos con los huéspedes susceptibles y el medio ambiente?
- ¿Será posible desarrollar en el alumno habilidades mínimas para el manejo del instrumental y materiales de laboratorio conforme a normas de bioseguridad durante el tiempo de cursado?
- ¿Cómo alentamos el aprendizaje reflexivo, en donde predomine el pensamiento y no solo la memoria?
- ¿De qué manera o con qué herramientas didácticas se puede capacitar al estudiante en la comprensión y adquisición del lenguaje y terminología propia de la asignatura?
- ¿De qué forma es posible incentivar el hábito de búsquedas bibliográficas, desarrollando criterios de selección adecuada?
- ¿Es posible planificar actividades prácticas que fomenten la comprensión y el desarrollo de habilidades sociales que les permitan a los alumnos mejoras en sus relaciones interpersonales?

Los interrogantes anteriores desafían a trabajar en estos temas desde distintas perspectivas, aún con las limitaciones de los sistemas actuales de enseñanza. Puedo reconocer en ellos: la escasa carga horaria o materias cuatrimestrales, pocos recursos tanto teóricos como metodológicos, bibliografía estándar que ofrece márgenes estrechos para la vinculación teórico-práctica, pocos trabajos relacionados con el tema, insuficiente disponibilidad de tecnología aplicable, entre otros.

2.3- Objetivos:

Objetivo general:

El propósito de este trabajo es elaborar una propuesta innovadora para el desarrollo de las actividades prácticas que consolide la integración de contenidos en la disciplina Microbiología de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional del Litoral.

Objetivos particulares:

- Lograr que el alumno sea capaz de comprender y explicar de manera asertiva las interrelaciones de los microorganismos con los huéspedes susceptibles y el medio ambiente.
- Desarrollar en el alumno habilidades mínimas para el manejo del instrumental y materiales de laboratorio conforme a normas de bioseguridad.

- Capacitar al estudiante en la comprensión y adquisición del lenguaje y terminología de la asignatura.
- Incentivar el hábito de búsquedas bibliográficas, desarrollando criterios de selección adecuadas.
- Fortalecer habilidades sociales y el trabajo en equipo.

2.4- Metodología de trabajo:

Esta propuesta se inserta en el marco de los paradigmas interpretativos y sociocríticos, tomando del primero aspectos metodológicos y conceptuales, pero, incorporándole, como postula el segundo, la autorreflexión crítica en los procesos del conocimiento. Se intentará conocer el interior de las personas (motivaciones, significaciones) y cómo postula el paradigma mencionado (para el que todo proceso de investigación es, en sí mismo un fenómeno social), enfatizaremos la interacción docente-alumno y alumnos entre sí. El proceso de investigación exigirá la utilización de métodos e instrumentos de análisis que vayan más allá de cuestiones observables por lo que el paradigma cualitativo también forma parte de este plan.

Esta postura interpretativa seguirá una lógica mixta, inductiva- deductiva, de modo que se produzca una constante interacción entre las teorías e hipótesis y los datos, los enfoques y los acontecimientos.

Se establecerá como hipótesis que una estrategia pedagógica basada en la 'Enseñanza para la Comprensión' puede lograr mejoras en los desempeños de comprensión y las habilidades sociales de los alumnos del ciclo básico de Medicina Veterinaria. Se trata de un diseño longitudinal, tomando como unidad de observación los alumnos del curso de microbiología de FCV- UNL en el año 2019 y como unidad de análisis los desempeños de comprensión que éstos alcancen, siendo las principales variables objeto de indagación la comprensión y habilidades sociales que como resultado de la interacción en el aula logran los alumnos mencionados. La experiencia se desarrolló durante el segundo cuatrimestre de 2019, en el marco de las actividades prácticas de la asignatura Microbiología. El grupo objeto de análisis son los alumnos, y se agruparon en cuatro comisiones de 25 alumnos, lo que representó un total de 100 estudiantes.

Las expectativas estuvieron centradas en la posibilidad de incidir desde lo metodológico en la modificación de algunas de las variables que determinan mejoras en las capacidades intelectuales y/o sociales. Desde esta perspectiva, los resultados obtenidos pueden ser considerados más que nada como generadores de nuevas hipótesis de trabajo y no como conclusiones.

Se utilizaron procedimientos metodológicos cualitativos, realizando el análisis de documentos y las entrevistas como herramientas principales.

La metodología elegida constó de cuatro partes:

- 1- Análisis del contexto inicial (dificultades en la comprensión, material, y propuestas existentes).

2- Delimitación de elementos constitutivos del marco conceptual de la EpC en los tópicos elegidos.

3- Experimentación en un periodo acotado de tiempo en el aula, laboratorio y prácticas a campo.

4- Análisis reflexivo de lo actuado, para retroalimentación y posteriores mejoras y avances.

A medida que se desarrolló el cursado se emplearon diferentes criterios de evaluación que permitieron medir los avances para la mejora del aprendizaje y la comprensión.

2.5- Niveles y dimensiones de la comprensión:

Según Hurtado (2015), los niveles de comprensión tienen una estrecha relación con los desempeños. Estos van indicando los alcances de interpretación, argumentación y análisis sobre un tópico que adquieren los estudiantes y su utilización de una forma innovadora de acuerdo a las situaciones y su contexto (p. 38).

Se empleó la rúbrica como guía de puntuación. Fueron utilizadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes y describieron las características específicas de la tarea en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y de facilitar la proporción de feedback (retroalimentación). En este sentido, retomo la idea de Fascendini (2014) en *¿Cómo aprende el que aprende?*¹⁰, entendiendo el acto educativo como “un verdadero encuentro con el otro donde el intercambio posibilite debatir, comprender los variados puntos de vista e interpretativos de cada cual para, en función de ello ser consciente de lo que se sabe y como se sabe” (p.109). La importancia del diálogo docente-alumno es fundamental en el acto de aprender.

A continuación, se describe la forma en la que se valorará la experiencia y el instrumento que se utilizará para asignar el nivel de comprensión de cada estudiante en los trabajos prácticos.

- El mismo instrumento se empleará para reconocer la comprensión previa.
- La comprensión final se realizará a través de la valoración continua de los desempeños desplegados por cada alumno. La observación de estos, exhibidos por los jóvenes en los tópicos objeto de la presente investigación, se realizó a partir del momento en que se incorporaron los Trabajos Prácticos (TP) como recurso didáctico y se pudo realizar la valoración de los desempeños de comprensión mediatizados por esta herramienta.
- La observación culminó una semana después de terminadas las clases. Durante ese periodo de 16 semanas, se identificaron los desempeños de comprensión de los estudiantes, los que fueron andamiados y retroalimentados mediante un proceso de evaluación continua.

¹⁰Expuesto en el escrito de las XV Jornadas de divulgación técnico científicas en Ciencias Veterinarias. II Jornada Latinoamericana en Rosario.

- Se definieron criterios/ pautas que refirieron a los rasgos o cualidades de cada dimensión de la comprensión. Esos criterios se plantearon bajo la forma de respuestas a preguntas que refieren a cada rasgo o cualidad de cada actuación de los alumnos.
- En distintas situaciones se respondieron esas preguntas y a esas instancias se las denominó 'oportunidades o momentos de valoración' (actividades prácticas, consultas, coloquios, entre otros).

2.6- Criterios para describir la comprensión:

Durante las oportunidades de valoración, puntualizadas anteriormente, se utilizaron criterios para describir la comprensión de los alumnos. Como ya se expuso, los criterios se plantearon bajo la forma de respuestas a ciertos interrogantes. Estas preguntas fueron definidas previamente para analizar cada rasgo de las cuatro dimensiones de la comprensión.

Como el concepto de comprensión en sí mismo supone múltiples interpretaciones, establecimos a priori nuestra posición respecto de este constructo: asumimos que un alumno habrá comprendido el tema si frente a un problema es capaz de pensar y actuar con flexibilidad para encontrar su solución a partir de lo que sabe.

De acuerdo con Stone (1999) se determinaron cuatro niveles de comprensión en función de los desempeños de los alumnos, Ingenuo, Principiante, Aprendiz y Maestría.

El nivel de comprensión *ingenua* se refiere a un conocimiento intuitivo en donde el estudiante capta la información, pero presenta dificultad en establecer la relación entre el conocimiento y la vida cotidiana, mostrando poco dominio de lo que se sabe. El nivel de comprensión *principiante* se adquiere con las rutinas escolares en donde se manejan conceptos o siguiendo procedimientos paso a paso y son capaces de establecer algunas relaciones entre conceptos de una disciplina.

Por otro lado, en el nivel de comprensión de *aprendiz*, los estudiantes van demostrando (con los desempeños) el conocimiento sobre un tópico específico, resolviendo problemas basados en dicho conocimiento. Por último, está el nivel de *maestría* el cual refleja en los estudiantes el dominio y comprensión disciplinar con una actitud creativa, flexible, crítica frente al conocimiento que se construye.

Para todas las actividades, lo que se hará para determinar las diferentes categorías es observar el cumplimiento de algunas de las tareas que ellas incluyen, de las que éstas surgirán y se tabularán como sigue:

Tabla 1: Lista de valoración de los estudiantes en las instancias de taller.

Taller:	Fecha: / /	Grupo:
---------	------------	--------

Nombre del alumno:		Docente a cargo:	
Indicador		Puntos	Observación:
Presentación:			
	Siempre se presenta frente a sus interlocutores antes de la exposición.	9-10	
	A veces se presenta frente a sus interlocutores antes de la exposición.	7-8	
	En ocasiones se presenta frente a sus interlocutores antes de la exposición.	4-5-6	
	Nunca se presenta frente a sus interlocutores antes de la exposición.	1-2-3	
Habilidades comunicativas			
	Expresa con claridad y coherencia los argumentos	9-10	
	A veces expresa con claridad y coherencia los argumentos	7-8	
	En ocasiones expresa con claridad y coherencia los argumentos	4-5-6	
	Nunca expresa con claridad y coherencia los argumentos.	1-2-3	
	Siempre utiliza terminología específica.	9-10	
	A veces utiliza terminología específica.	7-8	
	En ocasiones utiliza terminología específica.	4-5-6	
	Nunca utiliza terminología específica.	1-2-3	
Presentación de contenidos			
	Los argumentos que expresa siempre son oportunos y acordes a la temática.	9-10	
	Los argumentos que expresa a veces son oportunos y acordes a la temática	7-8	
	Los argumentos que expresa en ocasiones son oportunos y acordes a la temática	4-5-6	
	Los argumentos que expresa no son oportunos y acordes a la temática	1-2-3	
	Siempre muestra predisposición para escuchar	9-10	

	los argumentos de sus compañeros.		
	A veces muestra predisposición para escuchar los argumentos de sus compañeros.	7-8	
	En ocasiones muestra predisposición para escuchar los argumentos de sus compañeros.	4-5-6	
	Nunca muestra predisposición para escuchar los argumentos de sus compañeros.	1-2-3	

Tabla 2: Lista de valoración de los estudiantes en las instancias “Práctico de laboratorio”

Alumno	Indicador		Puntos	
1	Bioseguridad	Aplica las Buenas Prácticas de Laboratorio. Ante cualquier duda, consulta al docente o la bibliografía.	9-10	
		Casi siempre aplica las Buenas Prácticas de Laboratorio.	7-8	
		A veces respeta las buenas prácticas de laboratorio.	4-5-6	
			1-2-3	
	Desempeño en el laboratorio	Se desenvuelve correctamente. Trabaja con autonomía y seguridad en el área de protección.	9-10	
		Generalmente se desenvuelve correctamente. Casi siempre trabaja en el área de protección.	7-8	
		En ocasiones se desenvuelve correctamente, a veces trabaja en el área de protección.	4-5-6	
		No logra desenvolverse correctamente. Olvida trabajar en el área de protección.	1-2-3	
	Microscopio	Utiliza con precisión el microscopio.	9-10	
		Casi siempre utiliza correctamente el microscopio	7-8	
		En ocasiones utiliza correctamente el microscopio.	4-5-6	
		No conoce cómo se utiliza el microscopio.	1-2-3	
	Conocimientos teóricos	Siempre fundamenta los conocimientos con conceptos teóricos o citando bibliografía	9-10	
		A veces manifiesta conocimientos con solidez.	8-9	
		En ocasiones es capaz de demostrar conocimientos teóricos.	4-5-6	
		No logra fundamentar ideas o conceptos.	1-2-3	
	Comunicación oral y escrita.	Se comunica utilizando lenguaje apropiado, con buen tono de voz,	9-10	

		fonética y fluidez.		
		Es capaz de comunicarse en forma relativamente clara utilizando terminología específica.	7-8	
		Muestra cierta inseguridad en su argumentación, pero intenta utilizar la terminología más adecuada.	4-5-6	
		No es capaz de comunicarse asertivamente. Demuestra mucha inseguridad y no utiliza el vocabulario técnico o médico.	1-2-3	

Tabla 3: Lista de valoración de los estudiantes en la instancia de Trabajo final integrador.

Monografía:		Fecha: / /		Grupo:
Tema:				
Nombre del alumno:		Docente a cargo:		
Indicador		Puntos	Observación	
Formato:				
	El escrito presenta las pautas acordadas por el docente (cantidad de páginas, tipo de letras, encabezados) .	9-10		
	El escrito presenta casi todas las pautas acordadas por el docente (cantidad de páginas, tipo de letras, encabezados)	7-8		
	El escrito presenta algunas pautas acordadas por el docente (cantidad de páginas, tipo de letras, encabezados).	4-5-6		
	El escrito carece de las pautas acordadas por el docente (cantidad de páginas, tipo de letras, encabezados)-	1-2-3		
Contenido				
	Se abordan los contenidos de manera adecuada y se describen las referencias bibliográficas.	9-10		
	Algunos contenidos se abordan de manera adecuada con sus referencias bibliográficas.	7-8		
	Pocos contenidos se abordan de manera adecuada con sus referencias bibliográficas.	4-5-6		

	Se abordan los contenidos de manera desorganizada y no se describen las referencias bibliográficas.	1-2-3	
Tiempo y forma			
	La exposición se presentó en el día, hora y duración establecido.	9-10	
	La exposición se presentó el día, hora establecida pero no se respetó el tiempo.	7-8	
	La exposición se presentó el día que correspondía pero no el horario ni en el tiempo establecido.	4-5-6	
	No cumplió con ninguna de las pautas.	1-2-3	
Dominio del tema			
	Contesta con precisión todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y profesor. Utiliza terminología específica.	9-10	
	Contesta casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y profesor. Utiliza muchos términos específicos	7-8	
	Contesta algunas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y profesor. Utiliza algunos términos específicos.	4-5-6	
	No contesta las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y profesor. No utiliza términos específicos.	1-2-3	
Habilidades comunicativas y trabajo en equipo			
	Modula el tono de su voz, además es posible que toda la audiencia (compañeros de clase) lo escuche. Habla sin titubeos, crea contacto visual con su audiencia para referirse y explicar su mensaje. Es respetuoso y colaborativo con los demás.	9-10	
	Mayormente modula el tono de su voz para que lo escuchen. Casi siempre habla sin titubeos, crea contacto visual con su audiencia para referirse y explicar su mensaje. Casi siempre es respetuoso y colaborativo con los demás.	7-8	
	Solo en ocasiones modula el tono de su voz, para que la audiencia (compañeros de clase) lo escuche. Pocas veces habla sin titubeos y crea contacto visual con su audiencia para referirse y explicar su mensaje. En ocasiones es respetuoso y colaborativo con los demás.	4-5-6	
	No modula el tono de su voz, para que la audiencia lo escuche. Habla con titubeos,	1-2-3	

y no crea contacto visual con su audiencia para referirse y explicar su mensaje. Casi nunca es respetuoso o colaborativo con los demás.		
---	--	--

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO

Se describe a continuación la asignatura, los estudiantes, los docentes y los contenidos analizados desde la bibliografía.

3.1- Descripción de la Asignatura

Microbiología se desarrolla en el ciclo básico de la carrera de Medicina Veterinaria. Se dicta durante 15 semanas, en un régimen de cursada cuatrimestral y una carga horaria de 120 horas totales. Estas, se distribuyen en 70 horas para clases teóricas y 50 h para actividades prácticas.

Quienes cursan esta asignatura, según la estructura curricular y las correlatividades, ya cuentan con las siguientes materias aprobadas: 'Introducción a la Veterinaria', 'Química I', 'Biología Celular' y 'Química II'. Y deben contar con la regularidad de 'Histología y Embriología y Biofísica'. A su vez, microbiología se relaciona con otras materias, que tienen su regularidad como condición para cursarlas: 'Patología Veterinaria' en el quinto semestre y, en el séptimo semestre, 'Infectología y Enfermedades Infecciosas', 'Salud Pública y Zoonosis' y 'Epidemiología'.

Durante el cuatrimestre en que se desarrolla esta materia, los estudiantes se encuentran cursando, en paralelo, 'Fisiología II', con seis horas semanales (90 totales), e 'Inmunología' I y 'Sociología', con cuatro horas semanales cada una (60 totales por asignatura). Para obtener la regularidad los alumnos deben asistir a un mínimo de 80% a clases teóricas, y 80% para las clases prácticas y aprobar un parcial escrito, bajo la modalidad múltiple opción. Se toma en la tercera semana del mes de octubre y los temas a evaluar corresponden a unidades de trabajos prácticos.

Contenidos:

La asignatura está conformada por 31 unidades y se divide en Microbiología Básica, donde se abordan conceptos microbiológicos generales, como estructura y morfología microbiana, nutrición y crecimiento, mecanismos de acción de los antibióticos, factores de virulencia, relación agente- hospedador, entre otros y en Microbiología Especial o Aplicada,¹¹ que involucra a familias y géneros de microorganismos causantes de enfermedad.

En su parte práctica, la asignatura prevé la realización de ocho trabajos prácticos: el primero, titulado "Toma y remisión de muestras" que transcurre en el aula; el segundo, 'Bioseguridad seminario práctico', en el que se practica un reconocimiento del laboratorio; el tercero consta de la preparación de medios de cultivo, que incluye, técnicas de siembra y el reconocimiento de colonias; el cuarto 'Hospedadores en virología' donde por medio de presentaciones audiovisuales se muestran Cultivos celulares; el quinto, en el que se realizan

¹¹El diseño curricular de Medicina Veterinaria se encuentra en Anexo I, página 110.

Pruebas de diagnóstico, como Hemoaglutinación, en el sexto se realizan diagnósticos de microorganismos Gram negativos (familia Enterobacteriaceae), con métodos bioquímicos. En el número siete, se realizan diagnósticos Gram positivos, y por último, el trabajo práctico número 8, donde se aborda la unidad hongos.

Metodología de la enseñanza:

De acuerdo con el propósito de la Facultad de Ciencias Veterinarias de formación de individuos que no sean meros receptores de contenidos, sino profesionales capaces de operar con los conocimientos e interpretar la realidad para adecuarse a ella y modificarla, se propone un aporte mediante actividades de tipo teórico, procedimentales y de reflexión. Así, se combinarán técnicas de enseñanza y aprendizaje con la alternancia de clases de teórico expositivas que contarán con el apoyo de material didáctico visual con los trabajos prácticos de laboratorio. Estos se desarrollarán siguiendo los procedimientos que indican las técnicas establecidas y la metodología del trabajo científico.

Actividades propuestas en la planificación:

Se proponen clases teóricas semanales, de tipo expositivas o magistrales. También clases prácticas, para afianzar los conocimientos y propender al logro de estructuras lógicas y deductivas de razonamiento. Se atienden consultas presenciales y se evalúan mediante parciales, de tipo múltiple opción, los temas abordados en las clases prácticas.

Datos numéricos de la cátedra:

El promedio de las calificaciones en los exámenes finales de la asignatura Microbiología en el período comprendido entre 2013 y 2019 no es el deseado. A modo de ejemplo, se cita el trabajo titulado 'Evaluación de exámenes finales en la asignatura microbiología de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional del Litoral', Mariño, B(2017) que se centra en el análisis de las debilidades en exámenes finales en los años 2015 y 2016, que arrojaron los siguientes datos:

Durante el año 2015 se inscribieron para rendir el examen final de Microbiología 519 alumnos, de los cuales el 41% no se presentó, de los que sí lo hicieron (305 alumnos) el 62,6% obtuvo como nota insuficiente, 43% aprobado, 25% bueno, 18% muy bueno, 12% distinguido y 2% sobresaliente". En el año 2016 se inscribieron 578 alumnos, de los cuales el 38% no se presentó (578/219). Es decir, que se presentaron a rendir el examen final de la asignatura 359 alumnos, de los cuales el 54% no aprobó. De los que lograron superar satisfactoriamente la evaluación final, el 40% obtuvo como calificación "Aprobado", 30% "Bueno", 23% "Muy bueno", 5% "Distinguido" y 2% "Sobresaliente". (p. 39)

En relación a 2018, los alumnos inscriptos en condiciones de cursar la asignatura Microbiología fueron 282, de los cuales, 40 eran alumnos recursantes; 250 obtuvieron la condición de regular en tanto 32 su condición fue “libres”.¹² Ese mismo año, ingresaron a la carrera de Ciencias Veterinarias, 377 jóvenes, pero en condiciones de cursar microbiología en 2019, solo pudieron hacerlo 282.

3.2- Descripción de los alumnos:

El camino que inician los jóvenes que tienen la oportunidad de acceder a la educación superior en general, y a la carrera de Medicina Veterinaria en particular, es difícil y para ello es preciso conocer qué particularidades tienen, cuáles son sus intereses, fortalezas y dificultades.

Con la intención de indagar sobre algunos de estos aspectos y características del grupo de estudiantes objeto de esta investigación, se confeccionó un cuestionario¹³, teniendo en cuenta algunas variables de tipo general (sexo, procedencia, edad) y otras enfocadas a aspectos sobre motivaciones, hábitos de estudio y métodos de aprendizajes según la percepción del estudiante. La misma se realizó durante la presentación de los docentes y las pautas de cursado, es decir, en la primera clase teórica. Del total de los alumnos inscriptos, se seleccionó una muestra de 100, representativa de la población total; esto es porque inicialmente, se llevó a cabo una evaluación diagnóstica que permitió mostrar la situación curricular del alumno y algunos de sus conocimientos previos, de modo tal que la muestra incluyera alumnos con escasos conocimientos y alumnos de buena performance.

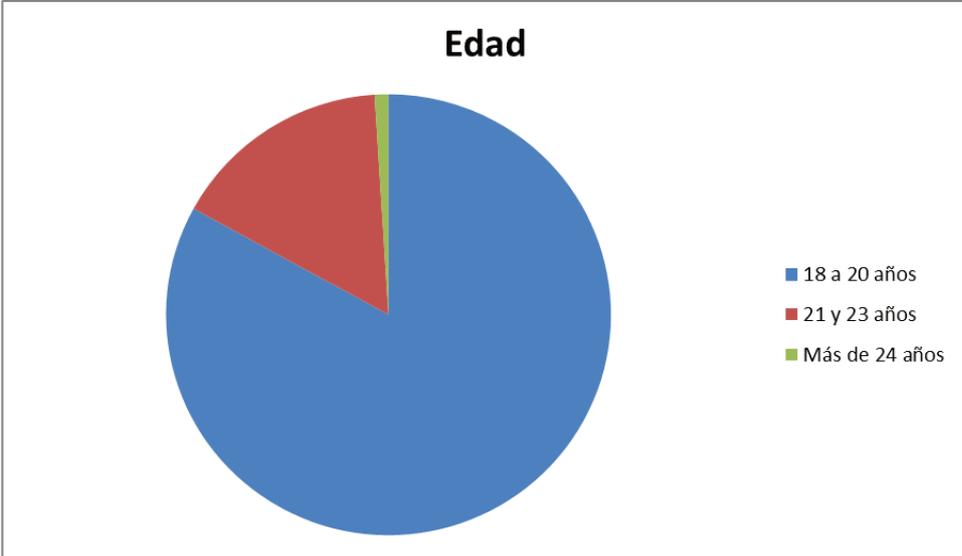
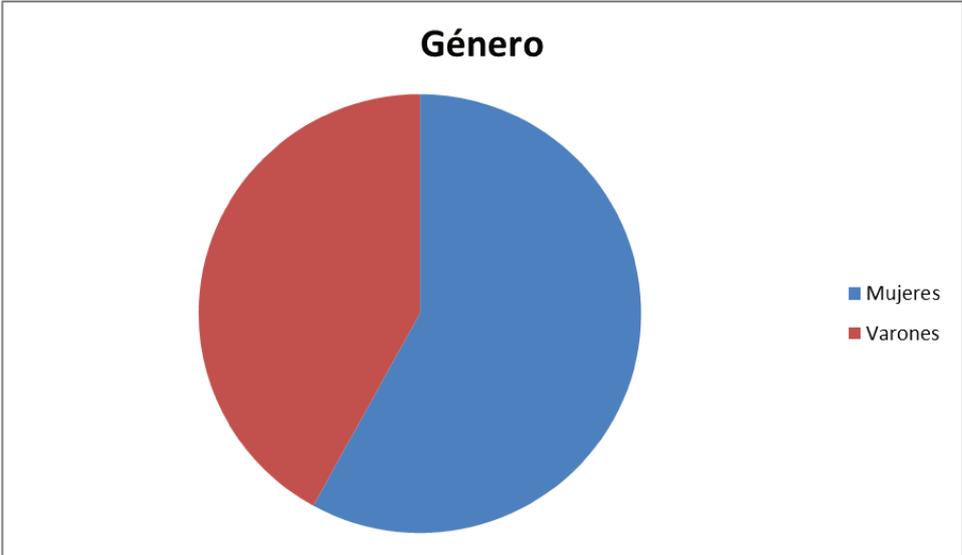
Resultados:

En relación al género, encontramos resultados coincidentes con las nuevas tendencias que a nivel nacional ocurren en la mayoría de las carreras de Ciencias Veterinarias. En informe exclusivo de la Revista motivar (2020)¹⁴Humberto Occhi, ex decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias observó un incremento en la participación de mujeres “situación radicalmente opuesta décadas atrás”. En este sentido, seleccioné 58 estudiantes son mujeres y 42, varones. Con respecto a la edad, el 83% se encontraba en el rango etario de 18 a 20 años, el 16% entre 21 y 23 años y el resto, de más de 24 años.

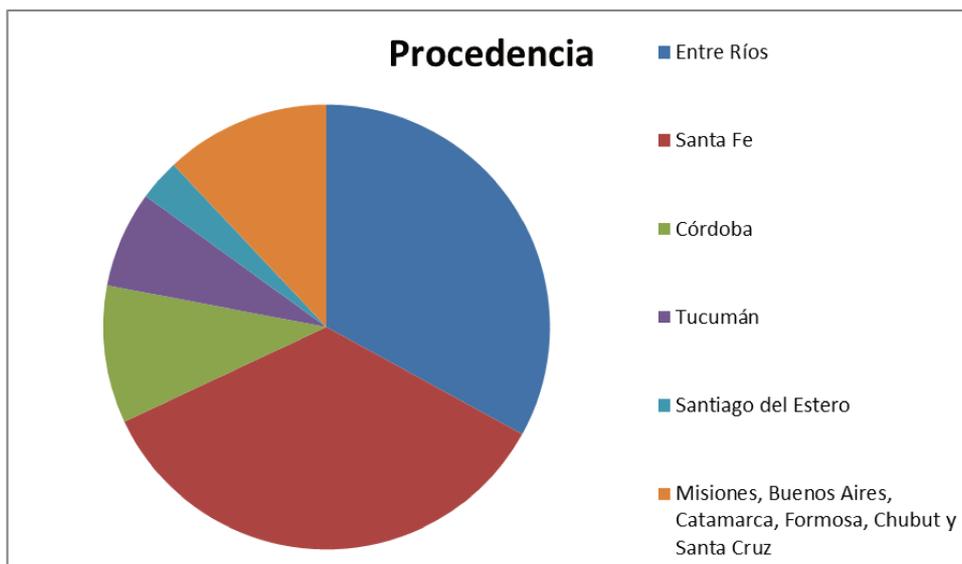
¹² Datos obtenidos por encuestas realizadas.

¹³ Disponible en anexos.

¹⁴ ABA, Luciano y SOMMANTICO Solana (1 de julio de 2020). De tendencia a realidad: ¿cambió el perfil de los estudiantes de Veterinaria? Revista Motivar. Edición N° 211. Disponible en: <https://motivar.com.ar/2020/07/de-tendencia-a-realidad-cambio-el-perfil-de-los-estudiantes-de-veterinaria/>



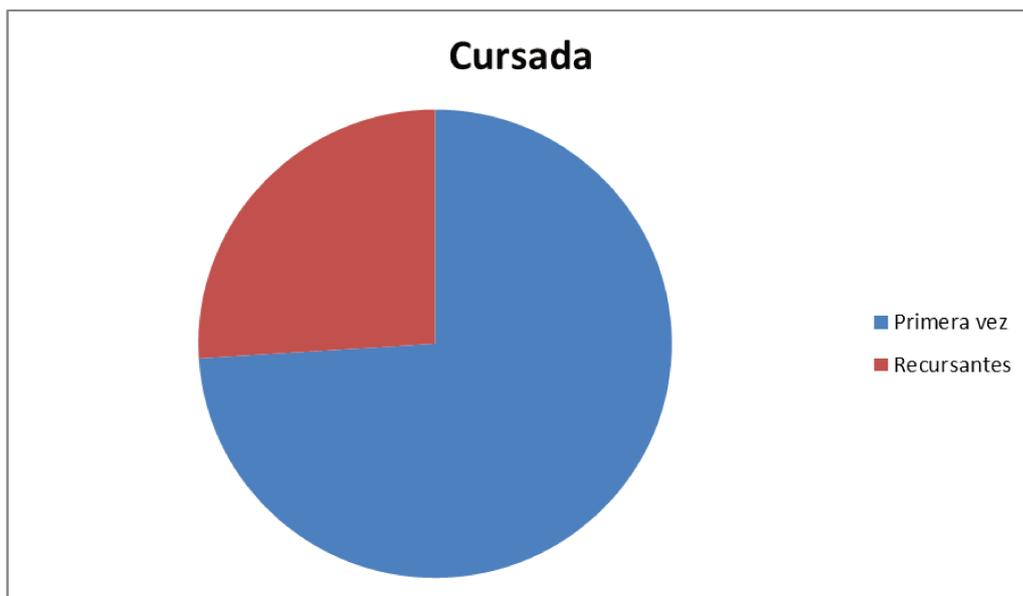
La procedencia de los alumnos es muy variada: treinta y tres corresponden a la provincia de Entre Ríos, treinta y cinco de Santa Fe, diez de Córdoba, siete de Tucumán, tres de Santiago del Estero y los doce restantes, de Misiones, Buenos Aires, Catamarca, Formosa, Chubut y Santa cruz. Respecto a la orientación con que habían finalizado la escuela secundaria, el 53% marcó la opción contable, 41% biológica y el 6% humanidades.



Acerca de las motivaciones que tuvieron para estudiar Medicina Veterinaria, las respuestas fueron coincidentes con lo que ocurre en otros ámbitos educativos nacionales, el 20% dijo inclinarse por los grandes animales, en tanto que el 70% por los pequeños; quedando un 10% que no expresó el porqué de su elección.



De los 100 alumnos, 74 cursaron por primera vez Microbiología, y 26 fueron recursantes. Asimismo, 24 son los que trabajan; de ellos, siete trabajan de cinco a seis horas por día y el resto, más horas. Lo hacen en heladerías, peluquerías caninas, albañilería, en el campo, de niñera, mozo o chofer.



A los cien encuestados se les consultó qué piensan qué puede aportar la asignatura para su desempeño en el futuro. Hubo 78 respuestas, entre las que se destacaron: “Aprender más para poder tener una buena base para parasitología de tercer año”; “Me interesa saber sobre virus bacterias, cómo analizar estas cosas”; “Desde pequeño me interesa la idea de entender lo que no puedo ver”; “Espero conocer a los micro y entender su importancia biológica”; “Me gustaría conocer sobre los microorganismos que provocan enfermedades”; “Espero aprender bien la materia y no solamente aprobar”; “Quiero conocer la materia y entenderla, para lograr un aprendizaje correcto de la asignatura”; “Me gustaría aprenderla muy bien porque pienso que es una materia importante en la carrera; hablando con veterinarios me dijeron que es muy importante” y “Espero conocer de los virus, su gravedad y como poder cuidarme, me parece importante comprender esta materia”.

En relación a los métodos y estrategias de aprendizaje que suelen utilizar para hacer frente a los exigentes contenidos, se analizaron las siguientes variables: motivación, adaptación, organización y planificación para el estudio, número de horas dedicadas y técnicas que se implementaron. El 50% tiene dificultades para estudiar, sus costumbres no ayudan a sostener buenos hábitos (descansar correctamente, alimentarse adecuadamente, horas dedicadas al estudio). Cuando se les consultó sobre qué estrategias o técnicas de aprendizaje utilizaban de manera habitual para favorecer la concentración, tanto a la hora de estudiar o en el aula, el 35% mencionó que se apropiaban de distintos recursos como, por ejemplo, tomar apuntes, silenciar el celular o preguntar en clase. En tanto que el resto, dijo no contar o no tener en cuenta estas estrategias, al mismo tiempo que dicen que solo pocas veces preguntan lo que no entienden, no evitan distraerse en clase o mientras estudian. Estas distracciones se reconocen en particular con el uso del celular o con sus compañeros y frecuentemente no toman apuntes ni participan en clase.

En este sentido, los estudiantes manifestaron que estudian: un 20% con apuntes propios, un 28% con libros sugeridos por la cátedra, y un 52% con resúmenes de compañeros.

La asignatura Microbiología cuenta con una plataforma web, habilitada por el Área de Telemática de UNL, desde el 2011. Es un entorno virtual de aprendizaje (EVA)¹⁵, cuya utilización por parte de los docentes del Área de Microbiología fue en aumento a medida que fueron aprendiendo a utilizarlo. En general, se lo ha usado poco, puntualmente para publicar o comunicar novedades, fechas de exámenes o subir videos. Sin embargo, estas plataformas digitales ofrecen muchas alternativas de uso y funciones, dado que permiten no solo comunicar, sino también tutorizar, debatir, intercambiar opiniones a través de un foro, evaluar, entre otras funciones. Por este motivo, se decidió incluir en la encuesta una pregunta que aludía a la utilización de este espacio virtual como vía de comunicación, y es interesante destacar que la totalidad de los alumnos manifestó usarlo con frecuencia.

3.3- Propósitos del curso:

El curso de Microbiología busca formar profesionales con capacidad de identificar los principales agentes infecciosos de origen bacteriano, viral y fúngico que causan enfermedad, afectando los distintos sistemas, órganos y tejidos de las diferentes especies animales de interés veterinario. Con estas bases, el estudiante conocerá la estructura fundamental del microorganismo, sus principales factores de virulencia y los diferentes mecanismos biológicos de infección, permitiéndole articular conceptos básicos de microbiología veterinaria con otras áreas y particularmente con las ciencias clínicas. De esta manera, el estudiante tendrá suficientes herramientas conceptuales y metodológicas para implementar ayudas diagnósticas específicas, seleccionar la mejor alternativa terapéutica y proponer medidas de prevención y control viables y efectivas.

Adicionalmente, el curso pretende abordar temáticas encaminadas a que el estudiante conozca las diversas líneas de avance biotecnológico que se derivan del estudio de una gran variedad de microorganismos, lo cual ha permitido en las últimas décadas el desarrollo de las áreas relacionadas con la microbiología veterinaria.

Los contenidos de la disciplina Microbiología no se superponen con ningún otro curso, se complementan con las de otras materias, entre ellas, Biología celular, Histología y Embriología, Anatomía Veterinaria I y II, Inmunología I y II, Patología Veterinaria, Infectología y Enfermedades infecciosas.

3.4- Recomendaciones para el estudio de la asignatura:

El alumno debe asistir a las clases teóricas, talleres y prácticas de laboratorio para un adecuado aprendizaje de la materia. Es muy importante que el alumno posea una buena base de las asignaturas previas, por lo que se recomienda una revisión de los conceptos estudiados en las mismas. Se sugiere que previamente a la asistencia a las clases teóricas y trabajos prácticos, los

¹⁵ También conocido como ambiente virtual de aprendizaje (AVA), o Virtual Learning Environment (VLE) en inglés.

alumnos realicen una lectura comprensiva del material disponible en el aula virtual y/o en fotocopiadora. Se anima a los estudiantes a que realicen una búsqueda complementaria de información sobre los supuestos planteados en clase y los temas tratados en los prácticos, para poder comprender las ideas centrales y participar más en clase. Es aconsejable el estudio periódico de la asignatura y la asistencia a instancias de consulta para resolver las dudas que vayan surgiendo.

La concepción epistemológica respecto de la evaluación se hace cuatro preguntas: ¿Qué evaluar? ¿Cómo evaluar? ¿Para qué evaluar? y ¿Por qué evaluar? Según Pérez Juste, la evaluación sistemática se basa en la recogida de información, valorada mediante la aplicación de criterios y referencias como base para la posterior toma de decisiones de mejora, tanto personal como propia del programa. (Pérez Juste, 1995, p65.). Para una correcta evaluación se plantea la necesidad de una recolección de datos inicial (información), posteriormente, la interpretación de estos (aplicando criterios, referencias, y contextualizando al individuo) y, finalmente, la comunicación del análisis y recomendaciones (Touza Montero, 2010, p13.). Tal como se enunciara en el primer capítulo, uno de los elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión es la Evaluación Diagnóstica Continua. En esta se involucra, además del aprendizaje de los alumnos, a los docentes que participan y al proyecto educativo de la asignatura que lo implementa. Responde a un proceso de evaluación que implica algo más que una simple estimación, ya que tiene que contribuir significativamente al aprendizaje. Cuando los alumnos aprenden con vistas a comprender necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar a lo largo de la secuencia total de la enseñanza. La evaluación diagnóstica continua implica el abordaje de la enseñanza de manera integrada, no limitándose a una evaluación final y esta evaluación se desarrolla desde el inicio del cursado, evaluando conocimientos y desempeños. Esta estrategia de evaluación continua ha sido diseñada para ayudar a que los alumnos desarrollen una comprensión profunda de los tópicos abordados al mismo tiempo que practican el pensamiento de nivel superior acerca de la información que están estudiando

3.5- Descripción de los docentes:

La cátedra está integrada por siete docentes. Cuenta con un cargo de profesor adjunto, con dedicación semiexclusiva, quien cumple con la función de responsable de la misma, y seis Jefes de Trabajos Prácticos, de los cuales uno goza de dedicación exclusiva, dos con dedicación semiexclusiva y tres con dedicación simple. En relación a la formación de los docentes, cinco son Médicos Veterinarios, y los restantes, tienen formación en Bioquímica. En su mayoría cuentan con estudios de posgrado, y los que aún no los tienen, se encuentran en avanzado proceso de certificarlo. Sin embargo, ninguno de estos estudios se relaciona con las Ciencias de la Educación.

Mediante una entrevista informal, se les solicitó a seis docentes que respondan con la mayor sinceridad las siguientes preguntas:

1-¿Qué significa para Ud. que sus alumnos comprendan?

2-¿Cómo calificaría el nivel de comprensión general de los estudiantes de microbiología? del 1 al 4 (1- muy alto, 2- alto, 3- básico, 4-bajo).

3-Utiliza como medio de enseñanza el pizarrón? En escala de 1 a 5, ¿qué importancia le concede?

4-Con qué frecuencia la utiliza? (1- en todas las clases, 2- en casi todas las clases, 3- algunas veces, 4- en ninguna clase).

Los resultados fueron los siguientes:

1- JR: "Considero que los alumnos comprenden cuando en el aula preguntan y manifiestan interés por el tema".

RV: "Para mí, los alumnos logran la comprensión cuando son capaces de relacionar las unidades de la materia y utilizan la terminología apropiadamente".

MM: "Significa que son capaces de concatenar las unidades, o por lo menos las ideas centrales, y relacionarlas con otras materias o asignaturas".

PS: "Considero que los alumnos comprenden cuando las intervenciones que realizan son pertinentes, han estudiado y no repiten conceptos de memoria".

ST: "La comprensión es compleja en Microbiología, para lograr comprensión el alumno debe estudiar mucho, y afianzar ideas. Yo interpreto que el alumno sabe y comprende un tema cuando es capaz de fundamentar un concepto nuevo".

YK: no respondió.

2- El nivel de comprensión general de los estudiantes es, para cuatro de los docentes, "básico" y para dos, "bajo".

3- Respecto al uso de la pizarra, tres opinan que es muy importante y colocaron la calificación más alta (5). Dos lo calificaron con un (3), es decir, que le dan un valor relativamente importante, y los dos restantes, lo consideraron con un (1), poco importante.

4- La frecuencia de uso, para cuatro docentes es que no la utilizan en sus clases, una en casi todas las clases y una en todas las clases.

CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

4.1- Consideraciones iniciales:

Dado que esta experiencia se basa en la aplicación de trabajos prácticos innovadores para intentar mejorar los niveles de comprensiones de tópicos de Microbiología, se describirán las clases previas al desarrollo de los tópicos en cuestión, para luego hacer lo mismo con las correspondientes a las de la experiencia educativa.

Vale la pena aclarar aquí, que el desarrollo de las clases prácticas, es una exigencia impuesta desde el mismo diseño curricular de la carrera¹⁶ que puntualiza como objetivos generales de la asignatura Microbiología: *“Comprender las características biológicas de las bacterias, hongos y virus, las bases bioquímicas y estructurales para su clasificación y los mecanismos de su patogenicidad; conocer las técnicas para su estudio; y conocer las particularidades de cada agrupamiento de los microorganismos”*.

Es importante recordar que la EpC aboga por la mejora de los desempeños de la comprensión a través de la valoración continua de los mismos. Los trabajos prácticos en el laboratorio y la presentación de Talleres de Integración Temática son adecuados para este fin, ya que a la vez que permiten observar los desempeños de los estudiantes, posibilitan retroalimentar y andamiar el aprendizaje.

En este capítulo, se describirá el diseño delineando los cuatro elementos constitutivos de la EpC en el mismo (tópicos, metas, desempeños y valoración continua) y su puesta en práctica. El desarrollo de esta propuesta necesitó del diseño de una secuencia didáctica que lo incluyera, la que se esquematiza en la figura siguiente:

Esquema de la experiencia:

¹⁶El diseño curricular de Medicina Veterinaria se encuentra en Anexo I, página 110.

		1	2	3	4	5	6	7
Trabajos prácticos	Taller de Integración Temática	Normas mínimas de laboratorio. Bioseguridad. Reconocimiento del laboratorio, instalaciones. Esterilización y desinfección	Introducción a la toma de muestras en microbiología	Hospedadores en virología. Tipos. Aplicaciones y usos	Medios de cultivo, clasificación.	Introducción a las técnicas de siembra en microbiología veterinaria.	Técnicas microbiológicas: observación del crecimiento bacteriano, coloración y morfología bacteriana y de colonias.	Hongos. Características y clasificación. Importancia en la práctica veterinaria
	Actividades prácticas de laboratorio	La bioseguridad aplicada al laboratorio microbiológico	Toma y remisión de muestras para diagnóstico microbiológico.	Hospedadores Modelo de casos: cultivos celulares y huevos embrionados.	Preparación de un medio de cultivo	Técnicas microbiológicas: métodos de siembra en diferentes medios de cultivo.	Técnicas microbiológicas: extendido y tinciones	Siembra, observación y reconocimiento de mohos y levaduras.
Trabajo final monografía								
Actividades opcionales vía entorno virtual: -1 -2 -3								

Trabajos prácticos propuestos:

Los Trabajos Prácticos (TP), se realizaron bajo dos modalidades, que incluyeron: Talleres de Integración Temática (TI) y Actividades Prácticas en laboratorio (AP). Dentro de ellas, se utilizaron distintas estrategias didácticas.

La metodología de taller de integración (TI), se realizó en el ámbito áulico para abordar contenidos teóricos en forma grupal, con el objetivo de: promover la interpretación e integración de tópicos; favorecer la capacidad de análisis crítico tanto individual como grupal; desarrollar la capacidad de aplicación de estrategias de aprendizaje para la resolución problemas, trabajar individualmente y en equipo, alentar habilidades de comunicación oral y escrita. También, estimular al estudiante a pensar y a contrastar sus conclusiones con las de otros, a aceptarlas y expresar sus sugerencias, entrenándolos de este modo en el trabajo colaborativo y en la toma de decisiones en grupo. Para ello, se conformaron 12 grupos de 8 a 10 integrantes.

Las actividades prácticas de índole experimental, se realizaron en el ámbito del laboratorio, ya que constituye el lugar físico más apropiado para introducir al alumno en la manipulación de material biológico y realización de técnicas de diagnóstico. Esto permitió iniciarlos en el manejo de instrumental, muestras clínicas y normas básicas de bioseguridad. Estas actividades se desarrollaron en comisiones de 25 estudiantes. Los alumnos tuvieron que

cumplir con los requisitos necesarios para este tipo de prácticas, entre ellas: asistir con las guías de Trabajos Prácticos, concurrir con el tema previamente leído, y utilizar los elementos de protección según corresponda (gafas protectoras, guantes, barbijos, guardapolvo).

En el marco de esta propuesta, se utilizaron diferentes recursos en el aula de clase, algunas de ellas, se describen a continuación.

- **Actividades en el laboratorio:** estas actividades tuvieron un alto componente procedimental y se enumeran las prácticas propuestas en el esquema de la experiencia. Los alumnos visitan este lugar en el que adquieren destrezas y habilidades, familiarizándose con el uso de diferentes tipos de materiales y reactivos necesarios para resolver problemas microbiológicos generales.¹⁷
- **Métodos de Casos:** su objetivo fue acercar una realidad concreta a un ambiente académico, por medio de un caso real o diseñado. Entre sus ventajas se destaca la motivación e incentivación al aprendizaje, el desarrollo de habilidades para el análisis y la síntesis. Permitió que el contenido sea más significativo para los alumnos. Resultó un método útil para iniciar la discusión de un tema, y promover la investigación sobre ciertos contenidos. También se planteó un caso para verificar los aprendizajes logrados.
- **Métodos de Preguntas:** su objetivo fue lograr que a través de la formulación de preguntas se pueda conducir al alumno a la discusión y análisis de información pertinente, a los tópicos que se querían enseñar y valorar de manera continua. Entre sus ventajas, destacamos que promovió la investigación, estimuló el pensamiento crítico y desarrolló habilidades para el análisis y síntesis de la información. Resultó muy útil para iniciar la discusión de un tema, para guiar el debate en el curso, para promover la participación de los alumnos y para generar controversia creativa en el grupo. En el diseño de los contenidos de los trabajos prácticos estuvieron organizados de manera tal, de escalonar el cursado o cuatrimestre en grados de dificultad, integrando la teoría con la práctica de manera secuenciada.
- **Autoevaluaciones:** cada alumno, al terminar la clase práctica, llevó adelante una encuesta o lista de cotejo, a modo de test de autoaprendizaje, en donde pudo indicar su desempeño. Consistió en, *“un listado de enunciados que señalan con bastante especificidad, ciertas tareas, acciones, procesos, productos de aprendizaje, o conductas positivas”*. Es un instrumento de evaluación diagnóstica y formativa. Es útil

¹⁷REJF Paula y MARIÑO Betina. (2014). Nuevas estrategias prácticas en la enseñanza de la microbiología en veterinaria. En: Libro de resúmenes. VIII Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria y de Nivel Superior. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. (P. 341)

para evaluar todo tipo de saberes, esto incluye parámetros de responsabilidad, conducta, normas de asepsia, y orden, manejo de bibliografía, trabajo con sus pares y comprensión. Adjunto las tablas con las descripciones, a continuación de cada clase.

La lista de cotejo puede evaluar tanto contenidos procedimentales, para obtener información de aprendizajes asociados a habilidades de tipo práctico, como actitudinales, reflejados en el componente conductual de los estudiantes (Uso de listas de cotejo como instrumento de observación, 2018)¹⁸.

- **Aula Virtual:** a partir de 2013 se cuenta con un aula virtual en la que se suben las clases en sus diferentes modalidades; con el uso de estas tecnologías intentamos facilitar la intercomunicación alumno docente, empleando las nuevas formas de comunicación de los jóvenes de hoy.
- **Actividad opcional:**
Primera actividad práctica opcional, vía entorno virtual 1: correspondiente a “Toma y remisión de muestras para el laboratorio de Microbiología”
Segunda actividad práctica opcional, vía entorno virtual: correspondiente a “Morfología y agrupación bacteriana”
Tercera actividad práctica opcional, vía entorno virtual: correspondiente a “Coloración de Gram”
- **Trabajo final de integración o Monografía:** tuvo por objetivo la investigación o estudio intensivo de un microorganismo en particular, a partir del trabajo en pequeños grupos, constituyó un verdadero proceso de aprendizaje activo, en donde los alumnos no recibieron la información elaborada, sino que indagaron por su propios medios en un clima de colaboración recíproca. El grupo de trabajo debía estar conformado por dos a cuatro alumnos y debieron investigar acerca de un agente infeccioso, que seleccionan debido a sus intereses, motivaciones, experiencias previas o necesidad de aprender más. Para su realización, se establecieron pautas claras ya que el trabajo final debía relacionarse con contenidos de la materia, presentarse en soporte escrito y finalmente, realizar una exposición oral. Esta actividad fue supervisada por el JTP.

¹⁸Vicerrectoría Académica. (2018) *Uso de listas de cotejo como instrumento de observación. Una guía para el profesor*. Colección docente, serie apoyo a la docencia N°1. Universidad Tecnológica Metropolitana.

Cronograma: Plan de actividades propuesto

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES JUEVES	VIERNES
Teorías (3 h de duración)	X			
Talleres (10 h a 12 h)				X
Actividades de laboratorio (2 h cada una)		X	X	
Actividades opcionales asincrónicas, vía entorno virtual	X	X	X X	X

Tabla: Conformación de grupos para las instancias de talleres de integración temática, que participaron en esta experiencia.

Número de grupo	Integrantes
A	RMF- BA- FY-IV-GC-KA-LLN-FHD- FR
B	BM-BS-CGM-BL-CS-GAS-GM-CTR
C	KIA-LLN-LN-LNA-LSML-BD-GAJ-BP
D	AL-AE-GC-BJ-AM-AA-BS-BM- LA
E	BA-BL-GPR-LM-LS-KI-HSMF-LNR
F	GJC-FSF-FV-FA-GA-GS-GC-BM-GF
G	LD-MF-LC-LN-AE-AN-AF-BF-
H	AE-FL-GA-LM-LF-GL-BL-AL

I	BL-CCC-BM-BA-GA-GF-GM-ML
J	MLL-LL-LE-FL-AM-AA-BM-BV
K	BF-AE-AL-BL-CCM-GGA-BA-BF-FA
L	AR-AL-GF-AM-AE-AN-BY-BL-

Tabla: Número de comisiones y alumnos que las integran, para las actividades de laboratorio.

Comisión N° 1		Comisión N° 2		Comisión N° 4		Comisión N° 7	
N°	Alumno	N°	Alumno	N°	Alumno	N°	Alumno
1	R.MF	26	B.A	51	F.L	76	G.C
2	A.E	27	B.A	52	F.Y	77	G.S
3	A.M	28	B.M	53	F.Y	78	G.A
4	A.L	29	B.Y	54	F.A	79	H.SMF
5	A.E	30	B.L	55	F.A	80	I.V
6	A.E	31	B.L	56	FS.F	81	K.I
7	A.F	32	B.F	57	F.V	82	K.I.A
8	A.N	33	B.D	58	FH.D	82	K.A
9	A.M	34	B.A	59	F.L	84	L.L.N
10	A.M	35	B.J	60	F.A	85	L.C

11	A.E	36	B.P	61	G.P.R	86	L.S
12	A.L	37	B.M	62	G.A	87	L.E
13	A.A	38	B.V	63	G.A	88	L.N
Comisión N° 1		Comisión N° 2		Comisión N° 4		Comisión N° 7	
N°	Alumno	N°	Alumno	N°	Alumno	N°	Alumno
14	A.L	39	B.F	64	G.A	89	L.M
15	A.L	40	B.S	65	G.C	90	L.N.A
16	A.R	41	B.M	66	G.C	91	L.M
17	A.F	42	B.F	67	G.F	92	L.L.A
18	A.E	43	B.M	68	G.M	93	L.L
19	A.N	44	B.S	69	G.J.C	94	L.F
20	A.A	45	B.L	70	G.F	95	LS.M.L
21	B.M	46	CG.M	71	G.L	96	L.N.R
22	B.A	47	CC.M	72	G.M	97	L.D
23	B.F	48	C.CC	73	G.A.J	98	M.F
24	B.L	49	C.TR	74	G.A.S	99	M.L.L
25	B.L	50	C.S	75	G.G.A	100	M.L

A continuación, se detallan los trabajos prácticos que se implementaron como innovación a las prácticas tradicionales:

4.2.1- Primer encuentro:

El primer taller se tituló '**Normas mínimas de laboratorio. Bioseguridad. Reconocimiento del laboratorio, instalaciones. Esterilización y desinfección**'.

Esta propuesta, tuvo como objetivos:

- Distinguir los conceptos bioseguridad, esterilidad y desinfección.
- Diferenciar métodos físicos y químicos utilizados en el laboratorio de Microbiología y sus aplicaciones
- Identificar los distintos niveles de bioseguridad en el laboratorio y los requerimientos de protección personal, del medio ambiente y de las muestras, en cada uno de ellos.
- Fortalecer la capacidad de comunicación y de socialización de los estudiantes.

Introducción y propuesta:

El primer Taller de Integración Temática se desarrolló el 26 de agosto de 2019. La elección de este tópico, se debió a su importancia en la profesión veterinaria en general y en el trabajo en el laboratorio en particular. Se decidió retomar esta unidad y complejizarla, a partir de lo abordado en la unidad IV de la asignatura 'Introducción a la Veterinaria', que se dicta durante el primer cuatrimestre del primer año de la carrera.

La actividad comenzó con la exposición del tema y sus objetivos por parte del Jefe de Trabajos Prácticos, en el aula '10 de abril'.

En el primer tramo del encuentro se priorizó la teoría: se definieron y contextualizaron conceptos. El título del taller y sus objetivos fueron colocados en el pizarrón, con letra grande a los fines que pueda ser visto por los alumnos. Se utilizaron diapositivas como recursos didácticos a medida que se fueron desarrollando los contenidos.

Durante la clase, se incorporó una actividad lúdica, con la intención de incrementar la participación y comunicación. A través de situaciones de frecuente presentación en la actividad profesional, se intentó articular la teoría con la práctica. El juego consistió en escribir en el pizarrón una afirmación, y a partir de esta, los alumnos debían tomar una opción *verdadera o falsa*. Cualquiera de las opciones elegidas, debía estar acompañada de un argumento de por qué se optó por una u otra. Este ejercicio se repitió varias veces.

Las preguntas fueron: "¿Los desinfectantes son sinónimos de antisépticos?", "¿Qué desinfectantes utilizan para la limpieza de sus hogares?", "¿Los métodos de esterilización permiten eliminar a los microorganismos en todas sus formas?", "¿Por qué es importante tomar muestras clínicas en recipientes estériles?", "¿Podemos reutilizar elementos o insumos de trabajo en el laboratorio? ¿Cuáles?".

Tradicionalmente, el juego se ha utilizado para la diversión en tiempo de ocio, pero cada día son más los estudios que respaldan el empleo de juegos como medio idóneo para adquirir conocimiento, ya que aportan estimulación, variedad, interés, concentración y motivación. Jean Piaget, Jerome Bruner y Lev Vygotski son algunos grandes referentes de esta temática. El aprendizaje basado en juegos¹⁹ consiste en *“la utilización de este recurso como herramienta de apoyo al aprendizaje, a la asimilación o la evaluación de conocimientos”* (Aula Planeta, 21 de julio de 2015).

En las últimas décadas se ha visto un aumento enorme en la cantidad de atención científica que se les ha prestado a los juegos como herramientas de aprendizaje, y si bien normalmente se asociaban los juegos con la niñez, son una buena estrategia también para aplicar en la educación superior.

En esta actividad, se pudo observar que el juego habilitó la comunicación, permitió reforzar ideas troncales y señalar o re-explicar conceptos confusos, además invitó a utilizar terminología específica para situaciones concretas. A partir de dos intervenciones realizadas por una alumna, fue posible abordar los temas ‘ciclo de esporulación’ y ‘género Bacillus’, que corresponden a las unidades X y IX del programa de la asignatura. Esto sucedió, porque sus dudas introdujeron nuevos interrogantes, lo que ayudó a pensar, reflexionar, elaborar nuevos conceptos y asociarlos con otros, al menos superficialmente.

Posteriormente, los estudiantes se agruparon y formaron grupos de trabajo de aproximadamente ocho integrantes. Participaron también en carácter de colaboradores dos alumnos adscriptos, su labor es muy valorada por el JTP, ya que ellos comparten códigos con sus pares y en general se genera una relación de confianza mutua.

Para esta propuesta, se confeccionó un cuestionario de cinco preguntas que intentaban acercar al estudiante a situaciones reales. Esto fue para convertir la enseñanza de contenidos en situaciones de la práctica profesional y, de este modo, que el alumno pueda encontrarle un valor o sentido a la unidad objeto de estudio. El tiempo acordado para la resolución de las tareas fue de una hora.

¹⁹Cuyo término en inglés es Game-Based Learning.

CUESTIONARIO TALLER N° 1:

1. ¿Cuál es la sustancia química que se utiliza para la limpieza de las mesas de trabajo?
2. ¿Cuáles son los métodos utilizados en el laboratorio para la esterilización de los materiales?
3. Mencionar los métodos físicos o químicos que son utilizados en el laboratorio y sus aplicaciones.
4. ¿Cuál es la diferencia entre desinfección y esterilización?
5. Mencionar dos medidas de seguridad que se deben tener en cuenta cuando se manipulan muestras biológicas.

Para la resolución de las consignas en los distintos talleres, se seleccionaron capítulos de libros y material elaborado por los docentes de la cátedra. También se solicitaron a la biblioteca cuatro ejemplares del libro de referencia "Stanchi"²⁰, que fueron utilizados de material de consulta. Además, los estudiantes podían consultar sus dispositivos celulares, accediendo de este modo a la información disponible en la red o en el entorno virtual.

En función de la cantidad de alumnos y las dimensiones de las aulas disponibles, se propuso que aquellos grupos que así lo prefirieran podían realizar las actividades en otros espacios, entre ellos, los balcones del edificio central, jardines o biblioteca de FCV, todos ambientes amplios, con buena iluminación y ventilación. Mientras tanto, los docentes permaneceríamos en las aulas para el caso que algún grupo nos requiriera.

De los doce grupos, ocho decidieron quedarse, dos prefirieron utilizar los balcones del edificio central de FCV y los dos restantes trabajaron en espacios verdes. Algunos pocos alumnos se acercaron con cierta curiosidad al material disponible sobre el escritorio (libros) pero no preguntaron ni los solicitaron.

Al cabo del tiempo estipulado, regresaron al aula. Por cuestiones de tiempo y disponibilidad de aula, se seleccionaron cinco grupos para la exposición de las respuestas. Sin embargo, los grupos restantes, fueron invitados a acercarse a la cátedra en los horarios de consultas establecidos a los fines de que pudieran realizar la exposición a los docentes.

A modo de cierre, se realizó la puesta en común analizando las distintas resoluciones y construyendo colectivamente en el pizarrón las respuestas reales, las respuestas ideales, sumando ejemplos que fueron aportando otros docentes que se encontraban participando de la clase.

A la siguiente semana, los días 27 y 28 de agosto, se realizó el Primer Trabajo Práctico, que se tituló '**La bioseguridad aplicada al laboratorio microbiológico**'. El encuentro se desarrolló en el laboratorio N° 37 del edificio central, en comisiones de 25 a 30

²⁰ Stanchi, N.O y otros. Microbiología Veterinaria. 1era edición. Editorial Intermédica. (2007).

4- En caso de rotura de recipientes y derrame de material potencialmente infeccioso en el laboratorio de microbiología. Indique la opción correcta acerca de los pasos a seguir:

- a- Avisar inmediatamente al responsable del laboratorio, colocarse los elementos de protección personal adecuados, cubrir el material derramado y los recipientes rotos con papel absorbente, desinfectar y dejar actuar durante 30 minutos, retirar todo, limpiar la zona contaminada con desinfectante, descartar los paños absorbentes utilizados como residuos patológicos.
- b- Avisar inmediatamente al personal de mantenimiento o limpieza del laboratorio y evacuar el mismo.
- c- Contener los líquidos derramados con papel absorbente embebido en jabón o detergentes y continuar el trabajo.

5- En caso de rotura de recipientes y derrame de material potencialmente infeccioso en el laboratorio de microbiología. Indique la opción correcta acerca de los pasos a seguir:

- a- Avisar inmediatamente al responsable del laboratorio.
- b- Colocarse los guantes.
- c- Esperar a que llegue personal de limpieza.

Esta actividad se planificó en dos etapas. La primera, consistió en recorrer las instalaciones, donde los alumnos pudieron visitar el laboratorio de Microbiología del Hospital de Salud Animal, donde se procesan distintas muestras biológicas de interés académico y se ofrecen servicios a terceros, las dependencias de Cultivos Celulares, Virología y Biología molecular (ubicado en la planta baja del edificio central) y el laboratorio de Bacteriología, cuya función principal es la formación de recursos humanos a través de la docencia y la investigación. Durante el recorrido por estas instalaciones, pudieron conocer e interactuar con pares y docentes que se encontraban realizando sus tareas habituales, interiorizarse sobre el tipo de actividades y ensayos que se realizan en cada sector, tecnología utilizada, materiales y equipos disponibles y nivel de bioseguridad. Esta actividad demandó bastante tiempo, entre ellas, porque muchos instrumentos les resultaron de interés a los estudiantes (microscopio de luz invertida, microscopio de inmunofluorescencia, lector de Elisa, pipetas automáticas, flujo laminar, etc), lo que implicó realizar una breve descripción sobre sus funciones y características.

La segunda etapa de la actividad práctica consistió en trabajar en el laboratorio.

A cada alumno se le entregó una planilla alusiva al Trabajo Práctico a desarrollar que contaba con una breve encuesta de autoevaluación de la actividad. El docente a cargo, dispuso materiales sobre cada una de las mesadas: instrumental, (cajas de Petri, pipetas de vidrio, frascos, algodón, tapones, tubos de Khan, tubos de hemolisis), medios de cultivos (líquidos y sólidos) y materiales biológicos (placas sembradas, órganos, tubos de sangre, sueros). Se propuso que en función de lo visto en el 'Taller Normas mínimas de laboratorio. Bioseguridad. Reconocimiento del laboratorio, instalaciones. Esterilización y desinfección' y el material de estudio 'Guía de trabajos prácticos', cada grupo pueda seleccionar algunos elementos y elegir

el método más adecuado de acondicionamiento, embalaje y esterilización, o en su defecto, eliminación.

El encuentro finalizó con la corrección de la evaluación diagnóstica. En esta instancia un docente colaborador leyó cada una de las cinco preguntas del cuestionario, y otro, compartió distintas respuestas de cada pregunta, sin señalar la autoría de las mismas. La intención de esta actividad fue advertir en la diversidad de las respuestas, los aciertos y los conceptos confusos, o aquellas definiciones que no reflejaban comprensión.



Docente realizando una actividad demostrativa en el Laboratorio de Virología.

A continuación se transcriben algunos relatos de estudiantes respecto de esta primera experiencia, recogidos al finalizar la clase por parte de alumnos adscritos en microbiología.

Relato de G.L.:

Entramos al laboratorio de planta baja donde nos acompañaba la docente y un ayudante. Como era la primera práctica nos explicaron que debíamos ingresar con el guardapolvo puesto y tener guantes y cubre boca. Después del coloquio, recorrimos distintos laboratorios, teníamos que entrar de a dos o tres compañeros porque en estos lugares había investigadores trabajando, la verdad me pareció muy lindo, no sabía que en la facultad se hacían tantos ensayos y que tenían tanto equipamiento.

Después volvimos al aula y tuvimos que preparar materiales para esterilizar, en el autoclave. En la mesada había distintos elementos, algunos conocidos para mi, otros nuevos (cajas de Petri de vidrio, también había pipetas, pinzas, tijeras, tapones, medios de cultivo, frascos a rosca, botellas, placas con cultivos, tubos de sangre). De cada material había que seleccionar el modo correcto de esterilización y el producto que se iba a utilizar. La profesora, repitió varias veces las reglas dentro del laboratorio, por ejemplo, no comer, no masticar chicle, no peinarnos ni tocarnos el pelo, no dejar los apuntes sobre la mesada, no llevarnos cosas a la boca, entre otras, que ya nos habían explicado en el taller. Nos dio algunas indicaciones más y nos pusimos a trabajar. No fue tan fácil como creíamos, pero lo resolvimos con mi grupo bastante bien. Me pareció súper útil porque como dijeron en clase, es necesario conocer las normas de uso de los desinfectantes, los métodos de esterilización y los antisépticos, permite evitar que se desparramen los virus o las bacterias sobre las mesadas y el ambiente, me parece que valió la pena, porque lo que hice en este práctico me va a servir si trabajo o tengo mi propio consultorio veterinario.

Relato de L.D.:

Me gustó y fue muy interesante todo, vengo de un pueblo y en mi escuela el laboratorio era muy sencillo. Me parece que lo que nos enseñaron hoy es útil, porque si bien yo quisiera trabajar con grandes animales, el cuidado personal y ambiental va a ser fundamental. Creo que nos dan herramientas en estos prácticos sobre bioseguridad y está en cada uno después usarlas.

Relato de G.J.C.:

Fue una muy linda actividad. Mi grupo y yo pudimos trabajar cómodos, lo que no entendíamos se lo preguntábamos al ayudante, ya que tenemos confianza con él, porque es mi vecino. No podíamos creer con mi grupo los

laboratorios que hay, nos contaron que cultivan células y nos mostraron cómo funcionan las estufas, el flujo laminar, los rayos U.V. que sirven para mantener limpios los laboratorios. También nos mostraron un equipo que sirve para conservar muestras biológicas por mucho tiempo y que se llama tanque de nitrógeno líquido. La verdad, fue mucho mejor de lo que esperaba.

Relato de L.NR.:

Me gustó la parte en la que teníamos que preparar nuestros propios materiales para esterilizar...eso me hizo entender mejor la teoría...cometimos varios errores con mis compañeros pero el docente nos ayudó a corregirlos. Por ejemplo, íbamos a esterilizar los medios líquidos por medio del autoclave, y en ese caso hubiéramos destruido los nutrientes que hay en el medio de cultivo...me di cuenta del tiempo que lleva esterilizar los materiales y lo importante que es hacerlo bien, pudimos estar seguros de eso, porque la cinta con la que envolvimos los paquetitos para esterilizar, viro de color. Me gustaría haber tenido más tiempo, pero nos comentaron que el aula la necesitaban para otro curso.

4.2.2- Segundo encuentro:

El segundo taller se tituló '**Introducción a la toma de muestras en Microbiología**' y se realizó el día viernes 6 de septiembre. Sus objetivos fueron:

- Conocer los procedimientos generales para la correcta toma, conservación y remisión de muestras biológicas en distintas especies animales.
- Comprender la importancia de la bioseguridad durante el trabajo de extracción y manipulación de muestras biológicas a campo y/o en el laboratorio.
- Incorporar vocabulario específico.
- Identificar cuáles son los factores que pueden alterar la conservación de una muestra biológica.
- Fortalecer la capacidad de comunicación y de socialización de los estudiantes.

Esta actividad se llevó a cabo en la tercera semana de cursado, que corresponde al día 9 de septiembre. La clase comenzó con una presentación general, se recurrió al uso del pizarrón y con la utilización de recursos audiovisuales, se retomaron contenidos de otras asignaturas. Un ejemplo fue el caso de Anatomía II (se dicta en el segundo cuatrimestre del primer año). En esta instancia de aprendizaje es importante recuperar saberes previos y valorar lo que el estudiante ya conoce. Se realizó un recordatorio básico sobre morfología, estructura y ubicación de vísceras, cavidades y órganos comparándolas entre especies, intentando que los alumnos participen y explicitando la importancia de la anatomía animal, ya que cuando se

produce una enfermedad, tanto individual como a nivel de rodeo, son muchos los pasos a seguir para llegar a un diagnóstico correcto y un tratamiento adecuado. Es importante llegar al diagnóstico certero en el menor tiempo posible, evitando de este modo, pérdidas económicas y muertes, ya que el éxito del diagnóstico microbiológico depende fundamentalmente del momento de la toma de la muestra, la calidad y de las condiciones de conservación y transporte del laboratorio.

Es por eso que realizar un correcto diagnóstico presuntivo, junto con el conocimiento de la patogenia de la enfermedad (para lo cual es importante Anatomía II), indicarán qué muestras se deben tomar. También se abordaron algunos contenidos de la asignatura Inmunología I²¹. En este sentido, es importante reconocer que para comprender esta unidad, sería oportuno que algunas unidades de la asignatura Inmunología I se dieran con antelación, esto es, en el cuatrimestre previo al dictado de Microbiología.

Finalizada la presentación de tipo expositiva, se habilitó un espacio de intercambio docente-alumno, y de preguntas, y luego se distribuyó un cuestionario. Este contó con tres preguntas, habiendo realizado un recorte previo, ya que en el primer taller observamos escaso tiempo para responderlas.

Cuestionario:

- 1- En función de la etiopatogenia de una enfermedad, a su criterio, ¿qué muestras se deberían remitir al laboratorio de microbiología para el diagnóstico certero frente a una enfermedad que ocasiona problemas reproductivos?
- 2- En el caso de remitir muestras pareadas de suero de un mismo animal, con una diferencia de 21 días entre la primera y segunda toma, ¿Qué tipo de estudio estarías realizando? ¿Qué información puede arrojarte el laboratorio y cómo la interpretarías?
- 3- Comenten en grupo qué elementos de cuidado personal y ambiental deberían estar presentes entre sus materiales de trabajo.

Con esta propuesta, se pretendió que mediante la lectura de los textos sugeridos se propenda a la comprensión para resolver las consignas del cuestionario. La elaboración de las respuestas en soporte papel implica un ejercicio que involucra la lectura, la reflexión, la síntesis, la redacción de párrafos que tengan coherencia. Estas actividades de taller, concebidas desde su planificación, permiten consolidar y profundizar los conceptos teóricos más relevantes, alentando el trabajo con pares y el desarrollo de cualidades y valores para trabajar en equipo. El tiempo disponible para la realización de estas actividades fue de una hora y de regreso al aula, doce grupos expusieron sus resultados.

Si bien la participación mejoró respecto del primer taller, siguió siendo menor a la que yo esperaba. Entre las causas que pudimos inferir con el resto de los docentes, encontramos

²¹Asignatura que se dicta en forma paralela con Microbiología.

que la mayoría de los estudiantes eran bastante tímidos y que el tiempo que el docente tenía para interactuar con todos los grupos no alcanzó.

Los días 10 y 11 de septiembre se realizó la actividad práctica correspondiente al Trabajo Práctico N°2, que se tituló: '**Toma y remisión de muestras para diagnóstico microbiológico**'. Para esta tarea se establecieron los siguientes objetivos:

- Recordar y aplicar las normas de bioseguridad en el momento de la toma de muestras, manipulación y envío al laboratorio para su procesamiento.
- Comprender la importancia de la correcta toma de muestras, conservación y remisión para el diagnóstico de enfermedades infecciosas en el ámbito profesional.
- Reconocer la importancia de una completa anamnesis y la redacción correcta de un protocolo de envío de muestras al laboratorio microbiológico.

Al ingreso al laboratorio, un colaborador de la asignatura tomó nota de la asistencia y posteriormente se realizó la evaluación diagnóstica que consistió en un examen de cinco preguntas de múltiple opción.

Coloquio 2 | TP N°2: TOMA Y REMISIÓN DE MUESTRAS PARA DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO

Comisión N°: Nombre y apellido: Fecha:

1- La mejor muestra para aislamiento es:

a- En la etapa inicial de la enfermedad. b- En la etapa de convalecencia.

2- Las muestras para aislamiento bacteriológico deben tomarse:

- a- Previo a la administración de antimicrobianos.
- b- Durante la administración de antimicrobianos.
- c- Posterior a la administración de antimicrobianos.

3- Las muestras para análisis microbiológico deben ser recolectadas bajo _____ y se colocan en recipientes _____.

4- Mencione cuatro tipos de muestras que podría remitir al laboratorio de microbiología.

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-

5- El tiempo entre la obtención de la muestra y su llegada al laboratorio no debería ser superior a:

24 h

72 h

3 días

Una vez finalizada la evaluación, se presentó la actividad práctica que constaba de dos etapas. La primera consistió en trabajar por mesada en el armado de una caja de telgopor con elementos esenciales y de uso frecuente en la práctica profesional para la toma de muestras: por ejemplo, cinta y fibra indeleble, anotadores, recipientes estériles, tubos, jeringas y agujas, guantes, portaobjetos, refrigerantes, entre otros. Luego, y una vez que cada grupo consideraba que tenían su material de trabajo preparado en la caja, se trasladaron a la zona de corrales del Hospital de Salud de Grandes Animales (HSGA), para realizar la toma y extracción de muestras en un animal vivo con la colaboración del JTP, ayudantes adscriptos y un pequeño grupo de estudiantes de la asignatura 'Prácticas Hospitalarias de Grandes Animales'.

Los animales con los que se trabajó fueron cinco terneros y un equino, y su utilización se encontró bajo las normas avaladas por el Comité de Ética de la institución. Una vez en los corrales, los alumnos fueron quienes procedieron a realizar la toma de muestras de hisopados nasales, gingivales, orofaríngeos y oculares. Además se tomaron muestras de piel y pelos para ser utilizados en el Trabajo Práctico N° 7.

Para la realización de estas tareas, contamos con la colaboración de estudiantes del ciclo profesional, quienes se encontraban realizando sus prácticas y una docente con cargo de JTP del Hospital de Salud (HSA). En esta instancia de aprendizaje, fueron los estudiantes quienes debieron trabajar activamente. Entre las funciones asignadas tenían que rotular las muestras, preservar su esterilidad, cuidar la cadena de frío y realizar una completa anamnesis, mediante entrevistas a los estudiantes del (HSA), para orientar el diagnóstico.

Con esta actividad, los alumnos realizaron el primer trabajo práctico en contacto con un animal vivo de la carrera de Medicina Veterinaria. Además, tuvieron acceso a las instalaciones (boxes, quirófano, sala de necropsia), a interactuar con pares y otros docentes, y conocieron qué actividades se realizan en un Hospital Escuela.

De regreso al laboratorio y sobre las mesadas de trabajo, se colocaron otras muestras biológicas como tubos con sangre con y sin anticoagulante, órganos (riñón, hígado, bazo, intestino, cerebro, otras), sueros, muestras de orina, pelos, materia fecal, correctamente rotuladas, envasadas, refrigeradas, y bajo estrictas normas de bioseguridad, permitiendo así un contacto más estrecho con los elementos y muestras biológicas.

Previo a la finalización de la clase, se realizó un repaso de lo dado, haciendo hincapié en la correcta redacción del 'Protocolo de envío' y se generó un pequeño intercambio- debate,

respecto de lo transitado. La toma de muestras constituye el primer paso en el desarrollo de cualquier análisis microbiológico, y en especial de los que tienen como fin el diagnóstico de un proceso infeccioso, sea en el animal enfermo o en el cadáver. Con lo cual, comprender cuáles habrían sido los aciertos y/o las debilidades en esta actividad en particular es realmente importante, para el presente y el futuro desempeño profesional de los alumnos.

Como este tópico es un tema relevante para la asignatura y para otras instancias del trayecto formativo del estudiante, y se observó interés en muchos alumnos, se planteó una actividad opcional, no obligatoria y asincrónica, cuya consigna se subió al entorno virtual y para su realización disponían de una semana.

Consigna:

Redacte un protocolo de envío de muestras para el laboratorio de Microbiología, a partir de un caso clínico, real o simulado, en la especie animal que Ud. prefiera, teniendo en cuenta todos los datos que son precisos describir en el mismo, (inherentes al animal, propietarios y establecimiento), a los fines de confirmar o descartar una posible causa infecciosa, de enfermedad o muerte.

Una vez realizado, compártalo en el foro, habilitado para esta actividad.

Imágenes del Trabajo Práctico N°1.







Relatos:

A modo de síntesis, se transcriben textualmente algunos relatos de alumnos obtenidos a partir de conversaciones informales con alumnos adscriptos, respecto del Trabajo Práctico N° 2:

M.L.L.- Es algo distinto a lo normal y eso es lo bueno, me encanto ir al hospital y ver lo que hacen los alumnos de años más avanzados.

A.R. - Me pareció útil porque nos hicieron usar los guantes y el guardapolvo para tomar las muestras.

B.D.- Me gustó el TP 2, pudimos tocar órganos en el laboratorio, usando pinzas y guantes y pude recordar cosas de anatomía.

L.C. -Muy bueno, porque nos dejaron hacer cosas.

G.F.-Al principio me dio un poco de miedo, tocar los órganos y saber que tenía que ir al hospital y tomar muestras en animales vivos, pero después me di cuenta que nos iban a ayudar y me resultó súper lindo, hasta sacamos fotos y se las quiero compartir a mi familia.

A.E. -Me gustó porque me di cuenta que algún día voy a llegar a ser como los alumnos del hospital.

F.H.D.- Me sirvió, me sentí cómodo, como vengo del campo y a veces ayudo a mi papá, entendí la importancia de usar guantes y protección, creo que lo voy a usar de ahora en más.

4.2.3- Tercer encuentro:

El tercer encuentro se tituló '**Hospedadores en virología. Tipos. Aplicaciones y usos**'. Los objetivos se detallan a continuación:

- Comprender la importancia y necesidad del uso de los hospedadores en virología.
- Clasificar los distintos tipos de sistemas de multiplicación de virus y sus aplicaciones.
- Conocer aspectos éticos generales de la experimentación animal.
- Fortalecer la capacidad de comunicación y de socialización de los estudiantes.

Este taller se realizó el día 13 de septiembre y se destinó un tiempo al comienzo del encuentro para conversar con los estudiantes sobre sus dudas respecto de los temas ya abordados, las unidades que serían evaluadas en el parcial, la modalidad del mismo, las condiciones de regularidad y otras inquietudes.

Se presentó la clase de manera expositiva y se incluyeron como recursos complementarios tres videos cuya duración osciló entre los tres a ocho minutos cada uno. Este tipo de materiales, pueden tener un potencial comunicativo muy eficaz, ya que poseen imágenes, sonidos y palabras capaces de transmitir una serie de experiencias que estimulan los sentidos y los distintos estilos de aprendizajes.

Se seleccionaron cuidadosamente tres videos, para que cumplan con los objetivos de aprendizaje que se querían alcanzar. Sirvieron como modelo de casos, respecto de la utilidad de los huevos embrionados para la fabricación de vacunas contra la Influenza equina, uso de animales de laboratorio para las pruebas de diagnóstico de Rabia y finalmente, un video sobre cultivos celulares y sus aplicaciones para el diagnóstico. Antes de visualizarlos, se explicó a los alumnos el sentido de los mismos, contextualizándonos sobre lo dado previamente, en la pizarra se señalaron algunos ítems sobre aspectos a tener en cuenta durante su visualización.

Se solicitó, como en instancias anteriores, que los estudiantes colaboraran silenciando los dispositivos celulares a modo de favorecer un ambiente propicio para la escucha. Entre un video y otro, se realizaron pausas para favorecer la elaboración de preguntas interactivas que permitieran destacar algunos tópicos o ideas centrales de lo visto.

Posteriormente se entregaron las consignas para que los alumnos puedan armar los grupos y comenzar a trabajar en su resolución:

1-De las distintas definiciones que se encuentran en el material de lectura, a su criterio: ¿Cuál define mejor a un hospedador? ¿Por qué existen diferentes sistemas de multiplicación viral?

2-¿Porqué es preciso utilizar hospedadores (animales completos, huevos embrionados o cultivos celulares) en Virología? ¿Por qué los virus utilizan hospedadores vivos y las bacterias no?

3-¿De dónde provienen los cultivos celulares? ¿A qué se denomina efecto citopático? ¿Todos los virus son capaces de producirlo? Desde el punto de la bioseguridad, ¿qué ventajas tienen estos sistemas?

4-Si inoculamos un HE con material posiblemente infeccioso proveniente de una muestra clínica. ¿Cuáles podrían ser las evidencias, manifestaciones o efectos de la infección viral?

De manera similar a los otros encuentros, finalizado el tiempo para la realización del cuestionario, cuatro grupos expusieron sus resultados.

El tercer encuentro práctico de laboratorio se realizó el 17 y 18 de septiembre, y se tituló: '**Hospedadores Modelo de casos: cultivos celulares y huevos embrionados**'. Tuvo como objetivos:

- Aplicar las normas de bioseguridad durante la manipulación de hospedadores en el laboratorio de virología.
- Realizar un uso adecuado de los hospedadores.
- Observar de manera directa o a través del uso del microscopio los efectos de una infección viral en un sistema vivo.

Al inicio de la clase, se realizó la evaluación diagnóstica que consistió en las siguientes preguntas:

infectados y no infectados, para lo cual se utilizó una cepa viral de un patógeno muy conocido en nuestra región, como el virus de la Diarrea Viral Bovina de la línea celular.

Imágenes: Estudiantes realizando la observación del huevo embrionado en el ovoscopio.





En la imagen se puede observar a tres alumnas remarcando la cámara de aire del huevo embrionado.





En la imagen se puede apreciar cómo un grupo de estudiantes de la comisión 7, observa un cultivo celular junto al docente en el laboratorio de microscopía de la FCV-UNL.



Alumna de la Comisión 2, realizando la observación de un cultivo infectado con virus en el microscopio de luz invertida. Laboratorio de Microscopía. FCV-UNL



4.2.4- Cuarto encuentro:

El cuarto taller se tituló '**Medios de cultivo, clasificación**' y tuvo lugar el 20 de septiembre. Tuvo como objetivos:

- Comprender el concepto de medio de cultivo y sus utilidades.
- Conocer los componentes básicos de un medio de cultivo.
- Clasificar los diferentes medios de cultivo
- Fortalecer la capacidad de comunicación y de socialización de los estudiantes.

Introducción:

Esta actividad se desarrolló siguiendo una metodología similar a los anteriores talleres. Al inicio de la clase se retomaron ideas centrales de toma y remisión de muestras, esterilidad, y se realizó una comparación entre los requerimientos nutricionales de virus y bacterias. Se les explicó a los alumnos cuáles serían los contenidos teóricos abordados durante esa clase, y qué se esperaba que pudieran realizar ellos en la actividad práctica.

Entre los sistemas que se disponen en un laboratorio de microbiología para lograr el crecimiento de los microorganismos, se encuentran los cultivos. El medio de cultivo es un compuesto artificial que contiene sustancias alimenticias que permiten el crecimiento de las bacterias que son de nuestro interés. Para que esto ocurra, los medios de cultivo deben reunir

ciertas condiciones de temperatura, grado de humedad y presión de oxígeno, acidez o alcalinidad según corresponda, entre otros. Asimismo, y de acuerdo a su estado físico, los medios de cultivo se clasifican de distintas maneras: líquidos, semisólidos y sólidos.

En función de lo abordado en la presentación y del material de lectura que se preparó para esta actividad puntual que consistió en el libro 'Microbiología Veterinaria' de Nestor Stanchi (p.p. 64 a 69), se confeccionó un cuestionario para trabajarlo en grupos y después socializar sus resultados:

Cuestionario:

- 1- ¿Qué es un medio de cultivo y qué es un cultivo?
- 2- Realicen una lista de los medios de cultivo más utilizados en un laboratorio de bacteriología veterinaria.
- 3- Mencionen cómo se clasifican los medios de cultivo según sus utilidades.
- 4- Los medios selectivos, ¿qué son y para qué grupo de bacterias se utilizan?
- 5- ¿Por qué los medios de cultivo solo sirven para bacterias y no para los virus?

El cuarto encuentro práctico de laboratorio, llevado a cabo el 24 y 25 de septiembre, se tituló '**Preparación de un medio de cultivo**'. Sus objetivos consistieron en:

- Reconocer los medios de cultivo más utilizados en microbiología veterinaria.
- Clasificar los diferentes tipos de medios de cultivo.
- Formular y preparar medios de cultivo líquidos o sólidos

Coloquio 4 | TP N°4: PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO

Fecha:

Comisión:

Nombre y apellido:

- 1- En medios líquidos se pueden observar los cultivos como: flóculos, sedimento, película superficial y _____.
- 2- ¿Un medio de cultivo es un sustrato óptimo para el desarrollo de bacterias y su mantenimiento?
 - a- Verdadero
 - b- Falso
- 3- Pasos en la preparación de los medios de cultivo (unir con flechas):
 - 1 PESADA
 - 2 ESTERILIZAR
 - 3 DISTRIBUIR
 - 4 CÁLCULO DE LA CANTIDAD A PREPARAR
 - 5 USO- ALMACENAMIENTO

6 CALENTAR HASTA LA DISOLUCIÓN

- 4- Un medio selectivo tiene una composición:
 - a- Nutrientes mínimos
 - b- Sustancias de enriquecimiento
 - c- Sustancias inhibidoras
 - d- Sustancias indicadoras
- 5- Un medio que contiene componentes que permiten el crecimiento de microorganismos exigentes nutricionalmente se conoce como:
 - a- Medio de enriquecimiento
 - b- Nutritivo
 - c- Selectivo
 - d- Diferencial

Luego de finalizada la evaluación, se plantearon los objetivos de la próxima actividad a realizar, y mediante un breve repaso, se retomaron algunas ideas centrales del taller, 'Medios de cultivo' con algunas diapositivas. En tres comisiones, surgieron dudas respecto de las respuestas de la evaluación, las que se fueron resolviendo, no sólo con la intervención del docente, sino también con aportes muy pertinentes que realizaron alumnos.

Más tarde, se realizó una breve explicación de la tarea a realizar, se pudo observar el interés por parte de la mayoría de los estudiantes, en las cuatro comisiones, por realizar la tarea propuesta. Ésta consistió en la preparación de medios de cultivo. Para lo cual, debieron conformar pequeños grupos. Si bien esta práctica, representa una actividad de bajo riesgo, es necesario que todos respeten las instrucciones, se mantenga el orden en el laboratorio, ya que se deben manipular elementos y sustancias con mucha precaución para evitar accidentes o roturas del instrumental.

Estas actividades experimentales y procedimentales, son claves en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la microbiología en general y en particular para estos alumnos del ciclo básico. Esto es porque la misma se correlaciona con su fundamentación teórica, en tanto también habilita el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas que son de tipo manuales. El docente puede valorar qué están aprendiendo los estudiantes, cuáles son sus inquietudes, qué habilidades van incorporando y qué dificultades se observan o se repiten en los distintos grupos. De esta manera, se puede apreciar y registrar cuáles son las fortalezas y las debilidades de las prácticas propuestas.

Como esta práctica requería de mucho trabajo manual, se solicitó colaboración a otros docentes y ayudantes a los fines de garantizar que en el poco tiempo disponible para el desarrollo de la clase todos los grupos puedan completar la preparación de sus medios. Los procedimientos fueron explicitados en el pizarrón y además contaban con la guía impresa que cada alumno debía tener.

Pasos:

- 1- Elegir el medio de cultivo a preparar (en función de su consistencia líquida o sólida).
- 2- Pesar las cantidades necesarias para el volumen a preparar utilizando la balanza de precisión.
- 3- Calcular la cantidad de agua destilada necesaria y medir con la probeta.
- 4- Calentar y disolver.
- 5- Fraccionar en tubos (medios líquidos) y los medios sólidos.
- 6- Esterilizar.
- 7- Refrigerar.

Al finalizar la clase, se realizó la puesta en común y se fue armando en el pizarrón una analogía sobre medios líquidos y sólidos.

Para conversar en grupo se les planteó la siguiente incógnita:

Si el medio de cultivo elaborado por su grupo incluyera en su composición sustancias que al someterse al calor pudieran verse alteradas, ¿qué procedimiento alternativo utilizaría para su esterilización? ¿Qué nombre reciben esas sustancias? Mencione dos ejemplos.

4.2.5- Quinto encuentro:

El quinto taller se tituló '**Introducción a las técnicas de siembra en microbiología veterinaria**' y fue realizado el 4 de octubre. Los objetivos se detallan a continuación:

- Recuperar e integrar saberes para la correcta siembra.
- Conocer las diferentes técnicas de siembra
- Fortalecer el trabajo con otros
- Fortalecer la capacidad de comunicación y de socialización de los estudiantes.

Para esta clase fue de vital importancia repasar y revisar contenidos troncales desarrollados durante el cursado en general, y en los talleres y prácticas de laboratorio en particular. De este modo, se facilitó la comprensión, ya que en el mismo se desafiaban habilidades y conceptos sobre bioseguridad y esterilización, toma y remisión y medios de cultivo, entre otros.

Luego, nos introdujimos en el tema *siembra*. Como sucedió en otros encuentros, se recurrió a la utilización del pizarrón, acompañado con recursos audiovisuales. Se explicaron y esquematizaron los cinco tipos de siembra en medios sólidos: siembra por estría múltiple, siembra por estría en cuatro cuadrantes, con asa calibrada para cuantificación de colonias, siembra con torunda y siembra de Digrafsky. Más tarde, se

explicó cómo se realiza la siembra en medios líquidos mediante agitación. El pizarrón fue de gran ayuda para ilustrar los procedimientos y métodos, en él se anotaron enunciados que permitieron un intercambio con los alumnos, a mi criterio muy interesante. Algunas de las preguntas planteadas por el docente, para ayudar a que los alumnos piensen, participen y debatan, fueron ¿en dónde se almacenan las placas de Petri en el laboratorio para realizar la siembra? ¿Qué medidas de cuidado personal y ambiental debemos tener a la hora de utilizar el asa? ¿Qué precauciones debemos tener cuando encendemos los mecheros, previo a la siembra? ¿Cómo controlamos que la temperatura de la estufa sea la óptima en función del cultivo que queremos realizar? ¿Cómo descartamos los restos de trabajo y las placas de cultivo luego de su uso?

El aula donde se realizó este taller cuenta con un pizarrón de importantes dimensiones, su fondo es blanco y es apto para el trabajo con fibrones, lo que permite utilizar diferentes colores. Su limpieza es muy fácil, y está ubicado a una altura óptima para que todo el aulario pueda verlo. En este taller no se trabajó en grupos.

Por otro lado, el quinto encuentro práctico de laboratorio se llamó: '**Técnicas microbiológicas: métodos de siembra en diferentes medios de cultivo**' y se realizó el 8 y 9 de octubre. Para esta tarea, se establecieron los siguientes objetivos:

- Adquirir habilidades para el manejo del asa de siembra y los elementos de laboratorio.
- Aplicar las normas de bioseguridad.
- Realizar las diferentes técnicas de siembra.

La clase se inició con un saludo y la toma de asistencia. Posteriormente se realizó la evaluación.

Coloquio 5 | TP N°5: TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS: MÉTODOS DE SIEMBRA EN DIFERENTES MEDIOS DE CULTIVO

Fecha:

Comisión:

Nombre y apellido:

- 1- Es fundamental para el correcto diagnóstico de laboratorio:
 - La toma y cantidad de la muestra.
 - El embalado y transporte de la muestra.
 - El procesamiento de las muestras.
 - Todas las respuestas son correctas.
- 2- La siembra en picadura consiste en:
 - Introducir el hilo del asa de siembra en el medio de cultivo.
 - Deslizar el hilo del asa de siembra sobre la superficie inclinada del agar.
 - Realizar estrías sobre el medio de cultivo en tubo, para cuantificar colonias.
 - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 3- ¿Cuál es el procesamiento que se lleva a cabo para realizar el aislamiento primario
 - SIEMBRA

- REPIQUE
 - AISLAMIENTO
- 4- La mayoría de las bacterias de interés veterinario desarrollan un crecimiento óptimo entre 24 y 48 horas.
- VERDADERO
 - FALSO
- 5- La fase inicial que suele describir la curva de crecimiento bacteriano se conoce como:
- De latencia
 - Exponencial
 - De muerte celular
 - Estacionaria

Luego de finalizada la evaluación, se expuso en el pizarrón el título del trabajo práctico y sus objetivos. Durante aproximadamente 15 minutos se realizó una explicación sobre la tarea a realizar, que fue acompañada con una guía, en la que se pautaron las actividades a realizar en pequeños grupos.

Inmediatamente de finalizada la presentación, se pudo apreciar cómo los alumnos se ordenaron para trabajar, se colocaron los guantes y revisaron los materiales que tenían sobre las mesadas. Como docente, vi en ellos una actitud mucho más participativa que en los primeros encuentros, incluso en cohortes anteriores la participación a este nivel del cuatrimestre era más pasiva. En mi percepción, los alumnos acudían a los prácticos de laboratorio esperando a que el docente haga todo, muestre todo o explique todo. En esta instancia, observé que, en su mayoría, los alumnos de las diferentes comisiones, tenían una actitud distinta. Por un lado, se notó un mayor compromiso (puntualidad, asistencia) y un claro sentido de la responsabilidad en el trabajo (en el resguardo personal y ambiental, entre otras).

Como las prácticas implementadas en el laboratorio fueron constantemente tutorizadas (por el docente y sus colaboradores) se pudieron evidenciar avances importantes en la autonomía de algunos estudiantes, no en el sentido de hacer al estudiante protagonista único de su propio aprendizaje, sino de lograr cierta independencia, como consecuencia de una mayor confianza en sí mismos y en su pequeño grupo de trabajo. Esto, los habilitaba a ser más autónomos en su labor de aprender, en tanto comprendieron que la función de quien fuese su tutor, significaba una oportunidad para superar los errores en forma positiva.

Imagen donde se puede apreciar a un alumno, manipulando el asa de siembra en el laboratorio.



4.2.6- Sexto encuentro:

El sexto taller se tituló '**Técnicas microbiológicas: observación del crecimiento bacteriano, coloración y morfología bacteriana y de colonias**'. Los objetivos del encuentro desarrollado el viernes 18 de octubre, fueron:

- Reconocer las morfologías bacterianas y sus agrupaciones
- Fundamentar las técnicas de tinción y sus tipos
- Comprender la importancia de la bioseguridad en el laboratorio
- Fortalecer la capacidad de comunicación y de socialización de los estudiantes.

Al comienzo de la clase, se recurrió a la utilización del pizarrón para esquematizar mediante un mapa conceptual la clasificación general de los medios de cultivos utilizados frecuentemente en el laboratorio de microbiología veterinaria. En este sentido, se explicó a los estudiantes la razón por la que comenzábamos de este modo la clase, y por qué, para este capítulo en particular, el mapa conceptual podía ser de gran utilidad. Este recurso nos permitiría organizar y representar los conceptos e ideas principales del tema del encuentro, de una manera breve y simple. En la ocasión, también dialogamos acerca de la importancia de utilizar estrategias de aprendizaje que puedan ayudarnos a comprender y recordar desde un vocabulario específico hasta conceptos más complejos.

Como mencionamos en otros capítulos, el aula donde se desarrollaron los talleres contaba con un pizarrón muy grande, con lo cual consideramos su uso, dado el potencial de la herramienta gráfica para representar los nuevos conocimientos y a través de líneas conectivas enlazarlos con otros.

Posteriormente, la exposición se complementó con otros recursos audiovisuales, sumando de manera verbal algunas preguntas, como, por ejemplo: ¿en qué se diferencian bacterias Gram positivas de las Gram negativas? ¿De qué color se observan al microscopio óptico en función de esta característica? ¿Por qué será necesario utilizar en algunos casos los colorantes de contraste? ¿Qué estructuras bacterianas requerirán tinciones específicas para poder ser observadas al microscopio? ¿Las bacterias ácido alcohol-resistentes qué características tienen? ¿Podrán ser observadas fácilmente con la tinción de Gram?

Luego, para trabajar de manera más adecuada, se dividió al grupo en dos aulas y -con la bibliografía que se había dejado en fotocopiadora- se pusieron a trabajar en grupos para dar respuesta a las consignas propuestas que a continuación se detallan:

- 1- Realicen, a partir de la bibliografía, un mapa conceptual sobre los diferentes componentes de un medio de cultivo y su importancia sobre el crecimiento microbiano.
- 2- Elaboren un mapa conceptual sobre la descripción macroscópica de los cultivos bacterianos teniendo en cuenta tamaño, forma, color, aspecto y cambios sobre el agar.

La actividad concluyó con una puesta en común, en el aulario. Se solicitó a cuatro grupos que expusieran sus resultados, pudiendo utilizar el pizarrón para esquematizarlos y fundamentarlos.

La parte práctica, número seis, desarrollada los días 22 y 23 de octubre, se tituló: '**Técnicas microbiológicas: extendido y tinciones**'. Los objetivos de esta propuesta educativa, fueron los siguientes:

- Realizar a partir de muestras biológicas frotis bacterianos.
- Comprender y aplicar los principios teóricos en los que se fundamenta la técnica de tinción de Gram.
- Observar a través del microscopio óptico las distintas morfologías bacterianas.

Coloquio 6 | TP N°: TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS: EXTENDIDO Y TINCIONES

Fecha:

Comisión:

Nombre y apellido:

- 1- Marque la opción incorrecta. Seleccione una:
 - a- El violeta de genciana o cristal violeta (colorante primaria) tiñe de color violeta solo a las células Gram positivas.
 - b- Finalizada la tinción de Gram, las bacterias Gram positivas se pueden observar de color violeta.

- c- El fundamento de la coloración de Gram se basa en que las diferentes clases de bacterias reaccionan de distinto modo debido a las diferencias estructurales de la pared celular.
- 2- Las bacterias grampositivas:
- a- Tienen una capa fina de peptidoglicano rodeada por una membrana externa.
 - b- Tienen una capa gruesa de peptidoglicano.
 - c- Se tiñen de color rosa con la coloración de Gram.
 - d- Ninguna de las respuestas es correcta.

- 3- En el género *Bacillus* se incluyen especies que se caracterizan por ser:
- a- Bacilos gramnegativos formadores de esporas.
 - b- Anaerobios aerotolerantes.
 - c- Bacilos gramnegativos formadores de esporos.
- 4- La técnica de Ziehl- Neelsen se utiliza para teñir microbacterias, como, por ejemplo, *Micobacterium bovis*. El fundamento de la misma se basa en una característica diferencial de la pared de estas bacterias, ya que poseen ácidos micólicos que le permiten resistir la decoloración, incluso tras añadir una mezcla de ácido y alcohol. Por este motivo, también se los conoce como Microorganismos Ácido Alcohol Resistentes. Seleccione:
- a- Verdadero
 - b- Falso
- 5- Con la tinción verde de malaquita:
- a- El bacilo aparece teñido de color verde.
 - b- La espora aparece teñida de color verde.
 - c- La espora aparece teñida con el colorante de contraste (rosa).
 - d- Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

Luego de la actividad de coloquio surgieron algunas dudas respecto de las respuestas correctas, lo que le permitió al docente realizar una intervención para de este modo poder aclarar algunos conceptos.

Posteriormente, se explicaron en detalle las actividades a realizar.

El trabajo práctico, consistió en la realización de un frotis bacteriano y posteriormente su coloración. Para ello se dispusieron a trabajar por mesada en pequeños grupos, donde fueron guiados por los docentes y colaboradores para la realización del frotis y la coloración de GRAM. Los pasos de ambas actividades estaban disponibles en la guía de trabajo práctico.

PASOS:

- 1-Chequear que el portaobjetos se encuentre limpio, seco y desengrasado.
- 2-Colocar una pequeña gota de agua en el centro del portaobjetos con la punta del asa de siembra.
- 3-Flamear el asa de siembra y en condiciones asépticas, tomar una colonia del cultivo bacteriano y transferirlo a la gota de agua.
- 4-Remover la mezcla con el asa de siembra hasta formar una suspensión homogénea que quede bastante extendida para facilitar su secado(solo para medios sólidos).

- 5-Esperar hasta que el líquido se evapore o acelerar su evaporación acercando el porta objeto a la llama del mechero con mucha precaución de no dañar la muestra(pasar tres veces el portaobjetos por la llama unos segundos).
- 6-Agregar metanol (solo en el caso de bacterias que provengan de medios líquidos). Golpear el portaobjetos por su canto de manera suave a fin de retirar de inmediato el exceso de metanol.
- 7-Secar y fijar con calor, utilizando la llama del mechero.

Completados estos pasos, realizaron la observación en el microscopio óptico.

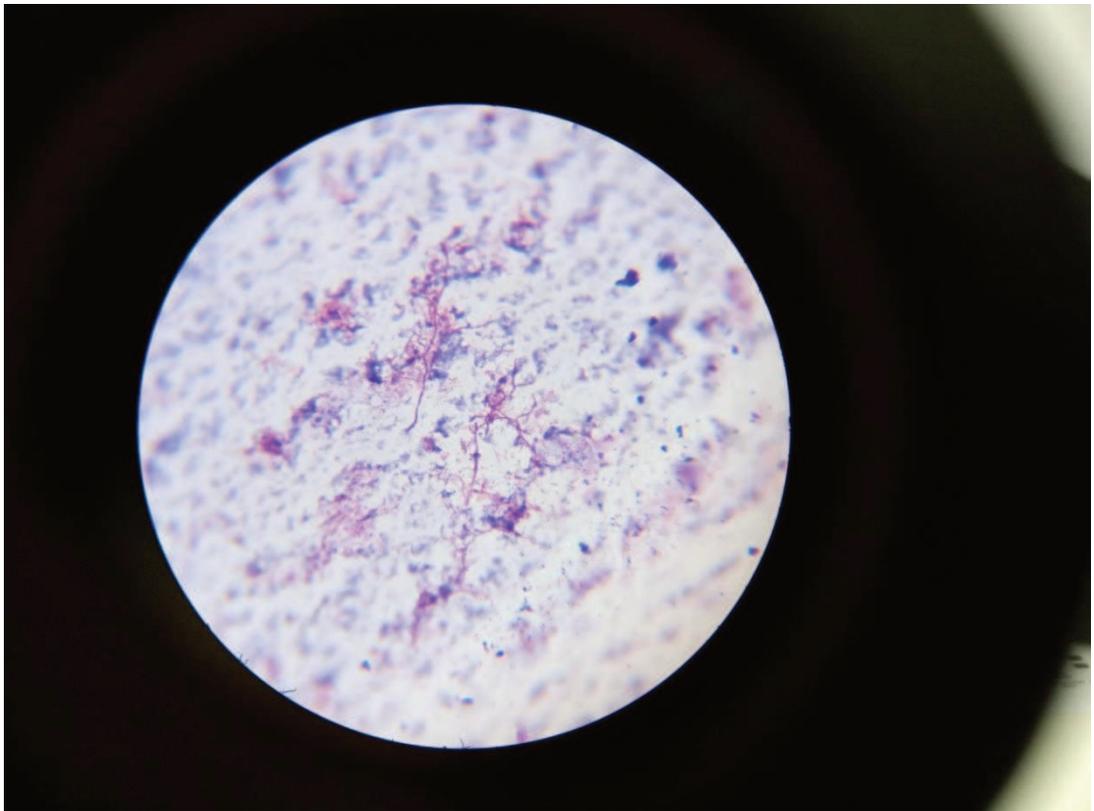
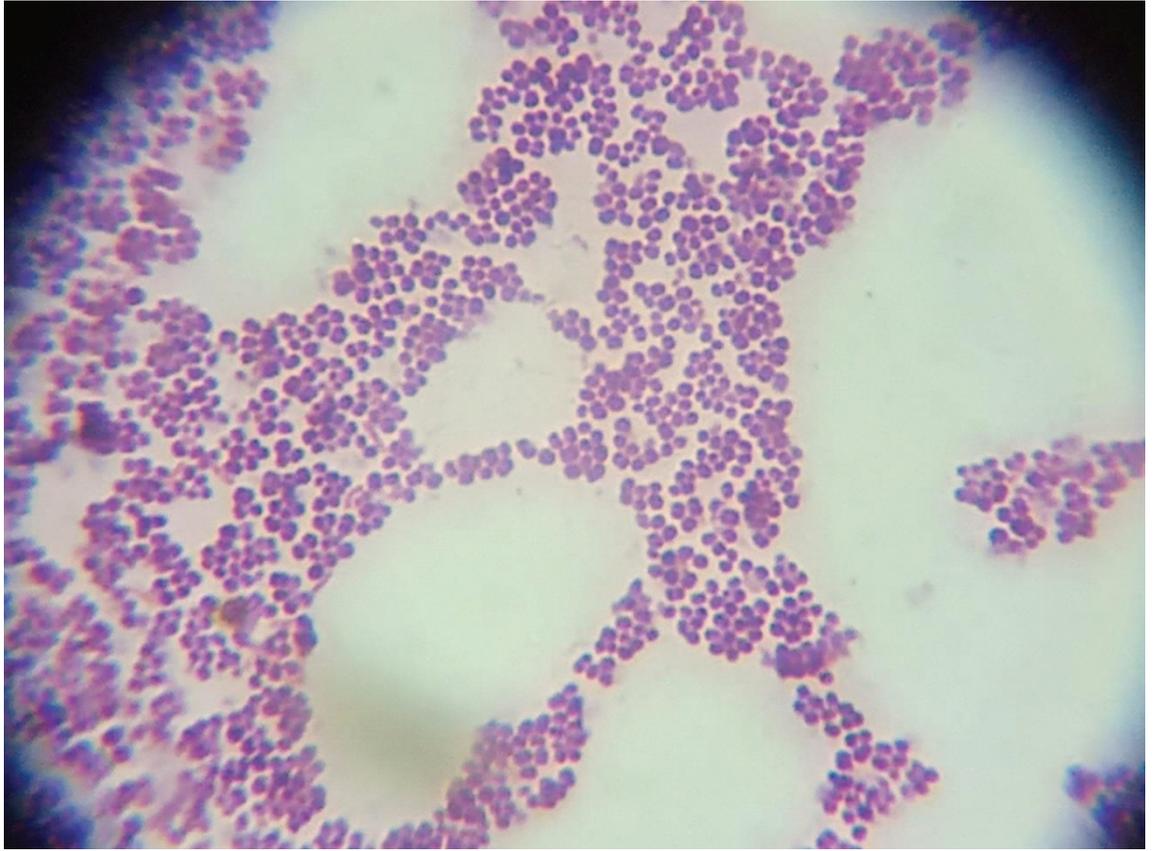
Alumnos realizando la coloración de GRAM



Alumnos de la comisión 2 realizando el coloquio



Imágenes tomadas con los celulares, desde el ocular de un microscopio óptico, por estudiantes de la comisión 1 y 7, donde se pueden observar bacterias Gram- positivas, con morfología de bacilos filamentosos y bacterias Gram- negativas con morfología de cocos.



4.2.7 Séptimo encuentro:

El séptimo taller se tituló: '**Hongos. Características y clasificación. Importancia en la práctica veterinaria**'. Los objetivos de éste, desarrollado el 1° de noviembre, fueron:

- Conocer los caracteres morfológicos y estructurales de los hongos unicelulares y filamentosos.
- Comprender las características generales de la reproducción sexual y asexual
- Conocer los criterios de taxonomía fúngica y la terminología de esta especialidad.
- Fortalecer la capacidad de comunicación y de socialización de los estudiantes.

Los hongos se pueden dividir en función de sus características morfológicas en Mohos y Levaduras. A diferencia de las bacterias, son microorganismos eucariotas formados por células más complejas que comprenden un núcleo bien definido entre otras organelas. A su vez, los hongos son microorganismos unicelulares o pluricelulares, con una pared celular diferentes a las de las bacterias. Para el trabajo de taller, se tomó como modelo las micosis superficiales que incluye un grupo de hongos denominados dermatofitos, que afectan a una amplia gama de animales. Contienen los géneros *Microsporum* y *Trichophyton*. La identificación de dermatofitos se basa en una serie de pasos que incluye la observación de características macroscópicas de las colonias sospechosas, de las características microscópicas y de otras pruebas basadas en propiedades nutricionales.

La propuesta de taller se basó en una breve presentación realizada por el docente, donde se dio relevancia y predominio a las imágenes, fotos e ilustraciones, como un canal potente de comunicación en el aula. Se utilizó este recurso visual como herramienta para la enseñanza, y se pensó la imagen como un posible disparador de preguntas; y a la pregunta, como una estrategia para enseñar, que habilite al alumno -en esta instancia final del cursado- a la reflexión, al planteamiento de sus dudas, que sirvan para guiar la discusión, la atención, que permitan aclarar ideas o planteamientos incorrectos. Se valoriza el uso de las preguntas como promotor de la participación del estudiante y su aprendizaje, que a su vez aliente la expresión oral, la comunicación entre pares y la discusión o el debate.

Durante la presentación grupal del tópico, surgieron estas preguntas:

G.A. - ¿Podría explicar cómo y cuándo evolucionaron los hongos en comparación con las bacterias y los virus?

K.A. - ¿Ud. explicó y en las imágenes se podía ver, que medios de cultivos son los que se utilizan en el laboratorio para los hongos, porque no se pueden utilizar los mismos medios que para las bacterias si ambos grupos de m.o presentan pared celular?

B.D. - ¿Cuándo trabajamos en el práctico de laboratorio, el área de trabajo se desinfecta del mismo modo que para las bacterias y virus?

A.N. - ¿Qué enfermedades producen los hongos en las vacas y si algunos pueden producir abortos?

F.L. - ¿Nos podría adelantar que vamos a hacer en el trabajo práctico de laboratorio?
¿Podríamos ver preparados de hongos en el microscopio?

Los alumnos, A. M; L.C y K. levantaron la mano para consultar si en la biblioteca de la FCV se disponía de algún atlas sobre hongos o qué bibliografía complementaria podíamos recomendar.

El tiempo planeado para esta actividad -consistente en la presentación y las preguntas- se estaba agotando y todavía quedaba el trabajo del cuestionario (y el horario hay que respetarlo porque debíamos desocupar el aula). Por esto, se propuso a los estudiantes que en caso de tener más inquietudes o preguntas, las anoten en un papel durante la resolución del cuestionario, y que serían trabajadas en las comisiones durante los trabajos prácticos en el laboratorio.

Cuestionario:

- 1- ¿Cómo definiría a un hongo? ¿Qué es una hifa? ¿Y un micelio?
- 2- ¿Qué diferencias existe entre una levadura y un hongo filamentoso?
- 3- ¿Qué características tiene un hongo dimorfo?
- 4- ¿Cuáles son las principales tinciones/coloraciones empleadas para la observación de los hongos?
- 5- ¿Cuáles son los géneros de mayor interés en medicina veterinaria? ¿A qué especies afectan?

Alumnos de la Comisión N° 1 realizando la presentación oral durante la clase de taller.



En su parte práctica, el 5 y 6 de noviembre, el trabajo práctico N°7, se tituló: **‘Siembra, observación y reconocimiento de mohos y levaduras’**. Los objetivos se detallan a continuación:

- Seleccionar el medio de cultivo más adecuado para el desarrollo óptimo del microorganismo
- Adquirir habilidades para la siembra de mohos y levaduras, aplicando buenas prácticas de laboratorio

- Reconocer estructuras macroscópicas y microscópicas compatibles con la morfología micológica mediante la observación directa y a través del uso del microscopio.

Coloquio 7 | TP N°:7 SIEMBRA, OBSERVACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE MOHOS Y LEVADURAS

Fecha:

Comisión:

Nombre y apellido:

- 1- Definimos Micelio como el conjunto de hifas, las cuales pueden ser tabicadas o no tabicadas.
a- Verdadero
b- Falso
- 2- La reproducción sexual es un tipo de reproducción incompleta en la que hay una multiplicación que se produce de manera continua
a- Verdadero
b- Falso
- 3- Las levaduras son:
a- Son bacterias
b- Son procariontas
c- Son filamentosas
d- Son unicelulares
- 4- Para realizar el diagnóstico en el laboratorio, se realiza de rutina un examen directo coloreando las muestras con azul de lactofenicol. Seleccione:
a- Verdadero
b- Falso
- 5- ¿Cuáles son las características que deberíamos observar en las colonias de los hongos?
a- Verdadero
b- Falso

Para esta actividad, se distribuyeron placas de Petri con cultivos de hongos. A partir de estos materiales los alumnos debían realizar la observación macroscópica de las colonias y registrarlas en un papel, describiendo su morfología a simple vista o mediante el uso de lupas. En tanto, se utilizó el pizarrón para colocar qué características de los cultivos era importante observar, por ejemplo, el color de la superficie, tamaño, forma, textura y bordes.

Los docentes a cargo del T.P, y en las distintas comisiones, invitaron a los alumnos a dibujar en el pizarrón algunas de las características observadas, en esta actividad participaron dos alumnos.

Luego, se utilizaron muestras de raspajes de piel y pelos de terneros obtenidas durante la actividad práctica N° 2 'Toma y remisión de muestras', que fueron conservadas en el laboratorio de Microbiología, en sobres cerrados. Las muestras fueron distribuidas por mesadas junto con otros elementos, como pinzas, placas de Petri, medios de cultivo, ansas, entre otros.

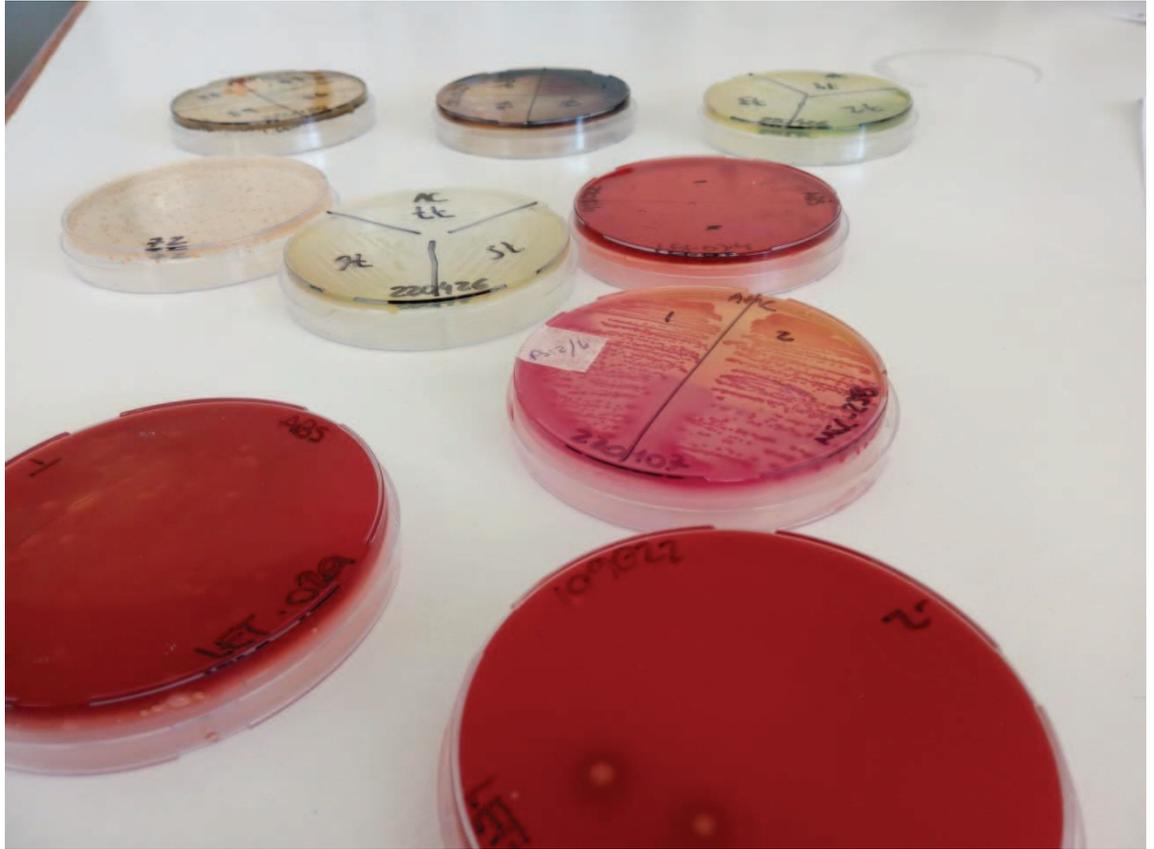
Con estos elementos a disposición, los alumnos procedieron a la siembra, previa demostración del docente.

A medida que los estudiantes terminaban las actividades, se chequeaba que descarten los materiales correctamente y desinfecten las mesadas. Posteriormente, se procedió a la observación directa de los preparados con el uso del microscopio óptico, con el fin de iniciar a los alumnos en el reconocimiento de formas y estructuras fúngicas y micromorfológicas (tipo de micelio, esporos de reproducción y resistencia). En este punto, fue importante que cada uno registre lo observado en un papel. Cabe destacar que el modelo de estudio de los hongos, fue el de micosis superficiales.

Alumnos trabajando en el laboratorio, siguiendo el instructivo de la actividad a realizar.



Placas de Petri, con cultivos de hongos, para ser observadas macroscópicamente y microscópicamente por los estudiantes.





4.3- Presentación de Monografía. Tutorías para escritos grupales:

En esta instancia, los estudiantes debieron realizar un trabajo de producción a modo de monografía. Para ello, en los encuentros de los días 15 y 22 de noviembre, el docente expuso

las pautas del trabajo, que también fueron publicadas en el entorno virtual. La propuesta consistió en trabajar sobre un agente a elección, teniendo en cuenta los talleres sobre familias y géneros microbianos, realizando el trabajo en parejas y/o equipos de estudiantes. La presentación se realizó en soporte papel en la oficina de la cátedra y una versión digital, en un foro habilitado para tal fin, con una instancia evaluativa oral, en grupo. Estructuralmente, el trabajo debía estar compuesto por: introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía e indicar la estructura, mecanismo de replicación, patogenia, formas de transmisión, especies afectadas, importancia en medicina veterinaria, entre otros aspectos e incluir imágenes, dibujos o ilustraciones. Se habilitaron canales de comunicación para consultas entre el docente y el grupo, tanto virtuales como presenciales, con la intención de ofrecer orientación al grupo durante el proceso de armado del trabajo y/o la selección de la bibliografía.

A continuación, comparto algunos de los relatos que me contaron a mi, y otros que escucharon mis compañeros de trabajo, respecto de la percepción de los alumnos sobre esta actividad:

- **B.A.** - Temática: familia Rabdoviridae

“Me parece importante ya que con el trabajo que realizamos aprendí mucho y entendí mejor los contenidos. Además me entusiasmé al investigar y profundizar sobre el virus de la rabia”.

- **F.V.** - Temática: familia Paramixoviridae

“Es una actividad que entusiasma al estudiante ya que te enfrentás a casos clínicos reales porque son patógenos presentes en nuestra zona. Y tener que presentarlo frente a docentes y compañeros fue al principio difícil, porque soy muy tímida, pero después siento que mejoré. Y también me dijeron algunos profes que había mejorado”.

- **G.J.C.**- Temática: virus de la Anemia Infecciosa Equina

“Me sirvió para buscar y seleccionar mejor el material que miro en internet y no leer de cualquier página”.

- **G.C. – K.I.A.- L.E.- L.N.A.**- Temática: familia Herpesviridae (virus de la Diarrea Viral Bovina).

“Nos ha parecido una experiencia sumamente interesante, muy enriquecedora la lectura y profundización sobre este tema específico, la confirmación de los resultados e ideas más destacadas de las investigaciones ya efectuadas. El hecho de poder familiarizarnos con este tipo de trabajos y de poder elegir un virus de nuestro interés como materia de estudio resulta de alto valor cognitivo”.

- **M.L.L.- L.S.M.L.- G.A.** - Temática: familia Herpesviridae - Enf de Aujeszky.

“Nos gustó la propuesta, elegimos este virus, porque por un lado encontramos interesante la producción de grandes animales y por otro lado creemos que el cerdo, en particular podría llegar a reemplazar la carne vacuna en un futuro, por distintas razones. Por ejemplo, sus costos de producción, los tiempos de desarrollo del animal (pasan tres años aproximadamente desde que la vaca queda preñada hasta que el ternero llega a novillo para faena, este tiempo en el cerdo se acorta muchísimo), el espacio para la crianza, la diferencia de contenido nutricional (100 gramos de porción comestible de carne de cerdo aporta menos calorías y grasas totales que la carne de vaca), etc. Por esto decidimos desarrollar este virus, luego de todo lo investigado podemos llegar a la conclusión de que son grandes las pérdidas que provoca por eso es importante conocerlo para poder prevenirlo”.

- **A.M.- A.L.-A.R.-A.E.-** Temática: virus de fauna silvestre²²

“Nos costó un poco, porque tuvimos que rehacer parte del trabajo porque tenía errores. Utilizamos una bibliografía que no era la apropiada y nos solicitaron rehacerlo”.

- **I.V.-** Temática: familia viral Papilomaviridae²³

“Me pareció súper emocionante. Busqué un montón de material en internet y en el libro que nos sugirieron los profes, la familia de virus que elegí era sobre verrugas en bovinos porque cuando fuimos al hospital había un caso y me pareció muy interesante”.

- **A.M.-** Temática: Anemia Infecciosa Equina

“Los TP fueron interesantes, algo diferente a las demás materias, el trabajo de la monografía nos llevó bastante tiempo, pero nos sirvió mucho para aprender y también en mi caso, para conocer mejor a las chicas de mi grupo. Al tener muchos TPs, llegué a conocer más a los profes y tenerles más confianza y animarme a preguntar más”.

²² Éste no estaba en el programa.

²³ Trabajó sola y eligió el tema porque cuando los alumnos fueron a tomar muestras al hospital para el trabajo práctico de toma y remisión, había un caso de un bovino internado con papilomas.

- **B.F.- C.C.M.- B.D.-** Temática: virus del Distemper canino de la familia Paramixoviridae

“Es muy buena experiencia, sabemos que en segundo año no podemos hacer todavía muchas cosas, y sin embargo en esta materia nos dejaron hacer de todo, tomando las precauciones de usar guantes, guardapolvo, y si uno quería barbijo y antiparras”.

- **H.S.M.F.-** Temática: virus de Aftosa de la familia Picornaviridae

“Me di cuenta que mejoré mucho desde las primeras actividades a las últimas, y además entablé lindas amistades con los chicos de mi grupo”.

- **F.A.-** Temática: Distemper canino

“Me parece positivo ya que en términos generales, fue llevar lo teórico a la práctica”.

- **M.F.-L.S.-L.L.N. -** Temática: virus de la Rabia

“Nos parece muy positiva. Es un buen ejercicio para la redacción y confección de trabajos escritos y orales”.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados de cada una de las actividades propuestas, fueron organizados en un cuaderno de campo, el cual fue posteriormente sistematizado a partir de tres categorías o apartados, a saber:

- Encuestas: al comienzo del cursado y al finalizar el mismo.
- Desempeños de comprensión de los alumnos: en las instancias de talleres, actividades de laboratorio y trabajo final.
- Test de autoevaluación: esta información fue complementada con relatos de experiencias.

Encuestas:

Encuesta comenzar el cuatrimestre: disponibles en el Capítulo 3. Apartado 3.2.

Encuesta al finalizar el cuatrimestre:

De los 86 alumnos, respondieron 73.

1- ¿Las actividades prácticas te permitieron integrar contenidos (incluye prácticos, cuestionarios, actividades opcionales)? ¿Qué aspectos consideras positivos de estas prácticas?

71 alumnos coincidieron que les permitió integrar contenidos, que los videos, diapositivas y clases en los talleres fueron completas y claras. Como aspectos positivos, resaltaron las actividades en el laboratorio y la buena predisposición y amabilidad de los docentes. Tres alumnos mencionaron que el trabajo de Integración final (la monografía) no les había resultado tan útil.

2- ¿El material y los recursos didácticos utilizados por los jefes de trabajos prácticos fueron adecuados para el desarrollo de los contenidos?

71 respondieron en positivo: *“Sí, perfectos. Los recursos didácticos fueron muy útiles”, “Se notaba en cada material la vocación e impronta por querer que sepamos más”, “El material didáctico y los videos fueron de muchísima ayuda” y “Que los recursos utilizados fueron tan claros que les resultó fácil comprender”*. Un alumno dijo que los recursos didácticos no fueron los adecuados.

3- ¿Te sirvió la bibliografía sugerida por los docentes para complementar lo dado en las clases?

72 estudiantes respondieron afirmativamente y uno dijo que prefería utilizar los apuntes del Centro de Estudiantes

4- ¿Consideras que ciertos contenidos se superponen con los de otras asignaturas?

En esta respuesta, los 73 coincidieron en que no se superponen.

5- En una escala del 1 al 10, ¿qué valor o importancia consideras tiene esta materia en tu carrera?

De los 73 asistentes, seis respondieron con valor '10', 59 un '9' y los ocho restantes, enumeraron con '8'. Estos números representan un valor muy positivo para con la materia en el marco de la formación.

6- ¿Crees que lo que se te pidió en este curso que aprendas es importante?

72 personas dijeron que sí y una no respondió esta consigna.

7- ¿Consideras que el cursado fue útil en el progreso hacia tu formación como veterinario?

Todos coincidieron de manera afirmativa.

8- ¿Cuáles consideras son las principales fortalezas de esta materia?

En general, nombraron el trabajo en el laboratorio, la predisposición de los docentes, el trabajo en grupos y en comisiones y el uso del microscopio.

9- ¿Qué le aconsejarías a otros estudiantes para optimizar su rendimiento en la materia?

Que le dediquen tiempo porque es una materia larga...que asistan a clase, que la lleven al día, leer mucho, ser constante, realizar sus propios resúmenes, participar en las actividades optativas, no perderse ningún práctico, como es mucha memoria realizar cuadros, integrarse al grupo de estudio, organizarse con el tiempo, prestar atención y no tener miedo a preguntar. Estudiar.

10- ¿Qué sugerencias harías para mejorar las actividades prácticas en la asignatura Microbiología?

Que además de la Guía de Trabajos Prácticos, la materia tenga un apunte con la teoría. Que los grupos y comisiones sean de menos alumnos.mas trabajos prácticos en el laboratorio y con menos alumnos- más actividades opcionales vía entorno virtual-

11- ¿En general, el curso cumplió con tus expectativas?

72 personas dijeron que sí y una que no.

En un apartado de la encuesta, figuraba un casillero donde los alumnos podían colocar, sus sugerencias y/o comentarios: a continuación se transcriben los mismos.

Cinco alumnos mencionaron que, realizar dibujos sobre sus observaciones durante los trabajos prácticos (por ejemplo, morfología de bacterias y hongos), les había resultado muy útil y que habían adaptado esa herramienta para comprender mejor otros temas, incluso de otras materias.

Respecto de las actividades de taller, 24 alumnos comentaron que fue “interesante”, “valiosa”, “desafiante”, “divertida”, la posibilidad de interactuar y debatir con compañeros y docentes.

Desempeños de comprensión de los alumnos:

Tabla con los desempeños de comprensión de los alumnos en las instancias de talleres, actividades de laboratorio y trabajo final.

- 12 abandonaron
- 5 libres por faltas
- Novato: 12
- Ingenuo : 4
- Aprendiz: 53
- Maestría 15

Tabla con los desempeños finales de comprensión

		TALLERES							ACTIVIDAD LABORATORIO							MONO GRAFÍA	NIVEL DE COMPRESIÓN FINAL	
Comisión N° 1		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7			
N°	Alum																	
1	R.MF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Abandonó 1	
2	A.E	2	4	-	-	-	3		5	6	-	-	-	-	-	-	Libre por faltas 1	
3	A.M	5	4	5	7	6	5	6	3	4	5	6	6	7	6	6	Novato	
4	A.L	4	4	5	5	6	5	6	4	4	5	7	6	6	5	4	Novato	
5	A.E	5	6	6	6	7	5	7	5	A	6	7	6	5	8	8	Aprendiz	
6	A.E	6	7	8	5	7	7	6	6	5	7	7	8	7	8	8	Aprendiz	
7	A.F	5	7	7	8	7	7	6	8	6	7	8	8	6	8	7	Aprendiz	
8	A.N	6	6	5	7	8	8	8	6	7	7	8	9	8	9	9	Aprendiz	
9	A.M	5	6	7	7	8	A	8	A	6	7	8	8	9	9	9	Aprendiz	
10	A.M	5	5	6	7	9	8	9	8	8	7	9	8	7	9	9	Aprendiz	
11	A.E	3	4	7	6	9	8	9	7	8	9	9	8	7	9	10	Aprendiz	
12	A.L	4	3	2	1	5	2	2	-	3	5	4	2	1	4	3	2	Ingenuo
13	A.A	8	9	10	8	9	9	10	9	10	9	10	10	10	9	9	Maestría	
14	A.L	6	8	9	9	3	7	4	6	7	8	7	A	7	7	8	Aprendiz	
15	A.L	4	7	3	6	8	9	9	8	7	7	6	7	8	7	6	Aprendiz	
16	A.R	2	2	5	1	A	3	4	4	1	2	4	5	A	2	3	Ingenuo	
17	A.F	5	6	7	A	8	A	7	A	6	7	8	8	9	8	A	Aprendiz	
18	A.E	8	8	10	10	10	9	10	9	9	9	9	7	9	9	9	Maestría	
19	A.N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Abandono	
20	A.A	5	A	7	8	8	A	8	7	A	7	8	8	9	8	9	Aprendiz	
21	B.M	9	9	9	8	9	9	8	9	9	10	10	9	9	9	10	Maestría	
22	B.A	6	4	9	3	8		7	6	7	8	7	7	6	7	8	Aprendiz	
23	B.F	7	4	8	4	A	9	7	8	8	7	7	8	7	8	6	Aprendiz	
24	B.L	-	-		-	-	-	-								---	Abandono	
25	B.L	8	9	10	10	10	A	9	10	10	9	9	9	9	9	9	Maestría	
RESUL TADOS																		

COMISIÓN N° 4		TALLER	TRABAJO PRÁCTICO	MONOGRAFÍA	COMPRENSIÓN FINAL
N°	Alumno	7-6-7-8-6-A-5	7-8-8-4-6-6-7	7	Aprendiz
51	F.L	8-8-6-7—A-5-7	7-8-5-8-6-8-9	8	Aprendiz
52	F.Y	5-7-8-7-6-8-7	A-7-8-5-6-8-7	9	Aprendiz
53	F.Y	5-7-3-6-A-A-A	A-5-6-A-A-A-A	A	Libre por faltas
54	F.A	5-A-6-8-7-6-7	7-6-8-8-7-6-6	8	Aprendiz
55	F.A	6-7-7-8-7-8-9	A-A 7-8-8-7-9-	8	Aprendiz
56	FS.F	6-8-A-A-4-A-A	5-7-5-A-A-A-A	A	Libres por faltas
57	F.V	7-8-6-9-9-8-7-	8-7-7-A-7-8-9	8	Aprendiz
58	FH.D	-----	-----	-----	Abandono
59	F.L	9-9-9-10-10-9-9-	10-9-10-8-10-8-9	9	Maestría
60	F.A	6-7-7-8-7-8-9	A-A 7-8-8-7-9-	8	Aprendiz
61	G.P.R	9-10-9-10-10-8-9-	8-9-10-8-10-8-9	9	Maestría
62	G.A	6-7-7-8-7-8-9	A-A 7-8-8-7-9-	7	Aprendiz
63	G.A	A-4-A-5-2-6-6	3-5-A-2-3-2-5	3	Ingeniero
64	G.A	A-7-7-A-7-8-9	7-9- 7-8-8-7-9-	6	Aprendiz
65	G.C	6-7-A-8-7-8-9	8-A 7-8-8-7-9-	7	Aprendiz
66	G.C	6-7-7-8-7-8-9	7-A 7-8-8-7-8-	7	Aprendiz
67	G.F	8-7-7-8-7-6-9	9-A 7-8-8-7-A-	6	Aprendiz
68	G.M	7-7-8-7-7-9-A	A-9- 7-8-8-7-9-	8	Aprendiz
69	G.J.C	6-8-9--8-7-7-7	8-A 7-8-A-7-9-	7	Aprendiz
70	G.F	6-A-7-8-7-8-9	6-A 7-8-8-7-A-	9	Aprendiz
71	G.L	A-4-5-7-6-7-4	3-4-2-6-7-5-A	4	Novato
72	G.M	9-8-10-9-8-A-9-	A-10-10-10-9-8-9-	10	Maestría
73	G.A.J	5- 2-A-A_A_A_A	3 -2-A-A_A_A_A	A	Abandono
74	G.A.S	7-A 7-8-8-7-8-	7-7-8-7-7-9-A	6	Aprendiz
75	G.G.A	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
RESULTADOS					

COMISIÓN N° 7		TALLERES 1-2-3-4-5-6-7	TRABAJO PRÁCTICO 1-2-3-4-5-6-7-8	MONOGRAFÍA	COMPRENSIÓN FINAL
N°	Alumno				
76	G.C	-----	-----	-----	Abandono
77	G.S	9-8-A-9-8-10- 9-	10-10-10-A-9-8-9-	10	Maestría
78	G.A	5-4-7-6-8-8-7	7-8-8-6-8-7-7	8	Aprendiz
79	H.SMF	5-4-7-6-5-8-7	5-6-5-5-6-6-7	5	Novato
80	I.V	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
81	K.I	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
82	K.I.A	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
82	K.A	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
84	L.L.N	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
85	L.C	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
86	L.S	5-7-A-A_A- A_A	-----	--	Abandono
87	L.E	A-A-5-A_A-A	-----	-----	Abandono
88	L.N	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
89	L.M	3-4-4-5-6-5-7	3-5-6-5-6-5-7	6	Novato
90	L.N.A	A-5-4-3-7-6-4	6-5-6-5-6-5-3	4	Novato
91	L.M	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
92	L.L.A	----	-----	-----	Abandono
93	L.L	-----	-----	-----	Abandono
94	L.F	7-7-A-7-8-A-8	8-7-9-8-7-8-7	7	Aprendiz
95	LS.M.L	7-7-8-7-7-A-9	7-7-8-8-7-8-7	7	Aprendiz
96	L.N.R	7-A-8-A-7-9-9	7-9-8-8-7-8-8	8	Aprendiz
97	L.D	7-8-9-10-10- 10-A	-8-9-10-9-8-9-10--	10	Maestría
98	M.F	----	-----	-----	Abandono
99	M.L.L	4-6-3-6-7-4-3	5-4-3-A-4-4-4	5	Novato
100	M.L	7-6-8-8-9-A-9	7-8-8-7-7-8-9	9	Aprendiz
RESULTADOS:		12 abandonaron- 5 libres por faltas- 12 principiante- 4 ingenuos- 53 aprendiz- 15 maestría			

CONCLUSIONES:

Las conclusiones a las que arriba, al término de la presente investigación, son provisionarias, personales y parciales. Analizo los resultados a partir de una mirada cuantitativa e interpretativa de los datos recogidos y de las observaciones realizadas en el transcurso de este proceso. A partir de los mismos, advierto importantes mejoras en los desempeños de los estudiantes de segundo año y considero que el modelo de la Enseñanza para la Comprensión ha sido un marco teórico útil para trabajar en el aula de Microbiología. Esto es por su énfasis en los tópicos generativos, el desarrollo de las metas, de los desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua.

Siguiendo a Perkins (1995), la comprensión no es repetir y recordar la información que se nos ofrece, sino que comprendemos cuando somos capaces de pensar y actuar con el conocimiento, de manera flexible. Los alumnos aprovechan el conocimiento previo para reconfigurarlo, expandirlo y aplicarlo, para construir un nuevo aprendizaje.

En el Capítulo 2, se planteó el problema que da origen a esta investigación: -¿Es posible mejorar la comprensión de los estudiantes de Microbiología Veterinaria a partir de la inclusión de Trabajos Prácticos innovadores? Para dar respuesta a esto, me propuse como objetivo general, elaborar una propuesta innovadora para el desarrollo de actividades prácticas. Esto fue con el fin de promover en los estudiantes la capacidad de interpretar, contextualizar e integrar conocimientos previos con los nuevos y mejorar las habilidades comunicativas para fortalecer el lenguaje científico y la comunicación asertiva.

Como objetivos particulares me propuse, que al término de esta experiencia, el alumno desarrolle habilidades mínimas para el manejo del instrumental y materiales de laboratorio conforme a las normas de bioseguridad; adquiera terminología básica del campo disciplinar, desarrolle criterios de búsqueda y selección de bibliografía adecuadas y fortalezca habilidades sociales para el trabajo con otros. Para dar respuesta a estos objetivos, en el Capítulo 5, procedí a describir la experiencia en el aula, donde propuse una secuencia didáctica cuyo énfasis se centró en la aplicación de la Enseñanza para la Comprensión, que aboga por la mejora de los desempeños de comprensión a través de sus cuatro pilares, que fueron descriptos en el capítulo 1. Para trabajar y planificar estas actividades fue necesario también, involucrar a mis colegas de cátedra, los que debieron interiorizarse en esta teoría que contempla una mirada psicológica amplia sobre las diferentes maneras en que se puede acceder a la comprensión de un tema. Sin esta colaboración, me hubiese resultado muy difícil concretar esta apuesta.

Enseñar Microbiología en el contexto áulico, desde este marco teórico, demandó mucha dedicación, e implicó proponer actividades que promovieran y alentaran la adquisición de conocimientos complejos y el desarrollo de competencias más amplias. Considero que la implementación de las innovaciones realizadas en el diseño de los trabajos prácticos, fueron positivas en función de los logros alcanzados por los estudiantes que participaron en esta investigación.

La observación de los desempeños durante la etapa de investigación permitió reconocer el nivel de comprensión de los tópicos seleccionados en cada uno de los estudiantes. Para su valoración, se diseñaron distintos instrumentos, que fueron descritos en el Capítulo 4.

Durante la fase analítica de esta investigación, se llevó a cabo el proceso de sistematización de los datos recopilados, entre ellos las encuestas, los desempeños de comprensión alcanzados en talleres y prácticas de laboratorio, coloquios, test de auto aprendizajes y el trabajo final de integración temática (monografía).

La condición de alumno regular fue obtenida finalmente por 83 estudiantes, 17 no la alcanzaron; de ellos, 12 nunca cursaron o abandonaron durante el primer mes, mientras que los cinco restantes quedaron libres por faltas acumuladas. Con tres estudiantes, tuve la oportunidad de conversar respecto de esta situación. Uno de ellos, aludió como causa del abandono a la carga horaria en su trabajo, motivo por el cual, se le hizo imposible cumplir con las exigencias del cursado, en otros casos, se debió a la dificultad de viajar todas las semanas a la ciudad de Esperanza para cursar o por problemas de índole familiar.

De acuerdo con Stone (1999), se pueden mencionar cuatro niveles de comprensión en función de los desempeños de los alumnos: Ingenuo, Novato, Aprendiz y Maestría. En este caso, los niveles de comprensión final alcanzados por los 83 estudiantes que completaron el cursado de Microbiología, se dividieron de la siguiente manera: 4 Ingenuos, 12 Novatos, 53 Aprendices y 15 Maestría.

Entre los aspectos que me gustaría compartir de esta experiencia que considero, ha contribuido a mejorar la comprensión en los trabajos prácticos de la asignatura Microbiología, fue la selección de los tópicos, su secuencia didáctica (Taller- Práctica de Laboratorio) y ubicación de los temas durante el tiempo de cursado. Los contenidos fueron definidos conjuntamente entre los Jefes de Trabajos Prácticos de la asignatura, previo al cursado y teniendo en cuenta que fueran centrales para la disciplina, que despertaran interés en los alumnos y que sirvan de base en el futuro trayecto formativo del estudiante. En este sentido, la mayoría de los alumnos han manifestado interés y motivación en estos temas, datos que pudimos recabar a partir de las observaciones y las encuestas realizadas, y de los relatos obtenidos. Considero que los tópicos y sus metas de comprensión permitieron que los estudiantes comprendan **qué** se aprende y **para qué**.

Otro aspecto a resaltar es la participación e involucramiento de los estudiantes en las clases. Durante los primeros encuentros, esta fue inferior a la que yo aspiraba, solo lo hacían dos o tres con relativa frecuencia; sin embargo, a medida que las clases fueron avanzando, más alumnos comenzaron a intervenir en clase, a hacer y/o contestar preguntas, a cuestionar o discutir ideas, a hacer bromas y a compartir experiencias. Considero que fueron distintos factores los que alentaron la participación en el aula, destaco por ejemplo, que los alumnos adquirieron ciertas competencias comunicativas, tanto desde lo disciplinar, como desde lo social, lo que les permitió dejar de lado el temor o la ansiedad por hablar en público, y/o construyeron mayor confianza en sí mismos, con sus pares, y/o profesores. Asimismo,

comprendieron qué tareas se les solicitaba o debían realizar, entendieron que el aula era un espacio de aprendizaje, advirtieron que si preguntaban y se confundían o se equivocaban, el o los docentes tenían predisposición para responder de manera empática. Sin embargo, otro grupo, representado por un 15% de la muestra, se mantuvo más reticente en cuanto a su participación, algunos no lo hicieron y otros, solo en situaciones puntuales o a través del entorno virtual. Sospecho que varias pudieron ser las causas, entre ellas, cuestiones vinculadas a la personalidad del alumno, podría ser que fueran introvertidos o tímidos, en otros, por falta de interés en la asignatura o dificultades en la comprensión de las actividades propuestas y/o para expresar sus ideas, falta de preparación o estudio, entre otras.

Es mi intención en el futuro, trabajar sobre este tema, con las nuevas cohortes que cursen la materia, conocer en mayor profundidad cuales son aquellas barreras que pueden estar influyendo o impidiendo la participación a la que yo aspiro; porque no solo quiero que los estudiantes estén presentes, sino que además, deseo que participen activamente en clase y progresen en sus desempeños.

Con respecto a la propuesta didáctica en esta experiencia, algunas fueron concebidas como una estrategia para la enseñanza y aprendizaje de contenidos teóricos y más abstractos, como los talleres y las actividades de lectura y escritura con exposiciones orales. En tanto, otras, fueron pensadas para el desarrollo de habilidades y destrezas básicas a partir del trabajo experimental, recreando el trabajo científico de los microbiólogos en siete actividades de laboratorio, en los que se priorizo el desarrollo de habilidades mínimas para el manejo del instrumental; entre ellos, el uso del microscopio y materiales de laboratorio conforme a normas de bioseguridad. Es importante, tener en cuenta en este punto, que el 59% de los estudiantes, menciono en la encuesta de inicio de cursado, que habían finalizado sus estudios secundarios con orientación contable o humanidades, es decir, que en su formación previa al ingreso en la universidad, no habían tenido la oportunidad de realizar este tipo de prácticas. En relación a las actividades opcionales, propuestas por los docentes y a realizar vía entorno virtual de manera asincrónica, solo participaron de las tres actividades dos alumnos, en dos actividades 5 alumnos y en una sola actividad 10 estudiantes.

Siguiendo a Marcela Manuale (2005), *“la Enseñanza para la comprensión aspira a un aprendizaje reflexivo, dinámico e informado”* (p. 18). En este sentido, considero que fue la evaluación continua de los aprendizajes de los estudiantes, la que me permitió comunicarme con los alumnos desde otra perspectiva, y en este punto, también han coincidido mis colegas. En cada una de las instancias prácticas, la evaluación continua estuvo presente, mediante la identificación del docente y de su grupo de colaboradores, de aquellas actitudes y/o habilidades que el alumno debía adquirir o fortalecer, mejorar o modificar. Esto fue desde un lugar de aceptación de las dificultades y de permanente estímulo, propiciando en el aula un clima de confianza, a los fines de que el alumno logre alcanzar aquellas metas y desempeños que me había propuesto al comienzo del cuatrimestre. También se utilizaron otros instrumentos novedosos para la asignatura, como las listas de autoaprendizaje, con criterios de evaluación

públicamente explicitados, que habilitaron instancias de registro, seguimiento y retroalimentación con el alumno, respecto de sus propios aprendizajes.

En este sentido, se pudo observar, que en los primeros cuatro encuentros, un grupo representado por el 18% de estudiantes, manifestó olvidarse los elementos de trabajo, no utilizar adecuadamente el equipo de protección personal, no respetar las normas de conducta y seguridad en el laboratorio, aspectos que fueron superando a partir de los datos recogidos en los test de autoaprendizaje analizados. La mayoría de los estudiantes respondió que encontró positiva la actividad de autocorrección, realizando con responsabilidad la tarea, siendo estrictos y honestos al momento de la marcación. Estas actividades permitieron vislumbrar que el estudiante tomó conciencia que con esfuerzo se puede mejorar el desempeño personal y la autoconfianza.

El Trabajo Final de Integración: 'Monografía' representó, para el alumno, una actividad desafiante, que le permitió indagar, profundizar, e investigar en función de sus propios intereses y en el de su grupo. Por medio de las encuestas de final de curso, pude conocer y cuantificar las opiniones de los alumnos, en relación a esta actividad. El 97% de ellos, se manifestó de manera positiva, aludiendo, entre otras cosas, que los fortaleció como grupo, les permitió integrar o reforzar conceptos, investigar, realizar recortes bibliográficos, los orientó en relación al estudio y a la comprensión de los temas. En mi caso, y por la calidad de los trabajos presentados tanto en su versión impresa como en la modalidad oral, concluyo que los resultados alcanzados cumplieron ampliamente con mis expectativas; por la selección de los temas, mayormente vinculados a virus y bacterias que afectan la salud de los pequeños animales, sostengo que esta propuesta los motivo a investigar y consultar literatura complementaria a partir de intereses genuinos, coincidiendo con las encuestas iniciales, en donde el 70% del grupo, manifestaba preferencia, hacia los animales de compañía.

Al finalizar esta investigación me encuentro con avances significativos. Quince estudiantes obtuvieron la condición de Maestría, es decir, que en la escala valorativa, su desempeño fue sobresaliente. Alcanzaron y superaron ampliamente las metas propuestas, lo que representa que pudieron desarrollar y/o fortalecer, en el transcurso del cursado, conexiones y relaciones conceptuales, observados por el tipo de intervenciones, preguntas, interrogantes, que realizaron durante las clases, o sus respuestas en instancias evaluativas y que no requirieron actividades de refuerzo o recuperación. En el ámbito del laboratorio, se han desempeñado de manera óptima, aplicando buenas prácticas, trabajando colaborativamente con sus pares y en algunos casos, asistiendo o ayudando a otros al logro de los mismos. Cincuenta y tres alumnos, obtuvieron la condición Aprendiz, demostrando habilidades en el laboratorio, competencias sociales, uso del lenguaje disciplinar, lo que significa que su desempeño fue alto, y que alcanzaron satisfactoriamente las metas propuestas, demostraron interés y motivación en la tarea realizada y que a pesar de algunas dificultades, con esfuerzo y dedicación, lograron superarlas.

En el grupo que alcanzó la condición de Novato, representado por (12/100), se pudo evidenciar algunos avances a lo largo del cuatrimestre. Sin embargo, se observó que estos logros se vinculaban más a aspectos memorísticos o de repetición, que a desempeños flexibles. El desempeño de los alumnos en este caso fue básico, esta valoración se otorgó a aquellos estudiantes que alcanzaron las metas propuestas respondiendo a los estándares mínimos establecidos, o después de oportunidades de refuerzo o recuperación, debiendo mejorar su compromiso, constancia y estrategias de aprendizaje para el futuro.

En el caso del grupo Ingenuo (4), estos alumnos no alcanzaron las metas propuestas en el inicio de esta investigación. Demostraron cierto desinterés, falta de compromiso o motivación en las tareas que se solicitaron durante el transcurso del cuatrimestre, a pesar de las oportunidades de refuerzo, recuperación, instancias de consultas y actividades opcionales, que se les brindaron.

Finalmente, quiero decir que, la implementación del marco Enseñanza para la Comprensión en los trabajos prácticos de la asignatura Microbiología, enriqueció mi formación y el modo en el que pienso y reflexiono sobre los procesos educativos. Me permitió aplicar y profundizar nuevas estrategias didácticas, con un enfoque constructivista, enriquecerme de mis compañeros de cátedra, y al mismo tiempo, realizarles un aporte, visibilizado por la apropiación de conceptos de la EpC, tales como metas de comprensión, tópicos, desempeños, evaluación continua.

A partir del trabajo en el aula, y de las sugerencias vertidas en las encuestas finales, visualice la necesidad de readecuar algunos contenidos de la asignatura, y repensar el programa analítico, a los fines de lograr una mejor organización de las unidades. Entre los resultados emergentes de la investigación surge la necesidad de contar con un libro de Trabajos Prácticos de microbiología en veterinaria y para este objetivo e iniciado contactos con otros especialistas y comenzado con su diseño.

Considero que esta tesis alentó a los estudiantes a superarse, lograron importantes avances en sus desempeños en el ámbito del laboratorio y habilidades de comunicación, lo que me estimula, motiva y alienta a continuar con nuevas investigaciones en el futuro, que me permitan seguir transformando las prácticas educativas en el aula de Microbiología, en búsqueda de una educación de calidad al alcance de todos los estudiantes de segundo año de Medicina Veterinaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Aba, Luciano y Sommantico Solana (1 de julio de 2020). *De tendencia a realidad: ¿cambió el perfil de los estudiantes de Veterinaria?* Revista Motivar. Edición N° 211. Disponible en: <https://motivar.com.ar/2020/07/de-tendencia-a-realidad-cambio-el-perfil-de-los-estudiantes-de-veterinaria/>
- Angulo Rasco, José Félix. (1994). *Innovación, cambio y reforma: algunas ideas para analizar lo que está ocurriendo* (capítulo 17). Angulo Rasco, José Félix, y Blanco, Nieves. Op.Cit. (pp.357-367).
- Aula Planeta (21 de julio de 2015). *Ventajas del aprendizaje basado en juegos o Game-Based Learning (GBL)*. Disponible en: <https://www.aulaplaneta.com/2015/07/21/recursos-tic/ventajas-del-aprendizaje-basado-en-juegos-o-game-based-learning-gbl>.
- Blythe, T, et al. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Bruner, J. S. (1963). *El proceso de la educación*. México: UTEHA
- Cadoche, Lilian y MARIÑO Betina. (Enero a diciembre de 2019). *El rol docente en la Universidad para una formación integral*. Revista El cardo, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Edición N° 15.
- Coll, Cesar; Pozo, Juan Ignacio; SARAVIA Bernabe y VALLS, Enric. (1995) *Los contenidos de la reforma Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Ediciones Santillana.
- Fascendinil, Paola. (10 de septiembre de 2014) *¿Cómo aprende el que aprende?* En *XV Jornadas de divulgación técnico científicas en Ciencias Veterinarias*. II Jornada Latinoamericana. Rosario: UNR Editora.
- Fascendini, Paola. (2019). *Vivencias de aprendizaje y dificultades más acuciantes de los ingresantes a la carrera medicina veterinaria*. Aula Universitaria.
- Freire, Paulo (1970) *Pedagogía del oprimido*. Montevideo: Tierra Nueva.
- Ghitis, Tatiana. (2012). *Trayectorias de pensamiento en la construcción de conceptos pedagógicos en estudiantes de Maestría en Pedagogía* [Tesis de maestría]. Bogotá, Colombia: Universidad de La Sabana.
- Hirst, P. (1977). *Qué es enseñar*. En Peters. R.S. *Filosofía de la Educación*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Larran Lopez, Josefa; PATINO et al. (S/F). *Evaluación de las condiciones iniciales de alumnos de la Diplomatura en Fisioterapia y su relación con el rendimiento académico*. Cádiz: Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132004000300005
Fecha de consulta:
- Manuale, M. (2005). *Pedagogía de la Comprensión en las Ciencias*. FABICIB. Disponible en: <https://doi.org/10.14409/fabicib.v2i1.612>

- Manuale, M. & Medina, K. A. (2005). *Enseñanza para la Comprensión: Algunas Orientaciones Didácticas*. Aula Universitaria, UNL. Disponible en: <https://doi.org/10.14409/au.v1i7.1012>
- MARIÑO, Betina, CADOCHE, Lilian, REJF, Paula y FAVARO, P (2017). Evaluación de exámenes finales en la asignatura Microbiología de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional del Litoral en *Resúmenes 3º Jornadas de Enseñanza de las Ciencias Veterinarias*. 1a edición especial. La Plata. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/temas_varios_veterinaria/62-ensenanza_veterinarias.pdf
- Mayerny Correa Mejia, Dominique, et al. (2019). *Actitud y aptitud en el proceso del aprendizaje*, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/actitud-aptitud-aprendizaje.html> [//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1906actitud-aptitud-aprendizaje](https://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1906actitud-aptitud-aprendizaje)
- Mercer, Neil (2001). *Palabras y mentes cómo usamos el lenguaje para pensar juntos*. Barcelona: Paidós Ibérica
- Murillo Cruz, Claudia Patricia. (2017). *La Enseñanza para la Comprensión como estrategia pedagógica para mejorar la comprensión de textos expositivos desde el tópico del ciclo de vida de las plantas*. [Tesis de Maestría en Educación con énfasis en Ciencias] Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía. Santiago de Cali.
- Perkins, D (1992). *La escuela inteligente*. Barcelona, España. Editorial Gedisa, S.A.
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En: Stone Wiske, m y cols. (1999). *La enseñanza para la comprensión*. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- Perkins, D. (2003). ¿Qué es la comprensión? En Stone Wiske M. *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Pichon-Riviere, E. (1988) *El proceso grupal. Del psicoanálisis a la psicología social*. Buenos Aires: Editorial Nueva Visión..
- Pogre, Paula. (2001). *Enseñanza para la comprensión: un marco para innovar en la intervención didáctica*. En Aguerrondo Inés y colaboradoras, *Escuelas del futuro II: cómo planifican las escuelas que innovan*. Buenos Aires: Editorial Papers.
- Rejf Paula y Mariño Betina. (2014). Nuevas estrategias prácticas en la enseñanza de la microbiología en veterinaria. En: Libro de resúmenes. VIII Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria y de Nivel Superior. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. P. 341
- Stanchi, N.O et. al. (2007). *Microbiología Veterinaria*. 1º Edición. Editorial Intermédica.
- Stone Wiske M. (compiladora) (1999). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Editorial Paidos. Buenos Aires.
- Sturla, María Marta. (2007) *Aplicación de la teoría de la enseñanza para la comprensión en E.G.B.3*. (Ponencia). II Encuentro Provincial de Investigación Educativa. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - UNaM. Redine.

- Vasco, Carlos, et al. (2000). *El Saber Tiene Sentido: Una propuesta de integración curricular tiene sentido: una propuesta de integración curricular*. Bogotá: Editorial Santafé.
- Vicerrectoría Académica. (2018) *Uso de listas de cotejo como instrumento de observación. Una guía para el profesor*. Colección docente, serie apoyo a la docencia N°1. Universidad Tecnológica Metropolitana.

ANEXOS:

Anexo I- Programa de la materia:

MICROBIOLOGÍA

CÓDIGO: 14

HORAS: 120

OBJETIVOS GENERALES:

- Comprender las características biológicas de las bacterias, hongos y virus; las bases bioquímicas y estructurales para su clasificación y los mecanismos de su patogenicidad.
- Conocer las técnicas para su estudio.
- Conocer las particularidades de cada agrupamiento de los microorganismos

CONTENIDOS:

- Morfología y ultraestructura de bacterias, hongos y virus de interés veterinario
Fisiología del crecimiento. Morfología y estructura vírica. Priones.
- Taxonomía bacteriana y micótica. Genética bacteriana. Replicación viral.
Identificación y cuantificación viral.
- Hospedadores. Bacteriófagos.
- Microorganismos que afectan los diferentes sistemas orgánicos en las distintas especies.
- Microorganismos útiles: conceptos generales

PROGRAMA ANALÍTICO:

Bacteriología (parte general)

INTRODUCCION

Concepto de Microbiología. Relación con otros cursos de la currícula. Hechos históricos más importantes. Funciones de los microorganismos en la naturaleza (Biodiversidad). Aplicación industrial de microorganismos. Importancia de los microorganismos como agentes productores de enfermedades y en Salud Pública. Glosario.

UNIDAD I: REINO PROCARYOTE

Características generales. División I: Gracilicutes. División II: Firmicutes. División III: Tenericutes. División IV: Mendosicutes. Taxonomía bacteriana. Taxonomía numérica. Bases genéticas de la clasificación. Categorías taxonómicas.

UNIDAD II: MORFOLOGIA, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA

Eubacteriales: forma, tamaño y pleomorfismo. Agrupaciones celulares. Estructura y composición química de: cápsula, pared celular, membrana citoplasmática, mesosomas, inclusiones, ribosomas, nucleoide, espora, flagelo, filamento axial y pili.

Espiroquetales: forma y tamaño. Estructura y composición química.

Rickettsiales: forma y tamaño. Estructura y composición química.

Chlamidiales: forma y tamaño. Estructura y composición química.

Micoplasmatales: forma y tamaño. Estructura y composición química.

Diferencias estructurales de Micoplasmatales, Rickettsiales, Chlamidiales, Eubacteriales y Espiroquetales.

Hongos: posición sistemática. Reino Fungi. Estructura celular: dimensiones, morfología, estructuras celulares (pared, membrana citoplasmática, citoplasma, orgánulos, núcleo) y composición química. Micelio vegetativo y de reproducción. Formaciones especiales, esporas asexuadas y sexuadas, internas y externas. Clasificación de los Eumycota (Ainsworth, 1973):

UNIDAD III: NUTRICION Y CRECIMIENTO BACTERIANO

Requerimientos nutricionales. Factores orgánicos e inorgánicos: carbono, nitrógeno, vitaminas, aminoácidos, oligoelementos. Necesidades físicas: temperatura, oxígeno, anhídrido carbónico, potencial de óxido-reducción, presión osmótica, pH. Control del crecimiento bacteriano. Crecimiento de poblaciones bacterianas: curva de crecimiento. Métodos de determinación del número de microorganismos. Medios de cultivos: clasificación, tipos, usos.

Esterilización y desinfección: conceptos, métodos.

UNIDAD IV: METABOLISMO ENERGÉTICO

Fuentes de energía y carbono. Metabolismo autótrofo y heterótrofo. Fermentación: definición y tipos. Respiración: definición y tipos. Regulación genética del metabolismo.

UNIDAD V: GENÉTICA

División bacteriana. Código genético. Mutación: definición y tipos. Transferencia de genes: transformación, conjugación y transducción. Genes que codifican mecanismos de resistencia a antibióticos

UNIDAD VI: RELACION AGENTE - HOSPEDADOR

Flora normal. Mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas. Fuentes de infección. Tríada epidemiológica. Interacción antígenos microbianos con las defensas del hospedador. Factores de virulencia bacteriana. Adhesinas fimbriales y no fimbriales; factores de colonización, cápsula, internalización en células no fagocíticas: invasinas (Sistemas de Secreción tipo III y IV). Sobrevivencia en el fagocito, sobrevivencia en el fagolisosoma; Exotoxinas: tipo A-B; citolíticas/citotóxicas; mecanismo de superantígenos. Endotoxinas (LPS, estructura y composición química, mecanismo de acción). Enzimas. flagelos, etc. . Diferencias entre endotoxinas y exotoxinas. Mecanismos de evasión bacteriano de la respuesta inmune innata y adaptativa del hospedador.

UNIDAD VII: MECANISMOS DE ACCION DE LOS ANTIBIOTICOS:

Clasificación de antibióticos. Concepto de farmacocinética y farmacodinamia. Sitio blanco de acción de los distintos tipos de drogas antimicrobianas.

Mecanismos de resistencia bacteriana a la acción de los antibióticos (base genética y modo de neutralizar los antibióticos). Métodos de laboratorio para determinar la sensibilidad antibiótica: difusión en disco (antibiograma - cualitativo) y CIM (cuantitativo) Interpretación de resultados.

UNIDAD VII: DIAGNOSTICO APLICADO A BACTERIAS Y HONGOS: Métodos de diagnósticos directos (detección del antígeno o partes de él) e indirectos (detección de anticuerpos); aislamiento en medios sintéticos; aislamiento viral en hospedadores: animales de laboratorio, HE y cultivos celulares. Distintos tipos de ELISA; IFD. Observaciones microscópicas: distintos tipos. Tinciones habituales y especiales. Técnicas de biología molecular: hibridación de ácidos nucleicos, PCR. Hemoaglutinación. Neutralización viral.

Pruebas de aglutinación, precipitación, seroneutralización. Cuantificación viral

* (Parte especial)

UNIDAD IX: División I: Gracilicutes: Grupo Espiroquetas: Género: Leptospira.

UNIDAD X: Bacterias Gram negativas, aerobias/microaerófilas, helicoidales/vibrioides. Género: Campylobacter. Helicobacter

UNIDAD XI: Bacilos y cocos Gram negativos, aerobios/microaerófilos. Subgrupo A: Género: Pseudomonas. Género: Moraxella. Género: Brucella. Género: Neisseria

UNIDAD XII: Bacilos Gram negativos, anaerobios facultativos. Subgrupo 1: Familia Enterobacteriaceae. Género: Escherichia. Género: Salmonella. Género: Yersinia. Subgrupo 3: Familia Pasteurellaceae. Género: Pasteurella. Género: Haemophilus. Género: Actinobacillus.

UNIDAD XIII: Rickettsias y Chlamydias. Subgrupo I: Rickettsias: géneros Anaplasma y Erlichia. Subgrupo II: Chlamydias. Género Chlamydias: trachomatis y Chlamydomonas: psittaci, felis, pecorum, abortus, pneumoniae

UNIDAD XIV División II: Firmicutes. Cocos Gram positivos, aerobios y/o anaerobios facultativos. Género: Staphylococcus. Género: Streptococcus.

UNIDAD XV: Bacilos y cocos esporógenos. Género: Bacillus. Género: Clostridium.

UNIDAD XVI: Bacilos irregulares, no esporulados, Gram positivos. Género: Actinomyces. Género: Archanobacterium. Género: Corynebacterium. Listeria.

UNIDAD XVII: Las Micobacterias. Género: Mycobacterium: productoras de tuberculosis (M tuberculosis, bovis, BCG, etc) y No tuberculosas (M avium subsp. paratuberculosis)

UNIDAD XVIII: Los Actinomycetales. Actinomycetes nocardiformes. Género: Nocardia. Género: Rhodococcus. Dermatophilus.

UNIDAD XIX: División III: Tenericutes. Los Micoplasmas. Género: Micoplasma: bovis, mycoides, synoviae, gallisepticum, haemophilis.

UNIDAD XX: HONGOS: concepto de oportunismo. Patógenos de micosis superficiales (géneros Microsporium y Trichophyton); intermedias o subcutáneas (géneros: Rinosporidium - - en la actualidad re-clasificado, no perteneciendo al reino Fungy- y Sporothrix) y profundas (géneros: Blastomyces; Coccidioides; Cryptococcus e Histoplasma. Micotoxinas: características e importancia en salud.

UNIDAD XXI: Hongos de Micosis oportunistas más frecuentes en veterinaria. Género: Cándida y Aspergillus.

* En el caso de bacteriología especial se considerarán las siguientes características de cada grupo: forma microscópica, agrupación, reacción tintorial a Gram, relación con el oxígeno. Otro tipo de tinciones, motilidad, esporos, metabolismo fermentativo, oxidativo y no sacarolítico. Características y necesidades de cultivo, medios enriquecidos; diferenciales, especiales; características de colonias, tiempo de desarrollo. Identificación: métodos empleados. Otras posibilidades diagnósticas además del aislamiento. Mecanismos de virulencia e interacción con el sistema Inmune del hospedador.

Virología

UNIDAD I: Naturaleza y estructura de los virus animales. Virología: Historia. Virus: Concepto-definición. Morfología y estructura. Simetría. Envolturas virales. Composición química de los viriones. Ácidos nucleicos. Genoma. Sensibilidad. Conservación de los virus.

UNIDAD II: Relación virus-célula. Replicación viral. Etapas. Efectos de la infección viral sobre las células. Antivirales. Mecanismos de acción. Priones. Bacteriófagos.

UNIDAD III: Hospedadores. Sistemas de multiplicación y demostración de virus animales Animales de Laboratorio. Vías de inoculación. Huevos embrionados (H.E.). Técnicas para distintas vías: cavidad alantoidea, membrana corioalantoidea, cavidad amniótica, saco vitelino. Evidencia de infección viral. Cultivos celulares (CC): Primario. Líneas celulares establecidas. Efectos de la infección viral. Aplicaciones de CC en Virología. Comparación de sistemas utilizados para multiplicación viral.

UNIDAD IV: Utilización de hospedadores en Virología. Muestras. Toma y remisión al Laboratorio. Conservación y almacenamiento de virus. Pasos para el procesamiento de algunos tipos de muestras en H.E. y C.C. primarios o de línea. Secuencia de pases para determinar positividad o negatividad. Identificación y caracterización viral. Muestras para Serología. Interpretación. Concepto de conversión serológica.

UNIDAD V: Cuantificación viral. Titulación. Diluciones. Métodos de cuantificación. Métodos Físicos, Biológicos, Químico-inmunológicos.

UNIDAD VI: Generalidades del Diagnóstico virológico. Pruebas (neutralización, ELISA, inmunofluorescencia directa e Indirecta, inmunodifusión, PCR, IHA).Técnicas rápidas y de última generación para enfermedades víricas.

UNIDAD VII: Ecología de los Virus. Generalidades. Agente-Ambiente-Hospedador. Relación virus - hospedador. Reservorio. Centinelas. Vectores. Ciclos virales: epizootico, enzoótico.

UNIDAD VIII: Los virus como agentes productores de enfermedades infecciosas : transmisión de las virosis animales (directa, indirecta, vectores). Bases de la patogénesis viral. Infección localizada y generalizada. Mecanismos de patogenicidad, interacción con el sistema inmune del hospedador. Identificación y medición de la respuesta inmune celular.

UNIDAD IX: Taxonomía. Criterios de clasificación. Virus con genoma ARN comunes a especies (rumiantes, porcinos, equinos, caninos, felinos, aves, etc) que afectan piel, mucosas, tejido linfoide. Principales virus de interés veterinario: Picornaviridae; Rhabdoviridae; Retroviridae; Reoviridae; Flaviviridae; Togaviridae; Orthomyxoviridae; Paramyxoviridae; Birnaviridae; Arteriviridae; Coronaviridae; Caliciviridae

UNIDAD X: Virus con genoma DNA comunes a varias especies (rumiantes, porcinos, equinos, caninos, felinos, aves, etc) que afectan piel, mucosas, intestino, aparato respiratoria, sistema nervioso, tejido linfoide. Principales virus de interés veterinario: Circoviridae; Papillomaviridae; Poxviridae; Adenoviridae; Parvoviridae; Herpesviridae

Actividades prácticas:

T.P N° 1: Toma y remisión de muestras para diagnostico Microbiológico

T.P. N° 2: Reconocimiento del laboratorio. Lavado de material. Manejo de autoclave. Coloración de Gram, morfología microscópica, agrupación. Otras tinciones

T.P. N° 3: Preparación de medios de cultivo. Técnicas de siembra. Reconocimiento de colonias.

T.P. N° 4: Hospedadores en virología

T.P. N° 5: Pruebas de Hemoadsorción, H. A. e I. H. A. Método, utilidad, interpretación

T.P. N° 6: Diagnóstico de microorganismos Gram negativos

T.P. N° 7: Diagnóstico de cocos Gram positivos

Anexo II: Estructura curricular de la carrera de Medicina Veterinaria



EXPTE. Nº: 568.907/2

11.- ESTRUCTURA CURRICULAR, CARGAS HORARIAS Y CORRELATIVAS
Plan de Medicina Veterinaria 2015
Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional del Litoral

A) CICLO BÁSICO

ASIGNATURA	Semestre	Horas Semanal/total	Correlativas para cursar		Correlativas para promover	
			Aprobadas	Regulares	Aprobadas	Regulares
01- Introducción a la Veterinaria	01	2/30				
02- Química I	01	6/90	Aprobado el Curso de Articulación Disciplinar (CAD) de Química			
03- Biología Celular	01	5/75	Aprobado el Curso de Articulación Disciplinar (CAD) de Biología			
04- Anatomía Veterinaria I	01	8/120				
05- Matemática	01	4/60				
HORAS TOTALES DEL 1º SEMESTRE		375	25 créditos			
<i>para cursar asignaturas del segundo semestre se debe tener como mínimo una asignatura aprobada y cumplir con las correlativas</i>						
06- Química II	02	3/45		02		02
07- Anatomía Veterinaria II	02	7/105		04		04
08- Biofísica	02	5/75		02; 05		02
09- Histología y Embriología	02	7/105		02; 03; 04		02; 03
HORAS TOTALES DEL 2º SEMESTRE		330	22 créditos			
10- Bioestadística	03	5/75		05;		02; 03; 04; 05; 06;
11- Zootología, Diversidad y Ambiente	03	6/90		07		02; 03; 04; 06;
12- Fisiología I	03	8/120		07; 08; 09		06; 07; 08; 09
HORAS TOTALES DEL 3º SEMESTRE		285	19 créditos			
13- Fisiología II	04	6/90		08; 12		01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 12
14- Microbiología	04	8/120		08; 09		01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09
15- Inmunología I	04	4/60		08; 09; 12		01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09;
16- Sociología	04	4/60		08		01; 02; 03; 04; 06; 07; 08
HORAS TOTALES DEL 4º SEMESTRE		330	22 créditos			
HORAS DEL CICLO BÁSICO		1320	88 créditos			



EXYTE. N°: 568.907/2

B) CICLO PREPROFESIONAL

Para ingresar al ciclo Preprofesional se debe aprobar diez o más asignaturas del Ciclo Básico (dentro de ellas Fisiología I), acreditar Informática y tener aprobados los cursos de Articulación General establecidos en el Programa de Ingreso de la Universidad Nacional del Litoral.

ASIGNATURA	P	Semestre	Hs Semanal/total	Correlativas para cursar		Correlativas para promover	
				Aprobadas	Regulares	Aprobadas	Regulares
17- Farmacología	+	05	7/105	12	13; 14; 15	12; 13; 14	15
18- Patología Veterinaria		05	7/105	12	13; 14; 15	12; 13; 14	15
19- Genética Veterinaria	+	05	4/60	10; 12		10; 12	
20- Producción Animal I	+	05	5/75	12	13	13	
HORAS TOTALES DEL 5º SEMESTRE			345	23 créditos			
21- Semiología		06	7/105	13	18	13; 18	
22- Toxicología	+	06	4/60	13	18; 20	13; 18; 20	
23- Tecnología de los Alimentos		06	4/60	13	14	13; 14	
24- Bases de Nutrición y Alimentación Animal	+	06	5/75	13	20	20	
25- Bienestar Animal	+	06	4/60	13	18; 20	13	18; 20
HORAS TOTALES DEL 6º SEMESTRE			360	24 créditos			
26- Infectología y Enf. Infecciosas		07	7/105	15; 17; 18	21	15; 17; 18; 21	
27- Parasitología y Enf. Parasitarias		07	7/105	11; 15; 17; 18	21	11; 15; 17; 18; 21	
28- Salud Pública y Zoonosis	+	07	4/60	18	17; 22	17; 18	22
29- Epidemiología	+	07	3/45	10; 18	15; 17	10; 15; 17; 18	
30- Anatomía Topográfica y Cirugía General		07	5/75	17; 18	21; 25	17; 18; 21	25
HORAS TOTALES DEL 7º SEMESTRE			390	26 créditos			
HORAS DEL CICLO PREPROFESIONAL			1095	73 Créditos			



EXPTE. N°: 568.907/2

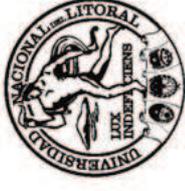
C) CICLO PROFESIONAL

Para acceder al cursado del ciclo Profesional, se debe tener acreditado idioma extranjero 'Inglés'

ASIGNATURA	Semestre	Hs Semanal/total	Correlativas para cursar		Correlativas para promover	
			Aprobadas	Regulares	Aprobadas	Regulares
31- Política y Legislación	+	4/60	16	20; 25	16; 20	25
32- Teriogenología	08	7/105	17; 18; 21	26; 27; 30	26; 27; 30	
33- Patología Médica	08	7/105	17; 18; 21	22; 26; 27	22; 26; 27	
34- Extensión	+	4/60	16	20	16; 20; 29	
35- Bases de Economía y Administración	08	5/75	16; 20		16; 20	
HORAS TOTALES DEL 8º SEMESTRE		405				27 créditos
36- Inmunología II	+	3/45	17; 18	26; 27	26; 27	
37- Bromatología	09	6/90	23	22; 26; 27; 28	22; 23; 28	26; 27
38- Producción Animal II	09	6/90	20; 24; 25	32; 35	20; 24; 25; 32	35
39- Producción Animal III	09	4/60	20; 24; 25	32; 35	20; 24; 25; 32	35
40- Patología Quirúrgica	09	5/75	30	26	26; 30	
HORAS TOTALES DEL 9º SEMESTRE		360				24 créditos
41- Prácticas Hospitalarias de Pequeños Animales **	10*	50/210	28; 32; 33; 34; 36; 40	31	28; 31; 32; 33; 34; 36; 40	
42- Prácticas Hospitalarias de Grandes Animales **	10*	50/300	28; 33; 34; 35; 36; 38; 39; 40	31	28; 31; 33; 34; 36; 38; 39; 40	
HORAS TOTALES DEL 10º SEMESTRE		510				34 créditos
HORAS DEL CICLO PROFESIONAL		1275				85 créditos
TOTAL DE HORAS OBLIGATORIAS COMUNES		3690				246 créditos

Cada semestre tiene 15 semanas; la carga horaria semanal de la asignatura X resulta del cociente: horas totales de la asignatura X / 15
P + Asignaturas con opción a la promoción directa sin examen final.

* El cursado puede no coincidir con los semestres



EXPTE. Nº: 568.907/2

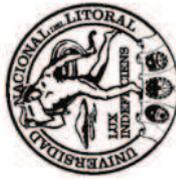
** Para ingresar a las prácticas hospitalarias, es necesario tener cursadas todas las asignaturas obligatorias y al menos 200 horas de asignaturas optativas. El cursado de una práctica hospitalaria excluye el cursado de otra asignatura.

D) ORIENTACIONES

Están integradas por asignaturas OPTATIVAS que complementan el Ciclo Profesional. En total, el estudiante debe aprobar asignaturas que completen un mínimo de 360 horas de la orientación elegida

D.1. Orientación SALUD ANIMAL

ASIGNATURA	Semestre	Hs	Correlativas para cursar		Correlativas para promover	
			Aprobadas	Regulares	Aprobadas	Regulares
SA.01. Clínica de Ruminantes	1er o 2do	120		42		42
SA.02. Clínica de Equinos	1er o 2do	120		42		42
SA.03. Clínica de Animales de Compañía	1er o 2do	120	41		41	
SA.04. Cirugía II	1er o 2do	75	25; 40	32	25; 40	32
SA.05. Farmacoterapia	1er o 2do	60	22	26; 27, 33	26, 27, 33	
SA.06. Diagnóstico por Imágenes	1er o 2do	60	32; 40		32, 40	
SA.07. Análisis Clínicos	1er o 2do	60	26; 27	33	26, 27, 33	
SA.08. Epidemiología Clínica	1er o 2do	45	26; 27; 29		26, 27, 29	
SA.09. Ciencia y Técnica en Medicina Comparada	1er o 2do	90	11	25; 26; 27	25	26; 27
SA.10. Anestesiología y Algiología	1er o 2do	60	30	33	30; 33	
SA.11. Salud de Animales Silvestres	1er o 2do	60	11; 18	26; 27	11; 18; 26; 27	
SA.12. Bases para la Práctica Equina	1ro o 2do	105		33; 40		33; 40



EXpte. Nº: 568.907/2

D.2. Orientación SALUD PÚBLICA

ASIGNATURA	Semestre	Hs	Correlativas para cursar		Correlativas para promover	
			Aprobadas	Regulares	Aprobadas	Regulares
SP.01. Microbiología de Alimentos	1er o 2do	75	17; 23; 28		17; 23; 28	
SP.02. Tecnología de Carnes	1er o 2do	90	23	26; 27; 37	37	26; 27
SP.03. Tecnología de Leche	1er o 2do	90	23	26; 37	37	26
SP.04. Educación para la Salud	1er o 2do	60	28; 34		28; 34	
SP.05. Administración Sanitaria	1er o 2do	60	28; 35	37	28; 35	37
SP.06. Saneamiento Ambiental	1er o 2do	60	28	26; 27; 37	28	26; 27; 37
SP.07. Epidemiología Aplicada a Zoonosis y Etas	1er o 2do	60	26; 27; 28; 29		26; 27; 28; 29	
SP.08. Seminarios de Ecología	1er o 2do	75	11		11	



EXPT. N°: 568.907/2

D.3. Orientación PRODUCCIÓN ANIMAL

ASIGNATURA	Semestre	Hs	Correlativas para cursar		Correlativas para promover	
			Aprobadas	Regulares	Aprobadas	Regulares
PA.01. Producción de Bovinos de Carne	1er o 2do	90	20; 24	38	20; 24; 38	
PA.02. Producción de Bovinos de Leche	1er o 2do	105	20; 24	38	20; 24; 38	
PA.03. Producción Ovina	1er o 2do	60	20; 24	38	20; 24; 38	
PA.04. Producción Caprina	1ro o 2do	45	20; 24	38	20; 24; 38	
PA.05. Producción Porcina	1er o 2do	90	20; 24	39	20; 24; 39	
PA.06. Producción Equina	1er o 2do	45	20; 24	39	20; 24; 39	
PA.07. Producción de Aves	1er o 2do	75	20; 24	39	20; 24; 39	
PA.08. Producción Apícola	1er o 2do	60	11; 17; 20	26; 27	11; 17; 20	26; 27
PA.09. Nutrición y Alimentación Aplicada	1er o 2do	75	19; 20; 24	38; 39	19; 20; 24	38; 39
PA.10. Biotecnología de la Reproducción	1er o 2do	90	38; 39		38; 39	
PA.11. Acuicultura	1er o 2do	60	11; 18; 20	26; 27	11; 18; 20	26; 27
PA.12. Mejoramiento Animal	1er o 2do	60	19; 20	38; 39	19; 20	38; 39
PA.13. Administración de Empresa	1er o 2do	75	35	38; 39	35	38; 39
PA.14. Manejo de Fauna	1ro o 2do	30	11		11	



EXYTE. Nº: 568.907/2

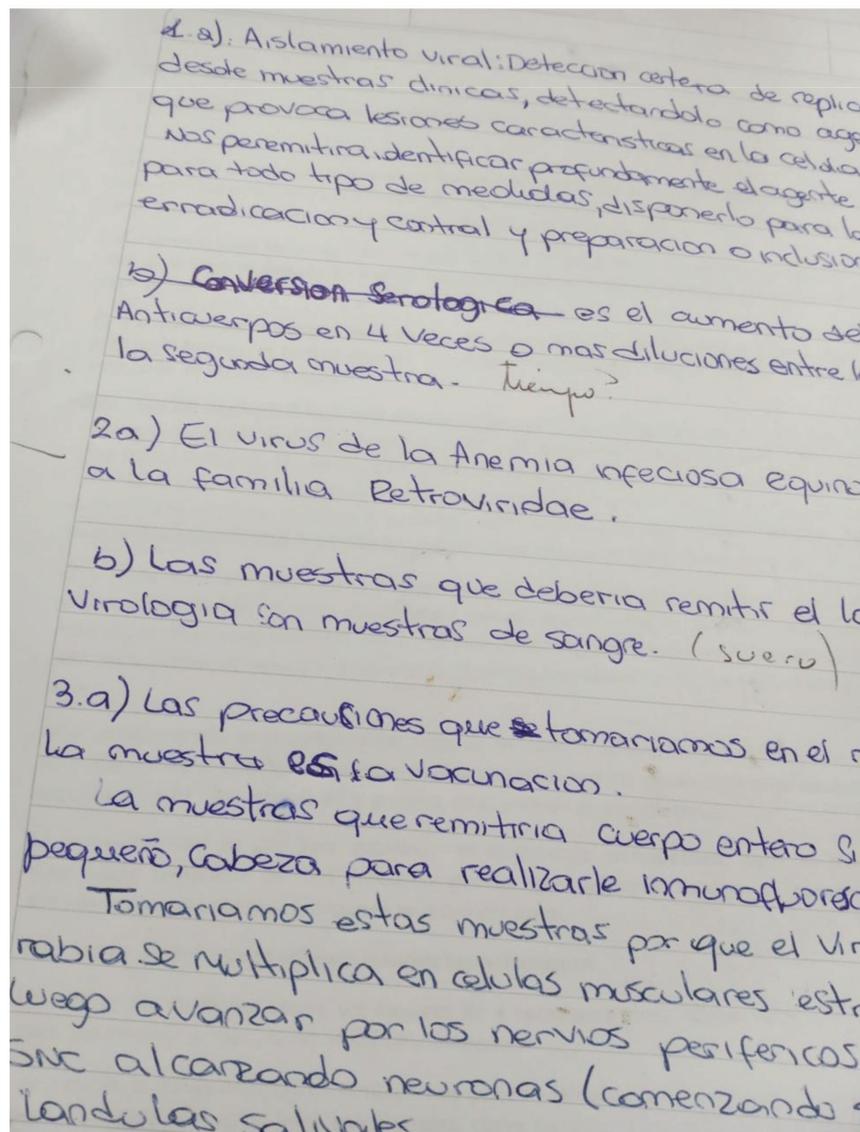
CUADRO RESUMEN

HORAS Y CREDITOS DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

	HORAS	CREDITOS
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS COMUNES	3600	346
ASIGNATURAS DE LA ORIENTACIÓN ELEGIDA	360	34
ASIGNATURAS ELECTIVAS, PRACTICA O TESIS (*)	150	16
HORAS TOTALES DEL PLAN	4000	396

(*) Pueden contarse y aprobarse las 150 horas de asignaturas Electivas que ofrece en cada semestre la U.N. También pueden ser substituidas estas horas con una Tesis, Práctica Profesional o asignaturas optativas de cualquier orientación.
Todas las referencias a número de asignaturas o horas, deben entenderse como requisitos mínimos

Anexo III. Imágenes tomadas, de los cuestionarios realizados por los estudiantes en el marco de las actividades correspondientes al taller “Introducción a la toma de muestras en Microbiología” y “Hospedadores en virología. Tipos. Aplicaciones y usos”



1.a) Método directo de diagnóstico de la presencia de virus en casos de enfermedad o sospecha de ella denomina aislamiento viral.

Son aquellos que permiten identificar el agente disponible para todo tipo de medidas a tomar (est. prácticas, experimentación, etc) que se deseen fundamentalmente disponerlo para las decisiones erradicación; control y la preparación e in. vacunas.

b) Se le denomina conversión serológica a de suero para la determinación de anticuerpo

2.a) Familia Retroviridae (lentivirus)

b) La muestra a remitir es sangre con s. apropiado.

3.a)

Las precauciones a tomar son la inmunización profesional expuesto y la utilización de ele. seguridad adecuado. La muestra a tomar porque afecta al sistema nervioso cen.

b) El virus es lábil fuera del hospedador existen elementos que degradan su envolt. evitar su infecciosidad (jabones, detergen

Toma y Remisión de muestras para el laboratorio

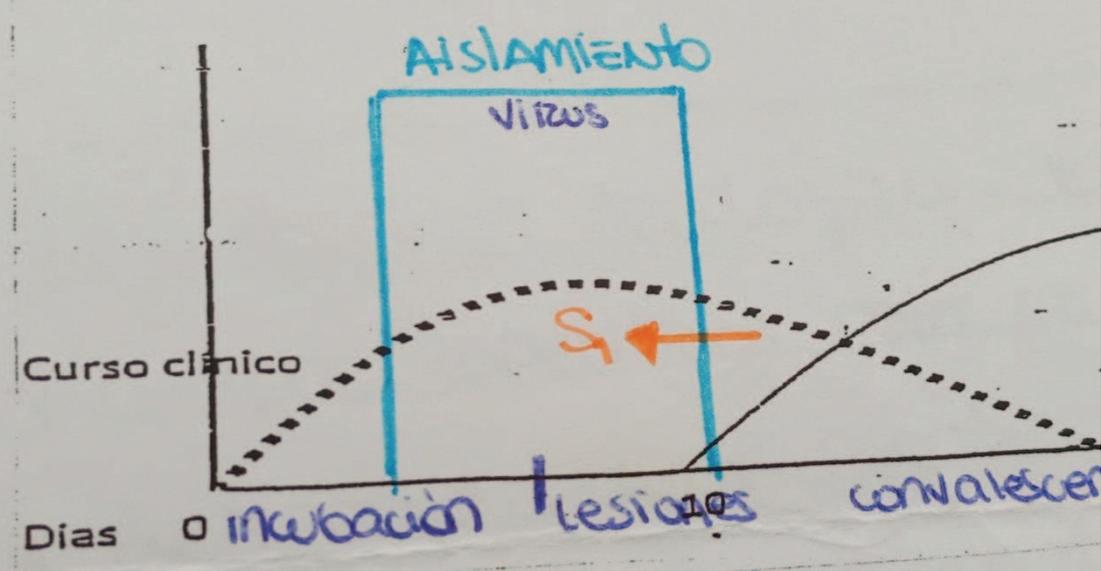
1- a) Aislamiento viral = Es una técnica de alta sensibilidad y especificidad que se utiliza en cultivos celulares. Permite la detección certera de la replicación viral, detectando al virus o al agente infeccioso que provoca lesiones en los células que infecta. Cada vez que un virus pasa por un hospedador se incrementan las posibilidades de replicación y se logra el aumento de los patógenos virales.

b) Conversión serológica = Es la demostración de la presencia de anticuerpos específicos para un antígeno en el suero de un animal que previamente resultó negativo y luego positivo. También puede ser un pronóstico positivo a negativo. Es el cambio de un resultado negativo a haber aplicado un examen serológico.

a) Virus de la anemia infecciosa equina = Este virus pertenece a la Familia Retroviridae, Género Lentivirus.

b) Muestras que deben remitirse = En este tipo de muestras se debe tener en cuenta:
1) comenzar identificando a los animales que serán muestreados, 2) etiquetar los tubos con tinta indeleble, 3) extraer sangre con pipetas y desengrasadas y agujas esterilizadas, 4) desinfectar el área de muestreo.

... se denomina conversión serológica?



... desea realizar un estudio

① **Hospedadores:** Organismos vivientes completos o sus partes (tejidos, células) a los que se les transfiere agentes infecciosos (son individuos sanos).

a) animales, órganos, tejidos, células

b) Ventajas y desventajas del uso de animales:

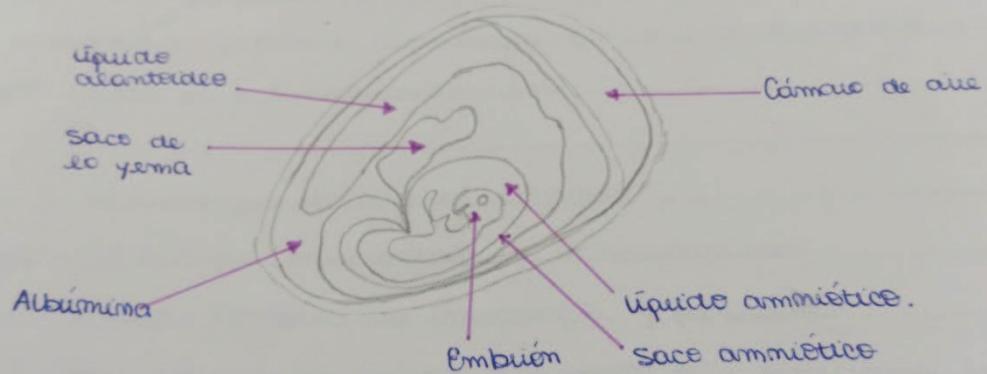
- Son excelentes modelos para el estudio de patología
- De ellos se obtienen sueros para pruebas diagnósticas
- Espectro limitado de animales para usar
- Susceptibilidad según edad
- Presencia de anticuerpos maternos y/o anormales
- Infecciones intrínsecas
- Peligros en la manipulación del investigador

Ventajas y desventajas de los HUEVOS embrionarios

- Tienen mayor sensibilidad en aislamiento por lo que son buenos para la preparación de antígenos o de vacunas
- Son económicos y fáciles de trabajar (en cu

viral.

- 2- Indique los componentes de un huevo embrionado (HE) y sus vías de inoculación.
- a- Qué condiciones debe reunir un HE para que pueda ser utilizado como sustrato de multiplicación.
 - b- Mencione para que se utilizan.



- 3- Si inoculamos un HE con material posiblemente infeccioso proveniente de una muestra clínica. ¿Cuáles podrían ser las evidencias, manifestaciones o efectos de la infección viral?

Que efectos citopatológicos son observables en cultivos celulares.

SUSTRATOS PARA LA MULTIPLICACIÓN DE VIRUS

1) Hospedadores = organismos vivientes completos o sus partes integrales que habitan en otros seres vivos y repiten ciclos iguales en sucesivas transferencias.

a) Tipos = Animales → modelos para el estudio de patogenicidad, incluye = Animales S.P.F., Animales Centinelas, etc.

Huevo Embrionario (HE)

Cultivos Celulares → de tejidos, de órganos, primario, celular.

b) ventajas y desventajas

	<u>ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
Animales	Obtención de sueros... Tamaño...	Anticuerpos maternos y anamnióticos, Edad, infecciones intercurrentes, Peligo en la manipulación...
Huevo Embrionario	Sencillo Poco espacio y esfuerzo...	Espectro limitado Anticuerpos maternos en la yema...
Cultivos Celulares	Poco espacio, Fácil inoculación...	Exige técnicas cuidadosas y...

1) Hospedadores: es todo organismo vivo completo o sus partes integrantes (órganos, tejidos, células) a los que se les transfiere un material infeccioso obtenido en una muestra con la espera de la aparición de evidencias patológicas.

a). Tipos de hospedadores

- animales
- Huevos embrionados
- Cultivo celular

	<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<u>Animales</u>	<ul style="list-style-type: none"> * Modelo de estudios de Patogenicidad * Obtención de sueros luego de la curación 	<ul style="list-style-type: none"> * Espectro limitado * Susceptibilidad dependiente de la edad * Ac maternos y amom meses * Infecciones intercurrentes * Peligros para el investigador
<u>Huevos Embrionados</u>	<ul style="list-style-type: none"> * Técnica sencilla * Poco espacio y espacio 	<ul style="list-style-type: none"> * Espectro limitado * Ac maternos en yerno
<u>Cultivos Celulares (Primarios y Lineales)</u>	<ul style="list-style-type: none"> * Poco espacio y fácil inoculación * Posibilidad de conversión por largos periodos en cultivo no líquido. * No actúan Ac, Hormonas ni otros factores del hospedante * Las alteraciones del cultivo se pueden observar en forma continua. * Provee material puro para microanálisis 	<ul style="list-style-type: none"> * Técnicas cuidadosas y laboriosas.

Anexo IV-Coloquios realizados durante las prácticas de laboratorio

4/5

2019- Cátedra Microbiología -FCV-UNL- Alumno/a: ~~Chica~~ Santiago

Coloquio TP 2: Toma y remisión de muestras para el laboratorio de microbiología

1- Las muestras de sangre con anticoagulante nos permiten obtener: ~~plasma~~ ^{Plasma}

2- El tamaño de las muestras de órganos para remitir al laboratorio de microbiología debería ser

5 gramos 50- 100 gramos 1000 gramos

3- ¿El suero puede congelarse? SI - NO Marcar la respuesta correcta

4- Mencione 4 tipos de muestras que podría remitir al laboratorio de microbiología:

1- Hisopado 2- Respiro 3- Muestra de sangre 4- muestra

5- El tiempo entre la obtención de la muestra y su llegada al laboratorio no debería ser superior

24 hs 72 hs 3 días

4/5

2019- Cátedra Microbiología -FCV-UNL- Alumno/a: ~~Chica~~ Pocio

Coloquio TP 2: Toma y remisión de muestras para el laboratorio de microbiología

1- Las muestras de sangre con anticoagulante nos permiten obtener: ^{sangre en tubo para bacterias}

2- El tamaño de las muestras de órganos para remitir al laboratorio de microbiología debería ser

5 gramos 50- 100 gramos 1000 gramos

3- ¿El suero puede congelarse? SI NO Marcar la respuesta correcta

4- Mencione 4 tipos de muestras que podría remitir al laboratorio de microbiología:

1- Sangre 2- hisopado 3- Impresión en ^{en tubos} 4- mu

5- El tiempo entre la obtención de la muestra y su llegada al laboratorio no debería ser superior

24 hs 72 hs 3 días

4/5

2019- Cátedra Microbiología -FCV-UNL-

Alumno/a: ~~Diego~~ Matias

Coloquio TP : Toma y remisión de muestras para el laboratorio de microbiología

- 1- Las muestras de sangre con anticoagulante nos permiten obtener: ~~Sangre~~ Plasma
- 2- El tamaño de las muestras de órganos para remitir al laboratorio de microbiología debería ser de:
5 gramos 50- 100 gramos 1000 gramos
- 3- ¿El suero puede congelarse? SI NO Marcar la respuesta correcta
- 4- Mencione 4 tipos de muestras que podría remitir al laboratorio de microbiología:
1- muestra de sangre 2- Hisopado 3- Frotis 4- otro
- 5- El tiempo entre la obtención de la muestra y su llegada al laboratorio no debería ser superior a:
24 hs 72 hs 3 días

1,5/5

2019- Cátedra Microbiología -FCV-UNL-

Alumno/a: ~~Diego~~ Araceli

Coloquio TP : Toma y remisión de muestras para el laboratorio de microbiología

- 1- Las muestras de sangre con anticoagulante nos permiten obtener: Plasma
- 2- El tamaño de las muestras de órganos para remitir al laboratorio de microbiología debería ser de:
5 gramos X 50- 100 gramos 1000 gramos
- 3- ¿El suero puede congelarse? SI NO Marcar la respuesta correcta
- 4- Mencione 4 tipos de muestras que podría remitir al laboratorio de microbiología:
1- Frotis 2- Hisopo 3- sangre 4- cultivo
- 5- El tiempo entre la obtención de la muestra y su llegada al laboratorio no debería ser superior a:
24 hs 72 hs X 3 días

2,2/5

2019- Cátedra Microbiología -FCV-UNL- Alumno/a: ~~Paola~~ D. Paola

Coloquio TP 1: Toma y remisión de muestras para el laboratorio de microbiología

1- Las muestras de sangre con anticoagulante nos permiten obtener:

2- El tamaño de las muestras de órganos para remitir al laboratorio de microbiología debería ser

5 gramos 50- 100 gramos 1000 gramos

3- ¿El suero puede congelarse? SI - NO Marcar la respuesta correcta

4- Mencione 4 tipos de muestras que podría remitir al laboratorio de microbiología:

1- de sangre 2- micobiosis 3- micobiosis 4-

5- El tiempo entre la obtención de la muestra y su llegada al laboratorio no debería ser superior a

24 hs 72 hs 3 días

3/5

2019- Cátedra Microbiología -FCV-UNL- Alumno/a: ~~Paola~~ Agustina

Coloquio TP 1: Toma y remisión de muestras para el laboratorio de microbiología

1- Las muestras de sangre con anticoagulante nos permiten obtener:

2- El tamaño de las muestras de órganos para remitir al laboratorio de microbiología debería ser

5 gramos 50- 100 gramos 1000 gramos

3- ¿El suero puede congelarse? SI - NO Marcar la respuesta correcta

4- Mencione 4 tipos de muestras que podría remitir al laboratorio de microbiología:

1- Hispado 2- Líquidos 3- Organos 4-

5- El tiempo entre la obtención de la muestra y su llegada al laboratorio no debería ser superior a

24 hs 72 hs 3 días

Anexo V-Individuales para trabajar en el aula y test de autoevaluación:

TRABAJO PRÁCTICO N° 1

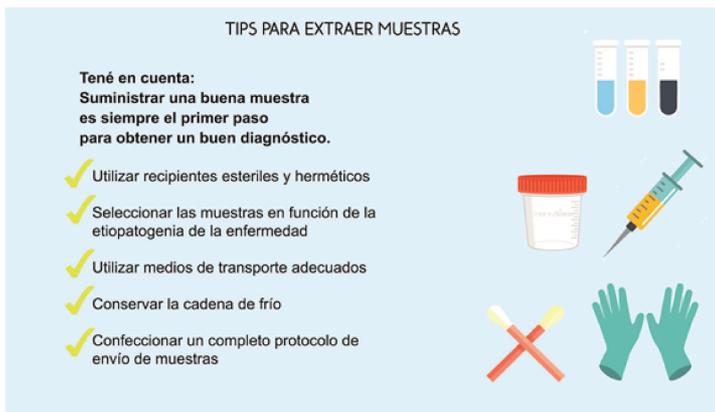
LA BIOSEGURIDAD APLICADA AL LABORATORIO MICROBIOLÓGICO



*"Me lo contaron y lo olvidé
lo vi y lo entendí
lo hice y lo aprendí"* Confucio.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2

TOMA Y REMISIÓN DE MUESTRAS PARA EL DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO



*"Si no estás dispuesto a aprender, nadie te puede ayudar.
Si estás dispuesto a aprender, nadie te puede parar"*

Trabajo práctico n° 1
La bioseguridad aplicada al laboratorio microbiológico

Alumno:

Docente responsable de la actividad:

Comisión:

Fecha:

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?		
2. ¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?		
3. ¿Conoces la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?		
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad?		
5. ¿Pudiste trabajar de manera colaborativa con tus compañeros?		
6. ¿Las consignas del docente fueron claras?		
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?		
8. ¿Integraste conceptos nuevos con saberes previos?		

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 2
Toma y remisión de muestras para el diagnóstico microbiológico

Alumno:

Docente responsable de la actividad:

Comisión:

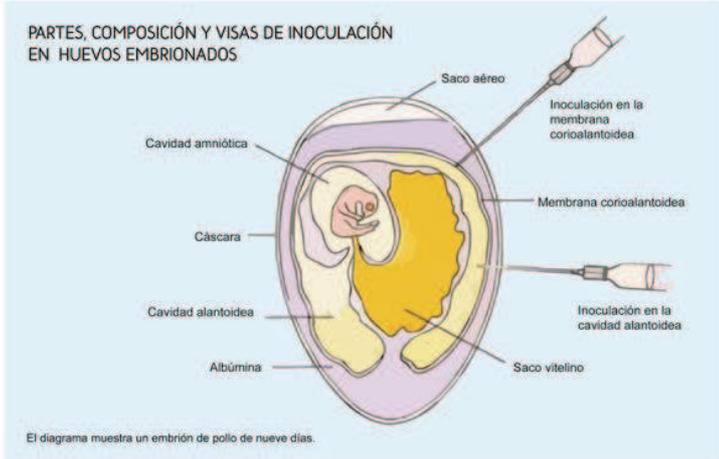
Fecha:

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?		
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?		
3. ¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?		
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?		
5. ¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?		
6. ¿Identificaste visualmente la morfología de los organismos?		
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?		
8. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?		

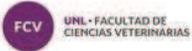
Sugerencias o comentarios:

TRABAJO PRÁCTICO N° 3

HOSPEDADORES: CULTIVOS CELULARES Y HUEVOS EMBRIONADOS



"Cada logro comienza con la decisión de intentarlo"
Gail Devers



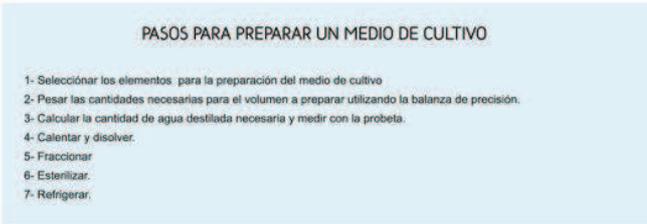
Trabajo práctico n° 3
Hospedadores: cultivos celulares y huevos embrionados

Alumno:
Docente responsable de la actividad:
Comisión:
Fecha:

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?		
2. ¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?		
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?		
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?		
5. ¿Pudiste trabajar de manera colaborativa con tus compañeros?		
6. ¿Las consignas del docente fueron claras?		
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?		
Sugerencias o comentarios:		

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

PREPARACIÓN DE UN MEDIO DE CULTIVO



"Quizás no sea fácil, pero seguro merece la pena"



Trabajo práctico n° 4
Preparación de un medio de cultivo

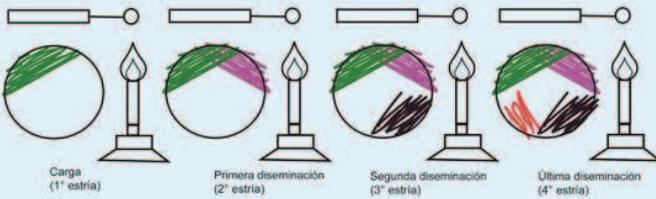
Alumno:
Docente responsable de la actividad:
Comisión:
Fecha:

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?		
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?		
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?		
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?		
5. ¿Comprendiste la importancia de la esterilización del medio de cultivo para su uso?		
6. ¿Fueron claras las consignas?		
7. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?		
8. ¿Lograste integrar conocimientos previos?		
9. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?		
Sugerencias o comentarios:		

TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS: MÉTODOS DE SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVO

PASOS:

Siembra por estría por agotamiento:



Siembra en punto:



PARA PENSAR CON TUS COMPAÑEROS:

1. ¿Para qué microorganismo utilizarían cada método?
2. ¿Qué medidas de cuidado personal y ambiental debemos tener a la hora de utilizar el ansa?
3. ¿Qué precauciones debemos tener cuando encendemos los mecheros, previo a la siembra?

"La mejor arma contra la ignorancia es el estudio"

Rafael Escandón.



Trabajo práctico n° 5

Técnicas microbiológicas: métodos de siembra en medios de cultivo

Alumno:

Docente responsable de la actividad:

Comisión:

Fecha:

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Fueron claras las consignas del docente?		
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?		
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?		
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?		
5. ¿Tuviste dificultades al momento de la siembra en medios líquidos y sólidos?		
6. ¿Comprendiste la importancia de la esterilización de los medios de cultivo para su utilización en microbiología?		
7. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?		
8. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?		
9. ¿Lograste integrar conocimientos previos?		
Sugerencias o comentarios:		

TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS: EXTENDIDO Y TINCIÓN

Tinción de Gram

1. Cristal Violeta
2. Iugol (tiene mucho yodo)
3. Alcohol acetona
4. Safranina

A. Agua (1got) on el portabjeto

B. Pasa el slide sobre la muestra con el agua de platina

C. Pasar el portabjeto sobre el fuego unas 2-3 veces

D. Cristal violeta
dejar reposar 1-2 minutos, y lavar el exceso con agua.

E. Iugol
dejar reposar 1-2 minutos, y lavar el exceso con agua.

F. Alcohol Acetona
dejar de 1-2 minutos, lavar el exceso con agua.

TINCIÓN DE GRAM

Gram +	Paso Fijación	Gram -
Colorante principal: cristal violeta		
Mordante: Iugol		
Decoloración: Alcohol acetona		
Colorante de contraste: Safranina		

* Fija la muestra.
* Detener el metabolismo celular de las bacterias (no romba su morfología celular al verlas)

"Yo no estudio para saber mas, sino para ignorar menos"

Sor Juana Inés de la Cruz.



Trabajo práctico n° 6

Técnicas microbiológicas: extendido y tinción

Alumno:

Docente responsable de la actividad:

Comisión:

Fecha:

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trabajé los elementos de trabajo?		
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?		
3. ¿Comprendiste las consignas?		
4. ¿Conocés la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?		
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?		
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?		
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?		
8. ¿Lograste integrar conocimientos?		
Sugerencias o comentarios:		

SIEMBRA, OBSERVACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE MOHOS Y LEVADURAS

ACTIVIDAD: Registra los pasos que realizás durante este práctico

"No eres lo que logras... eres lo que superas"

Trabajo práctico n° 7

Siembra, observación y reconocimiento de mohos y levaduras

Alumno:

Docente responsable de la actividad:

Comisión:

Fecha:

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?		
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?		
3. ¿Comprendiste las consignas?		
4. ¿Conoces la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?		
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?		
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?		
7. ¿Lograste integrar conocimientos??		
8. ¿Considerás útil estas prácticas de laboratorio?		

Sugerencias o comentarios:

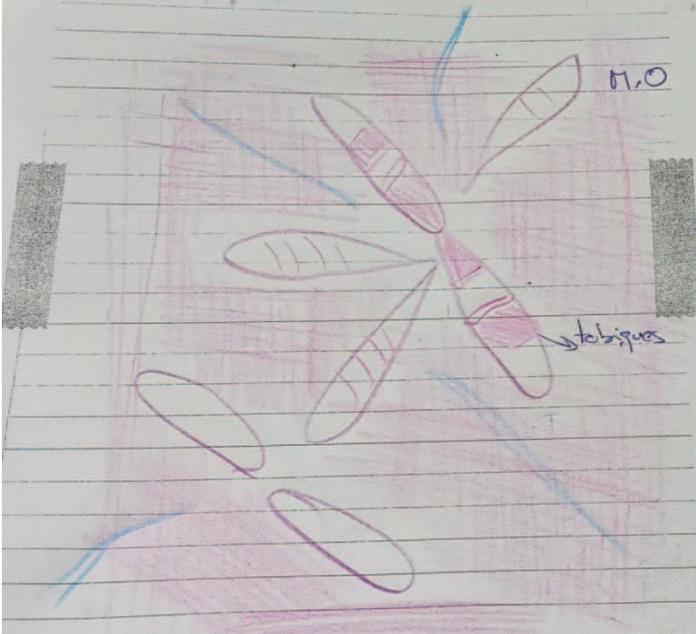
Anexo VI: Trabajos destacados por alumnos durante las prácticas de laboratorio y algunos test de autoaprendizaje resueltos.

Comisión 4 - 2019

SIEMBRA, OBSERVACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE MOHOS Y LEVADURAS

TP 7

ACTIVIDAD: Registra los pasos que realizás durante este práctico



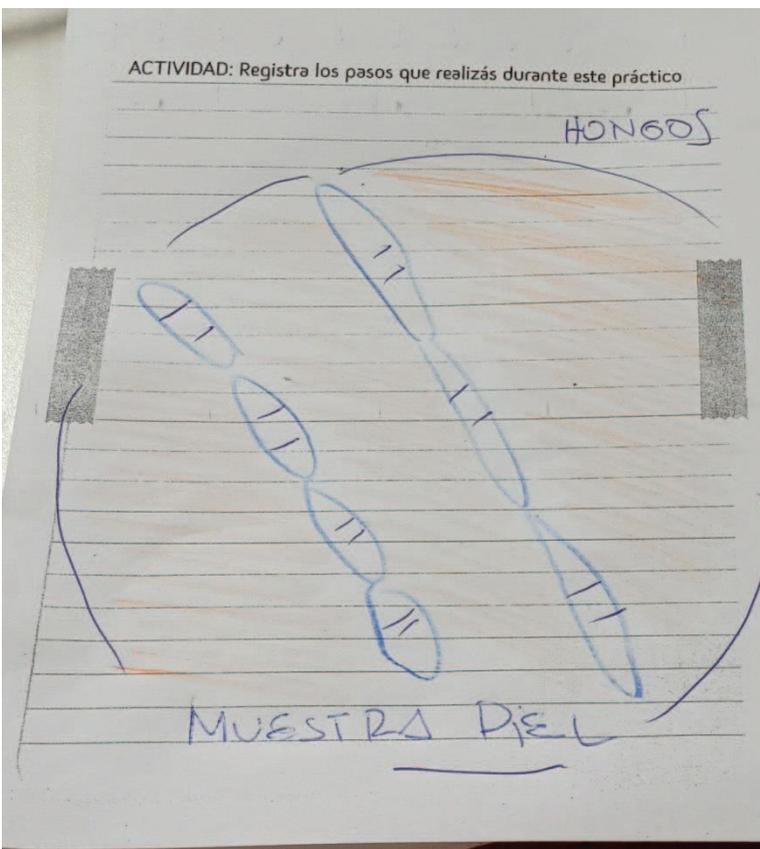
"No eres lo que logras... eres lo que superas"



UNL - FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ACTIVIDAD: Registra los pasos que realizás durante este práctico

HONGOS



"No eres lo que logras... eres lo que superas"



UNL - FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

La bioseguridad aplicada al laboratorio microbiológico

Alumno:

JOEL [REDACTED]

Docente responsable de la actividad:

GASTÓN MARITTO - FAUCA -

Comisión: 7

Fecha: / / 19

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Conoces la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Pudiste trabajar de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Las consignas del docente fueron claras?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Integraste conceptos nuevos con saberes previos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Trabajo práctico n° 2
Toma y remisión de muestras para el diagnóstico microbiológico

Alumno: Pavón B

Docente responsable de la actividad:
Valentina Perón

Comisión: 2

Fecha: 2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?		<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. ¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. ¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. ¿Identificaste visualmente la morfología de los órganos?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 2
Toma y remisión de muestras para el diagnóstico microbiológico

Alumno: Pavón B

Docente responsable de la actividad:
Valentina Perón

Comisión: 2

Fecha: 10-09-2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. ¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. ¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. ¿Identificaste visualmente la morfología de los órganos?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Sugerencias o comentarios:

Se gustaria hacer más tiempo.

Trabajo práctico n° 2
**Toma y remisión de muestras
 para el diagnóstico
 microbiológico**

Alumno: B&

Docente responsable de la actividad:
D. Marino

Comisión:

Fecha: 10.09.2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Identificaste visualmente la morfología de los órganos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 2
**Toma y remisión de muestras
 para el diagnóstico
 microbiológico**

Alumno: Paraguay B

Docente responsable de la actividad:
Valentina Marina

Comisión: 2

Fecha: 2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Identificaste visualmente la morfología de los órganos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 2
**Toma y remisión de muestras
 para el diagnóstico
 microbiológico**

Alumno: YB

Docente responsable de la actividad: Marina

Comisión: II

Fecha: sept. 2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Identificaste visualmente la morfología de los órganos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 2

Toma y remisión de muestras para el diagnóstico microbiológico

Alumno: D. B

Docente responsable de la actividad:
Dra. Manno, Bethina

Comisión: 2

Fecha: Septiembre 2019

ENCUESTA	Si	No
¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?		X
¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	/	
¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?	/	
¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	/	
¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?	/	
¿Identificaste visualmente la morfología de los órganos?	/	
¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	/	
¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	/	

Sugerencias o comentarios:

Me gusta mucho este practico

Trabajo práctico n° 2

Toma y remisión de muestras para el diagnóstico microbiológico

Alumno: JOAQUIN B

Docente responsable de la actividad:

Bethina Manno - Fanny P

Comisión: 2

Fecha: 01/09/19

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste impresa la Guía de Trabajos Prácticos?	/	
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	/	
3. ¿Pudiste trabajar en equipo adecuadamente cuando se tomaron las muestras en el animal?	/	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	/	
5. ¿Te sentiste seguro/a a la hora de manipular muestras biológicas?	/	
6. ¿Identificaste visualmente la morfología de los órganos?	/	
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	/	
8. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	/	

Sugerencias o comentarios:

Hospedadores: cultivos celulares y huevos embrionados

Alumno:

LEONARDO B.

Docente responsable de la actividad:

DRA. REFJ.

Comisión:

Z

Fecha: 17/09/19

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?		<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?		<input checked="" type="checkbox"/>
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?		<input checked="" type="checkbox"/>
5. ¿Pudiste trabajar de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. ¿Las consignas del docente fueron claras?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Sugerencias o comentarios:

Hospedadores: cultivos celulares y huevos embrionados

Alumno: _____

Docente responsable de la actividad: _____

Comisión: ~~#~~

Fecha: 17-09

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Pudiste trabajar de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Las consignas del docente fueron claras?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias o comentarios:

Hospedadores: cultivos celulares y huevos embrionados

Alumno:

M.C.C

Docente responsable de la actividad:

—

Comisión:

2

Fecha: 19-09-2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?		X
2. ¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?		X
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?		X
5. ¿Pudiste trabajar de manera colaborativa con tus compañeros?	X	
6. ¿Las consignas del docente fueron claras?	X	
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	X	

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 3

Hospedadores: cultivos celulares y huevos embrionados

Alumno:

german g.

Docente responsable de la actividad:

Ref. Paula

Comisión: 7

Fecha:

12/09/2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste el equipo personal de protección adecuado para la práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Pudiste trabajar de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Las consignas del docente fueron claras?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Lograste comprender mejor la teoría a partir de esta práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 4
Preparación de un medio de cultivo

Alumno: J. Morales
Docente responsable de la actividad: _____
Comisión: 1
Fecha: 24-09

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Conoces la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	X	
5. ¿Comprendiste la importancia de la esterilización del medio de cultivo para su	X	
6. ¿Fueron claras las consignas?	X	
7. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos previos?	X	
9. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?	X	

Sugerencias o comentarios:
No gustó mucho el tiempo

Trabajo práctico n° 4
Preparación de un medio de cultivo

Alumno: Alejandro F
Docente responsable de la actividad: Carolina Russo
Comisión: 4
Fecha: 25-09-13

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Conoces la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	X	
5. ¿Comprendiste la importancia de la esterilización del medio de cultivo para su	X	
6. ¿Fueron claras las consignas?	X	
7. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos previos?	X	
9. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?	X	

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 4
Preparación de un medio de cultivo

Alumno: Fernando L
Docente responsable de la actividad: _____
Comisión: 4
Fecha: 25-09-13

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Conoces la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	X	
5. ¿Comprendiste la importancia de la esterilización del medio de cultivo para su	X	
6. ¿Fueron claras las consignas?	X	
7. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos previos?	X	
9. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?	X	

Sugerencias o comentarios:
Me gustó mucho el tiempo de práctica pero me faltó un poco de tiempo para hacerla

Trabajo práctico n° 4
Preparación de un medio de cultivo

Alumno: Alejandro L
Docente responsable de la actividad: _____
Comisión: 1
Fecha: 24-09

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Conoces la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	X	
5. ¿Comprendiste la importancia de la esterilización del medio de cultivo para su	X	
6. ¿Fueron claras las consignas?	X	
7. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos previos?	X	
9. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?	X	

Sugerencias o comentarios:
ME GUSTO

Trabajo práctico n° 5
**Técnicas microbiológicas:
métodos de siembra en medios
de cultivo**

Alumno:

Mariano [redacted]

Docente responsable de la actividad:

[redacted] Dra. María y Betina

Comisión: 4

Fecha: 2019 -

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Fueron claras las consignas del docente?	X	
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?	X	
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?	X	
5. ¿Tuviste dificultades al momento de la siembra en medios líquidos y sólidos?	X	
6. ¿Comprendiste la importancia de de la esterilización de los medios de cultivo para su utilización en microbiología?	X	
7. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?	X	
8. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?	X	
9. ¿Lograste integrar conocimientos previos?	X	

Sugerencias o comentarios:

Técnicas microbiológicas: extendido y tinción

Alumno:

Florencia L.

Docente responsable de la actividad:

no se

Comisión: 7

Fecha: 23/10

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?		X
3. ¿Comprendiste las consignas?	X	
4. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?		X
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?		X
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?		X
8. ¿Lograste integrar conocimientos?		X

Sugerencias o comentarios:

dios

Trabajo práctico n° 5

Técnicas microbiológicas: métodos de siembra en medios de cultivo

Alumno:

Olavio J. —

Docente responsable de la actividad:

Petr - Favaro - Román

Comisión:

4

Fecha:

9-12-19

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Fueron claras las consignas del docente?	/	
2. ¿Utilizaste de manera correcta el equipo de protección personal?		/
3. ¿Conocés la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	/	
4. ¿Respetaste las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?		/
5. ¿Tuviste dificultades al momento de la siembra en medios líquidos y sólidos?		/
6. ¿Comprendiste la importancia de de la esterilización de los medios de cultivo para su utilización en microbiología?	/	
7. ¿Pudiste trabajar colaborativamente con tus compañeros?	/	
8. La articulación entre contenido teórico y trabajos prácticos, ¿fue un incentivo para la comprensión del tema?	/	
9. ¿Lograste integrar conocimientos previos?	/	

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 6
**Técnicas microbiológicas:
extendido y tinción**

Alumno: _____

Docente responsable de la actividad: _____

Comisión: VII

Fecha: 2019

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. ¿Comprendiste las consignas?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿Conoces la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. ¿Lograste integrar conocimientos?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Sugerencias o comentarios:

ME GUSTO MUCHO

Trabajo práctico n° 6
**Técnicas microbiológicas:
 extendido y tinción**

Alumno: *Juliano L.*

Docente responsable de la actividad:

Soria

Comisión: *7*

Fecha: *23/10/19.*

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. ¿Comprendiste las consignas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Conocés la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Lograste integrar conocimientos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 6
**Técnicas microbiológicas:
 extendido y tinción**

Alumno: *Opstau. C*

Docente responsable de la actividad:

Mariano - Soria

Comisión: *7*

Fecha: *23/10*

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Comprendiste las consignas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Conocés la importancia de trabajar aseptica y ordenadamente en el laboratorio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Lograste integrar conocimientos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 6
Técnicas microbiológicas:
extendido y tinción

Alumno: SIMON G.

Docente responsable de la actividad:
MARIO-SORIA

Comisión: 7

Fecha: 23-10-18

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trabajaste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Comprendiste las consignas?	X	
4. ¿Conociste la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	X	
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	X	
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos?	X	

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 6
Técnicas microbiológicas:
extendido y tinción

Alumno: Soledad G.

Docente responsable de la actividad:
Soria

Comisión:

Fecha: 23/10

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trabajaste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Comprendiste las consignas?	X	
4. ¿Conociste la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	X	
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	X	
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos?	X	

Sugerencias o comentarios:

Trabajo práctico n° 6
Técnicas microbiológicas:
extendido y tinción

Alumno: Lopez S

Docente responsable de la actividad:
MARIO-SORIA

Comisión: 7

Fecha: 23/10

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trabajaste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Comprendiste las consignas?	X	
4. ¿Conociste la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	X	
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	X	
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos?	X	

Sugerencias o comentarios:

MAS O MENOS

Trabajo práctico n° 6
Técnicas microbiológicas:
extendido y tinción

Alumno: Simon G.

Docente responsable de la actividad:
Soria - Medina

Comisión: 7

Fecha: 10/10/18

ENCUESTA	Si	No
1. ¿Trabajaste los elementos de trabajo?	X	
2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	X	
3. ¿Comprendiste las consignas?	X	
4. ¿Conociste la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	X	
5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	X	
6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	X	
7. ¿Trabajaste de manera colaborativa con tus compañeros?	X	
8. ¿Lograste integrar conocimientos?	X	

Sugerencias o comentarios:

os y

Trabajo práctico n° 7
**Siembra, observación y
reconocimiento de mohos y
levaduras**

Alumno: *Milene C.*

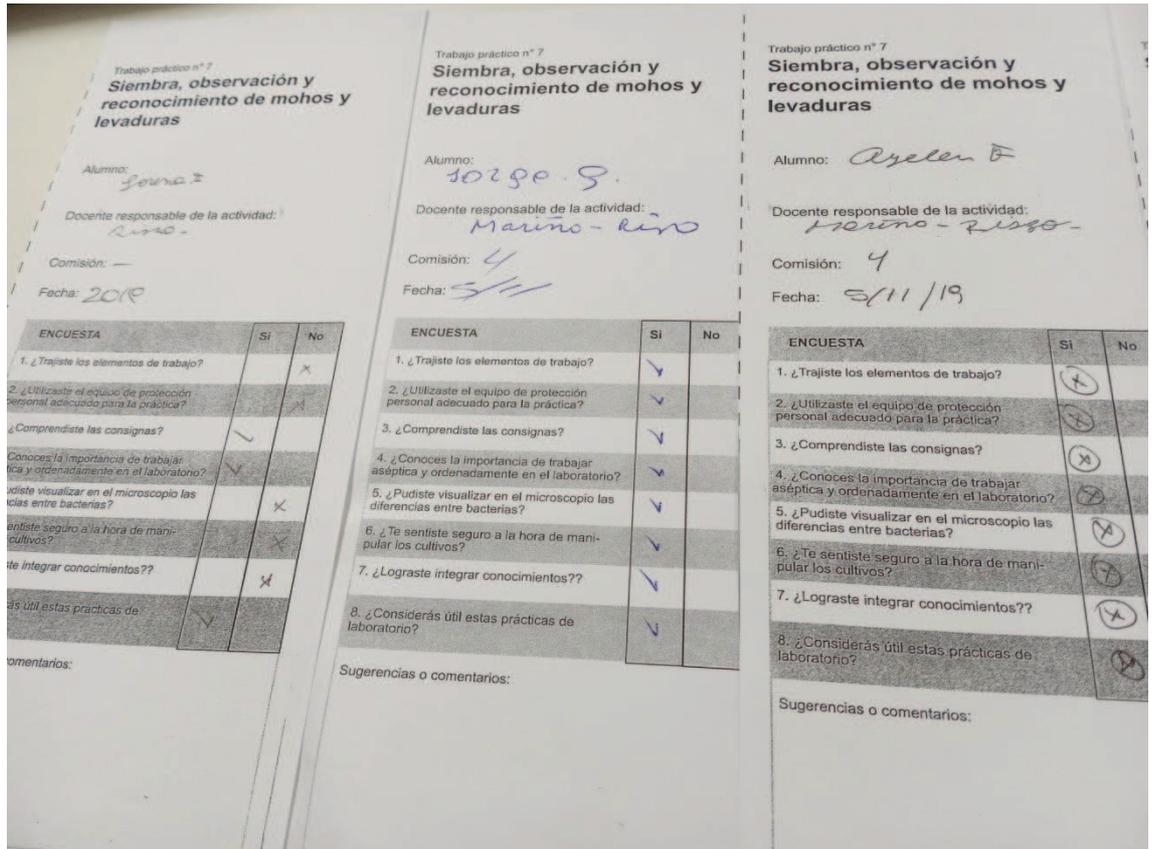
Docente responsable de la actividad:
Reina

Comisión: *4*

Fecha: *5/11/19*

No	ENCUESTA	Si	No
	1. ¿Trajiste los elementos de trabajo?	✓	✓
	2. ¿Utilizaste el equipo de protección personal adecuado para la práctica?	✓	✓
	3. ¿Comprendiste las consignas?	✓	✓
	4. ¿Conoces la importancia de trabajar aséptica y ordenadamente en el laboratorio?	✓	✓
	5. ¿Pudiste visualizar en el microscopio las diferencias entre bacterias?	✓	✓
	6. ¿Te sentiste seguro a la hora de manipular los cultivos?	✓	✓
	7. ¿Lograste integrar conocimientos??	✓	✓
	8. ¿Considerás útil estas prácticas de laboratorio?	✓	✓

Sugerencias o comentarios:



Anexo VII: Algunos trabajos de las actividades opcionales, 1, 2 y 3.

REGISTRO DE TOMA DE MUESTRAS

Fecha: 13/09/19

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO TAMBERO.

Dirección/ referencia: Belgrano s/n (al norte) Esperanza; Escuela Granja UNL.

Distrito: Las Colonias.

Provincia: Santa Fe.

Nacionalidad: Argentina.

Medios de contacto: Teléfono: (03496) 420611 E-mail: egranja@fca.unl.edu.ar

Razón social: UNL

DATOS DEL ENCARGADO

Nombre y Apellido:

Teléfono:

DNI:

Dirección:

DATOS DEL PROFESIONAL RESPONSABLE

Nombre y Apellido:

Teléfono:

DNI:

Matrícula:

POBLACION ANIMAL

Especie: Bovino.

Raza: Holando-Argentino; Jersey.

Utilidad: Bovino de Leche

Nº de animales: 240

Nº de animales afectados: 140

Edad(rango): Entre 3 a 7 años

Motivo del pedido de muestra:

El responsable del tambo dio notificación por la presencia de varios casos de mastitis.

Se tomarán muestras de las 140 vacas afectadas para poder detectar diferentes agentes que podrían producir los casos de mastitis en este establecimiento.

Se espera encontrar algunas de estas Bacterias, como Streptococcus agalactiae, Streptococcus lactiae, Streptococcus uberis, Escherichia coli, Pasteurella sp., Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Nocardia asteroides, etcétera.



Clínica Veterinaria Brigada Animal

Dra. Sofía [redacted]
Independencia (S) 3719
San Fco - Cba / 3564325547

PROTOCOLO DE ENVIO DE MUESTRAS

Remitente: Sofía [redacted]
Propietario: María Funes
Especie: Canino Raza: Ovejero Alemán
Sexo: Macho Castrado: NO
Enviar resultados a: marianess.f@hotmail.com
Estudio solicitado: Serología por microaglutinación
Tipo de muestra: Suero

Datos clínicos generales: El animal presenta diarrea (a veces se observa sangre) - Mucosas congestionadas - Orina poco y oscuro.

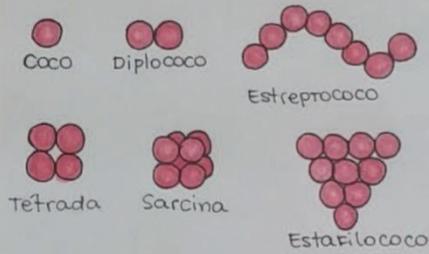
Posible Diagnóstico: leptospirosis

Otros datos: Se sospecha de leptospirosis porque el animal vive suelto en el campo, zona propensa a inundaciones. Brote de leptospirosis en el año 2015.

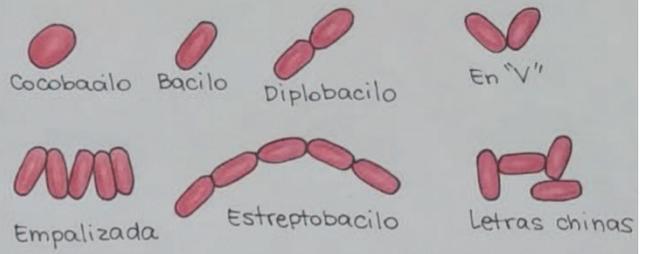
Volver en 21 días para completar el examen serológico.

Morfología Bacteriana

COCOS



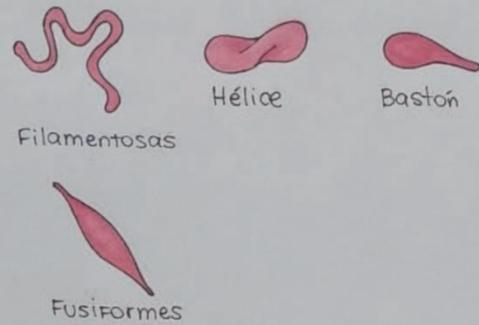
Bacilos



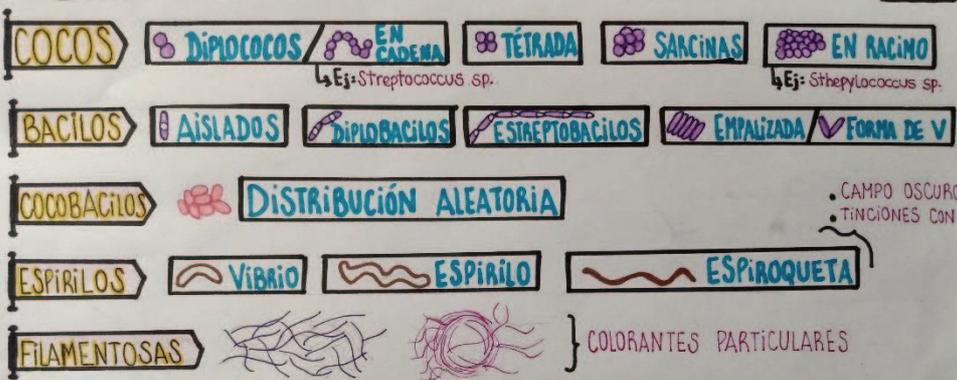
Espirilos



Otros



MORFOLOGÍA Y AGRUPACIONES BACTERIANAS



MATERIALES
 portaobjetos - Ansa - Mechero
 Agua corriente - Soluciones Lab.
 pinceles: violeta de genciana y safranina
 Mordiente - solución decolorante
 Microscopio óptico - Pestañas
 (ceño)

COLORACION GRAM

1 CUBRIR EL EXTENDIDO CON VIOLETA DE GENCIANA DEJAR ACTUAR



2 LAVAR CON AGUA

3 CUBRIR CON SOLUCIÓN MORDIENTE DEJAR ACTUAR



5 APLICAR DECOLORANTE (ALCOHOL - ACETONA)



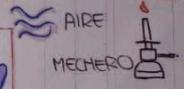
4 LAVAR CON AGUA

6 CUBRIR CON COLORANTE DE CONTRASTE SAFRANINA

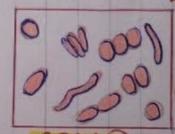
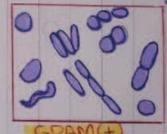


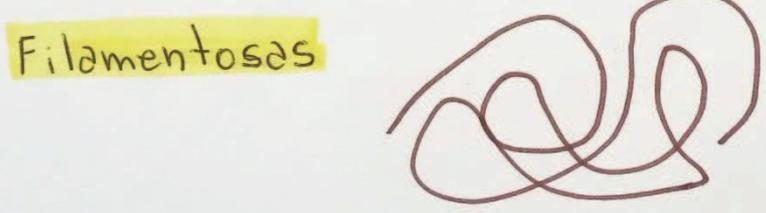
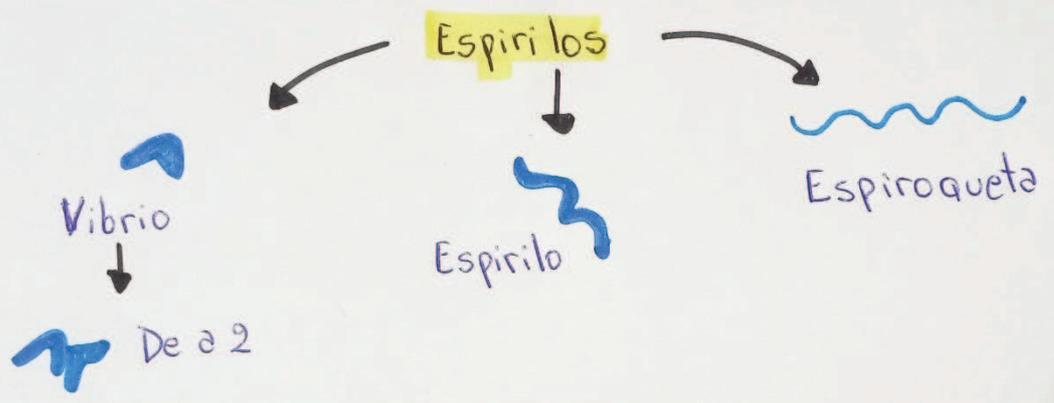
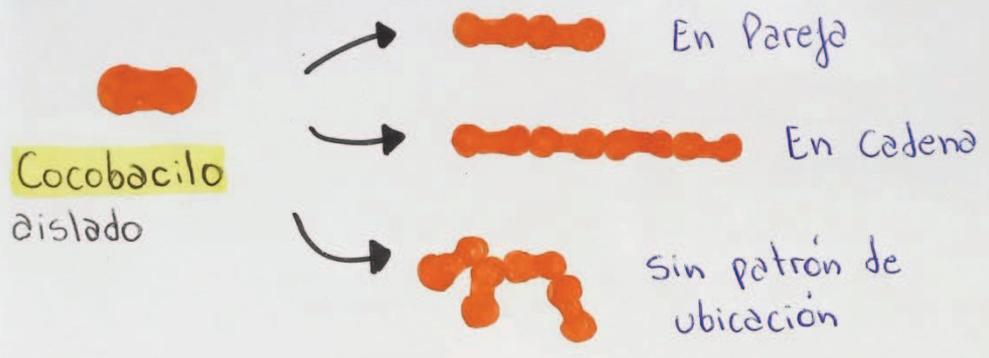
8 LAVAR CON AGUA

9 SECAR



10 OBSERVAR MICROSCOPIO (100X)

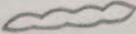




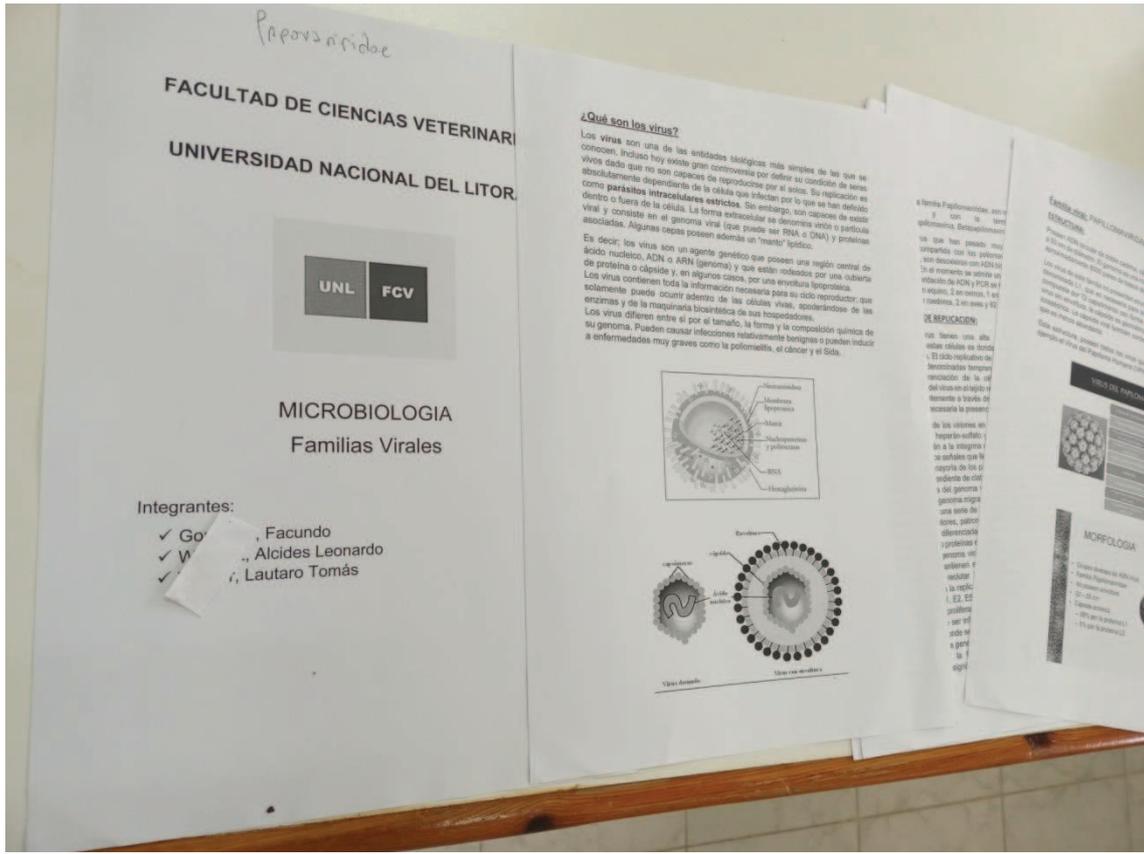
Morfología Bacteriana

Existen 3 formas básicas:

- Forma esférica o de Cocos
- Forma cilíndrica o de Bacilos
- Forma Espirales

Cocos	Bacilos	Espirales
Análades ⇒ 	Análades ⇒ 	Espiral ⇒ 
Dúplices (par) ⇒ 	Dúplices (par) ⇒ 	Espiroqueta (roscas rectas) ⇒ 
Tetrada (grupo de 4) ⇒ 	Estriptobacilo (cadena) ⇒ 	Viloso (forma de coma) ⇒ 
Estriptococo (cadena) ⇒ 	↓ 	
Estrofilococo (grupos irregulares) ⇒ ↓ 		

Anexo VIII: Trabajos de Integración temática. Monografía



Asignatura: Microbiología

Año: 2019

GIULIANA – ASTRID

La rabia es una enfermedad zoonótica que provoca una encefalopatía mortal. Esta afecta a gran parte del mundo y causa miles de muertes cada año, especialmente entre los niños.

El agente etiológico es un virus, que pertenece a la familia Rhabdoviridae y al género Lyssavirus.

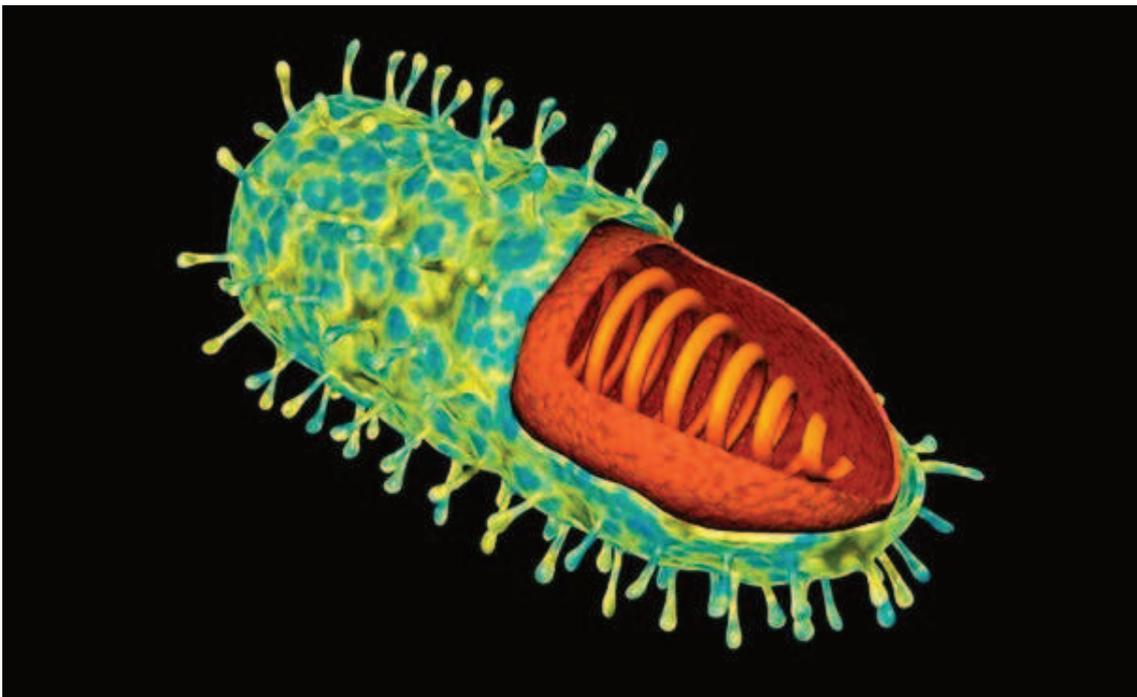
Estructura viral

El virus posee forma de bala y se encuentran envueltos, donde en esta porción se encuentran las proteínas llamadas M y G, donde esta última se sitúa en las espículas.

En cuanto a su ácido nucleico, este es ARN de cadena simple y polaridad negativa. Además, podemos encontrar la ARN polimerasa, enzima necesaria para su replicación.

En referencia a su forma de replicarse, esta ocurre en el citoplasma. En primer lugar, los virus se adosan a receptores celulares, debido a su proteína G, pero no se conocen receptores específicos. Una vez fijado, el virión penetra por endocitosis y se desnuda. A partir de aquí, comienza su trabajo la ARN polimerasa, que sintetizará una cadena positiva y luego, las cadenas de ARN viral.

Finalmente, los virus progenie salen de las células infectadas por gemación (brotación). Estas células pueden mantenerse cierto tiempo sin evidenciar alteraciones citopáticas, ya que este agente no es lítico, aunque luego de varios ciclos replicativos se alteran y mueren. Este virus tiene un especial tropismo por las células del sistema nervioso.



Estructura del agente

Patogénesis

La principal forma transmisión es a través de mordeduras, donde el virus se encuentra en la saliva del hospedador. El período de incubación es variable, llegando a dos meses. Posee una evolución fija, de diez días. Presenta diferentes fases, entre ellas, la furiosa, caracterizada por la agresividad y la parálisis, precedente a la muerte del individuo.

El tiempo que tarda en llegar a las neuronas, que representan el sitio donde su acción se traduce en sintomatología, da lugar a la posibilidad de crear protección inmunológica tras la exposición, ya sea por vacunas o anticuerpos pasivos. Cuando ya aparecen síntomas, el desenlace es mortal.

Diagnóstico virológico

Se puede realizar *postmortem*, luego de la muerte del afectado o *intra vitam* en un paciente vivo. En el caso de sospecha en un animal, este será sacrificado y se enviará su cabeza a un laboratorio para su posterior diagnóstico.

·Toma de muestras

Postmortem: se toma desde el encéfalo, del cual se toman porciones de cerebelo, corteza cerebral, entre otras partes. También pueden procesarse glándulas salivales, ganglios nerviosos, ojos, piel, etc.

Intra vitam: se toman improntas corneales, biopsias de piel y folículos pilosos, hisopado faríngeo y muestras periódicas de sangre para determinar aparición o aumento de la cantidad de anticuerpos en suero sanguíneo.

Las muestras deben ser tomadas y manipulado con guantes, barbijo y anteojos para la seguridad del operador. Su transporte tiene que ser refrigerado (3 a 5°C) y deben estar acompañadas por un protocolo

·Procesamiento

Algunas pruebas que se incluyen:

Inmunofluorescencia: las muestras encefálicas se fijan con acetona fría a -20°C durante cuatro horas y se cubren luego con un conjugado antirrábico, donde los anticuerpos se encuentran unidas a una sustancia fluorescente. Una IF positiva confirma la rabia con seguridad.

Prueba de inoculación intracerebral en ratones (Test de Webster): se suspenden muestras encefálicas en una concentración de 20% en un diluyente constituido por agua destilada con 2% de suero normal equino inactivado como estabilizante y antibióticos, se homogenizan y se inoculan por vía intracerebral. El virus, si está presente matará a los ratones, con síntomas encefalíticos.

Distribución e impacto en la salud pública

Se distinguen dos tipos:

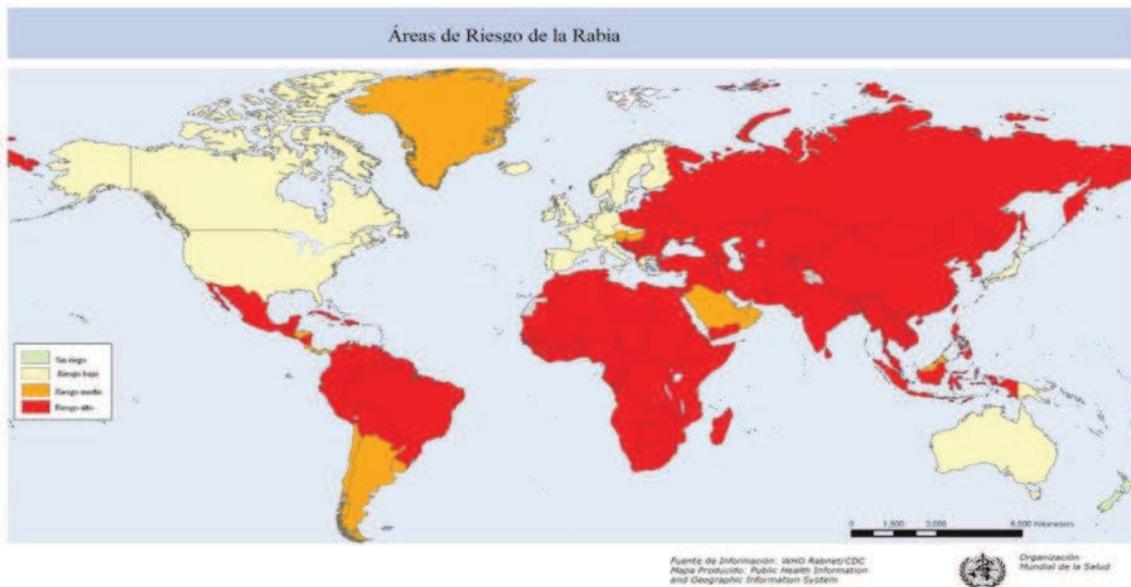
-Virus urbano: los principales reservorios y fuentes de infección son los perros y gatos.

-Virus silvestre: en animales silvestres los reservorios y vectores dependen de la región. En Argentina son los murciélagos.

En cuanto a su distribución, grandes áreas se encuentran libres de rabia como el continente Antártico, Australia y Nueva Zelanda. Sin embargo, en Asia, África y países de Latinoamérica,

como Argentina, sigue presente. Esta enfermedad se caracteriza por atacar principalmente en las comunidades más remotas y pobres.

En la actualidad, La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha priorizado la rabia en el marco del enfoque «Una salud». Además, lidera «Unidos contra la rabia», una plataforma de varias partes interesadas cuyos objetivos son promover y priorizar las inversiones de lucha antirrábica y coordinar los esfuerzos mundiales por eliminarla y lograr así que no haya ninguna defunción humana por rabia transmitida por perros en 2030.



Conclusión

Finalmente, es importante señalar la necesidad de crear campañas de concientización acerca de esta enfermedad y sobre la tenencia responsable de mascotas, dirigidas a la población en general. Además, es fundamental la realización de vacunaciones y esterilizaciones gratuitas, apoyadas por los municipios, ya que cada vez son más frecuentes los animales de compañía en los hogares, pudiéndose convertir en los principales vectores en áreas urbanas.

Campaña de vacunación antirrábica en Buenos Aires.



Campaña realizada en el continente africano.



Bibliografía

- Stanchi, N.O y otros. Microbiología Veterinaria. 1era edición. Editorial Intermédica. (2007).
- Organización Mundial de la Salud. Rabia. (2020). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rabies>