

Contextualizando el conocimiento: Propuesta educativa de Práctico de Laboratorio para el estudio de la Actividad Cardiovascular

Alejandro Ernesto Fili

Universidad Nacional de Río Cuarto

alejandrofili@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5275-921X>

Resumen

La asignatura Fisiología Animal para Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto cuenta con una matrícula aproximada de entre 300 y 400 alumnos cada año, con comisiones de entre 40 y 50 alumnos cada una. posee clases teóricas, clases seminario-taller y trabajos prácticos de laboratorio. En este contexto, es necesario empezar a pensar las prácticas de laboratorio desde nuevos interrogantes como el ¿qué?, el ¿cómo? y el ¿para qué? de los contenidos a enseñar y la utilización-aplicación que le pueden dar los estudiantes en sus vidas cotidianas. La propuesta de enseñanza se plantea como una modificación, ampliación y contextualización de la actividad práctica actual correspondiente a la Unidad 2: Cardiovascular, con el objetivo de mostrar a la ciencia como una actividad compleja, que está en continuo cambio, interdisciplinaria, humana, no neutral e influenciada por el contexto. Para ello, se propone llevar a cabo un análisis metacientífico y epistemológico de los conceptos y técnicas a utilizar en el práctico, como una instancia previa a las que ya forman parte del trabajo práctico, incorporando así la posibilidad de construir una visión crítica de los conocimientos adquiridos y aplicados en la actividad.

Palabras clave: Fisiología Animal, Análisis Metacientífico, Trabajo Práctico de Laboratorio.

Contextualizing knowledge: Educational proposal for a Laboratory Practice for the study of Cardiovascular Activity

Abstract

The Animal Physiology course for Veterinary Medicine career at the Universidad Nacional de Río Cuarto has an approximate enrollment of between 300 and 400 students each year, with committees of between 40 and 50 students each. It has theoretical classes, workshop classes and laboratories. In this context, it is necessary to start thinking about laboratory practices from new questions such as “what?”, “how?” and “what for?” of the content to be taught and the use-

application that students can give it in their daily lives. The teaching proposal is suggested as a modification, expansion and contextualization of the current practical activity corresponding to “Unit 2: Cardiovascular”, with the aim of showing science as a complex activity, which is constantly changing, interdisciplinary, human, not neutral and influenced by context. For this, it is proposed to carry out a metascientific and epistemological analysis of the concepts and techniques to be used in practice, as a prior instance to those that are already part of the practical work, thus incorporating the possibility of building a critical vision of acquired and applied knowledge in the activity.

Keywords: Animal Physiology, Metascientific Analysis, Laboratory Practice.

Introducción

Problemática que intenta abordar el proyecto:

Las prácticas científicas y académicas de la actualidad, atraviesan por un acentuado proceso de descontextualización y vaciado de análisis de la coyuntura social en la que se llevan a cabo. Las actividades prácticas universitarias no son la excepción a esto. Es así, que se hace necesario que volvamos a pensar el ¿qué?, el ¿cómo? y el ¿para qué? de los contenidos a enseñar y la utilización-aplicación que le pueden dar los estudiantes en sus vidas cotidianas.

El proyecto en cuestión intenta tomar una práctica de laboratorio puntual de la Asignatura Fisiología Animal y sumarle una instancia de análisis y reflexión sobre el contexto histórico y científico de la época en que surgieron y como este influyó en la generación de los conocimientos abordados en el mismo.

Finalidades del proyecto:

Las intencionalidades educativas de la propuesta son las siguientes:

- Favorecer aprendizajes significativos y autónomos sobre el sistema cardiovascular.
- Promover el trabajo colaborativo, la discusión y el intercambio de ideas entre pares y con el docente.
- Promover la construcción de conocimientos en forma colectiva.
- Promover prácticas de lectura, escritura y oralidad para favorecer la apropiación del lenguaje disciplinar.

Objetivos generales de aprendizaje:

- Reconocer el contexto en el cual se descubrió la circulación de la sangre y reflexionar en cómo influyo el contexto general y la ciencia en la comunidad científica de ese tiempo.
- Comprender el funcionamiento del sistema cardiovascular y como se regula ante diferentes situaciones.

Contextualización de la propuesta:

La Fisiología Animal para Medicina Veterinaria es por naturaleza una materia central para generar los cimientos sobre los cuales se asentarán los conocimientos de toda la carrera posteriormente. Se encuentra en el segundo año de la misma, y es la única materia de duración anual que los alumnos tienen durante toda la carrera. Para poder regularizar/aprobar la misma, los alumnos tienen que pasar por 4 evaluaciones parciales (2 por cada cuatrimestre, una de las cuales es de tipo examen oral) y una evaluación Final posterior, una vez regularizada la materia, haciendo un total de 5 evaluaciones durante el transcurso de un año. La aprobación final de la asignatura es a través de un examen final.

La materia cuenta con una matrícula aproximada de entre 300 y 400 alumnos cada año. Los mismos se encuentran divididos en comisiones de entre 40 y 50 alumnos cada una. La propuesta está pensada para ser aplicada en una de estas comisiones.

La asignatura se encuentra dividida en 8 unidades en las que se estudian por separado y en profundidad cada uno de los sistemas del organismo. A su vez, cada unidad cuenta con clases teóricas, clases seminario-taller y trabajos prácticos de laboratorio. Estos últimos son fundamentales para la comprensión final e integral de los conceptos vistos teóricamente en las aulas. Actualmente se desarrollan 6 prácticos de laboratorio, que constan de actividades de laboratorio destinadas a estudiar los diferentes Sistemas vistos en las clases de aula en las diferentes unidades (Medio Interno-Sangre, Cardiovascular, Respiratorio, Renal, Digestivo, Endócrino y Reprodutor). De esta manera, las actividades prácticas se tornan fundamentales para que los alumnos logren integrar y observar en entornos reales todos los conceptos con los que estuvieron trabajando previamente en el aula.

Particularmente hablando del práctico de cardiovascular, el mismo está pensado para analizar la actividad cardíaca en animales de campo (vacas, caballos) en condiciones normales y luego de someterlos a diferentes situaciones problemáticas (ejercicio físico e inyección de drogas que modifican la actividad del Sistema Nervioso Autónomo).

La propuesta de enseñanza se implementará durante el abordaje de la "Unidad N°2: Cardiocirculatorio". Se plantea como una modificación, ampliación y contextualización de la actividad práctica actual, con el objetivo de mostrar a la ciencia como una actividad compleja, que está en continuo cambio, interdisciplinaria, humana, no neutral e influenciada por el contexto. Para ello, se propone modificar el práctico mediante la incorporación de una actividad en la que se va a llevar a cabo un análisis metacientífico y epistemológico de los conceptos y técnicas a utilizar en el práctico, sumándose como una instancia previa a las actividades de laboratorio, incorporando así la posibilidad de construir una visión crítica de los conocimientos adquiridos y aplicados en la actividad. Se espera de la misma que los alumnos logren empezar a pensar las prácticas de laboratorio desde nuevos interrogantes como el ¿qué?, el ¿cómo? y el ¿para qué? de los contenidos a enseñar y la utilización-aplicación que le pueden dar los estudiantes en sus vidas cotidianas.

Fundamentación del proyecto:

La propuesta de enseñanza se implementará durante el abordaje de la Unidad N° 2: Sistema Cardiovascular, la cual desarrolla y profundiza los contenidos clasificados dentro de los siguientes temas generales: Circulatorio central, Características miocárdicas y valvulares, Regulación de la actividad cardíaca, Circulatorio periférico y microcirculación y Circuitos vasculares especiales.

Desde sus inicios se ha promovido una imagen de la ciencia no sólo falsa, sino también elitista, inaccesible y poco atractiva. Tal es el punto que, paradójicamente, el aprendizaje conceptual mismo se ha visto limitado como consecuencia del reduccionismo conceptual de los modelos propedéuticos (Astudillo, C. y Rivarosa, A. 2012). Bajo este enfoque tradicional, la ciencia desarrolla conocimientos superiores, con autoridad, a partir de la aplicación de un único método científico llevado a cabo por una comunidad científica que trabaja de forma aislada, encerrados en laboratorios, donde el científico tiene una imagen de una persona inteligente, loca y solitaria.

En la actualidad se sabe que la complejidad real de la investigación es mucho mayor que lo que la idea de "el método" nos indica, ya que existen múltiples factores que influyen y modifican la práctica científica. Entre estos factores consideramos la naturaleza provisoria de la ciencia vinculada a sus conceptos, metodologías e ideologías, donde a lo largo de la historia se refleja en las transformaciones de modelos explicativos

provisorios. Tener estas consideraciones permite conocer las tensiones entre la ciencia y sus usos a lo largo de la historia y valorarla como conocimiento tentativo, comprendiendo los problemas que dieron origen a la construcción de los conocimientos científicos y cómo estos llegaron a articularse en cuerpos coherentes (Astudillo, C. y Rivarosa, A. 2012).

Hablando particularmente de las prácticas de laboratorio, en contextos académicos el alumnado sabe el tipo de conocimiento que necesita utilizar en una tarea, pero en las situaciones de la vida cotidiana las personas necesitan identificar primero qué tipo de conocimientos (conceptos, modelos, leyes, etc.) son relevantes y deberían utilizarse para resolver el problema. Crujeiras hace referencia a que este es uno de los motivos por los que las actividades de laboratorio situadas en contextos auténticos resultan tan complicadas y a la vez tan necesarias para la formación académica y profesional (Crujeiras, 2015).

Otro de los factores es la no neutralidad de las ideas científicas, ya que los problemas de estudio no se abordan de manera aislada, sino que están condicionados por los sujetos que los estudian y sus contextos. Donde los científicos tratan de arribar a una verdad relativa que les permita resolver el problema planteado momentáneamente legitimados por sus pares. En este sentido, urge abordar críticamente los diálogos entre la ciencia y las prácticas culturales, teñidos de valores políticos y religiosos e insertos en contextos socio-históricos múltiples. Gracias al surgimiento de nuevas formas de comunicación y divulgación del conocimiento, más democráticas y de mejor calidad, la actividad científica se ha abierto al debate público, sometiendo a discusión sus relaciones con la ética y permitiendo una mirada más crítica sobre sus implicaciones y consecuencias -no pocas veces negativas (Aduriz-Bravo, 2008a).

Por lo tanto, un error en el que generalmente caemos es el de imaginar el conocimiento científico como un producto terminado y aislado. El conocimiento termina siendo un hecho complejo, que no puede ser separado de los contextos y dinámicas de producción, por lo que está en estrecha relación con las inquietudes, intereses, creencias, enfoques filosóficos y epistemológicos de quienes lo producen (Castillo, 2008). La historia de las ciencias no solo se convierte en una disciplina formadora de problemáticas y parte fundamental en la construcción de sus explicaciones, sino que gana así un rol fundamental en la formación de los maestros y profesores y en las prácticas de enseñanzas de las ciencias. Tal como sostienen los enfoques CTS, una enseñanza que atienda a la memoria histórica y cultural posibilita una comprensión más contextualizada de los productos del pensamiento científico, en pos de una auténtica alfabetización ciudadana (Rivarosa, 2013).

El último factor a destacar, es el carácter no acumulativo del conocimiento científico, ya que nuestra red de significados cognitivos se va reestructurando y transformando según los nuevos conocimientos que se adquieran, al variar los modelos explicativos utilizados o la información disponible; siendo que el conocimiento se construye progresivamente (Astudillo y Rivarosa, 2012).

Por lo tanto, hacer ciencia implica una actividad humana que busca comprender el mundo y transformarlo, donde se toman decisiones y se ponen en juego subjetividades, ya que el conocimiento científico está contextualizado en una sociedad e historia determinada. Es por esto que debemos hacer una reconstrucción racional del método científico y sus resultados, relacionando sociedad y cultura.

Por lo expresado anteriormente, al enseñar ciencia es necesario hacerlo desde un enfoque donde se aborde como una actividad humanizada, dinámica, no neutral, provisoria e interdisciplinaria, y por lo tanto es esencial que los estudiantes sepan de ciencias naturales. Esto supone un saber crítico en donde sean capaces de deconstruir estereotipos de la ciencia como dogmática y elitista. Por lo tanto, conocer los nuevos modelos de ciencia y los nuevos modelos sobre ciencia nos permite planificar prácticas renovadas que promuevan en la clase una visión de ciencia más adecuada y menos distorsiva, y por ende mejor ajustada a los objetivos de una educación científica de calidad (Aduriz-Bravo, 2008a).

Llevar a cabo esta forma de educación científica, es entenderla como un derecho que atiende las necesidades de los sujetos de poder usar y valorar la ciencia frente a los desafíos de la vida moderna, y que a la vez les permita construir sentido respecto a los hechos del mundo a través de modelos explicativos cada vez más complejos; elaborar un pensamiento crítico sobre la ciencia, la tecnología y la actividad científica; tomar decisiones fundamentadas con respecto a cuestiones socio-tecnológicas; proyectar soluciones posibles y alternativas desde una visión global de los problemas y las relaciones entre ellos; y establecer diálogos entre la ciencia y los problemas reales recuperando las implicaciones socio-culturales y las perspectivas futuras del conocimiento (Astudillo y Rivasosa, 2012).

Además, la ciencia se debe poner a dialogar con problemas prácticos y reales y con preocupaciones sociales más amplias recuperando las implicancias socio-culturales y las perspectivas futuras del conocimiento (Lemke, 2006).

Para poder lograr esto en nuestra práctica docente, es necesario tener en cuenta que un buen manejo de los conceptos de nuestra asignatura no es suficiente ya que, también, debemos conocer la historia de las ciencias, es decir, conocer los problemas que originaron la construcción de los conocimientos científicos; conocer las orientaciones metodológicas empleadas en la construcción de los conocimientos, es decir, la forma en que los científicos abordaron los problemas, las características más notables de su actividad; conocer las interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad asociadas a dicha construcción; tener algún conocimiento de los desarrollos científicos recientes y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de la ciencia; y saber seleccionar contenidos adecuados que proporcionen una visión actual de la ciencia y sean accesibles a los estudiantes y susceptibles de interesarles (Gil Pérez, 1991). Esto nos llevará a pensar el ¿qué?, el ¿cómo? y el ¿para qué? de los contenidos a enseñar y la utilización-aplicación que le pueden dar los estudiantes en sus vidas cotidianas.

Para poder trasladar al aula esta nueva imagen de ciencia con un rol asignado a la experimentación se realizará un práctico experimental para abordar la presión arterial y su regulación; permitiéndole a los estudiantes: interrogar a la naturaleza controlando algunas variables para responder preguntas determinadas que son de interés para la clase; poner en funcionamiento el trabajo colaborativo; contrastar lo que cada uno piensa sobre la naturaleza con otras respuestas aceptadas y con lo que nos dicen los hechos; identificar y manipular variables e instrumentos; plantear hipótesis; generar situaciones comunicativas; relacionar intervenciones escolares con problemas sociales; y discutir sobre los alcances y límites de lo que se hace y de cómo se hace (Aduriz-Bravo, 2008a).

Por otro lado, la actividad experimental al iniciarse con situaciones problemáticas de la vida real que luego serán contrastadas a partir del experimento diseñados por ellos mismos, permite una conexión entre lo real y lo conceptual que queda oculto durante las clases teóricas devolviendo de esta manera el sentido al conocimiento disciplinar (De Longhi, 2015). Vale la pena aclarar que como docente no se pretende alumnos autodidactas, sino que logren autonomía en la toma de decisiones con sus correspondientes fundamentaciones y como docente llevar a cabo un rol secundario y de orientación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Perales, 1998).

En este tipo de actividades los alumnos logran aprendizajes que les permiten tener una mayor conciencia sobre el conocimiento científico y su contexto: los problemas de los que parte, las preguntas que lo generaron, la planificación que fue necesaria para resolverlo, las variables intervinientes e incluso todos los componentes subjetivos que intervinieron en el proceso hasta llegar a dicho conocimiento (Crujeiras, 2012).

Para llevar a cabo las actividades experimentales es importante que entendamos que esto no sólo se puede desarrollar en un laboratorio, sino que podemos experimentar en cualquier lugar como en el patio del colegio,

en el aula, en un museo, entre otras, implican el uso de procedimientos científicos, requieren materiales específicos y son realizados por los estudiantes con grado variable de participación en su diseño o ejecución, no quedándonos solo con la clásica práctica tipo "receta" (Pastorino, 2016). Es necesario que entendamos a la experimentación como un proceso amplio y flexible, como situaciones de interrogaciones intencionadas, controladas y registradas que hacemos sobre la realidad natural que les permiten a los alumnos a plantear y delimitar problemas, objetivos, elaborar diseños de experimentación, establecer discusiones, confrontar datos, entre otras (Aduriz-Bravo, 2008a).

Promover estrategias de investigación en la formulación de los trabajos prácticos de laboratorio permite a los alumnos obtener conocimientos más significativos y aprender conceptos metacientíficos necesarios para las prácticas profesionales posteriores. Evitar los prácticos "receta" y reemplazarlos por actividades que contengan etapas de generación de las hipótesis, planteo de las preguntas a resolver, planificación de los experimentos y discusión y comunicación de los resultados obtenidos promueven en los estudiantes el pensamiento crítico y creativo, favorecen el desarrollo de actitudes positivas hacia las ciencias y permiten la construcción de modelos conceptuales relevantes de las ciencias (Fernandez, 2013).

También es importante destacar que la situación problemática que da inicio a la actividad experimental es enunciada y resulta a través de experiencias previas de los estudiantes debido a que permite articular al sujeto con sus ideas previas (problema como diagnóstico), contrastar sus ideas previas con la actividad experimental (problema como actividad para el cambio conceptual) y aplicar las nuevas ideas (problema como consolidación del cambio conceptual) (Perales, 1998).

Por todo lo anteriormente expresado, se pretende abordar la propuesta de enseñanza desde una cultura científica que permita a los estudiantes aproximarse y comprender la realidad en la que viven, para que adquieran habilidades que les permitan desenvolverse en la vida cotidiana, en los espacios naturales, con el mundo del trabajo, intentando interpretar y comprender la cultura contemporánea, que demanda tomar conciencia de la importancia de las ciencias y de su influencia en temas como la salud, los recursos alimenticios y energéticos, la conservación del ambiente, las condiciones que mejoran la calidad de vida del ser humano, entre otras.

Para ello, es necesario desarrollar conocimientos científicos, colaborando en la formación de un ciudadano capaz de tomar sus propias decisiones con una actitud crítica; y reivindicar la incorporación de la educación científica a la educación obligatoria unida a un nuevo enfoque de la enseñanza de las ciencias (Aduriz-Bravo, 2008b).

Por lo tanto, para abordar la presión arterial, su regulación y las patologías cardíacas se partirán de situaciones problemáticas de la vida real. La propuesta comprende diferentes etapas que se iniciarán a partir del estudio de la historia del sistema cardiovascular con el objetivo de mostrar a la ciencia como una actividad compleja, que está en continuo cambio, interdisciplinaria, humana, no neutral e influenciada por el contexto con el objetivo de des-construir el estereotipo tradicional de ciencia que aún perdura en el imaginario social, en los libros de texto y en la práctica docente; y que la retrata como una actividad metódica, objetiva, neutra, exacta e infalible (Aduriz-Bravo, 2008b).

Propuesta Didáctica

Clase 1:

Duración Estimada:

• 20 minutos

Contenidos:

• Historia del sistema cardiovascular.

Objetivos:

- **Hacer** un breve repaso sobre los momentos históricos de los primeros estudios sobre la anatomía y funcionamiento del corazón y del cuerpo humano en general.
- Comprender el contexto en el cual se descubrió la circulación de la sangre.
- Reflexionar sobre la influencia de la Iglesia en la comunidad científica de ese tiempo.

Actividades:

Inicio: El docente les comentará a los estudiantes que en esta clase se desarrollará la historia del sistema cardiovascular, los inicios de los estudios en el tema y la importancia de esta investigación en la comunidad científica de esa época.

Desarrollo: Actividad 1:

Los estudiantes deberán formar grupos de no más de seis integrantes y realizar la lectura de los siguientes textos:

- Historia de las Ideas Científicas: De Tales de Mileto a la Máquina de Dios. Leonardo Moledo, Nicolas Olszevicki. PLANETA ARGENTINA - ISBN: 9789504940753.
- Evolución del conocimiento sobre la sangre y su movimiento. Parte II. El saber sobre su composición. Iatroquímica de la sangre. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000100011#:~:text=Leeuwenhoek%20odio%20a%20conocer,Sociedad%20de%20Londres%20Transacciones%20Filos%C3%B3ficas.
- "William Harvey, descubridor de la circulación de la sangre" (<https://lanaveva.wordpress.com/2009/11/26/william-harvey-descubridor-de-la-circulacion-de-la-sangre/>)
- Miguel Servet, el científico español que fue quemado dos veces en la hoguera por hereje (http://www.abc.es/ciencia/abci-miguel-servet-cientifico-espanol-quemado-veces-hoguera-hereje-201611100157_noticia.html).

Se les explicará que tendrán que escribir un texto breve reflexionando sobre la historia del sistema cardiovascular en relación: a cómo se dieron los primeros estudios de la sangre, luego como Harvey arribó a sus conclusiones, la influencia de la comunidad científica en sus investigaciones, el conocimiento provisorio, la importancia de este hallazgo en la Fisiología y en el accionar de la comunidad científica, y la influencia de la Iglesia en la comunidad científica de ese tiempo (Anexo 1).

Tiempo previsto: 80 minutos

Cierre: Para finalizar la clase, se hará una puesta en común sobre lo reflexionado a partir de la lectura de los textos y se resolverán dudas que hayan quedado. Luego el docente le pedirá a cada grupo los textos breves para su corrección.

Tiempo previsto: 40 minutos.

Propósito de la actividad: Historiar el contenido posibilita entender los dilemas, las experiencias, los saberes y los sentimientos que lo acompañaron (Rivarosa y Astudillo, 2013). Considerar los aportes de la historia y de la epistemología de las Ciencias, permite comprender cómo evolucionan las ciencias a través de un proceso

complejo de naturaleza no lineal, riguroso, creativo y que depende del contexto socio cultural (Rivarosa, 2009).

Bibliografía de consulta para la actividad:

- Historia de las Ideas Científicas: De Tales de Mileto a la Máquina de Dios. Leonardo Moledo, Nicolas Olszevicki. PLANETA ARGENTINA - ISBN: 9789504940753.
- https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000100011#:~:text=Leeuwenhoek5%20dio%20a%20conocer,Sociedad%20de%20Londres%20Transacciones%20Filos%C3%B3ficas.
- <https://lanaveva.wordpress.com/2009/11/26/william-harvey-descubridor-de-la-circulacion-de-la-sangre/> . 29 de noviembre del 2017.
- http://www.abc.es/ciencia/abci-miguel-servet-cientifico-espanol-quemado-veces-hoguera-hereje-20161100157_noticia.html . 29 de noviembre del 2017.

Clase 2:

Duración Estimada:

~~180~~ minutos

Contenidos:

Regulación de la actividad cardíaca. Participación del SNA sobre la funcionalidad cardíaca extrínseca de la actividad cardíaca. Regulación intrínseca de la actividad cardíaca. Variaciones fisiológicas de la actividad cardíaca. Leyes de la circulación. Circulación arterial. Propiedades de las arterias. Presión sanguínea arterial. Presión sistólica, diastólica, diferencial y media: determinación y valor fisiológico. Mecanismos neuro-endócrinos que regulan la presión sanguínea y el flujo sanguíneo en los tejidos. Valores normales de la presión arterial en los animales domésticos. Modificaciones fisiológicas.

Objetivos:

- Analizar el funcionamiento del corazón y del sistema circulatorio en condiciones normales.
- Comprender la regulación del Sistema cardiovascular en reposo y en diferentes situaciones problemáticas.

Actividades:

Inicio:

Se comenzará la discusión con una breve puesta en común enfocada en ver los conocimientos previos que los alumnos manejan sobre los temas que se estarán abordando en la clase, haciendo hincapié principalmente en los mecanismos regulatorios de la actividad cardíaca y la Presión Arterial, tanto en condiciones normales como en situaciones problemáticas (Ejercicio Físico).

Tiempo Estimado: 30 minutos

Al finalizar, el docente les describirá a los estudiantes la siguiente situación Problemática disparadora, la cual les permitirá a los alumnos comenzar a trabajar en los diferentes grupos previamente armados:

Un equino participa de una carrera de 5 Km. Finalizada la misma se le realiza un análisis de sangre y se encuentran los siguientes valores:

Valor hallado:

Hto: 49%

G.R.: 10.000.000/mm

Frecuencia cardíaca: 80/min

Frecuencia respiratoria 23/min

Presión arterial: 160/92mm Hg

PAM 95 mmHg

Valor Normal

42-45%

3 7.000.000/ mm³

40 latidos/min

15-20/min

120/90 mm Hg

95 mmHg

Actividades

- 1- Analiza los estímulos y mecanismos relacionados con los cambios en la frecuencia cardíaca.
- 2- ¿Estará actuando la regulación extrínseca o la intrínseca de la actividad cardíaca? ¿Pueden actuar las dos a la vez? Justifique.
- 3- Defina Presión Arterial Sistólica (PAS), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Media (PAM) y explique las causas que originan cambios en la presión arterial máxima y mínima.
- 4- Explique los mecanismos involucrados en la regulación de la PA a corto y largo plazo
- 5- Calcule la PAM y analice si hay cambios debidos al ejercicio

Tiempo previsto: 90 minutos

Cierre: Para finalizar la clase, se hará una puesta en común sobre la resolución de las actividades propuestas en la situación problemática a partir de la lectura de los textos bibliográficos consultados, en la que todos los grupos tendrán la posibilidad de comentarle a sus compañeros y al docente, lo que lograron responder y se resolverán dudas que hayan quedado al respecto.

Tiempo previsto: 60 minutos.

Propósito de la actividad: La clase tiene como propósito la construcción de conocimientos a partir de la lectura de textos bibliográficos y análisis de situaciones problemáticas, mediante el trabajo grupal y la discusión tanto con los pares, como con el docente. Estos conceptos serán fundamentales no solo para la comprensión de la Unidad en cuestión, sino también para poder llevar a cabo de manera correcta y aprovechar al máximo la actividad práctica de laboratorio, que forma parte de la última instancia de la propuesta.

Una de las virtudes de este modelo de enseñanza es que está centrado en el estudiante, facilitando el desarrollo de habilidades, aptitudes y competencias. Permite al estudiante adquirir la soltura y seguridad necesarias para aprender con autonomía y encauzar esfuerzos certeros para el éxito de sus aprendizajes.

Con el aprendizaje basado en problemas, los estudiantes construyen su conocimiento sobre la base de problemas de la vida real. "Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema" (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2004). Además, el método suele ser más motivador para los estudiantes, lo cual podría repercutir en aspectos tales como el rendimiento académico, y la persistencia en los estudios (Alcober, J. et al., 2003).

Bibliografía de consulta para la actividad:

- Cunningham j. G. "Fisiología Veterinaria", ed. Interamericana-Mcgraw-Hill.
- García Sacristán. "Fisiología Veterinaria", et al. Ed. Interamericana.
- Guyton A.C., "Fisiología Médica", ed. Interamericana.
- Ganong F. G. "Fisiología Médica" ed. Manual moderno.

Clase 3:

Duración Estimada:

• 180 minutos

Contenidos:

• Presión Arterial y la regulación durante el ejercicio físico.

Objetivos:

• Analizar los ajustes del sistema cardiovascular en condiciones de reposo y ante el ejercicio físico, en equinos y Humanos.

Actividades:

Inicio:

Al comenzar la clase, el docente indagará sobre los conocimientos previos y preconcepciones de los estudiantes sobre la presión arterial y sus cambios a partir de preguntas tales como ¿Cambia el latido del corazón a lo largo del día?, ¿En qué momentos varía el latido de nuestro corazón?, ¿La actividad física que realiza una persona o animal cambiará la frecuencia cardíaca? ¿Qué sucedería con la presión arterial? ¿A qué se podría deber esto?

Tiempo estimado: 20 minutos.

Una vez llevada a cabo la discusión previa comenzará el practico a través del cual podrán obtener mediciones de dichas variables que les permitirán soportar las hipótesis previamente definidas.

Actividad:

Se les pedirá a los estudiantes que formen dos grupos de trabajo y que piensen cómo responderían a la siguiente pregunta: ¿La actividad física que realiza un caballo o un humano al correr cambiará la Frecuencia Cardíaca? ¿Y qué sucedería con la Presión Arterial? Para responder dicha pregunta cada grupo deberá diseñar una experiencia.

A continuación, cada grupo, deberá discutir las condiciones del experimento, es decir:

- Cuánto tiempo se realizará la actividad física.
- El momento en el que se va a tomar la presión arterial (antes y después de correr).
- Cómo y cuándo tomarían la Frecuencia Cardíaca en los equinos
- Si habrá un grupo control que no correrá y otro grupo experimental que correrá
- Cómo se registrarán los datos, por ejemplo, usando una tabla:

Tabla 1

Frecuencia cardiaca

Grupo Experimental	Presión arterial: Antes de correr	Presión arterial: Después de correr
Estudiante 1		
Estudiante 2		

- De qué manera se analizarán los datos: con gráficos de barra, en tablas, etc.

Una vez diseño su experimento cada grupo deberá registrar su hipótesis, por ejemplo: La frecuencia cardíaca aumentará, la presión arterial al correr aumentará, la presión arterial al correr se mantendrá igual que cuando estoy en reposo o la presión arterial al correr disminuirá. A continuación, deberán implementar su diseño experimental.

Durante el diseño del experimento el docente recorrerá los grupos para aclarar dudas y ayudar a solucionar los inconvenientes.

Tiempo estimado: 120 minutos

Cierre: Al finalizar la actividad práctica, se hará una puesta en común de todos los grupos donde podrán comentarle a sus compañeros cuales fueron las hipótesis que plantearon, las metodologías que diseñaron para comprobarlas y los resultados que obtuvieron. Mediante la discusión entre todos, retomando los conceptos analizados y estudiados durante las dos clases anteriores junto a los resultados obtenidos durante el práctico, se llegarán a las conclusiones finales y se hará un cierre sobre los mecanismos que regulan la Presión Arterial en situaciones problemáticas en diferentes especies.

Tiempo Estimado: 40 minutos.

Propósito de la actividad: La clase tiene como propósito la construcción de conocimientos a partir de la realización de un Trabajo Práctico de Investigación que les permita hacerse preguntas a los alumnos, implementar metodologías que les permita resolverlas y discutir las con sus compañeros y el docente. A su vez, pretende servir de clase de cierre de la propuesta, donde se pondrán en juego los conocimientos construidos en las dos clases anteriores junto a los que se logren en esta última clase.

Los Trabajos Prácticos de manejo u observación (que clásicamente se usan en las carreras universitarias, donde los alumnos siguen una "receta" preestablecida), no dan lugar a que los estudiantes planteen hipótesis, decidan qué alimentos someter a prueba o manejar la variable de tiempo. Las preguntas al final del experimento se plantean como si de la simple observación pudieran construir un concepto y elaborar una conclusión (Fernández, 2013). Como alternativa a estos, los trabajos Prácticos de Investigación les permiten a los alumnos contrastar hipótesis o determinar relaciones entre variables en el marco de teorías, responder a preguntas o problemas mediante la aplicación de diferentes prácticas, discutir resultados obtenidos entre pares, y por último llegar a conclusiones que les permita construir conocimientos nuevos al respecto, mediante la resolución de problemas.

Bibliografía de consulta para la actividad:

- Cunningham J. G. "Fisiología Veterinaria", ed. Interamericana-Mcgraw-Hill.
- García Sacristán. "Fisiología Veterinaria", et al. Ed. Interamericana.
- Guyton A.C., "Fisiología Médica", ed. Interamericana.
- Ganong F. G. "Fisiología Médica" ed. Manual moderno.

Bibliografía

- Alcober, J., Ruiz, S., & Valero, M. (2003). Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003). In XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Vilanova i la Geltrú (Vol. 23, p. 25).
- Adúriz-Bravo A. (2008a). Un nuevo lugar para la "intervención experimental" en la ciencia escolar. 12(ntes), Papel y Tinta para el Día a Día en la Escuela, 3(24), 4-5.
- Adúriz-Bravo A. (2008b). ¿Existirá el "método científico"? 1st ed. [ebook] Buenos Aires: Biblos. Consultado en: <https://cielacosta.wikispaces.com/file/view/adurizbravo+Existe+el+M+Cientifico.pdf>
- Astudillo, C. y Rivasosa, A. (2012). Un papel para la epistemología en la enseñanza de las ciencias. Revista Ciencia Escolar, 2 (2), pp.11-29
- Castillo, Carlos (2008). La historia de las ciencias y la formación de maestros: la recontextualización de saberes como herramienta para la enseñanza de las ciencias.
- Crujeiras Pérez, Beatriz (2015). Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 33.1 (2015): 63-84.
- Crujeiras Pérez, Beatriz (2012). Participar en las prácticas científicas Aprender sobre la ciencia diseñando un experimento sobre pastas de dientes. Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales | núm. 72 | pp. 12-19 | julio 2012.
- De Longhi A., 2015. Cuadernos de didáctica para la formación docente inicial y continua. Estrategias didácticas para enseñar Biología. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- Fernandez, Nancy. (2013). Los Trabajos Prácticos de Laboratorio por investigación en la enseñanza de la Biología. Vol. 16 N° 2 Revista de Educación en Biología.
- Gil Pérez D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencia? (intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). Enseñanza de las Ciencias, 9 (1), pp 69-77.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México). (2004). El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. Universitat de Barcelona. Departament de Dret Mercantil, Dret del Treball i de la Seguretat Social.
- Lemke J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Revista investigación didáctica: Enseñanza de las ciencias, Número 1, pp 5-12.
- Pastorino, Isabel C. (2016). Las actividades experimentales en la formación inicial de profesores de biología de la U.N.R.C. Educación, Formación e Investigación, Vol.2, N°3. ISSN 2422-5975 (en línea). Junio de 2016.
- Perales Palacios J., 1998. La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada (España). REVISTA EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA. VOL. X N° 21 MAYO - AGOSTO 1998
- Rivasosa, A.; Astudillo, C. (2013). Las prácticas científicas y la cultura: una reflexión necesaria para un educador de ciencias. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS 8 (23): 45-66.
- Rivasosa, Alcira. (2013). NUEVA CULTURA CIENTÍFICA. Múltiples narrativas como puentes cognitivos y políticos para comprender la naturaleza del conocimiento científico. MinCyT.