



Carrera de Especialización en Docencia para Ciencias Veterinarias y Biológicas

Facultad de Cs. Veterinarias
Universidad de Buenos Aires

Tesina Final: Informe de Avance

Tema: "Estrategias didácticas para favorecer un aprendizaje comprensivo en alumnos de Física Biológica, de la Carrera de Veterinaria, UBA, 2013"

Autora: Vet. María Florencia Gallelli

Tutor: Prof. Dr. Víctor A. Castillo

Fecha de presentación: 3/02/2014

Índice

I. Introducción.....	4
II. Planteo del estudio.....	7
III. Justificación.....	9
IV. Marco teórico.....	10
V. Metodología.....	20
VI. Resultados.....	25
VII. Discusión.....	30
VIII. Bibliografía.....	34
IX. Anexos	
Planificación de la entrevista.....	37
Planificación de las clases.....	40
Actividad propuesta en la clase de “Presión osmótica”.....	48
Actividad final de evaluación.....	49
Rúbrica.....	50

Agradezco a mis compañeros de la Cátedra de Física Biológica por sus sugerencias y el apoyo brindado en este recorrido, y al Mg. Carlos Blasi por la revisión del presente trabajo.

Introducción

Este estudio se realizó en el marco de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires; con el objeto de cumplir con la tesina final de la Carrera de Especialización en Docencia Universitaria para Ciencias Veterinarias y Biológicas.

El presente trabajo se propuso investigar si el uso de nuevas estrategias didácticas como la realización de mapas conceptuales, el planteo de situaciones problemáticas y la asignación de tareas en grupo; favorecen un aprendizaje comprensivo, en los alumnos de la materia Física Biológica de la Carrera de Veterinaria, UBA, durante el año 2013.

Se trata de una investigación de carácter exploratorio-descriptivo, en la que se utilizó metodología cuali-cuantitativa para la recolección y el análisis de la información. Al mismo tiempo se aplicó el método de investigación-acción (Galindo Cáceres, 1999). El instrumento de recolección de datos consistió en entrevistas semi-estructuradas que se realizaron a los alumnos al inicio de la cursada, para hacer un diagnóstico de situación acerca de su forma de estudiar y aprender. Se implementaron, estrategias didácticas específicas durante las clases, a fin de experimentar nuevas modalidades de enseñanza y observar si estas tienen alguna correlación con los resultados de aprendizaje. El fin último del presente trabajo fue colaborar para que los mencionados alumnos logren un aprendizaje comprensivo de los contenidos de esta materia.

A fin de contextualizar, cabe una pequeña descripción del lugar que ocupa esta asignatura en el plan de estudios y su importancia para la carrera.

La Carrera de Veterinaria de la UBA se encuentra estructurada en tres ciclos. El primer ciclo corresponde al Ciclo Básico Común, el cual consta de 6 materias que deben ser aprobadas por los estudiantes para acceder al Segundo Ciclo o Módulo Común. Este último se encuentra conformado por 43 materias y su objetivo es asegurar los fundamentos científico-tecnológicos imprescindibles para el futuro desempeño profesional. Por último, el Ciclo Superior, presenta tres áreas en las que los alumnos pueden profundizar sus conocimientos: Salud Animal, Producción Animal y Medicina Preventiva. El mismo se completa con las Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS), cuyo objetivo es poner en práctica y profundizar conocimientos, habilidades y destrezas propias de la profesión en un área particular.

Física Biológica es una materia correspondiente al primer año del Ciclo Común de la Carrera de Veterinaria. Existe una cursada modular, la cual es dictada en el segundo cuatrimestre de cada año; mientras que la cursada extramodular se realiza en el primer cuatrimestre. Cada comisión consta de aproximadamente 35 alumnos. En base al cuatrimestre en que se curse la materia, lo

s estudiantes pueden realizar simultáneamente algunas de las siguientes asignaturas: Anatomía I, Anatomía II, Estadística Analítica, Sociología y Bases Agrícolas.

Para poder cursar esta materia, los alumnos deben tener condición de regularidad en Química Orgánica de Biomoléculas y Elementos de Estadística. Por otra parte, necesitan tener regularizada Física Biológica para poder cursar Histología y Embriología, y Química Biológica (correspondientes al segundo año de la Carrera).

La materia presenta una carga horaria de 80 horas, distribuidas en dos clases semanales de 3 horas y media cada una; y está organizada en base a nueve unidades temáticas. Las clases son de tipo tradicional expositivo, y en las mismas, el docente se dedica a explicar el tema del día. En una segunda instancia de la clase, los alumnos realizan ejercicios de resolución práctica en forma individual o en grupo, según su elección. Además, la materia consta de cinco clases en las que se realizan experiencias en el laboratorio. La evaluación se realiza mediante la presentación de seis informes de las respectivas actividades realizadas en el laboratorio y dos exámenes teórico-prácticos, con posibilidad de recuperar sólo uno de ellos.

Al ser Física Biológica una materia básica, los estudiantes a lo largo de los años suelen referir que les cuesta encontrarle sentido a la misma; ellos sienten que lo que aquí se estudia no guarda relación con la carrera que eligieron o con las actividades que van a realizar como futuros veterinarios. En base a observaciones realizadas a lo largo del tiempo, se evidencia una tendencia a resolver ejercicios y preguntas teóricas en forma mecánica. Asimismo, suelen demostrar poco interés en las clases; y cuando se les plantean actividades de comprensión o que involucran cierta elaboración de la información, suelen presentar dificultad para resolverlas. Estos eventos evidencian una dificultad para aprender en forma comprensiva mediante las estrategias didácticas convencionales utilizadas en esta materia. Esto traería como consecuencia que no puedan transferir los conocimientos a situaciones distintas, en las que el mismo podría

serle de utilidad y/o que olviden rápidamente los conceptos aprendidos. Muchos de estos conceptos componen las bases para comprender diversos procesos fisiológicos y patológicos que serán estudiados en las materias subsiguientes (como por ejemplo Fisiología Animal o Medicina II). Por lo tanto, en una suerte de efecto cascada, si no aprenden los contenidos de la materia o no pueden transferir el conocimiento; estarán desprovistos de las herramientas necesarias para adquirir nuevos conocimientos en otras asignaturas, y en consecuencia, probablemente tendrán dificultad para entenderlas.

Teniendo en cuenta esta problemática, en esta investigación se propuso implementar nuevas estrategias didácticas en la materia Física Biológica; considerando que pueden ser de utilidad para que los alumnos aprendan en forma comprensiva. El aprendizaje comprensivo presenta ciertas ventajas respecto al aprendizaje mecánico: permite retener el conocimiento en forma prolongada y usarlo en forma activa. Así, aquel que aprende comprensivamente, no solo tiene disponible el conocimiento a largo plazo, sino que puede utilizarlo para abordar nuevos contenidos o transferirlo a diversos contextos (Perkins, 2010). De esta manera, los alumnos de esta asignatura tendrían disponibles los conocimientos necesarios para entender otras materias o para utilizarlos en la resolución de problemas de la vida académica/profesional o cotidiana.

La implementación de esta propuesta se realizó en la comisión 4, turno mañana del segundo cuatrimestre del año 2013.

Tema

“Estrategias didácticas para favorecer un aprendizaje comprensivo en alumnos de Física Biológica de la Carrera de Veterinaria, UBA, 2013”

En base a la problemática detallada en la introducción, se plantean las siguientes hipótesis y objetivos:

Hipótesis

El uso de nuevas estrategias didácticas tales como la realización de mapas conceptuales, el planteo de situaciones problemáticas y la asignación de tareas en grupo favorecerían el aprendizaje comprensivo, en la materia Física Biológica de la Carrera de Veterinaria, UBA, 2013.

Objetivo general

Colaborar para que los alumnos de Física Biológica de la Carrera de Veterinaria (2013) logren un aprendizaje comprensivo de los contenidos propuestos.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de situación conociendo la forma de estudiar y aprender que tienen los estudiantes de Física Biológica de la Carrera de Veterinaria, UBA (2013); y conociendo sus opiniones previas acerca de esta materia.
- Planificar nuevas estrategias didácticas para favorecer un aprendizaje comprensivo en los alumnos de Física Biológica, de la Facultad de Veterinaria, UBA (2013)
- Implementar las mencionadas estrategias.
- Analizar los resultados obtenidos para poder determinar si el uso de nuevas estrategias didácticas favorece un aprendizaje comprensivo en los alumnos de Física Biológica, de la Facultad de Veterinaria, UBA

Justificación

El presente estudio busca evaluar si la implementación de una serie de estrategias didácticas en la asignatura Física Biológica es de utilidad para el desarrollo del aprendizaje comprensivo.

En primera instancia, se espera que los resultados de este trabajo, beneficien a los estudiantes; quienes obtendrían una mejor formación académica. En segundo lugar, esto redundaría en un beneficio para la sociedad, ya que contaría con mejores profesionales. De comprobarse la hipótesis planteada para este estudio, lográndose un aprendizaje comprensivo de los contenidos, se mejoraría el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia en cuestión, ya que se los estudiantes obtendrían un conocimiento más duradero y de utilidad para el aprendizaje de las siguientes asignaturas.

El estudio es viable, ya que en cuanto a recursos humanos, sólo es necesaria la presencia de uno o algunos docentes que lleven a cabo las estrategias propuestas y guíen a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En cuanto a recursos materiales, se requiere de los recursos didácticos habituales (computadora, cañón, pantalla, libro de texto, pizarra, marcador).

Marco Teórico

El modelo constructivista

El constructivismo parte de la idea de que el individuo no es un simple producto del ambiente ni solamente un resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos factores (Carretero, 1999). Desde esta perspectiva, el conocimiento no sería una simple copia de la realidad ni una mera creación interna, sino una construcción realizada por el ser humano en contexto.

Si bien existen distintas teorías que sustentan al modelo constructivista, todas comparten la idea básica de que el conocimiento es un proceso de construcción activa por parte del sujeto, en base a un esquema que el mismo posee y a través de interacciones con el medio. A partir de aquí, los distintos autores que comparten esta teoría presentan puntos de vista divergentes respecto al carácter más o menos externo de la construcción del conocimiento o al carácter social o solitario de dicha construcción, entre otras cuestiones. Entre ellos encontramos a Jean Piaget, Lev Vigotsky y David Ausubel. A continuación se desarrollaran las perspectivas propuestas por estos autores

La teoría psico-genética de Piaget

Siguiendo la misma línea propuesta por Kant, Piaget considera que el conocimiento no proviene de los sujetos ni de los objetos, sino de las interacciones entre ambos (Pozo, 1989).

Piaget plantea el desarrollo cognitivo como un proceso constructivo de reorganización estructural, a partir un proceso de adaptación (plano externo) y un proceso de organización (plano interno). A su vez, la adaptación implica un proceso de equilibración entre dos componentes: asimilación y acomodación. La asimilación es el proceso por el cual un individuo interpreta la información que proviene del medio externo en base a sus esquemas o estructuras disponibles. La acomodación refiere a la modificación de estos esquemas o estructuras causada por los elementos que se asimilan, permitiendo adecuar los mismos a la realidad. De este modo, el organismo trata primero de asimilar, de encajar las nuevas experiencias en sus esquemas previos; pero si los mismos son insuficientes para asimilar esta situación, se generarán ciertos conflictos (desequilibrio) a los que se tendrá que acomodar mediante una cierta reorganización de sus esquemas (restauración

del equilibrio) (García Madruga, Gutiérrez Martínez y Carriedo López, 2002). La idea de esquema es fundamental en Piaget. Los esquemas son las unidades básicas de la estructura cognitiva. Son sistemas organizados del pensamiento que permiten representar mentalmente los objetos y acciones del mundo exterior y sirven de referencia para la adquisición de conocimientos y para guiar la conducta. Los esquemas no son estáticos, sino que están en continua modificación como consecuencia de los procesos de asimilación y acomodación. Lo propio de estos esquemas básicos no es quedarse aislados, sino coordinarse en esquemas más complejos que constituyen las estructuras cognitivas. Éstas se definen como la forma o patrón que toma la cognición de los individuos en cada uno de los estadios descritos por Piaget (Rosas y Sebastián, 2008). De este modo, frente a un desajuste importante (siguiendo el mismo mecanismo de equilibración mencionado anteriormente a nivel intraestadio), se requiere un cambio en la estructura existente, produciéndose el paso de un estadio al siguiente. Es así que el aprendizaje ocurrirá en la medida que exista un conflicto cognitivo.

La teoría socio-histórica de Vigotsky

El desarrollo cognitivo consiste en un proceso de apropiación del conocimiento, como internalización del bagaje socio-cultural de la comunidad en la que el individuo vive. Una de las ideas centrales en la teoría de Vigotsky (1979:94) es que *“en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a nivel social, y más tarde, a nivel individual; primero, entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica).”*

En base a esta teoría, el hombre modifica a los estímulos del medio en que se encuentra mediante el uso de instrumentos mediadores, transformando la realidad en vez de imitarla. Existen dos tipos de instrumentos; uno es la herramienta que actúa directamente sobre el estímulo, modificándolo. El otro instrumento consiste en los signos o símbolos (como el lenguaje) que no modifican materialmente al estímulo, sino que modifican a la persona que los usa como mediador; actuando finalmente sobre la interacción del individuo con el entorno. Estos instrumentos son proporcionados por la cultura. Sin embargo, la adquisición de signos implica la interiorización de los mismos, y no solo “tomarlos” del medio social; por lo que este proceso requiere de ciertas transformaciones psicológicas.

Lev Vigotsky (1979) aclara al respecto:

“el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodean. La maduración por sí sola no es capaz de producir funciones psicológicas que suponen el empleo de signos y símbolos; éstos son el resultado de una interacción social, y ello supone necesariamente la presencia de los adultos. El desarrollo de las conductas superiores consiste propiamente en la incorporación e internalización de las conductas sociales” (p136).

De este modo, el conocimiento no es una construcción individual, sino un proceso de construcción conjunta entre individuos; y en la interacción con los demás (padres, profesores, compañeros) se produce el desarrollo intelectual.

Vigotsky introduce también el concepto de zona de desarrollo próximo. Ésta consiste en la distancia entre el nivel de desarrollo real (en la que el niño es capaz de hacer por sí solo) y el nivel de desarrollo potencial (que se refleja en lo que el niño puede hacer con el apoyo y guía de otro más capaz). En la zona de desarrollo próximo es en donde deben situarse los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que allí es donde se desencadena el proceso de construcción de conocimiento y se avanza en el desarrollo.

A diferencia de Piaget que plantea el desarrollo en base a la acción individual sobre el medio físico y las reconstrucciones cognitivas internas, Vigotsky propone como fundamental para el progreso cognitivo, a la interacción social (García Madruga, et al., 2002).

David Ausubel

Ausubel es otro de los exponentes del constructivismo (Ausubel, et.al., 1983). Plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa (conjunto de conceptos o ideas organizadas que un individuo posee) que se relaciona con el nuevo conocimiento. El autor incorpora la teoría del aprendizaje significativo, que se produce cuando el alumno relaciona la nueva información con sus conocimientos previos, almacenados en su estructura cognitiva.

Si bien explicita que tanto el aprendizaje por recepción (aquel en el que el contenido se presenta al alumno en su forma final) como por descubrimiento pueden ser significativos, desarrolla su teoría en base al primero, considerándolo el más acorde al sistema escolar (Ausubel, et.al., 1983). Entre otras cuestiones, considera que el individuo de mayor edad

tiene mayor experiencia cognitiva general, mayor facilidad lingüística y experiencias previas en relacionar significativamente abstracciones sin la ayuda de apoyos empíricos; por lo que la inversión de tiempo en un aprendizaje por descubrimiento no se justifica en un estudiante de preparatoria o universitario.

El aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo es una teoría que se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender, haciendo énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Ausubel, et.al., 1983).

El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva (no literal). Pero esta interacción no se produce con la estructura cognitiva como un todo, sino con ciertos conceptos, ideas o proposiciones denominados "subsumidores" (ideas ancla), que sirven como ancla para el nuevo conocimiento, de modo tal que éste adquiera significado para el que aprende (Moreira, 1997a). Esta interacción no consiste en una simple unión entre el subsumidor y el nuevo conocimiento, sino que es un proceso en el que los nuevos contenidos adquieren significado para un individuo al producirse una transformación en su estructura cognitiva; dando lugar a subsumidores progresivamente más diferenciados y estables (Ausubel, et al., 1983; Ausubel, 2002). En la medida en que los subsumidores van siendo enriquecidos y modificados, dan lugar a otros nuevos más potentes y explicativos que servirán de base para futuros aprendizajes.

La idea central de la teoría de Ausubel es que de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante es el conocimiento previo que posee el alumno. Si en la estructura cognitiva del individuo los subsumidores o ideas ancla no están claros y disponibles, el nuevo conocimiento no podrá integrarse. De hecho, el mismo autor resume su teoría diciendo: "*Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente*" (1983: 1).

El aprendizaje significativo implica un aprendizaje con comprensión, con significado, con capacidad de transferencia; es lo opuesto al aprendizaje mecánico. Se considera como

aprendizaje mecánico a aquel que no requiere comprensión y consiste en la aplicación mecánica de conceptos a situaciones conocidas. De este modo, el nuevo conocimiento es almacenado en forma arbitraria y literal, sin interactuar con las ideas ancla.

Para lograr el aprendizaje significativo existen dos condiciones fundamentales: el alumno debe poseer una actitud de aprendizaje significativo (disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva) y el material debe ser potencialmente significativo (relacionable con su estructura de conocimiento de forma sustancial y no arbitraria).

A su vez, que el material sea potencialmente significativo, implica que el alumno posea ideas pertinentes con las que relacionar el nuevo conocimiento (ideas ancla adecuadas) y que el material tenga significatividad lógica. La significatividad lógica refiere a que el material (libros, clases, actividades) tenga una estructura interna organizada (no arbitraria), que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados (Coll et al., 1993). El contenido a presentar debe seguir una secuencia lógica y ordenada que propicie la incorporación del nuevo conocimiento a la estructura cognitiva del estudiante. Por lo tanto, no solo importa el contenido, sino también la manera en que el mismo se presenta.

En cuanto a la actitud de aprendizaje significativo por parte de los alumnos, Ausubel (2002) plantea que es un evento que forma parte del ámbito de decisión del individuo, una vez que se cuenta con ideas previas adecuadas y con un material que reúne los requisitos pertinentes de significatividad lógica. El aprendizaje no puede darse si no se quiere aprender, ya que al no darle valor a los contenidos presentados, el estudiante no hará el esfuerzo de integrar el nuevo conocimiento al previo. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en el que el docente sólo puede influir a través de la motivación. Es importante tener en cuenta que los tres requisitos deben presentarse simultáneamente para que se produzca el aprendizaje significativo.

Como se mencionara previamente, Ausubel (1983) no se limita a la simple descripción de una teoría, sino que también aporta herramientas para su implementación. Para facilitar el aprendizaje significativo, teniendo en cuenta los requisitos previamente mencionados, es necesario considerar tanto el contenido como la estructura cognitiva del estudiante, procurando “manipular” los dos. Dentro de este marco, Ausubel (1983) propone la implementación de principios programáticos que permitan ordenar secuencialmente la materia; siendo uno de ellos el principio de diferenciación progresiva. Según este principio, las ideas y conceptos más generales e inclusivos del contenido de la materia

deben presentarse al comienzo de la clase y, progresivamente, diferenciarse en cuanto a detalle y especificidad. Otro principio programático es el de reconciliación integrativa, según el cual en la planificación de la clase deben considerarse la exploración de relaciones entre ideas, el reconocimiento de similitudes y diferencias y la integración de conceptos (Moreira, 1997a). Joseph Novak desarrolló una herramienta que aplica estos principios, que consiste en la confección de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988). Son instrumentos que permiten conectar y relacionar los conceptos para conseguir redes potentes de conocimiento adecuadamente estructurado y aprendido (Ballester Vallori, 2002). Dado que los conceptos que presentan han de estar conectados, con una coherencia interna y una conexión adecuada; son considerados instrumentos pertinentes para conseguir el aprendizaje significativo. A su vez, como instrumento de evaluación del aprendizaje, los mapas conceptuales pueden utilizarse para obtener una visualización de la organización conceptual que el estudiante atribuye a un determinado conocimiento (Moreira, 1997b). Es decir, los mapas conceptuales pueden usarse no solo como un instrumento de enseñanza-aprendizaje, sino también como un instrumento de evaluación, que permite evidenciar si el aprendizaje significativo se ha producido; ya que la confección del mismo implica la reflexión sobre lo aprendido, la atribución de significados y el establecimiento de relaciones y jerarquías entre conceptos (aplicando los principios de diferenciación progresiva y reconciliación integrativa, como se mencionara previamente) (Novak y Gowin, 1988).

El aprendizaje significativo presenta ciertas ventajas respecto al aprendizaje mecánico. El aprendizaje significativo da lugar a modificación de la información adquirida y de la estructura cognoscitiva, conduciendo a que el conocimiento sea retenido por mayor periodo de tiempo. Asimismo, permite desarrollar una mayor capacidad de discriminación frente a ideas similares; evento que colabora en la persistencia de este conocimiento. A su vez, facilita los procesos de transferencia y la adquisición de nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos, al favorecer el desarrollo y enriquecimiento de las ideas ancla.

Una pedagogía para la comprensión

Como se mencionara previamente, el aprendizaje significativo implica un aprendizaje comprensivo, con posibilidad de transferencia. De hecho, las ventajas de lograr este tipo de aprendizaje se relacionan con la retención del conocimiento a largo plazo y la posibilidad de tener disponible el mismo para incorporar nuevos contenidos.

En la actualidad, algunos autores proponen teorías acerca de la enseñanza y aprendizaje para la comprensión; que si bien, no abordan la teoría del aprendizaje significativo tal como la describen Ausubel et al (1983), comparten el objetivo de lograr un aprendizaje que no sea mecánico y que permita al estudiante obtener un conocimiento claro, diferenciado y transferible (Ausubel et al, 1983; Perkins, 1995).

El aprendizaje para la comprensión, al igual que el aprendizaje significativo, tiene un enfoque constructivista, poniendo como eje central los esfuerzos del estudiante por construir la comprensión (Perkins, 1999). Según Pogré y Lombardi (2004), el aprendizaje para la comprensión involucra pensar y actuar a partir de los conocimientos previos, incorporando la nueva información y experiencias planteadas en el contexto institucional.

Dentro del marco conceptual del aprendizaje para la comprensión, existen diversas definiciones acerca de qué es comprender. Perkins (2010) refiere que la comprensión implica pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que se sabe. En general, se podría decir que la comprensión consiste en la capacidad de usar conocimientos, conceptos y habilidades para resolver problemas nuevos o temas no previstos (Gardner, 1994). De este modo, comprender implica poder interiorizar el conocimiento y transformarlo; no se trata solo de adquirir un conocimiento específico, sino de saber qué hacer con el mismo. Según Perkins y Blythe (1999) la comprensión involucra poder realizar distintas actividades que requieren utilizar el pensamiento, tales como explicar un tema, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva. Al contrario, cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el accionar rutinarios, esto indica falta de comprensión.

A la hora de implementar una pedagogía para la comprensión es importante considerar dos factores: las deficiencias existentes en cuanto al desarrollo de la comprensión y la planificación de las clases de modo tal que se favorezca el mismo.

En cuanto al primer factor mencionado, Perkins (1995) identifica como deficiencias al conocimiento frágil y al pensamiento pobre. El conocimiento frágil involucra, entre otros, al conocimiento olvidado (aquel que ya no se recuerda) y al conocimiento inerte (aquel que no se utiliza activamente en la resolución de problemas u otras actividades). Este

conocimiento puede servir para resolver un examen, pero no es útil para su aplicación en la práctica. Por otra parte, el pensamiento pobre refiere a la dificultad para pensar con el conocimiento almacenado, habiendo un déficit para relacionar y aplicar ese conocimiento (guardando relación con el conocimiento inerte).

En cuanto a la planificación de las clases para favorecer el desarrollo de la comprensión, existen muchos puntos a tener en cuenta. En principio, siguiendo a Gardner (1993), es interesante considerar las distintas modalidades para aprender que tienen los estudiantes en relación a su perfil de inteligencia, experiencias e intereses. El autor propone la existencia de siete tipos distintos de inteligencia (lógico-matemática, lingüística, musical, espacial, cinético-corporal, interpersonal e intrapersonal), representando cada uno, una habilidad o capacidad para resolver problemas y acceder al conocimiento. Del mismo modo y en relación a lo antedicho, propone la existencia de diversas “puertas de entrada” para acceder al conocimiento: narrativa, lógico-cuantitativa, fundacional, estética y experiencial. Una comprensión plena no debería restringirse a un único modo de conocimiento. Así, el docente debería abrir distintas puertas de entrada a un tema, para permitir que todos los alumnos accedan al conocimiento, de la forma que más útil les sea. Asimismo, para promover un aprendizaje comprensivo es importante aportar información clara, dar lugar a una práctica reflexiva (brindar oportunidades para que los estudiantes reflexionen acerca de lo que están aprendiendo), aportar retroalimentación informativa (consejos o sugerencias para mejorar su rendimiento) y motivar a los estudiantes para que se involucren en las tareas propuestas (Perkins 1995).

Siguiendo a Pozo (1996), con el objetivo de lograr un aprendizaje comprensivo, el docente debería promover prácticas que permitan a los alumnos atribuir significados a los hechos, interpretándolos dentro de un marco conceptual. Es importante considerar que los procesos cognitivos que se ponen en juego para lograr un cierto tipo de aprendizaje son propios del estudiante, sólo él puede “actuar” sobre los mismos. Por lo tanto, la intervención del docente se produce a partir de las prácticas llevadas a cabo en el aula; actuando indirectamente sobre dichos procesos cognitivos. El tipo de práctica necesaria para lograr un aprendizaje comprensivo, como se mencionara previamente, debería ser reflexiva; aumentando así las probabilidades de que el aprendiz establezca vínculos entre su estructura de conocimiento y la nueva información, recupere conocimientos, los transfiera, etc. Dentro de estas prácticas, el desarrollo de la comprensión en los estudiantes se puede incentivar a partir de estrategias tales como la realización de

actividades de comprensión (Perkins 1995). Se trata de actividades que implican el uso activo del conocimiento, e involucran explicar un significado con sus propias palabras, ejemplificar, justificar o aplicar un conocimiento a otro contexto o situación. La “contracara” de estas actividades son las imágenes mentales. Se trata de representaciones mentales que ayudan a elaborar un tema o un concepto; actuando como un modelo sobre el cual se realizan las actividades de comprensión. La relación entre imágenes mentales y actividades de comprensión es bilateral. Así como estas imágenes favorecen el desarrollo de las capacidades de comprensión; las actividades de comprensión promueven la construcción de imágenes mentales. Asimismo el desarrollo de las imágenes mentales se puede favorecer utilizando representaciones potentes (Perkins, 1995). Se trata de la implementación de imágenes, diagramas, simulaciones u otras herramientas que permiten abordar un concepto de forma inclusiva; muchas veces a través de analogías y con el fin último de favorecer la comprensión de un concepto puntual.

Asimismo se puede favorecer el desarrollo de la comprensión, realizando una enseñanza que facilite los procesos de transferencia (Perkins 2010). La transferencia es el proceso por el cual se transporta conocimiento de un contexto a otro. Enseñar a transferir implica organizar la enseñanza de modo tal que los alumnos puedan evidenciar cómo se vincula un conocimiento con otro, cómo entender un concepto en función de otro, etc (Perkins, Tishman y Jay, 1998).

Cabe aclarar que todas estas actividades no solo promueven el desarrollo de la comprensión sino que también permiten evidenciar si los alumnos comprenden o no el contenido que están aprendiendo.

Por último, es importante considerar que los procesos de comprensión se ven afectados por múltiples factores: diferentes temas y disciplinas suponen exigencias diferentes; la comprensión se da por niveles; las personas con diferente experiencia y desarrollo cognitivo poseen distinta capacidad de reflexión (Perkins, 1999). Respecto a este último, siguiendo a Pozo (1989), el aprendizaje de la ciencia requiere utilizar un conjunto complejo de procesos cognitivos que no son posibles sin un determinado desarrollo cognitivo. Considero entonces que el docente debe tener en cuenta esto al momento de plantear la clase, tanto para elegir una metodología de trabajo como para adecuar las actividades a las capacidades de los alumnos (actuar sobre la expectativa de éxito).

Teniendo en cuenta estas observaciones, es importante considerar que los alumnos que ingresan a la universidad se encuentran dentro del rango etario de desarrollo del pensamiento formal (Carretero, 1999). Este es un punto relevante, ya que no podemos esperar que comprendan contenidos científicos si no han desarrollado aun en forma completa la capacidad de plantear hipótesis, considerar múltiples variables, ponerlas a prueba, etc. Por lo tanto el desafío para el docente se centra en realizar un diagnóstico de las capacidades cognitivas de los alumnos, que les permitan abordar y comprender los contenidos. Asimismo cobra importancia el rol del docente como promotor del desarrollo del pensamiento formal en aquellos estudiantes que todavía no lo hayan logrado plenamente. Como indica Carretero (1999), la educación no solo tiene el objetivo de transmitir contenidos, sino también de enseñar a pensar. De este modo, las habilidades del razonamiento científico son esenciales no solo en función de determinados contenidos, sino también en sí mismas.

Metodología

Población de estudio

La población de estudio consistió en estudiantes de Física Biológica, de la Carrera de Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires.

Muestra

Se constituyó con estudiantes de la comisión 4 de Física Biológica, de la Carrera de Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, en el segundo cuatrimestre del año 2013. La misma se encontraba conformada por 35 alumnos (5 varones y 30 mujeres) con un promedio de edad de 22 años (rango etario: 19-24 años).

Tipo de Investigación

La presente investigación se basa en un diseño cuali-cuantitativo. El análisis cualitativo en investigación social, demuestra ser adecuado para estudiar los fenómenos de sentido que los sujetos sociales producen en sus interacciones cotidianas (De Sousa Minayo, 2007). Permite obtener las perspectivas y puntos de vista de los individuos involucrados en el estudio, interactuando entre sí, con los docentes y con el investigador, en un contexto dado (el aula) (Hernández Sampieri et al, 1997). La combinación de ambos análisis (cualitativo y cuantitativo) permite aprovechar las ventajas de cada uno de ellos. Dicha combinación de metodologías es denominada “triangulación metodológica” y permite un mayor control de sesgos de la investigación, aportando mayor validez a los resultados (García de Ceretto y Giacobbe, 2009).

En este marco, se utilizó la metodología de investigación-acción (Galindo Cáceres, 1999). Elliot (1993:88) define a esta metodología como “el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma”. Se trata de un proceso en espiral que involucra la identificación de un problema, la acción para su resolución y el análisis de los resultados obtenidos (García de Ceretto y Giacobbe, 2009). En general, para llevar adelante esta metodología se siguen ciertas etapas, a saber (Ministerio de Educación y Cultura de la Nación, 1997:8):

1. Aclaración y diagnóstico de una situación problemática en la práctica
2. Formulación de estrategias de acción para resolver el problema
3. Implementación y evaluación de las estrategias de acción luego de concretadas
4. Aclaración y diagnóstico posteriores de la situación problemática (y así sucesivamente en una espiral de reflexión-acción).

Instrumento de recolección de datos para diagnóstico

Como instrumento de recolección de datos se utilizó la entrevista. Se trata de una comunicación personal, realizada con el fin de obtener información, registrándose emociones o sentimientos, que de otra manera se perderían (García de Ceretto y Giacobbe, 2009).

Se realizaron entrevistas a los estudiantes al inicio de la cursada (ver anexo). Se le pidió al entrevistado el consentimiento para la realización de la entrevista y su posterior utilización (por ejemplo en publicaciones o trabajos de investigación). Asimismo se le ofreció la posibilidad de mantener su identidad en el anonimato. La entrevista duró entre 20 y 30 minutos aproximadamente. Las respuestas se registraron mediante el uso de un grabador. Las entrevistas no se realizaron a la totalidad de los alumnos, sino que se hizo un muestreo aleatorio simple, eligiendo a 7 estudiantes que fueron entrevistados. Los entrevistados fueron 2 varones y 5 mujeres, cuyo promedio de edad fue de 21 años.

Las entrevistas fueron semi-estructuradas. Se utilizaron preguntas abiertas y cerradas. Si bien se utilizó un protocolo de preguntas previamente preparado, se dio libertad a la iniciativa de la persona entrevistada, abriendo nuevas preguntas a través de otras, cuando la situación así lo propiciaba (De Sousa Minayo, 2007).

Las mismas se organizaron en base a tres ejes temáticos: estrategias de estudio, disponibilidad y uso activo del conocimiento previo, y pre-conceptos acerca de la materia. El objetivo fue indagar acerca de las mencionadas temáticas, intentando determinar cuál es la forma de estudiar y aprender de los estudiantes (memorística o comprensiva); así como también conocer sus opiniones sobre esta materia.

El análisis de los resultados se trabajó mediante el enfoque de análisis del discurso (De Souza Minayo, 2007). Se analizó cada entrevista, seleccionando frases y párrafos, y construyendo categorías analíticas (García de Ceretto y Giacobbe, 2009). Las categorías analizadas fueron: estrategias de estudio, disponibilidad y uso activo del conocimiento previo, y pre-conceptos acerca de la materia.

Metodología propuesta para las clases

Se implementaron tres estrategias didácticas distintas en ciertas clases.

En la tercera clase de la unidad temática “Propiedades de las soluciones”, correspondiente al tema “Presión osmótica” se organizó a los alumnos en grupos de 5 personas y se les entregó un texto breve obtenido de un libro de fisiología para que lo analicen y respondan una serie de preguntas. Finalmente, se realizó una discusión en forma plenaria en la que cada grupo expuso los resultados obtenidos. El objetivo de esta actividad consistió en que analizaran el texto en forma crítica y tomaran decisiones y las justificaran; además de aplicar conceptos del tema mencionado a un contexto diferente (y relativo a la práctica veterinaria).

En la segunda clase de la unidad temática “Membrana celular y transporte”, correspondiente al tema “Fenómeno de Gibbs-Donnan”, se trabajó en base a una situación problemática basada en imágenes, en forma plenaria.

En la tercera clase de la unidad temática “Radiaciones e interacciones electromagnéticas”, correspondiente al tema “Radiactividad” se indicó a los estudiantes que en forma individual construyan un mapa conceptual en base a los contenidos de la misma.

Si bien se trata de tres estrategias distintas, todas tienen como finalidad promover el desarrollo de la comprensión. En el primer caso, se buscó que los estudiantes realizaran actividades de comprensión tales como explicar con sus propias palabras, justificar o utilizar ciertos conceptos aprendidos en otro contexto; además de buscar que reflexionaran sobre el texto leído para poder resolver las preguntas planteadas. En cuanto a la segunda estrategia propuesta, el objetivo fue que elaboraran hipótesis acerca del fenómeno presentado (a partir de una situación problemática basada en imágenes),

justificaran las ideas propuestas y nuevamente, aplicaran los conceptos de física a una situación diferente a las estudiadas hasta el momento.

Finalmente, la realización de mapas conceptuales tuvo como objetivo que los estudiantes reflexionen acerca del tema presentado en clase, reconozcan similitudes y diferencias entre conceptos, establezcan relaciones y jerarquías entre los mismos y puedan atribuirles un significado (Ausubel et al, 1983; Novak y Gowin, 1988). Siguiendo a Perkins (1999), se trata de que los alumnos utilicen el pensamiento en base al conocimiento adquirido, por ejemplo, realizando diagramas en los que se identifiquen y expresen relaciones entre conceptos.

Actividad de evaluación

Con el objetivo de evaluar si los alumnos de Física Biológica lograron un aprendizaje comprensivo de los contenidos, se les asignó una actividad cuya resolución involucraba procesos de elaboración de la información, de modo tal que no pudieran utilizar los conocimientos en forma mecánica para poder resolverla; sino que tuvieran que reflexionar sobre lo estudiado y transferirlo a otro contexto (ver anexo). La misma se realizó en forma individual en la clase siguiente a finalizar la Unidad Temática de “Radiaciones e interacciones electromagnéticas”, para finalmente realizar una puesta en común en forma plenaria.

Esta actividad se evaluó mediante una rúbrica (ver anexo). Las rúbricas son guías de puntuación usadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes, que describen las características específicas de un producto, proyecto o 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 (Prieto Navarro, 2008). La rúbrica confeccionada para la corrección de esta actividad es clasificada como analítica, ya que cada criterio de corrección en relación con el producto evaluado se considera separadamente y se enjuicia sobre la base de una escala descriptiva propia. Consecuentemente para un producto dado se obtienen varias puntuaciones parciales, que finalmente son consideradas en una puntuación total (Tobon y col., 2006). En la rúbrica se pueden distinguir los distintos niveles de desempeño, siendo los mismos categorías que dispuestas como un gradiente definen la calidad del trabajo del estudiante. En este caso se decidió expresarlos con etiquetas cualitativas: Altamente Satisfactorio (A.S), Muy

Satisfactorio (M.S), Satisfactorio (S) y Poco Satisfactorio (P.S). La escala de medición fue ordinal, presentando categorías ordenadas de acuerdo a un criterio definido por un sentido u orientación determinada. Las distancias entre los pares de categorías o grados consecutivos no son necesariamente iguales. La escala de calificación seleccionada fue numérica, siendo necesaria una nota mínima de 6 puntos para aprobar la actividad. Se explicó a los estudiantes que esta nota no era considerada para la evaluación de la asignatura, sino que consistía en una evaluación de los alcances logrados en esta actividad.

Resultados

Análisis de las entrevistas

En base a las entrevistas realizadas, se analizaron tres categorías:

Estrategias de estudio

El análisis de esta categoría llevó a evidenciar como tendencia que los estudiantes presentan estrategias de estudio limitadas; en su mayoría sólo implementando la lectura y subrayado del libro de texto o los apuntes de la clase. Asimismo se limitan al uso de la bibliografía obligatoria, sin buscar y/o utilizar otras fuentes de información. Excepto algunos alumnos que refirieron tomar apuntes no literales, la mayoría apunta las clases en forma textual; dando respuestas tales como *“Anoto todo lo que puedo como lo dice el profesor”* o *“Trato de anotar rápido todo lo que dicen”*. De igual modo, existe una tendencia a estudiar textualmente de la bibliografía; salvo algunos alumnos que refirieron estudiar en base a lo que entendían del texto. Así, algunos estudiantes refirieron: *“Al estudiar, subrayo el libro y me queda como está”*, o *“Yo estudio las definiciones como aparecen en el libro”*; mientras que la minoría ofreció respuestas como la que se transcribe: *“Cuando estudio, trato de entender lo que leo con mis palabras, porque si lo aprendo como está y me olvido una palabra, después no me sale nada”*.

En cuanto a la preferencia de estudiar solos o en grupo, se encontraron opiniones divididas. Algunos alumnos prefieren estudiar solos, fundamentando que las distintas perspectivas de los compañeros les generan confusión; mientras que otros prefieren estudiar en grupo ya que así encuentran una instancia que los obliga a dedicarse a estudiar, tal como lo referido: *“Prefiero estudiar en grupo porque me obliga a sentarme a estudiar y concentrarme”*. Solamente un alumno respondió que prefería estudiar en grupo, fundamentando lo siguiente: *“Me gusta estudiar en grupo porque me permite intercambiar ideas, resolver dudas... Entre varios logras cosas a las que solo no hubieras llegado.”*

Disponibilidad y uso activo del conocimiento previo

Indagando acerca de esta temática, se obtuvieron diferentes respuestas, en base a un justificativo relativo a la dedicación que le habían dado a la materia o la intensidad con que habían estudiado.

En su mayoría los estudiantes refirieron que sienten que tienen facilidad para recordar conceptos estudiados con anterioridad, aunque esto estaba relacionado a si lo habían estudiado “bien” o “a fondo”; de lo contrario los olvidaban. Del mismo modo, se evidenció una tendencia a utilizar el conocimiento previo para entender nuevas materias, pero siempre en relación a cómo había sido la forma de estudio. Así, se refirió: *“Me acuerdo, dependiendo la materia, las que estudie más a conciencia me las acuerdo, aquellas que no me gustaron nada, no me acuerdo nada.”* o *“A veces siento que puedo relacionar cosas que ya estudié con otras materias, pero depende la materia, de cómo lo haya estudiado”*. Al respecto, refirieron que la forma de estudio guardaba relación con el interés que les generaba la materia: si la materia les gustaba, la estudiaban con mayor profundidad, y sino, lo hacían más superficialmente. Como contrapartida, se observó una tendencia a no poder aplicar conceptos aprendidos a contextos distintos o a situaciones de la vida cotidiana, y a no poder explicarlos con sus palabras o dar ejemplos de los mismos. Al respecto, ofrecieron respuestas como *“Depende cuán fresco tenga el tema”* o *“Tal vez recuerdo conceptos o ideas, pero no puedo explicarlos o buscar ejemplos”*.

Pre-conceptos acerca de la materia

El análisis de esta categoría evidenció como tendencia que los estudiantes consideran que Física Biológica no es una materia interesante. Asimismo, la totalidad de los entrevistados refirieron que no creen que sea una materia útil para la carrera o para la profesión. Se transcriben algunas respuestas:

“No me gusta para nada, creo que el contenido de la materia no va a ser de mi interés”

“No me gusta, nunca me gustó la física, la sufrí en el colegio y en el CBC”

“No creo que sea indispensable el contenido, no creo que sea útil para la carrera”

“No creo que me de conocimientos para actuar como veterinario”

En cuanto a la dificultad de la materia, todos los entrevistados consideraron que creen se trata de una materia difícil. Así respondieron: “*Difícil, porque no se puede razonar, es más de memoria*”, “*Para mí es difícil, porque es una materia abstracta*”, “*Pienso que es difícil porque tiene muchas fórmulas*”.

Análisis de la actividad de evaluación

La actividad de evaluación fue realizada por 28 estudiantes. A partir de la corrección mediante la mencionada rúbrica, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 68% de los alumnos aprobaron la actividad, obteniendo notas mayores o iguales a 6; con niveles de desempeño altamente satisfactorios o muy satisfactorios. En cambio, el 32% obtuvo notas menores. Dentro de este último grupo, sólo 3 estudiantes (11%) tuvieron un desempeño poco satisfactorio.

Al analizar cada criterio de corrección se encontraron los siguientes resultados:

- *Comprensión de consignas*

El 82% de los estudiantes tuvo un nivel de desempeño altamente satisfactorio, el 11% tuvo un nivel de desempeño muy satisfactorio y el 7%, satisfactorio. Ningún estudiante presentó un nivel de desempeño poco satisfactorio para este criterio (Gráfico 1).

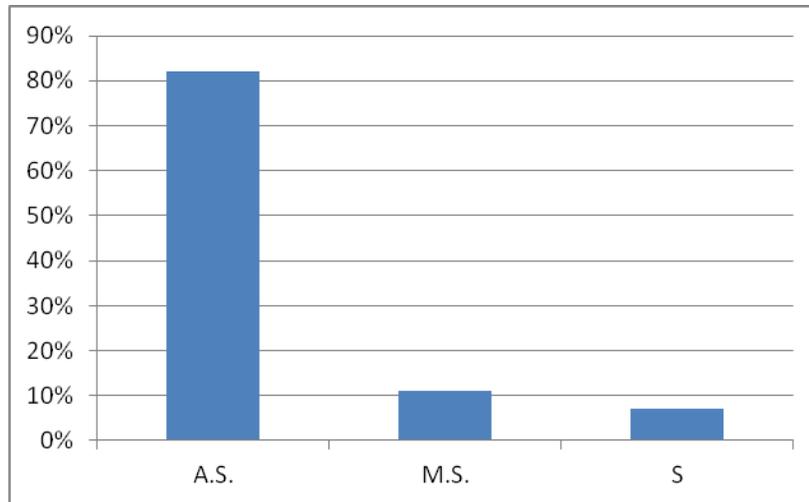


Gráfico 1. Análisis del criterio de corrección “Comprensión de consignas”.

A.S.: Altamente satisfactorio, M.S.: Muy Satisfactorio, S: Satisfactorio

➤ *Análisis de las situaciones propuestas*

El 18% de los estudiantes presentó un nivel de desempeño altamente satisfactorio, el 57% tuvo un nivel de desempeño muy satisfactorio, otro 18% tuvo un nivel de desempeño satisfactorio y el 7% restante, poco satisfactorio (Gráfico 2).

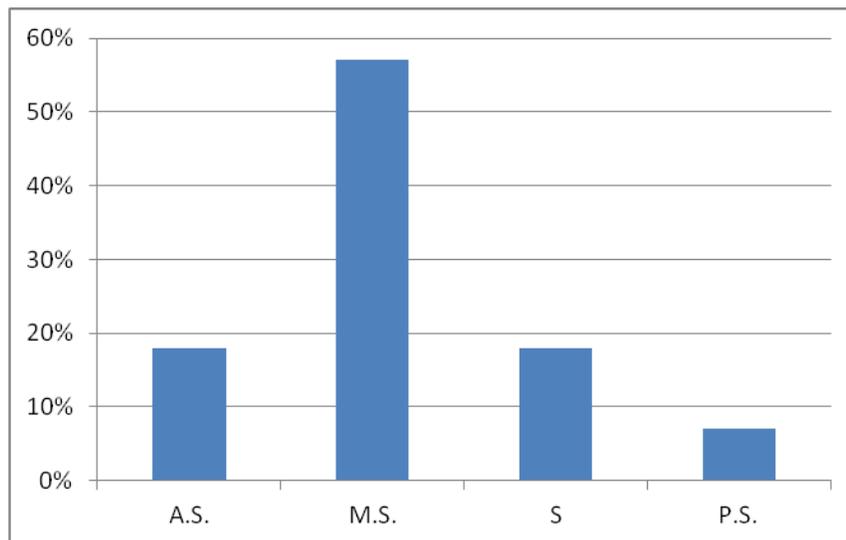


Gráfico 2. Análisis del criterio de corrección “Análisis de las situaciones propuestas”.

A.S.: Altamente satisfactorio, M.S.: Muy Satisfactorio, S: Satisfactorio, P.S.: Poco Satisfactorio

➤ *Justificación de las respuestas*

El 11% de los estudiantes presentó un nivel de desempeño altamente satisfactorio, el 46% tuvo un nivel de desempeño muy satisfactorio, el 28% tuvo un nivel de desempeño satisfactorio y el 15% restante, poco satisfactorio (Gráfico 3).

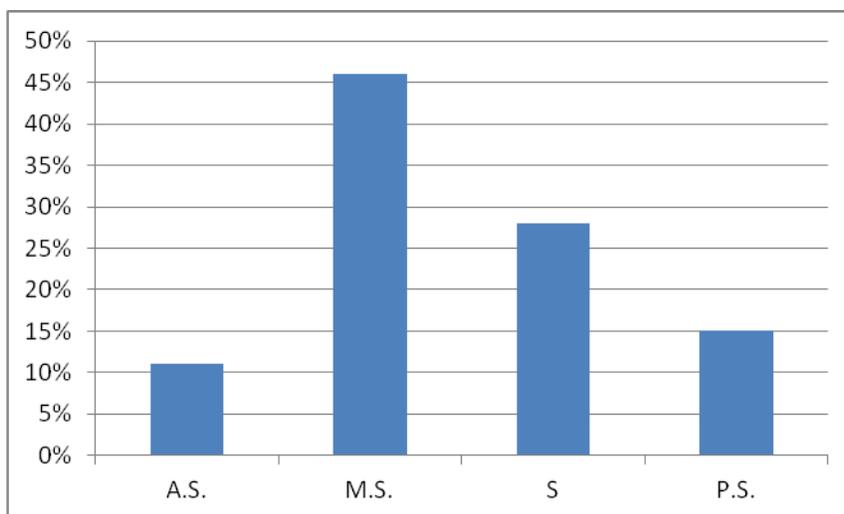


Gráfico 3. Análisis del criterio de corrección “Justificación de las respuestas”.

A.S.: Altamente satisfactorio, M.S.: Muy Satisfactorio, S: Satisfactorio, P.S.: Poco Satisfactorio

Discusión y Conclusiones

El aprendizaje para la comprensión, al igual que el aprendizaje significativo, tiene un enfoque constructivista, poniendo como eje central los esfuerzos del estudiante por construir la comprensión (Carretero, 1999; Pogré, 2007). Comprender implica pensar y actuar a partir de lo que se sabe, ya no adquiriendo un conocimiento y almacenándolo; sino transformándolo y aplicándolo a diversos contextos. Según Perkins y Blythe (1999), comprender, implica la capacidad de realizar distintas actividades que requieren utilizar el pensamiento, tales como explicar con palabras propias, justificar, ejemplificar y comparar, entre otras. Como contrapartida, el aprendizaje mecánico es aquel que no requiere compresión y consiste en la aplicación mecánica de conceptos a situaciones conocidas (Moreira, 1997a).

El aprendizaje comprensivo tiene como ventaja sobre el mecánico o memorístico, que permite retener el conocimiento a largo plazo y tenerlo disponible para incorporar nuevos contenidos. Asimismo, facilita los procesos de transferencia, permitiendo el uso de los conocimientos adquiridos, en situaciones distintas a las del contexto en que fue aprendido (Ausubel et al, 1983; Perkins, 2010)

La motivación para realizar la presente investigación surgió del hecho de observar a lo largo de los años, que los estudiantes de Física Biológica presentaban dificultad para aprender en forma comprensiva. La hipótesis surgida de estas observaciones fue reforzada por la información obtenida a partir de las entrevistas realizadas a los alumnos al inicio de la cursada; evidenciando que los mismos presentan dificultades para realizar un aprendizaje comprensivo de los contenidos estudiados hasta el momento. Reflexionando acerca de las categorías analizadas, se puede evidenciar que los estudiantes tienden a utilizar estrategias de estudio que podrían asociarse a un aprendizaje de tipo memorístico: en su mayoría sólo leen y subrayan los textos, toman apuntes textualmente y estudian de esta misma forma. Ninguno mencion  estrategias más integradoras como la realización de diagramas o cuadros comparativos, entre otros; ni tampoco se mencion  la búsqueda de bibliografía complementaria para tener una visión más integral de los contenidos. Asimismo, son pocos los que aprovechan instancias de estudio en grupo como experiencia para compartir distintas perspectivas o resolver dudas entre sí, ya que, o prefieren estudiar solos, o si lo hacen en grupo es sólo por el hecho de tener un tiempo y espacio para estudiar. Al indagar sobre la disponibilidad y uso activo del

conocimiento previo, se pudo evidenciar una tendencia a tener dificultad para transferir el conocimiento adquirido o utilizarlo activamente (presencia de conocimiento frágil y pensamiento pobre). Tal como lo mencionan Perkins y Blythe (1999), cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el accionar rutinarios, esto indica falta de comprensión. Si bien los estudiantes refirieron que según cómo habían estudiado recordaban los conceptos con mayor facilidad o podían utilizarlos para adquirir nuevos conocimientos en otras materias; llama la atención que tengan dificultad para transferir los conocimientos previos o elaborarlos, ya sea explicándolos, ejemplificando, o comparándolos, entre otros. Tal vez su forma de estudio se asocie mayormente a un aprendizaje memorístico y al ser alumnos que recién comienzan la facultad, recuerdan con más facilidad por ser breve el tiempo transcurrido. El hecho de no poder aplicar lo aprendido a distintos contextos o realizar actividades de comprensión, revela un aprendizaje que no es comprensivo. Por otra parte, a partir de las entrevistas se pudo observar que los estudiantes antes de iniciar la cursada, tienen una idea negativa acerca de esta materia. Por un lado creen que no es interesante y que presenta una dificultad considerable; y por otra parte, creen que su contenido no es de utilidad ni para la carrera ni para la profesión. Durante la entrevista, los estudiantes refirieron que su forma de estudio estaba condicionada por su interés y dedicación a la materia; por lo que estos pre-conceptos dificultarían el proceso enseñanza-aprendizaje, pudiendo predisponer a los estudiantes a una forma de estudio más vinculada a un aprendizaje memorístico (Pozo y Gómez Crespo, 1998).

Las estrategias didácticas implementadas en esta experiencia buscaron favorecer el desarrollo de un aprendizaje comprensivo; promoviendo la realización de actividades de comprensión, incentivando a la reflexión sobre lo que se estaba aprendiendo y dando oportunidades para discutir sobre lo aprendido, aportar distintas perspectivas o dar sugerencias para mejorar el desempeño de los estudiantes (Pozo, 1996).

A partir de las tres actividades propuestas en las mencionadas clases y de la evaluación final, se pudo evidenciar que los estudiantes, en su mayoría, lograron un aprendizaje comprensivo de los contenidos propuestos.

En principio, se remarca su compromiso con las actividades propuestas, principalmente en aquellas que daban lugar a la discusión (como el análisis del texto de fisiología y el planteo de la situación problemática); participando activamente, aportando distintas ideas y fundamentando sus decisiones o perspectivas. Del mismo modo, fueron capaces de

explicar cómo habían confeccionado el mapa conceptual y fundamentar por qué lo habían realizado de una u otra manera. Se remarcan estos eventos, ya que en las entrevistas habían mencionado el poco interés que les generaba la materia y que les parecía que no guardaba relación con la carrera o la profesión. En estas actividades no solo pudieron modificar sus pre-conceptos, sino que incluso se mostraron interesados, tomando un rol mucho más activo que el habitual, interactuando entre sí y con los docentes. Este intercambio es importante, ya que, siguiendo a Vigotsky (1979), el desarrollo intelectual solo es posible cuando el conocimiento se construye entre individuos (docentes y compañeros, en este caso).

Respecto a la actividad final de evaluación de los procesos de comprensión, se pudo observar que los estudiantes en su mayoría fueron capaces de resolverla correctamente. En base a la rúbrica utilizada para la corrección, se observó que en general no presentaron dificultad para comprender las consignas, ya que el 93% de los estudiantes tuvo un desempeño altamente satisfactorio o muy satisfactorio. Mostraron una buena capacidad de análisis e integración de contenidos; pero con cierta dificultad, en algunos casos, para deducir conclusiones pertinentes. La mayor dificultad se evidenció en la justificación de las respuestas, ya que aproximadamente el 30% de los alumnos fundamentaron sin poder argumentar, y el 15% no pudo fundamentar ni argumentar. El resto de los estudiantes si bien logró tanto fundamentar como argumentar su decisión, tuvo dificultad, en su mayoría, para dar una respuesta concisa. La capacidad para fundamentar y/ argumentar en forma escrita, es un problema común observado a lo largo de los años, en distintas actividades y exámenes realizados por los alumnos de esta materia. Teniendo en cuenta el buen desempeño que tuvieron en las actividades propuestas, considero que la dificultad observada en la evaluación final podría deberse a un problema relativo a la expresión escrita de sus ideas y no a la justificación en sí misma. En síntesis, las estrategias didácticas implementadas fueron de utilidad para lograr un aprendizaje comprensivo de los contenidos de esta materia; considerando que los estudiantes lograron realizar actividades de comprensión y transferencia, que no solo promueven el desarrollo de la comprensión sino que también permiten evidenciar si comprenden o no el contenido que están aprendiendo (Novak y Gowin, 1988; Perkins, 1995). Sería interesante poder evaluar en futuras materias (como fisiología, dada la proximidad en el plan de estudios y la estrecha asociación entre ambas asignaturas) si realmente este conocimiento persiste en el tiempo y es usado activamente para incorporar

los nuevos contenidos. Asimismo sería importante evaluar si los estudiantes aprenden en forma comprensiva en otras materias aplicando una metodología similar a la de este estudio, ya que en nuestro caso resultó una experiencia positiva.

Bibliografía

- Alonso Tapia, J. (1997). *Motivar para el aprendizaje*. Barcelona: Edebé
- Ausubel, D. P. (1973). "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento".
En Elam, S. (Comp.) *La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum*. (pp. 211-239). Buenos Aires: El Ateneo
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1983). *Psicología Evolutiva. Un punto de vista cognoscitivo*. (2° Ed.). México: Editorial Trillas.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Ed. Paidós.
- Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: PUV
- Ballester Vallori, A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica*. España.
- Berger, Kathleen. (2009). *Psicología del desarrollo: adultez y vejez*. Buenos Aires: Panamericana
- Bruner, J. S. (1963). *El proceso de la educación*. México: Uteha
- Carretero, M. (1999). *Constructivismo y Educación*. (7° Ed.). Argentina: Aique
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., Zabala, A. (1993). *El constructivismo en el aula*. (1° Ed.). Barcelona: Editorial Graó.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*, Madrid: Morata
- Flehsig, K., Schiefelbein, E. (Eds.). (2003). *Veinte modelos didácticos para América Latina*. USA: Colección Interamer Digital, OEA
- Galindo Caceres, J. (1999). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. México: Addison Wesley Longman.
- Garcia de Ceretto, J., Giacobbe, M.S. (2009). *Nuevos desafíos en investigación. Teorías, métodos, técnicas e instrumentos*. Argentina: HomoSapiens Ediciones.
- Garcia Madruga, J.A., Gutierrez Martinez, F., Carriedo Lopez, N. (2002). *Psicología Evolutiva II. Desarrollo Cognitivo y lingüístico*. Volumen 1. Madrid: Editorial UNED.
- Gardner, H. (1993). *La mente no escolarizada*. (1° Ed.). Barcelona: Editorial Paidós.
- Gardner, H. (1994). Enseñar para la comprensión en las disciplinas - y más allá de ellas.
Teachers College Record, 96, (2), 1-27
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la mente*. Colombia: Fondo de Cultura Económica.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez-Collado, C., Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la investigación*. Colombia: Mc Graw Hill

- Huertas, J.A. (ed.). (1997). *Motivación. Querer aprender*. Buenos Aires: Aique
- Litwin, E. (2009). *El oficio de enseñar*. Buenos Aires. Paidós
- López, A. (1997) *Iniciación al análisis de casos*. Bilbao: Ediciones Mensajero
- López Yáñez, J., Sánchez Moreno, M. y Nicastro, S (2002): *Análisis de organizaciones educativas a través de casos*. Madrid: Síntesis
- Mendez Sanchez, Z. (2006). *Aprendizaje y Cognición*. Costa Rica: Ed. EUNED
- Mesonero Valhondo, A. (1995). *Psicología del desarrollo y de la educación en la edad escolar*. España: Textos Universitarios EdiUno, Universidad de Oviedo.
- Miguez, M. (2001). *Investigación de una Estrategia Didáctica alternativa: prácticos de Inmunología de la Facultad de Química*. Tesis de MSc en Química, Universidad de la República, Uruguay
- Moreira, M. A. (1997a). Aprendizagem Significativa: um conceito subyacente. En M.A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero (Eds.). *Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*. (pp. 19-44). Servicio de Publicaciones. Universidad de Burgos.
- Moreira, M.A. (1997b). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. Recuperado de: http://www.ingenieria.unam.mx/calyesd/Docs/docs_infEst/Notas_infEst/Mapas%20conceptuales.pdf
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo: teoría y práctica*. Madrid: Ed. Visor.
- Moreira, M.A. (2008). *Organizadores previos y aprendizaje significativo*. *Revista Chilena de Educación Científica*, Vol. 7, (2), p. 23-30.
- Moreira, M.A. (2012). *La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea*. Union. *Revista iberoamericana de educación matemática*, (31), 9-20.
- Moreira, M. A. y Sousa, C. M. S. G. (1996). *Organizadores previos como recurso didáctico*. Monografías del Grupo de Enseñanza, Instituto de Física de la UFRGS, Serie Enfoques Didácticos, nº 5. Porto Alegre, Brasil.
- Novak, J.D. y Gowin, B.D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. España: Martinez Roca
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. (1º Ed.). Barcelona: Editorial Gedisa
- Perkins, D. (1999) ¿Qué es la comprensión? En M. Stone Wiske (Ed.), *La enseñanza para la comprensión* (pp. 69-94). Buenos Aires: Paidós
- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno*. (1º Ed.). Buenos Aires: Editorial Paidos.

- Perkins, D. y Blythe, T. (1994). Putting Understanding up-front. *Educational Leadership*, 51, (5), 4-7.
- Perkins, D., Tishman, S, Jay, E. (1998). *Un aula para pensar, aprender y enseñar en una cultura de pensamiento*. Buenos Aires: Aique.
- Pogré, P. (2007). ¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan? *Dialogo Educ.*, 7, (20), 25-32
- Pogré, P. y Lombardi, G. (2004). Escuelas que enseñan a pensar. Buenos Aires: Papers
- Pozo, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. (1º Ed.). Madrid: Ediciones Morata
- Pozo, J.I. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza
- Pozo, J.I. (2003). *Adquisición de conocimiento*. Madrid: Ediciones Morata
- Pozo, J. y Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata.
- Prieto Navarro, L. (2008). La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje. Las rúbricas: un instrumento útil para la evaluación de competencias. Barcelona: Octaedro
- Rosas, R. y Sebastian, C. (2008). *Piaget, Vigotski y Maturana. Constructivismo a tres voces*. (1er Ed.). Argentina: Aique
- Tobon, S., Rial, A., Carretero, M., García, J. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Coop. Editorial Magisterio
- Valenzuela González, J. R. (1999). Motivación en la educación a distancia. En: *Actas III Jornadas de Informática Educativa*. Buenos Aires.
- Vigotsky, Lev S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Ed. Crítica.
- Wassermann, S. (1994). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Amorrortu.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. (9º Ed.). México: Pearson Educación
- Centro de desarrollo e innovación de la docencia. Universidad Católica de Temuco. (2011). Recuperado de:
<http://www.uctemuco.cl/cedid/archivos/apoyo/EI%20estudio%20de%20casos%20como%200tecnica%20didactica.pdf>

ANEXO

Entrevista:

- a) Planificación
- b) Reclutamiento de sujetos
- c) Confección de guía de entrevistas

a) Planificación

Objetivo: El objetivo de la entrevista fue obtener información acerca de cómo aprenden y cómo estudian los alumnos de la materia Física Biológica, de la Carrera de Veterinaria (UBA) en el segundo cuatrimestre del año 2013; así como también obtener sus opiniones acerca de la materia.

Lugar: La entrevista se llevó a cabo en el bar de la Facultad de Ciencias Veterinarias en el horario de las 10 hs. En este horario el bar se encuentra prácticamente vacío por lo que se disponía de un ambiente tranquilo. Se eligió una mesa redonda, evitando de ese modo la sensación de poder sobre el entrevistado.

Duración: Se planificó que la duración de la entrevista sea de entre 20 a 30 minutos.

Método de registro: mediante un grabador

Validación y consentimiento: Se le pidió al entrevistado el consentimiento para la realización de la entrevista y su posterior utilización (por ejemplo en publicaciones o trabajos de investigación). Asimismo se le ofreció la posibilidad de mantener su identidad en el anonimato. Luego de concluir la entrevista se le mostró al entrevistado la transcripción de sus respuestas, para que las valide o indique los cambios que desearía realizar.

b) Reclutamiento de Sujetos

Muestreo de las personas a entrevistar:

Se seleccionaron 7 alumnos de la “comisión 4”. Los entrevistados fueron elegidos aleatoriamente.

c) Guía de Entrevistas

1. Preguntas de inicio o relajación

- ✓ ¿Llegaste bien?
- ✓ ¿Cómo estás? ¿Qué otras materias estás haciendo además de Física Biológica?

2. Cuerpo de la entrevista

Tópico: Estrategias de estudio

¿Estudiás para esta materia o para la carrera? ¿Cuál es tu forma de estudiar (subrayar, resúmenes, diagramas, etc)?

¿Qué materiales usás? ¿Usas el libro para estudiar?

¿Usás otros libros o información (por ej internet), además del/los obligatorios?

¿Tratás de acordarte frases o definiciones tal como aparecen en el libro?

¿Al estudiar, tratás de explicar los temas con tus propias palabras?

¿Tomás apuntes en clase?

¿Intentás anotar todo lo que se dice en clase? ¿Seleccionás los datos a anotar?

¿Tratás de tomar apuntes en forma textual o con tus palabras?

¿Estudiás de los apuntes? ¿Cómo? (subrayás, resumís)

¿Cuando estudiás, lo haces solo o en grupo? ¿Por qué?

Tópico: Disponibilidad y uso activo del conocimiento previo

¿Recordás con facilidad los conocimientos aprendidos tiempo atrás?

¿Sentís que podés usar los conceptos aprendidos en asignaturas ya cursadas para entender conceptos de nuevas materias?

¿Creés que podés aplicar los conceptos aprendidos para resolver situaciones distintas a las planteadas en clase/en otras actividades/en otros contextos? ¿Por ejemplo, en qué situaciones sentís que los podés usar?

¿Teniendo en cuenta conceptos aprendidos anteriormente, creés que podrías explicarlos con tus palabras o compararlos con otros o dar ejemplos de ellos?

Tópico: Opinión acerca de la materia

¿Creés que Física Biológica es una materia que te puede resultar interesante? ¿Por qué?

¿Creés que es una materia que te será de utilidad en esta Carrera? ¿Por qué?

¿Y en la profesión veterinaria? ¿Por qué?

¿Creés que se trata de una materia fácil o difícil? ¿Por qué?

3. Preguntas de cierre

- ✓ ¿Cómo te sentiste en la entrevista?
- ✓ ¿Le modificarías algo?
- ✓ ¿Te interesaría participar de futuras entrevistas con temática referida a la docencia universitaria?

Planificación de las clases

Clase 1: Presión Osmótica

Actividad Curricular: Física Biológica. Asignatura cuatrimestral correspondiente al primer año de la Carrera de Ciencias Veterinarias (UBA). La cursada modular se desarrolla en el segundo cuatrimestre. Los alumnos deben tener regularizadas o aprobadas las materias Química Orgánica de Biomoléculas y Elementos de Estadística para poder cursar la misma.

Carga horaria: 80hs

Unidad temática: Propiedades de las soluciones

Carga horaria de la unidad temática: 14 horas

Clase seleccionada: Tercer clase de la unidad temática referida

Carga horaria de la clase: 3,5 horas

Objetivos:

Generales

- Que el estudiante conozca las leyes básicas de la Física que le permitan interpretar los fenómenos fisiológicos.
- Que el estudiante comprenda los fenómenos biofísicos básicos de aplicación en la práctica veterinaria

Particulares

Que el estudiante:

- Comprenda los conceptos de ósmosis y presión osmótica
- Identifique las distintas formas de determinar la presión osmótica
- Analice los factores que modifican la presión osmótica
- Comprenda las bases biofísicas de la osmoregulación
- Aplique los conocimientos teóricos en la interpretación de problemáticas de la Medicina Veterinaria

Contenidos: Ósmosis. Presiones osmótica. Presión osmótica de los líquidos orgánicos. Determinación de la presión osmótica experimental y analítica. Presión oncótica. Concepto de Homeostasis. Osmoregulación. Adaptaciones a distintos medios y entornos. Comportamiento osmótico de los glóbulos rojos.

Actividades a realizar:

Planteo de preguntas motivadoras
Exposición de los contenidos
Realización de una actividad grupal
Puesta en común de la actividad en forma plenaria
Integración de los contenidos expuestos

Estrategias didácticas: Tormenta de ideas, exposición dialogada, uso de organizadores gráficos, trabajo en pequeños grupos

Recursos: Pizarrón, tiza, computadora, cañón, presentación en power point, fotocopias de un libro de fisiología

Evaluación:

Evaluación diagnóstica y de seguimiento mediante la formulación de preguntas durante el desarrollo de la clase.

Evaluación de los procesos de comprensión de los estudiantes en base a la resolución de la actividad propuesta

Secuencia de tareas:

Inicio

Resolución de dudas de la clase anterior
Planteo de preguntas motivadoras que sean disparadoras presentar el tema
Duración aproximada: 20 minutos.

Desarrollo

Se puntualizarán los núcleos conceptuales que se van a presentar a lo largo de la clase; los mismos permanecerán visibles en el pizarrón durante toda la exposición.

La exposición será dialogada, buscando que los estudiantes se mantengan activos y participen de la misma.

Duración: 1 hora y media

Intervalo: 20 minutos

Se indicará a los alumnos que se reúnan en grupos de 5 personas y realicen una actividad en grupo (lectura de un texto de fisiología veterinaria y respuesta de un cuestionario). Durante esta actividad los docentes permanecerán atentos para resolver cualquier duda que pueda surgir.

Duración aproximada: 45 minutos

Cierre

Discusión y puesta en común de la actividad realizada, en forma plenaria

Síntesis de los temas vistos y consulta de dudas.

Duración aproximada: 30 minutos

Bibliografía obligatoria:

- Cisale H. *et al.* Física Biológica Veterinaria. Eudeba, 1° ed., 2011.

Bibliografía complementaria:

- Guyton C.; Hall J.: Tratado de Fisiología Humana. Elsevier Science, 11° ed., 2006.
- Cunningham, J. "Fisiología Veterinaria". , Ed. Elsevier, España, 2003.

Clase 2: Fenómeno de Gibbs-Donnan

Actividad Curricular: Física Biológica. Asignatura cuatrimestral correspondiente al primer año de la Carrera de Ciencias Veterinarias (UBA). La cursada modular se desarrolla en el

segundo cuatrimestre. Los alumnos deben tener regularizadas o aprobadas las materias Química Orgánica de Biomoléculas y Elementos de Estadística para poder cursar la misma.

Carga horaria: 80hs

Unidad temática: Membrana celular y transporte

Carga horaria de la unidad temática: 14 horas

Clase seleccionada: Tercer clase de la unidad temática referida

Carga horaria de la clase: 3,5 horas

Objetivos:

Generales

- Que el estudiante conozca las leyes básicas de la Física que le permitan interpretar los fenómenos fisiológicos.
- Que el estudiante comprenda los fenómenos biofísicos básicos de aplicación en la práctica veterinaria

Particulares

Que el estudiante:

- Identifique los factores que intervienen en el mantenimiento del potencial de membrana en reposo
- Conozca las distintas formas de determinar el potencial de membrana en reposo
- Comprenda el concepto de potencial de equilibrio de un ion
- Analice la experiencia de Gibbs y Donnan
- Analice la importancia de que este fenómeno no se produzca en la célula
- Aplique los conocimientos teóricos en la interpretación de problemáticas de la Medicina Veterinaria

Contenidos: Potencial de membrana en reposo. Determinación del potencial de membrana en reposo. Potencial de equilibrio de un ión. Ecuación de Nernst. Ecuación de Goldman, Hodgkin y Katz. Equilibrio de Gibbs-Donnan. Aplicaciones en las células del organismo.

Actividades a realizar:

Planteo de un situación problemática basada en imágenes

Exposición de los contenidos

Resolución de la situación problemática planteada al inicio

Integración de los contenidos expuestos

Estrategias didácticas: Tormenta de ideas, exposición dialogada, uso de organizadores gráficos y análisis de situación problemática basada en imágenes

Recursos: Pizarrón, tiza, computadora, cañón, presentación en power point

Evaluación:

Evaluación diagnóstica y de seguimiento mediante la formulación de preguntas durante el desarrollo de la clase.

Evaluación de los procesos de comprensión de los estudiantes en base a la resolución del de la situación problemática planteada

Secuencia de tareas:

Inicio

Resolución de dudas de la clase anterior

Planteo de la situación problemática

Duración aproximada: 30 minutos.

Desarrollo

Se puntualizarán los núcleos conceptuales que se van a presentar a lo largo de la clase; los mismos permanecerán visibles en el pizarrón durante toda la exposición.

La exposición será dialogada, buscando que los estudiantes se mantengan activos y participen de la misma.

Duración: 1 hora y media

Intervalo: 20 minutos

Resolución de la situación problemática planteada al inicio, en forma plenaria

Duración aproximada: 20 minutos

Cierre

Síntesis de los temas vistos y consulta de dudas.

Duración aproximada: 20 minutos

Bibliografía obligatoria:

- Cisale H. *et al.* Física Biológica Veterinaria. Eudeba, 1° ed., 2011.

Bibliografía complementaria:

- Guyton C.; Hall J.: Tratado de Fisiología Humana. Elsevier Science, 11° ed., 2006.

Clase 3: Radiactividad

Actividad Curricular: Física Biológica. Asignatura cuatrimestral correspondiente al primer año de la Carrera de Ciencias Veterinarias (UBA). La cursada modular se desarrolla en el segundo cuatrimestre. Los alumnos deben tener regularizadas o aprobadas las materias Química Orgánica de Biomoléculas y Elementos de Estadística para poder cursar la misma.

Carga horaria: 80hs

Unidad temática: Radiaciones e interacciones electromagnéticas.

Carga horaria de la unidad temática: 10 horas

Clase seleccionada: Tercer y última clase de la unidad temática referida

Carga horaria de la clase: 3,5 horas

Objetivos:

Generales

- Que el estudiante conozca las leyes básicas de la Física que le permitan interpretar los fenómenos fisiológicos.
- Que el estudiante comprenda los fenómenos biofísicos básicos de aplicación en la práctica veterinaria

Particulares

Que el estudiante:

- Comprenda los conceptos de isotopos y radioisótopos
- Identifique las características de las radiaciones ionizantes nucleares
- Comprenda el fenómeno de decaimiento radiactivo y la ley que lo rige
- Comprenda las bases biofísicas de la medicina nuclear
- Analice la importancia de la radioprotección
- Aplique los conocimientos teóricos en la interpretación de problemáticas de la Medicina Veterinaria

Contenidos: Isotopos y radioisótopos. Radiaciones ionizantes. Características de las radiaciones alfa, beta y gamma. Absorción de las radiaciones. Decaimiento radiactivo. Período de vida media. Periodo de semidesintegración. Semivida biológica. Uso de radioisótopos en veterinaria. Conservación de alimentos. Medicina Nuclear. Radioterapia. Radioinmunoanálisis. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

Actividades a realizar:

Planteo de preguntas motivadoras

Exposición de los contenidos

Integración de los contenidos expuestos

Confección de un mapa conceptual por parte de los alumnos en forma individual

Estrategias didácticas: Tormenta de ideas, exposición dialogada, uso de organizadores gráficos y mapa conceptual

Recursos: Pizarrón, tiza, computadora, cañón, presentación en power point

Evaluación:

Evaluación diagnóstica y de seguimiento mediante la formulación de preguntas durante el desarrollo de la clase.

Evaluación de los procesos de comprensión de los estudiantes en base a la confección de un mapa conceptual.

Secuencia de tareas:

Inicio

Resolución de dudas de la clase anterior

Planteo de preguntas motivadoras que permitan presentar el tema

Duración aproximada: 20 minutos.

Desarrollo

Se puntualizarán los núcleos conceptuales que se van a presentar a lo largo de la clase; los mismos permanecerán visibles en el pizarrón durante toda la exposición.

La exposición será dialogada, buscando que los estudiantes se mantengan activos y participen de la misma.

Duración: 1 hora y media

Intervalo: 20 minutos

Se indicará a los alumnos que realicen un mapa conceptual de los contenidos vistos, individualmente. Durante esta actividad los docentes permanecerán atentos para resolver cualquier duda que pueda surgir.

Duración aproximada: 40 minutos

Cierre

Puesta en común de la actividad realizada

Síntesis de los temas vistos y consulta de dudas.

Duración aproximada: 30 minutos

Bibliografía obligatoria:

- Cisale H. *et al.* Física Biológica Veterinaria. Eudeba, 1° ed., 2011.

Bibliografía complementaria:

- Bushong S. Manual de radiología para técnicos. Física, Biología y protección radiológica. Harcourt, 6° Ed., España, 1999.

Actividad realizada en la clase de “Presión osmótica”

El texto entregado forma parte del libro: **“Fisiología Veterinaria”, J. Cunningham, Ed. Elsevier, España, 2003. Sección III, Fisiología Cardiovascular (Escrita por R. Stephenson). Pag. 244-247**

En base al texto leído, responda:

- a) Explique con sus palabras en qué consisten los fenómenos de filtración y reabsorción
- b) En un animal desnutrido, que sufre de hipoproteïnemia (disminución en la concentración de proteínas plasmáticas), ¿Cómo se verían afectados los procesos de reabsorción y filtración? ¿Es posible que en este animal se formen edemas? ¿Por qué?
- c) ¿Qué sucedería si por una obstrucción parcial a nivel de los vasos linfáticos se acumularan proteínas en el líquido intersticial?
- d) Un perro presenta una enfermedad intestinal que cursa con diarrea y pérdida de proteínas por materia fecal. El animal se encuentra deshidratado y presenta edemas en la región ventral del abdomen y en las extremidades. El veterinario decide administrarle suero (Sc. de NaCl 0,9%, isoosmolar con el plasma) para rehidratarlo e iniciar un tratamiento para controlar la diarrea. ¿Está de acuerdo con el tratamiento? Justifique.

Actividad final de evaluación

En base a los temas estudiados en la Unidad de “Radiaciones e interacciones electromagnéticas”, analice las situaciones planteadas y responda:

- a) Un perro caniche, macho, de 12 años de edad, es atendido en una clínica veterinaria por un cuadro de tos y dificultad respiratoria. Asimismo, en la revisión clínica se observa que presenta odontolitis (sarro dental) y cataratas bilaterales. A la auscultación del tórax se identifica un soplo cardíaco. Frente a la sospecha de una patología cardíaca, el veterinario indica realizarle una radiografía de tórax. Dado que el técnico radiólogo ya se había retirado, su nuevo asistente decide realizar la radiografía. Cuando el propietario le lleva la radiografía al veterinario, la misma se observa completamente negra, pudiéndose discernir sólo algunas estructuras óseas de la caja torácica y columna. ¿Qué errores pudo haber cometido el asistente para que la radiografía se vea así? ¿Qué consideraciones debería haber tenido? Justifique.
- b) Se lleva a analizar el dosímetro de un técnico radiólogo para evaluar a qué cantidad de radiación estuvo expuesto en el último trimestre. El resultado evidencia que el mismo estuvo expuesto a una gran cantidad de radiación, lo cual no es esperable en condiciones normales de trabajo. Enuncie y explique todas las causas por las cuales esto pudo haber sucedido (tenga en cuenta cuestiones relativas al equipo, al uso del mismo, a las instalaciones, etc).
- c) Se decide realizar una centellografía tiroidea a un gato con sospecha de hipertiroidismo. Al momento del estudio, el veterinario se da cuenta de que no tiene I123 y decide realizar el estudio con I131. ¿Está de acuerdo con esta decisión? ¿Por qué?

Rúbrica de evaluación

criterios de corrección	Niveles de desempeño			
	altamente satisfactorio	muy satisfactorio	satisfactorio	poco satisfactorio
Comprensión de las consignas	responde todas las preguntas con el contenido que se había solicitado	responde 2 de 3 preguntas con el contenido solicitado	responde solo 1 pregunta con el contenido solicitado	no responde ninguna pregunta con el contenido solicitado
Análisis de las situaciones propuestas	muestra capacidad de análisis, integración de contenidos y deduce conclusiones pertinentes	muestra capacidad de análisis y logra integrar contenidos, pero no deduce conclusiones pertinentes	muestra solo capacidad de análisis pero no puede integrar contenidos ni deduce conclusiones pertinentes	no demuestra capacidad de análisis, ni integración de contenidos, ni deducción de conclusiones pertinentes
Justificación de las respuestas	fundamenta y argumenta en forma correcta y concisa	fundamenta y argumenta en forma correcta, sin ser conciso	fundamenta en forma correcta pero no argumenta ni es conciso	no logra argumentar ni fundamentar su decisión

Criterios de Corrección	
Compr. Consignas	20
Análisis de situaciones	40
justificación respuestas	40
TOTAL	100

GRILLA DE INTEGRACIÓN				
CRITERIOS DE CORRECCIÓN	A.S.	M.S.	S	P.S
Compr. Consignas	0,8	0,4	0,2	0
Análisis de situaciones	1,6	0,8	0,4	0
Justificación resp.	1,6	0,8	0,4	0
Total	4	2	1	0

PUNTOS	(3.8-4)	(3.6-3.79)	(3-3.59)	(2.4-2.99)	(2-2.39)	(1.4-1.99)	(1-1.39)	(0.8-0.99)	(0.4-0.79)	(0-0.39)
NOTAS	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

