



UBA
Universidad de Buenos Aires



Especialización en Docencia Universitaria para Ciencias Veterinarias y Biológicas

Trabajo Integrador Final

**Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas para
la integración teórico-práctica de la
Histología y Embriología en la carrera de Veterinaria**

Autora: MV Araceli Valeria González Adamo

Tutora: Prof. María Cristina Soñez

28 Agosto de 2018

Índice

| | Páginas |
|---|----------------|
| 1) Introducción | 3 |
| 2) Planteo del tema | 5 |
| 3) Marco teórico y estado del Arte | 7 |
| 4) Desarrollo de la propuesta pedagógica de intervención | 13 |
| 5) Metodología | 14 |
| 6) Resultados | 20 |
| 7) Conclusiones | 28 |
| 8) Discusión | 30 |
| 9) Bibliografía | 31 |
| 10) Agradecimientos | 35 |
| 11) Anexos I y II | 36 |

Introducción

En la actualidad los estudiantes universitarios piensan, anticipan y organizan el aprendizaje de maneras diferentes a las de años atrás, ya que la mayoría de ellos están inmersos en las tecnologías digitales (12, 20). Las investigaciones del campo de la psicología cognitiva y los estudios socioculturales han dado cuenta, desde hace tres décadas, del impacto de estas tecnologías en las formas en que se construye el conocimiento. Estas conceptualizaciones ofrecen perspectivas epistemológicas interesantes. Se torna fundamental entonces, profundizar en la aplicación de estrategias que permitan articular la teoría con la práctica, que promuevan el análisis de problemas, la búsqueda de las relaciones de los contenidos de la asignatura.

Histología y Embriología es una asignatura cuatrimestral obligatoria del segundo año de la carrera de Ciencias Veterinarias, carrera cuya finalidad es la adquisición de los fundamentos científico-técnicos imprescindibles para el desempeño profesional futuro. Requiere la regularidad en Anatomía I, Física Biológica y Química Orgánica de Biomoléculas, basado en que los procesos biológicos a analizar son procesos físicos y químicos, siendo el eje conductor de toda la asignatura el principio unificador de la biología: "relación estructura-función". Guarda especial relación con Fisiología Animal y Bioquímica Fisiológica, Microbiología y Parasitología, que son materias correlativas que se nutren de los aportes de la Histología y Embriología.

La enseñanza de la asignatura se organiza en 8 bloques temáticos, con dos clases teóricas y prácticas semanales de 4 horas de duración cada una. Los contenidos se organizan desde los más simples: células, tejidos básicos y especiales, fecundación y etapas tempranas del desarrollo embrionario; a los más complejos: órganos, sistemas de órganos, organogénesis, placentación. La evaluación formal y sumativa se lleva a cabo al finalizar 4 bloques. Consiste en dos exámenes parciales que incluyen dos tipos de pruebas: a) escrita, con ítems de base estructurada y semi-estructurada para evaluar los conocimientos teórico-prácticos (ejemplos en el anexo 2, págs. 45 a 48) y b) oral, práctica de observación al microscopio, para evaluar el diagnóstico de células, tejidos, estructuras y órganos, aplicando los conocimientos teóricos en la fundamentación de lo identificado (observación reflexiva). En ambas pruebas el alumno debe entonces demostrar las capacidades de integración adquiridas que implican el establecimiento de relaciones conceptuales y la aplicación de los conocimientos. Puesto que Histología y Embriología es una asignatura del ciclo básico, los alumnos aún no han accedido al análisis de casos clínicos o de aplicación de los conocimientos en la práctica profesional. Aún más, les resulta de difícil comprensión el involucramiento de la asignatura en el futuro papel de veterinarios.

Asimismo, para los docentes es un desafío desarrollar situaciones problemas en el campo de la materia, que los alumnos puedan resolver con el nivel de conocimientos básicos adquiridos.

Ante la necesidad de utilizar nuevas estrategias educativas conducentes a la integración y aplicación de los conocimientos de la Histología & Embriología, he considerado que el aprendizaje basado en problemas (ABP) es una herramienta didáctica adecuada, ya que coloca al estudiante frente a una situación problemática real, en la cual debe participar en forma activa desarrollando la capacidad para analizar y resolver problemas, identificando e infiriendo principios. El problema planteado por el docente es el punto clave que estimula el aprendizaje cuando refleja una situación real relacionada con las actividades de los veterinarios. El mismo debe ser referido a fenómenos reales y con datos verosímiles (29). Meinardi (2012) señala que el planteo del problema debe permitir la emisión de hipótesis, resultando clave entonces el trabajo de los docentes para la formulación de problemas cada vez más complejos e interesantes/motivadores (24).

Los alumnos trabajan en equipos asumiendo los roles de profesionales veterinarios o investigadores, propietarios de unidades de producción agrícola-ganaderas, productores de insumos agroalimentarios y otros (interactuando entre sí y con los contenidos (10); aplicando los conocimientos adquiridos en Histología y Embriología. Se trata de recrear algunas posibilidades de enriquecimiento de nuestra tarea docente con base en la inteligencia colectiva, término acuñado por el teórico cibernético francés Pierre Lévy: "Ninguno de nosotros puede saberlo todo; cada uno de nosotros sabe algo; y podemos juntar las piezas si compartimos nuestros recursos y combinamos nuestras habilidades" (20). La cognición distribuida (grupos con juego de roles) aporta la interacción con los otros (cognición socialmente distribuida entre los individuos) para aprender y/o solucionar problemas, lo que resulta particularmente significativo en el diseño de interacciones entre los estudiantes, los estudiantes con el profesor en los salones de clases, para promover el intercambio y fomentar la internalización de formas estratégicas de razonar y de aprender en la resolución de una situación dada (11).

Ruiz Cerrillo (2016) consigna que la evaluación de las actividades desarrolladas en el ABP encuentra como dificultad principal los instrumentos usados para la evaluación formal, existiendo escasa información actual sobre los lineamientos de la evaluación en la aplicación del ABP. La evaluación del ABP contempla dos dimensiones: formal e informal, incluyendo la evaluación diagnóstica, la formativa y la sumativa, pero en sí mismo el ABP puede ser un sistema de evaluación, puesto que tiene como meta

desarrollar competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) (32). De tal manera la evaluación debe ser integral incluyendo a todos los participantes, docentes/tutores y alumnos, con diversidad de instrumentos que permitan medir no sólo en forma cuantitativa sino cualitativa los conocimientos y habilidades logradas, coherentes con los objetivos de la enseñanza. Se contempla a la evaluación como parte del proceso de enseñanza, regulando el desarrollo de las clases (24, 32). Ambos, alumnos y docentes aprenden mutuamente, unos de otros, y se benefician en la transferencia de ideas, conceptos y habilidades (3, 9).

La orientación docente en la enseñanza de la Histología y Embriología se ha organizado desde hace unos años a través de trabajo tutorial personalizado, con grupos pequeños de alumnos (hasta 12) dentro de cada comisión de trabajos prácticos (80 alumnos) coordinados por uno o dos jefes responsables. Haciendo uso de dicha organización es que propongo que el docente-tutor a cargo de cada grupo, generalmente graduado o ayudante alumno avanzado, cumpla un papel preponderante en la orientación hacia la resolución del problema presentado, guiando la indagación para alcanzar niveles más profundos de comprensión que conducen al alumno a dirigir su propio aprendizaje.

Objetivos del trabajo

- 1- Desarrollar las capacidades de los docentes tutores en la implementación de la estrategia didáctica ABP para la resolución de problemas inherentes a la histología y embriología animal.
- 2- Evaluar la aplicación de los conocimientos y habilidades del alumno para la resolución de problemas que integran la teoría con la práctica de la asignatura.
- 3- Analizar la información obtenida a través de encuestas a los docentes tutores y alumnos acerca del impacto y la utilidad de la implementación del ABP en la enseñanza-aprendizaje de la Histología y Embriología.

Planteo del tema

Se ha determinado que los alumnos de la carrera de veterinaria que cursan Histología y Embriología responden en los exámenes parciales, con el mejor índice de aprobación, los ítems orales y de base semi-estructurada relativos a la enumeración de los elementos componentes y/o la descripción de estructuras, tejidos, órganos (ítems A, B y C: anexo 2, págs. 46 a 49), mientras que aquellos ítems que implican la resolución de problemas o la integración de conceptos (ítems D, anexo 2, págs. 40 a

44) son resueltos por un porcentaje menor de los alumnos, evidenciando mayores dificultades de interpretación y resolución.

Como docente me pregunto reiteradamente de qué manera puedo favorecer los procesos de comprensión profunda en los estudiantes, cómo provocar aprendizajes duraderos y recuperar su entusiasmo por aprender. Entonces, al analizar mi práctica de enseñanza se vuelve fundamental proponer estrategias innovadoras para aplicar, analizando qué experiencias favorezco con la intención de promover estos procesos, y descubrir qué otras metodologías y estrategias de enseñanza son potencialmente aplicables y apropiadas para alcanzar estos propósitos. Las estrategias cognitivas son componentes importantes del éxito académico porque permiten a los estudiantes comprender qué es lo que se desea que aprendan (11). El ABP además de ser una estrategia didáctica, es un organizador del curriculum, ya que ordena el mismo alrededor de problemas holísticos que generan en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados (10).

La implementación de una clase de integración se planificó entonces para mejorar el rendimiento de los alumnos en la resolución de problemas, mediante ejercicios que implicaron la integración de los contenidos. Esta clase especial se incluyó en el calendario del segundo cuatrimestre 2014 como prueba experimental, previa al primer examen parcial. Por otra parte, algunos de los docentes-tutores de la asignatura son ayudantes alumnos o docentes graduados que no cursan aún la especialización en docencia universitaria, simplemente enseñan cómo les enseñaron, modalidad de enseñanza focalizada hacia los contenidos, priorizando los conceptos abstractos sobre los ejemplos concretos y las aplicaciones. Y en general, el alumnado no se encuentra preparado para resolver problemas (según los resultados obtenidos años anteriores y cuantificados en el anexo 2).

John Barell (3) indica los elementos que son necesarios desarrollar, conducentes a lograr un ambiente investigativo, propicio en la implementación de esta estrategia didáctica:

- el docente como modelo: pensar en voz alta en las situaciones problemáticas,
- la interrogación: incluye las preguntas del docente y las de los alumnos,
- la calidad de las respuestas: cómo responden los docentes a las afirmaciones/preguntas/manifestación de sentimientos que fomenta una comunicación más abierta entre los participantes,
- la interacción entre pares: se crea un ambiente propicio para que los alumnos respondan de manera positiva y se cuestionen entre sí,

- el desarrollo de las habilidades de investigación grupales: escuchando, concentrándose en el tema/problema, construyendo sobre las ideas propias y de los otros para arribar al consenso.

Marco teórico/estado del arte

En la enseñanza universitaria el desarrollo de competencias y el mejoramiento de la calidad en la práctica profesional son metas de los procesos de aprendizajes formativos, que se logran a través de actividades que desarrollen la autonomía en el aprendizaje y el desarrollo del juicio crítico. El juicio crítico se puede ilustrar como una habilidad adquirible que demanda habilidades para evaluar, intuir, debatir, sustentar, opinar, decidir y discutir (6).

En relación a los aprendizajes, desde la asignatura Histología y Embriología se promueve el desarrollo de competencias para el estudio independiente, imprescindible en la integración de los conocimientos, que lleve al alumno a discernir y detectar lo esencial ya que en la actualidad por el uso de las TICs (tecnologías de la información y la comunicación) pueden acceder fácilmente a todo tipo de información; la comprensión de la metodología científica que lleva al desarrollo del juicio crítico, a la inquisición y comprensión de los conocimientos como ideas no acabadas; el análisis de bibliografía variada para adquirir flexibilidad en el procesamiento de la información. En general, lo expuesto se pretende lograr a través del diagnóstico histológico que conduce al alumno a aplicar un método diagnóstico diferencial, basado en observaciones metódicas y reflexivas de las estructuras de células, tejidos, órganos y sistemas de los animales vertebrados superiores, especialmente los domésticos; y en la interpretación de la ontogenia normal de los mismos, basada en métodos explicativos e ilustrativos desarrollados sobre un paradigma biológico.

Se torna fundamental profundizar la puesta en marcha de estrategias que tiendan a articular teoría y práctica, a promover el pensamiento científico mediante el planteo de problemas, la construcción de hipótesis, la búsqueda y relación de información, en torno de los diversos contenidos de la asignatura (16). El ABP coloca a los estudiantes frente a una situación no estructurada, ante la cual ellos asumen el rol de interesados, de propietarios de la situación (35). El docente pasa de ser un expositor a transformarse en una guía experta de los procesos de aprendizaje. Es interesante recuperar el conocido concepto de andamiaje de Bruner (1988) (19), que expresa el corazón de la mediación educativa propuesta, en tanto da cuenta de aquella intervención docente que permite al alumno ir más allá de lo que puede alcanzar si sólo se vale de sus propios medios, ofreciendo los apoyos necesarios en esta

construcción. Esto implica partir de una concepción activa del proceso de aprendizaje en el que debe facilitarse la problematización y reconstrucción de los saberes disciplinares por parte de los estudiantes que se aproximan a ellos. Ya que deben construir una red mental de experiencias (vividas o por vivir) que les permite establecer conexiones mediante la asociación y la interpretación (10). El aprendizaje basado en problemas (ABP) aplicado en la enseñanza superior, ofrece oportunidades de enriquecer y potenciar los diferentes procesos cognitivos en los caminos del aprendizaje, así como conlleva a nuevos desafíos y reflexiones, surgiendo algunos interrogantes: ¿cómo pueden entramarse en esta propuesta de enseñanza para promover procesos de comprensión profunda?; ¿cómo recuperar e integrar los distintos saberes que confluyen a partir del aprendizaje a través de distintos entornos?; ¿de qué manera se reconfigura el lugar del docente en esta nueva escena educativa? (25).

El ABP, desde sus inicios en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster (Canadá), se presentó como una propuesta educativa innovadora, que se caracteriza porque el aprendizaje está centrado en el estudiante, promoviendo que éste sea significativo, además de desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional para la resolución de problemas reales y cotidianos (26).

Barrows (1986) (5) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso. Prieto Navarro (2006) defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos” (31). Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias. Entre ellas, De Miguel (2005) destaca: a) la resolución de problemas; b) la toma de decisiones; c) el trabajo en equipo; las habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información) y d) el desarrollo de actitudes y valores como la precisión, la revisión, la tolerancia, entre otros (14).

Edith Litwin (1997) desarrolla ampliamente el conjunto de perspectivas que permiten estructurar lo que denomina “la clase reflexiva” como un escenario alternativo para que esta articulación teórico-práctica, tenga lugar (22). Recuperando algunas perspectivas provenientes de la investigación, Collins, Brown y Newman (1989) señalan seis propuestas a considerar a la hora de pensar en la enseñanza: 1) mostrar

a los estudiantes los procesos de pensar característicos de las actuaciones expertas, basado en un paradigma de cognición situada, donde se enfatiza que el aprendizaje ocurre, esencialmente, con la participación del aprendiz en las actividades y prácticas culturales y con la interacción de las herramientas propias de la actividad que está siendo aprendida; 2) favorecer el reconocimiento de los problemas que surgen cuando ellos resuelven las tareas; 3) generar soportes o andamios para ayudarlos a resolver las situaciones; 4) poner especial cuidado en retirar los soportes cuando ya pueden trabajar independientemente; 5) tratar de que verbalicen sus formas de resolución, comparando entre ellos dichos procesos y con los modelos iniciales si los hubo o con la actuación experta; y finalmente, 6) estimular no sólo a que resuelvan problemas, sino a que los planteen (13).

En el ABP el alumno es llevado a un estado de incertidumbre, plantea sus propias preguntas, las responde e interioriza, promoviendo el pensamiento crítico y creativo. El centro de esta estrategia es el aprendizaje autodirigido (7). El objetivo del ABP no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio, es decir que el problema sirve como detonador para que los alumnos logren los objetivos de aprendizaje que el docente planificó (23).

Los alumnos trabajan en grupos pequeños, asumiendo roles en nuestro caso como el de veterinarios clínicos o investigadores, aplicando los conocimientos en una variedad de contextos similares a los reales. En el trabajo en equipo se presenta el juego de roles que pone a prueba, cuestiona y desafía el pensamiento del estudiante (16).

Compartir los conceptos y las interpretaciones de los mismos permite que el grupo se beneficie con los aportes de cada miembro y que cada integrante se beneficie con el pensamiento grupal. También descubren sus propios errores conceptuales permitiendo que indaguen y busquen información que valide o invalide dichos conceptos, sirviendo entonces como herramienta de autoevaluación (16).

El riesgo de hacer más lento el ritmo de los estudiantes intelectualmente más ágiles es mayor constituyendo una posible desventaja. En el grupo de aprendizaje van a co-existir diferencias de habilidades y de conceptualización que pueden interferir con el trabajo grupal. Es también difícil controlar el tiempo que demandan las actividades (37). Para minimizar los efectos de estas desventajas, el docente-tutor guía todos los pasos para resolver el problema en tiempo adecuado para cada estudiante, también debe controlar aquellos elementos de la tarea que están lejos de las capacidades del estudiante, de manera que este pueda concentrarse inicialmente en dominar

los que puede comprender con mayor facilidad. El tutor actúa como «facilitador», y deja de ser un mero transmisor de información (17).

Al proponerse el desarrollo de la resolución del problema en pequeños grupos, el aprendizaje resultará de la cooperación entre los integrantes del mismo. La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (21).

La resolución del problema actuará así, como la tarea o la meta que justifica la acción grupal. Citando la teoría de Vigotsky (9), el aprendizaje es una actividad social, que resulta de la confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con pares y mayores (en edad y experiencia), compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares (1). Entonces, el aprendizaje es más eficaz cuando el estudiante intercambia ideas con sus compañeros y cuando todos colaboran o aportan en la solución de un problema. En esta perspectiva, uno de los roles fundamentales del docente es fomentar el diálogo entre sus estudiantes y actuar como mediador y como potenciador del aprendizaje (16).

Según las investigaciones educativas realizadas, el aprendizaje es fundamentalmente dialógico y por interacción. El aprendizaje mejora si se utilizan estrategias dialógicas, tanto en el momento de obtener y seleccionar la información como al re-construirla y presentar conclusiones. La intervención de otros, esto es de maneras muy diversas, presente en todas las personas y en todas las cualificaciones académicas, ayudará también a mejorar la comprensión de las situaciones dadas (2).

Los estudiantes son estimulados por el docente para que validen experiencias, corrijan, cambien, agreguen y organicen los conocimientos previos; evitan una sola "respuesta correcta" y ayudan a los alumnos a armar sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas (6). Si bien esta tarea no es fácil para el docente, debe capacitarse para hacer una buena intervención.

El pensamiento empieza con situaciones problemáticas que están caracterizadas por la duda, la dificultad o la incertidumbre. Pensar en esos dilemas o perplejidades a menudo lleva a algunas respuestas y a más preguntas. El proceso es transferible de cualquier situación a otra, la del alumnado que tiene que resolver la situación problemática y la del docente que debe planificar la estrategia, a través de todas las culturas y los tiempos (3, 35).

Burbules (1999) propone el diálogo como conversación, como indagación, como debate y como enseñanza ya que permite la conciliación de diferencias. Existe un beneficio potencial en un intercambio de ideas pues las partes involucradas se ven obligadas a cuestionar y defender sus ideas. Crea sentidos de "rivalidad" y "victoria" motiva a las partes a involucrarse personalmente. También existen beneficios para quienes no participan, pues escuchan los diferentes puntos de vista y forman un criterio (10).

El ABP es un enfoque pedagógico multi-metodológico y multi-didáctico, encaminado a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de formación del estudiante. En este enfoque se privilegia el auto-aprendizaje y la auto-formación, procesos que son facilitados por la dinámica del enfoque y la concepción constructivista ecléctica del mismo. Se fomenta la autonomía cognoscitiva, se enseña y se aprende a partir de problemas que tienen significado para los estudiantes (22). Se utiliza el error como una oportunidad más para aprender y se le otorga un valor importante a la auto-evaluación y a la evaluación formativa, cualitativa e individualizada (15).

Las metodologías de enseñanza que se organizan en torno a la presentación y resolución de problemas proponen generar puentes entre los conocimientos científicos y la vida real, abriendo caminos para el aprendizaje a partir de la búsqueda de soluciones a problemáticas de la realidad, la búsqueda de posibles alternativas a una realidad que se presenta como natural o la búsqueda de respuestas a interrogantes genuinos y propios de la vida cotidiana de las personas, de los contextos profesionales de los diversos campos de conocimiento o hasta de grandes y complejas problemáticas de la comunidad local, la región o el mundo (18).

Estas metodologías están fundamentadas en perspectivas constructivistas del aprendizaje, derivadas de la Psicología Cognitiva, que consideran que el conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados, llamadas redes semánticas y que proponen que cuando se produce el aprendizaje, la nueva información se acopla a las redes existentes (12). Desde estas perspectivas, el alumno no es un sujeto que absorbe pasivamente la información suministrada por el docente o por los libros, sino que se constituye en un agente activo que "construye significados" en respuesta a la situación educativa (30).

En esta misma línea, Mortimer y Scout, 2000 (27) avanzan en estas concepciones para plantear que enseñar ciencias es establecer relaciones a través de un proceso de diálogo que involucra trabajar los nuevos significados junto con los existentes. De esta manera, comprender una idea implica establecer relaciones entre ideas que ya existen

e ideas nuevas. Estos autores hacen referencia, así, a las relaciones entre las explicaciones científicas y los fenómenos del mundo real, y plantean el peligro de que el estudiante no realice vinculaciones con el mundo real de los fenómenos mientras aprende los conceptos científicos. Este peligro se asienta en la posibilidad que el sistema de conceptos científicos en desarrollo se convierta en una edificación de explicaciones y generalizaciones científicas sin fundamento práctico. El desafío para el profesor es entonces, encontrar la forma de relacionar las ideas científicas con lo concreto, de modo que el estudiante pueda ver las conexiones entre los constructos científicos y el mundo real (18).

Estas metodologías de enseñanza que toman como centro de su propuesta la presentación y resolución de problemas de la vida real, se posicionan desde la crítica a las propuestas de la tradición clásica, que comúnmente se constituyen como clases expositivas focalizadas en los contenidos, priorizando la transmisión de conceptos abstractos, y cuyas técnicas de evaluación se limitan a comprobar la memorización de la información (26). Como parte de esta tradición heredada, la estructura explicativa en general se conforma por una introducción, el desarrollo teórico del tema, la presentación de un ejercicio de aplicación y cierra con una síntesis.

Una educación superior en la cual sólo prime la memoria y el dominio de determinadas habilidades ya no tiene sentido en este mundo complejo y cambiante. Debemos desarrollar en nuestros alumnos universitarios habilidades y competencias basadas en la complejidad. El conocimiento mal estructurado, poliédrico y en interacción, la enseñanza basada en problemas, el empleo de estrategias de narratividad, invitan al alumno a investigar, dialogar, re-construir la información y generar su propio aprendizaje, relevante y significativo. Son algunas de las estrategias desde las que ha de partir la innovación educativa para hacer frente a la sociedad del siglo XXI (2).

Las metodologías organizadas en torno a problemas, por otro lado, proponen invertir la secuencia tradicional y comenzar por el planteo del problema, el cual constituye el centro organizador de la clase o evento de enseñanza, para avanzar en la construcción de conocimiento a partir y a través de este problema y de los caminos de su resolución.

En función de las premisas que venimos desarrollando, decimos que esta metodología, por lo tanto, favorece que los estudiantes encuentren con facilidad la relación entre los conocimientos científicos y el mundo real, identifiquen para qué sirven esos conocimientos en el quehacer del profesional veterinario. Para el diseño de actividades con objetivos definidos en el área de la salud, se debe considerar el

desenlace que se desea obtener por el estudiante. Para ello se requiere la actualización pedagógica y académica de los docentes, la institución y el currículo, a fin de lograr un profesional competente para el nivel que se espera. La palabra competente define a una persona capaz de realizar una tarea concreta de forma eficiente, integrando conocimientos, habilidades y actitudes (36).

En síntesis, debería ser una meta alcanzable y definida la de preparar a nuestros estudiantes universitarios para un tipo de aprendizaje autónomo guiados por los docentes, dando más importancia al dominio de las herramientas de aprendizaje que a la mera acumulación de contenidos, propiciando una docencia centrada en el estudiante, que considere la progresividad y la continuidad en la formación profesional del veterinario. También genera en el docente una necesidad de desarrollar en los planes de las asignaturas los procesos de planteamiento de preguntas (método de indagación), que lleva al desarrollo del pensamiento lógico, en el mundo real, en el estudiante y en el profesor.

Desarrollo de la propuesta pedagógica de intervención

Se implementó el ABP en una clase especial antes del primer examen parcial, en la comisión 3, integrando los conceptos básicos sobre los tejidos de los vertebrados superiores, aves y mamíferos; de 2,30 horas de duración, siguiendo las etapas consignadas en la figura 1 (pág. 14).

Formulación de problemas

Requirió el análisis por parte del grupo docente para la formulación de los problemas siguiendo los siguientes criterios: a) contenidos y conceptos previos de los alumnos, b) problemas que excluyeran los contenidos conceptuales de las asignaturas que los alumnos cursarán posteriormente en la carrera.

Organización

Los alumnos fueron divididos en grupos de 7 u 8, con 1 a 2 tutores a cargo. En la clase previa se les suministró el problema a analizar para que plantearan las dudas y consultaran la bibliografía específica. Durante la clase especial de integración, cada grupo discutió y planteó las posibles resoluciones bajo la guía del tutor, y las expusieron en los últimos 30 minutos a los compañeros de otros grupos, promoviendo la discusión y el intercambio de propuestas.

Metodología

Se cumplieron las siguientes etapas en la implementación de la estrategia (fig.1):

- 1- Cada docente-tutor suministró un problema a su grupo (págs.17, 18) en la clase previa a la de integración, con la finalidad que cada alumno lea reflexivamente el planteo (lo que sabemos) y busque información adecuada (lo que debemos saber) para orientar la resolución (estudio independiente).
- 2- Discusión y resolución grupal del problema: los integrantes de cada grupo analizaron el problema desde sus conocimientos previos y consultando la bibliografía, planteando dudas al tutor quien orientó la discusión para lograr la resolución efectiva y apropiada al problema.
- 3- Presentación del problema analizado y las respuestas al mismo a todos los integrantes de la comisión, los tutores estimularon y orientaron la discusión.
- 4- Formulación de nuevos problemas e interrogantes que deja abierta la discusión y el análisis para que se re-inicie el ciclo.

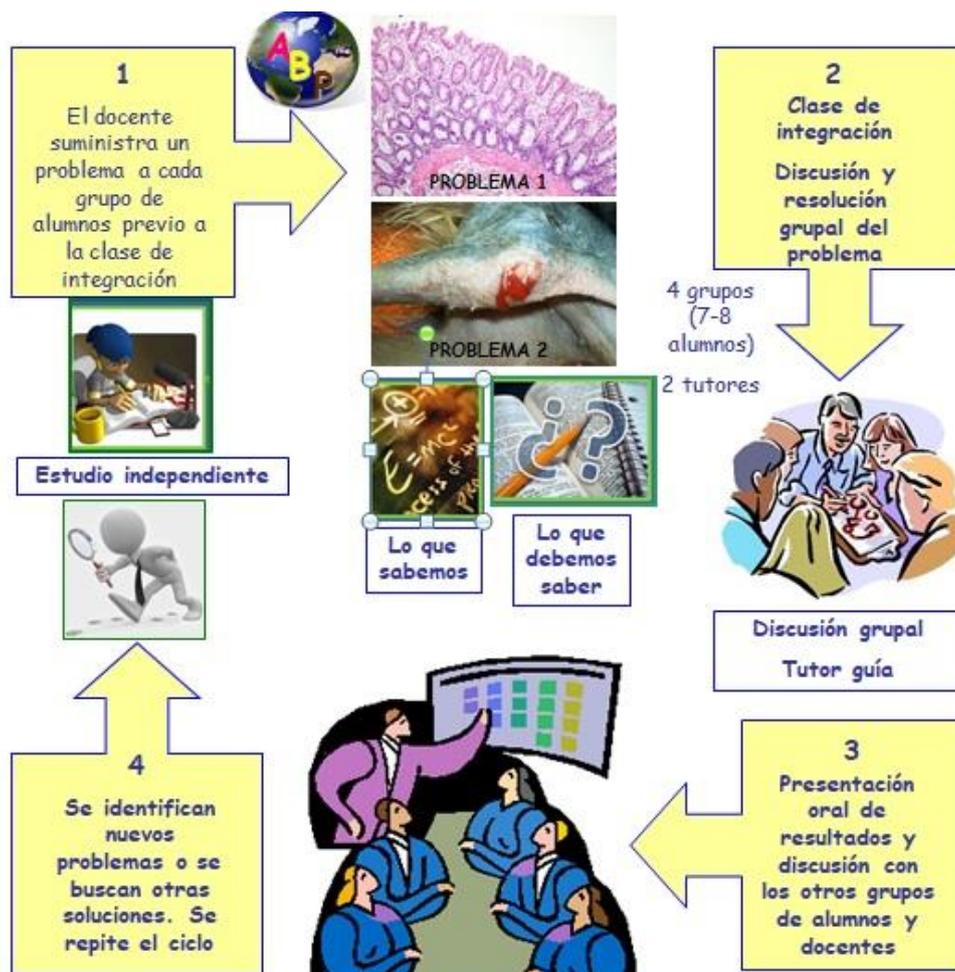


Fig. 1: Etapas de la aplicación del ABP

Objetivos de la clase integradora con aplicación del ABP

- Integrar conceptos teóricos y prácticos relacionados de los primeros cuatro bloques temáticos de la asignatura.
- Establecer relaciones entre estructuras y funciones básicas de los niveles celulares y tisulares.
- Ejercitar la interpretación de consignas y la comunicación escrita a través de la resolución de problemas.
- Solucionar dudas de interpretación de los procesos y de las relaciones estructuras-funciones.
- Realizar el trabajo grupal con ejercitación de roles.
- Generar clima de confianza en las relaciones interpersonales alumno – alumno, alumno-docente que favorezcan la manifestación de conflictos, dudas e inquietudes.
- Incentivar el interés por la investigación.

Contenidos

Correspondientes a los primeros cuatro bloques temáticos de la asignatura:

- 1- Citología y Técnicas
- 2- Embriología
- 3- Organización de los tejidos
- 4- Sistema cardiovascular y linfático

En síntesis, dichos bloques comprenden contenidos de citología, etapas tempranas del desarrollo embrionario, tejidos básicos y especializados: epitelios de revestimiento y glandulares, tejidos conectivos laxo y densos, adiposos, cartilagosos y óseos, tejidos musculares, sanguíneo, sistema vascular, tejidos y sistema linfático.

Roles docentes

- Los jefes de trabajos prácticos (JTP) y los tutores elaboraron problemas de aplicación de conocimientos teórico-prácticos previamente a la clase especial de integración. Dos tutores para cada grupo, cinco en total de 6 alumnos cada uno.
- Tutor: orientó la reflexión de su grupo y de cada integrante para la correcta interpretación de las consignas y la resolución del problema planteado, estimulando la integración de los conceptos teórico-prácticos.

- JTP: asignó tiempos para cada actividad y al finalizar los mismos actuó de coordinador de la puesta en común, corrigiendo errores conceptuales y orientando la integración conceptual.

Actividades de los alumnos

- Cada grupo resolvió un único problema integrador (págs. 17y18) y realizó el análisis y/o confección de gráficos de las estructuras o procesos que relacionan los niveles celulares y tisulares (solicitando como opcional la confección de diagramas de flujo o redes conceptuales incluidas en el problema integrador).
- Cada individuo del grupo participó activamente en la resolución del problema suministrado y toda actividad implementada, estimulada por su tutor.
- Cada integrante del grupo planteó dudas conceptuales de los procesos biológicos estudiados que fueron recogidas por el coordinador del grupo para plantearlas al JTP y tutores, quienes orientaron las respuestas.

Evaluación

Para recoger datos que permitieran la evaluación de la implementación del ABP en la clase especial integradora de Histología y Embriología, se analizaron las calificaciones obtenidas en los ítems D de las dos pruebas parciales de la Comisión N°3 en la que se aplicó el ABP en la clase especial de integración, previo al primer examen parcial, y se las comparó con las calificaciones obtenidas por los alumnos de la Comisión N°5, que no usaron esta estrategia didáctica.

Se emplearon también métodos cualitativos (28) que posibilitaron el análisis de las integraciones conceptuales producidas, las motivaciones, las actitudes y los comportamientos de los alumnos y los docentes mediante:

- Resolución correcta de los problemas planteados.
- Encuesta referida a opiniones de los alumnos.
- Encuesta referida a opiniones de los tutores.
- Registro doble de observaciones: tutora participante y un docente ajeno a la comisión, para evaluar el uso del ABP por docentes y alumnos (4).

La encuesta como método descriptivo permite, a través de un cuestionario, recoger información puntual de las personas participantes o contrastar hipótesis previas sobre el impacto de la clase integradora. La encuesta estadística es el

instrumento más ampliamente utilizado en la investigación social de carácter cuantitativo e inspiración positivista (28).

La información proveniente de alumnos y docentes tutores fue aportada luego de la clase integradora a través de una encuesta de tipo estructurada, cerrada y autocompletada.

Situaciones problema planteadas

Problema 1. Al llegar a la consulta un paciente canino de 4 meses, presenta una fractura del disco epifisiario ventral del fémur izquierdo producida por un accidente de tránsito. El veterinario actuante le explica al propietario que existe la posibilidad de acortamiento del miembro posterior izquierdo (MPI) si no se realiza una cirugía.

Consignas: a) ¿Por qué cree que sucederá este acortamiento?;

b) Explique los procesos que naturalmente se deberían dar en un hueso normal.

c) Esquematice el proceso normal en el hueso

Problema 2. En algunas patologías renales severas que cursan con anemia, a los pacientes se les administra eritropoyetina.

Consignas: a) Mencione la relación de esta hormona con el riñón. ¿Por qué es necesario administrar la eritropoyetina?

b) ¿cuáles son sus células blanco?

c) ¿qué proceso desencadena? Explique.

Problema 3. La citocalasina D es un alcaloide producido por hongos, se une al extremo + de la actina F impidiendo la adición de monómeros.

Consignas: a) ¿Qué procesos normales se afectan en el caso de un bovino que ingiere este alcaloide?

b) Explique como actúa la actina F en los procesos normales de contracción muscular.

c) Esquematice el proceso normal.

Problema 4. Los grupos sanguíneos de los felinos son A, B y AB.

Consignas: Si fuera necesario realizar una transfusión: a) ¿por qué debo conocer el grupo sanguíneo del felino tratado?

b) En el caso de equivocarse el grupo en una transfusión sanguínea, explique que sucedería.

c) ¿Por qué en una supuesta equivocación de grupo sanguíneo en una transfusión, la destrucción de los glóbulos rojos es mucho más rápida?

Problema 5. Un embriólogo se propone obtener y cultivar células madre embrionarias y de adultos con distintas potencialidades: totipotentes, multipotentes y bi o unipotentes. **Consignas:** a) proponga al investigador tres tipos celulares con diferentes potencialidades, especificando la potencialidad respectiva;

b) enuncie el o las líneas celulares que se conocen derivan de cada tipo celular propuesto

c) mencione la/s etapa/s del desarrollo embrionario en la que el investigador podrá obtener células totipotentes. Justifique

Cronograma de actividades

- El problema se entregó a los alumnos antes de la clase de integración, con la finalidad de otorgar tiempo para la interpretación y búsqueda de la información, asegurando la participación de todos los integrantes del grupo.

- Se organizaron 5 grupos de 6 alumnos cada uno. A cada grupo se le asignó una situación problema distinta.

- Asignación de roles: si bien en la descripción del trabajo no se definió una asignación de roles, ésta es una posibilidad a realizar para facilitar y coordinar los esfuerzos del grupo relacionados con la meta de éste. Los roles que podrían asignarse son: a) un secretario que anote las sugerencias, lleve un registro de las decisiones y el resultado de las discusiones del grupo, b) un coordinador que clarifique la relación entre las distintas sugerencias, c) un indagador de información, d) un lector de la bibliografía, etc.

- Se plantearon preguntas, sus posibles respuestas para arribar a la solución.

- Luego, en diez minutos, cada grupo planteó el problema y su resolución en una puesta en común, estando abiertos a las críticas o comentarios del resto de sus compañeros que discutieron y fundamentaron las respuestas.

Tiempos asignados a cada instancia

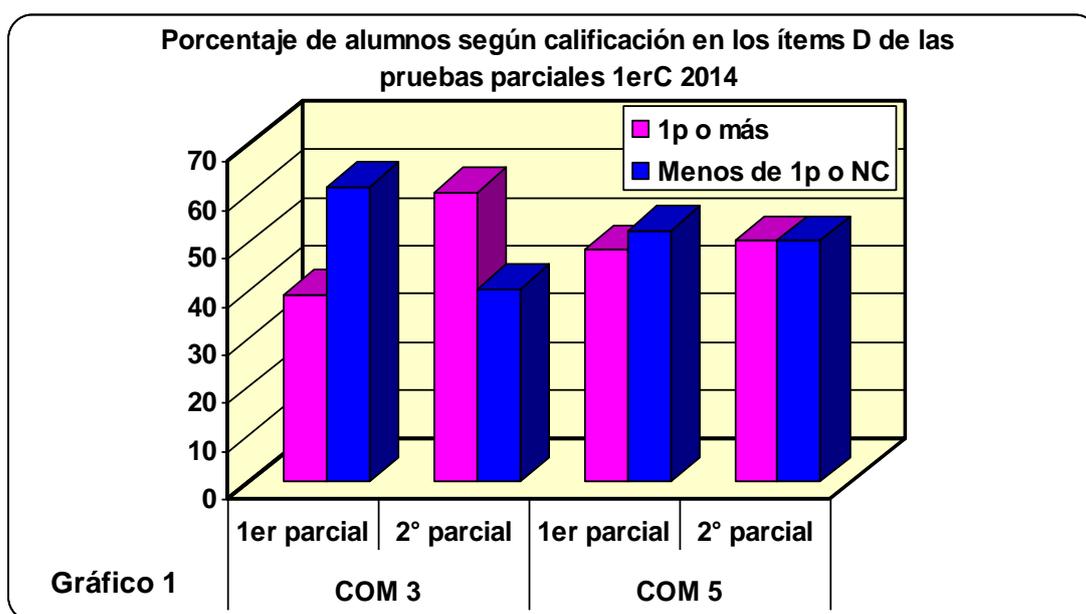
- Resolución del problema integrador: 50 min.
- Puesta en común: 30 min
- Planteo de dudas conceptuales: 10 min.
- Respuestas y discusión: 30 min

Recursos empleados

- Láminas del aula 4
- Bibliografía de consulta, recomendada por la cátedra para el primer bimestre:
 - Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts & Watson (2004) *Biología molecular de la célula*. Tercera edición. Garland Publishing.
 - Becker, Kleinsmith & Harding (2006) *El mundo de la célula*. 6ª ed. Ed. Pearson, Addison & Wesley.
 - Gilbert, Scott & Sunderland (2000) *Developmental Biology*. 6th ed. Sinauer Associates Inc.
 - Loadish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore & Darnell (2000) *Molecular Cell Biology*, 4th ed. NY, W.H. Freeman & Co.
 - Loadish, Berk & Zipursky (2002) *Biología celular y molecular*. 4ta ed. Bs. As.
 - Bacha W & Bacha L (2001) *Atlas color de Histología Veterinaria*. 2da ed. Edit. Intermédica.
 - Claver, Soñez, Bigas y Juega Sicardi (1995) *Actualizaciones en Histología y Embriología: Fundamentos de microscopía y técnica histológica*. Apunte de la Cátedra C.
 - Claver (1995) *Avances en Hemopoyesis*. Actualizaciones de H y E. Apunte de la Cátedra.
 - Delhon, (1999) *Actualizaciones en Histología y Embriología: La célula*. Apunte de la Cátedra.
 - Delhon, (1999) *Actualizaciones de H. y E.: Las etapas tempranas del desarrollo*. Apunte de la Cátedra.
 - Fernández Surribas & von Lawzewitsch (1984) *Lecciones de Histología Veterinaria 2: Tejidos: epitelios, conectivo, muscular, cartílago y hueso*. Ed. Hemisferio Sur.
 - Fernández Surribas & von Lawzewitsch (1984) *Lecciones de Histología Veterinaria 3: Sistema linfático comparado, Inmunidad y Aparato Cardiovascular*. Ed. Hemisferio Sur.
 - Gärtner & Hiatt (1997) *Histología. Texto y Atlas*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 2nd ed. (2001) Philadelphia, W. B. Saunders.
 - Geneser F. (2000) *Histología humana sobre bases moleculares*. 3ª ed. Ed. Médica Panamericana.
 - Noden & de Lahunta (1990) *Embriología de los animales domésticos*. Acribia.
 - Ross & Paulina (2013) *Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular*. 6ta ed. Ed. Médica Panamericana. (5ta. Edición también sirve).
 - Sadler T. & Langman (2004) *Embriología médica con orientación clínica*. 9ª ed. Ed. Méd. Panamericana.

Resultados

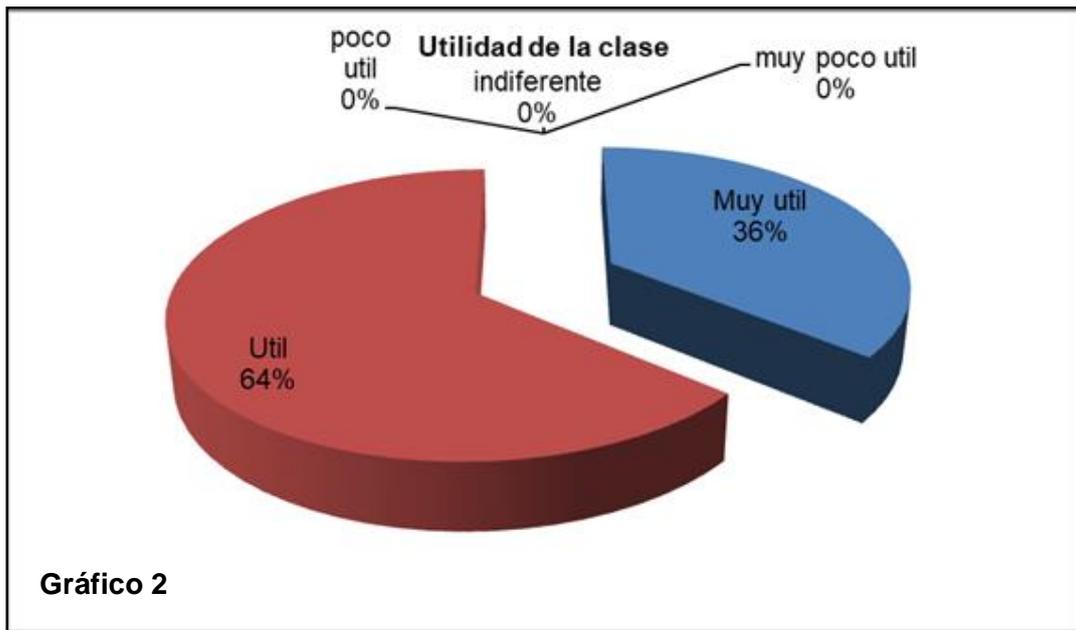
El análisis de las calificaciones obtenidas en los ítems D de las dos pruebas parciales en la Comisión N°3, que realizó la clase especial de integración con aplicación del ABP indica aumento del porcentaje de alumnos que obtuvieron 1p o más en el segundo examen parcial con disminución del porcentaje de alumnos calificados con menos de 1p o que no respondieron ninguno de esos problemas; mientras que en la comisión N°5, que realizó clase de integración con ejercicios de diagnóstico y fundamentación, los porcentajes de alumnos que obtuvieron estas categorías de puntajes es uniforme en ambas pruebas (gráfico 1).



Los resultados de la encuesta sobre 28 alumnos que se presentaron a la clase de integración son:

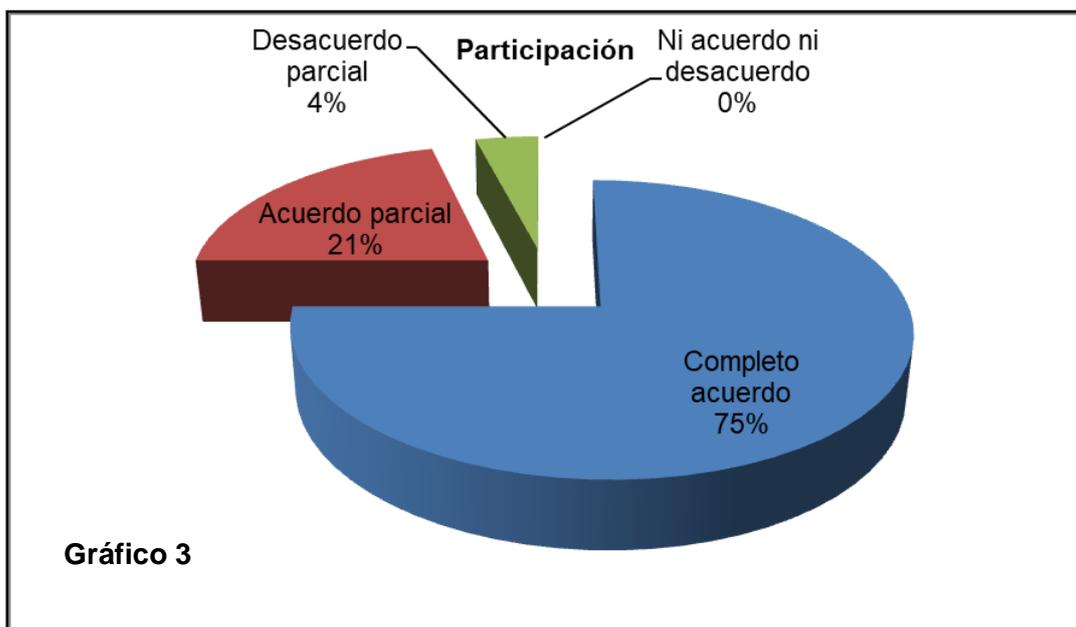
- 1) Utilidad para el aprendizaje: 100% la consideró muy útil y útil (gráfico 2).

En comparación con otras clases en que no se ejercitan problemas ¿qué tan útil para tu aprendizaje te pareció esta actividad?



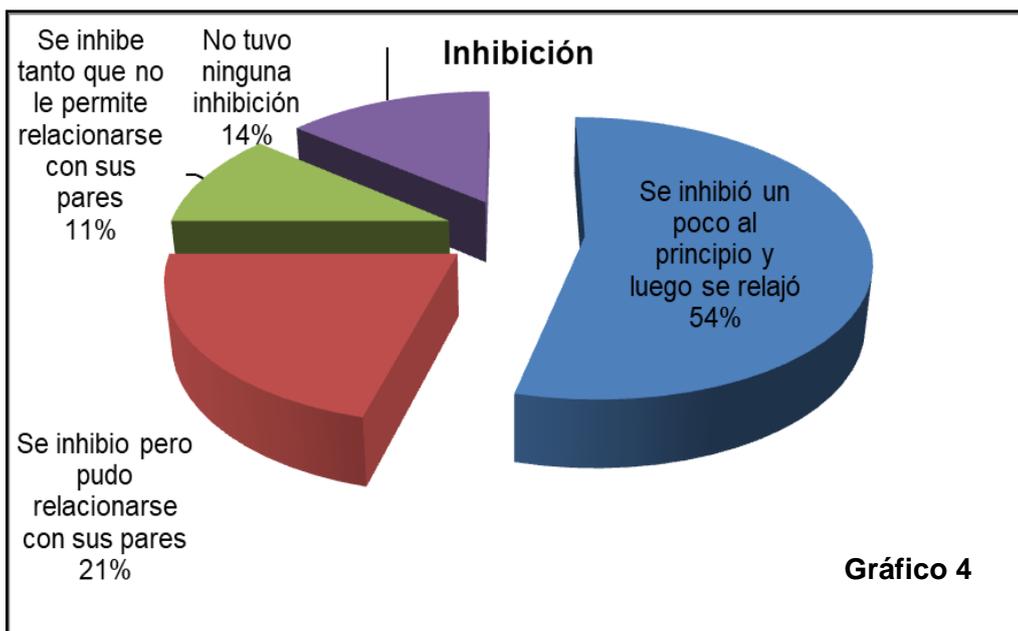
2) Acuerdo con la participación de clases integradoras con uso de problemas para relacionar contenidos: 75% en completo acuerdo, 21% acuerda parcialmente (gráfico 3).

- ¿Estoy de acuerdo en participar de clases integradoras con uso de problemas para relacionar contenidos?



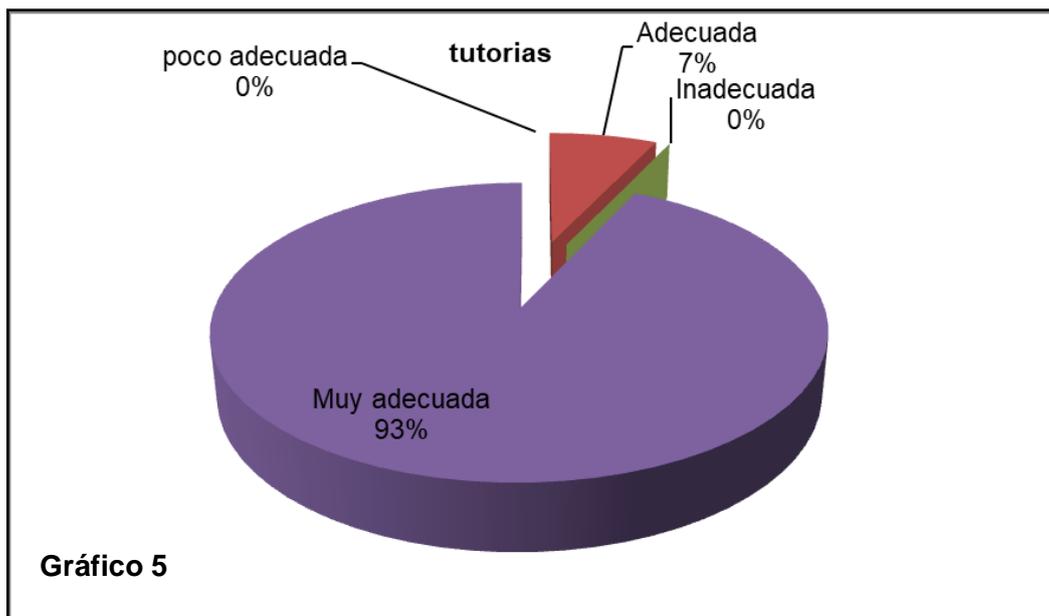
3) Exposición frente a sus pares: mostró inhibición, pero lo superó el 54%, se inhibió, pero pudo interactuar el 21%, no se inhibió el 14%; significando que el 89% de los alumnos pudo resolver la exposición oral y defender sus argumentos frente a sus pares (gráfico 4).

- Al tener que hablar a sus compañeros para la resolución y luego realizar la exposición del problema:



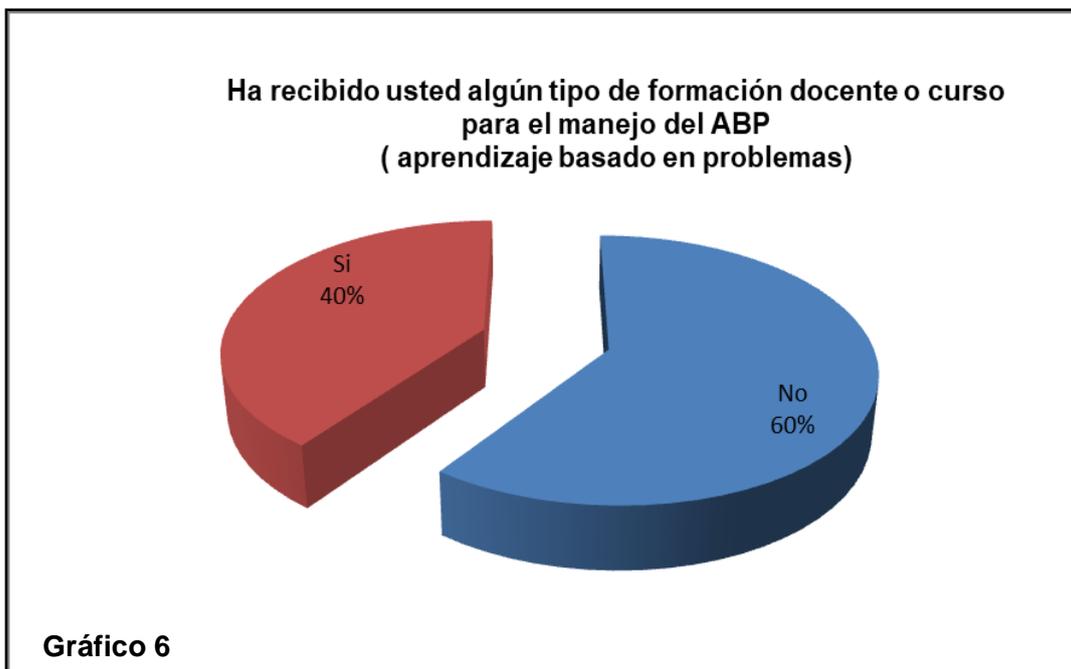
4) Calidad de la guía del tutor: 93% la consideró muy adecuada y 7%, adecuada (gráfico 5)

- La guía del tutor fue:



La encuesta realizada a los tutores (10 docentes) arrojó los siguientes resultados:

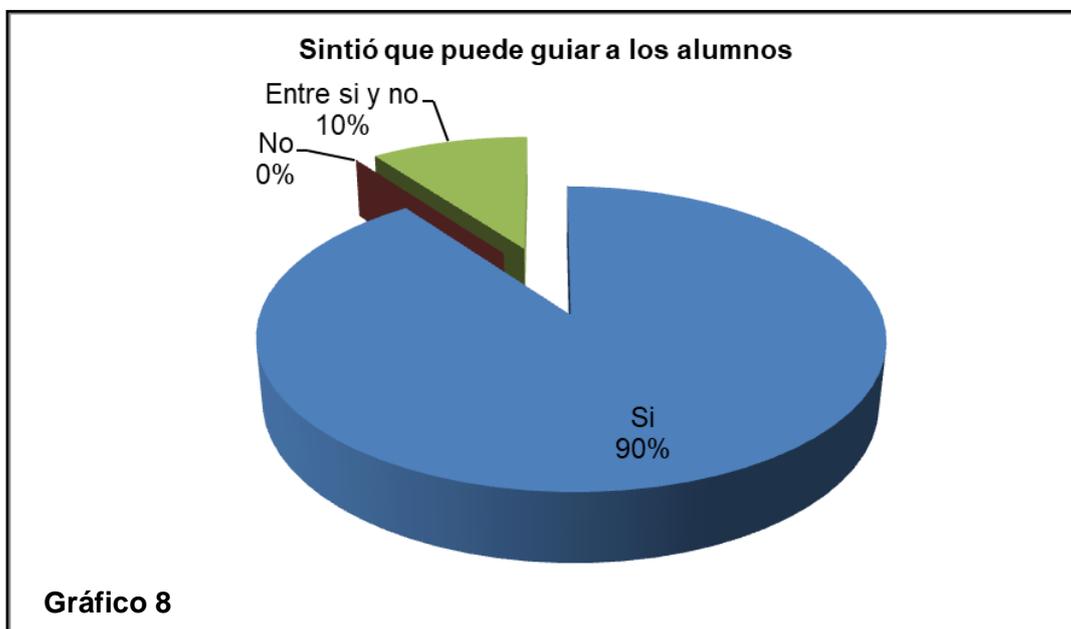
- 1) Formación o manejo previo del ABP: el 60% de los docentes participantes desconocía la aplicación de esta estrategia (gráfico 6).



- 2- Participación previa en la formulación de problemas de la disciplina: 50% de los docentes elaboró problemas de la asignatura en instancias anteriores (gráfico 7).



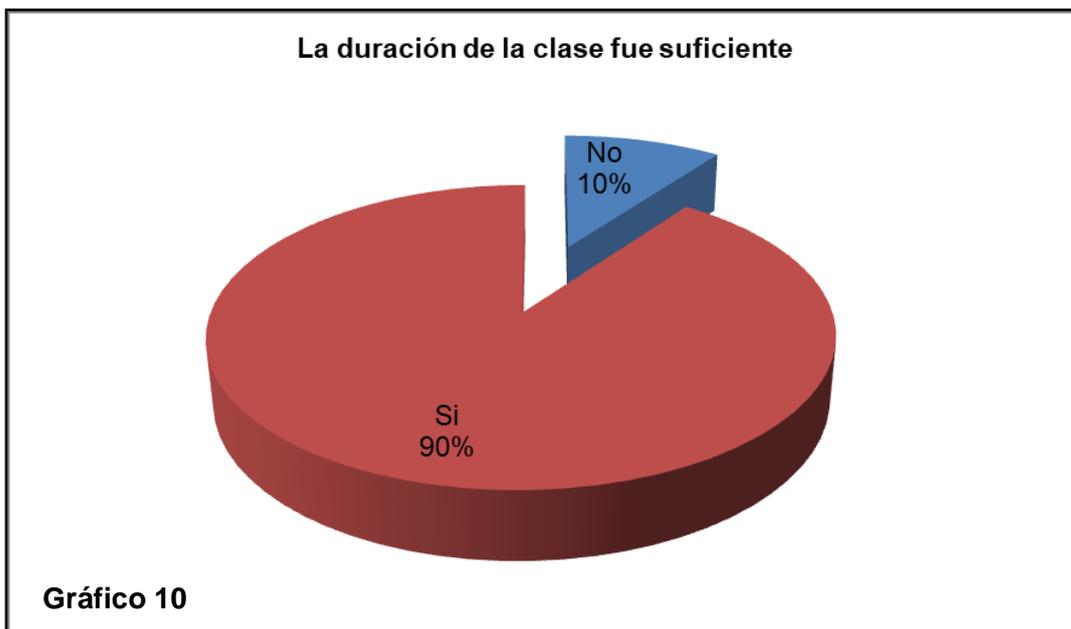
3- Auto-reflexión sobre la capacidad de guiar la resolución del problema: el 90% se consideró capaz de la orientación (gráfico 8).



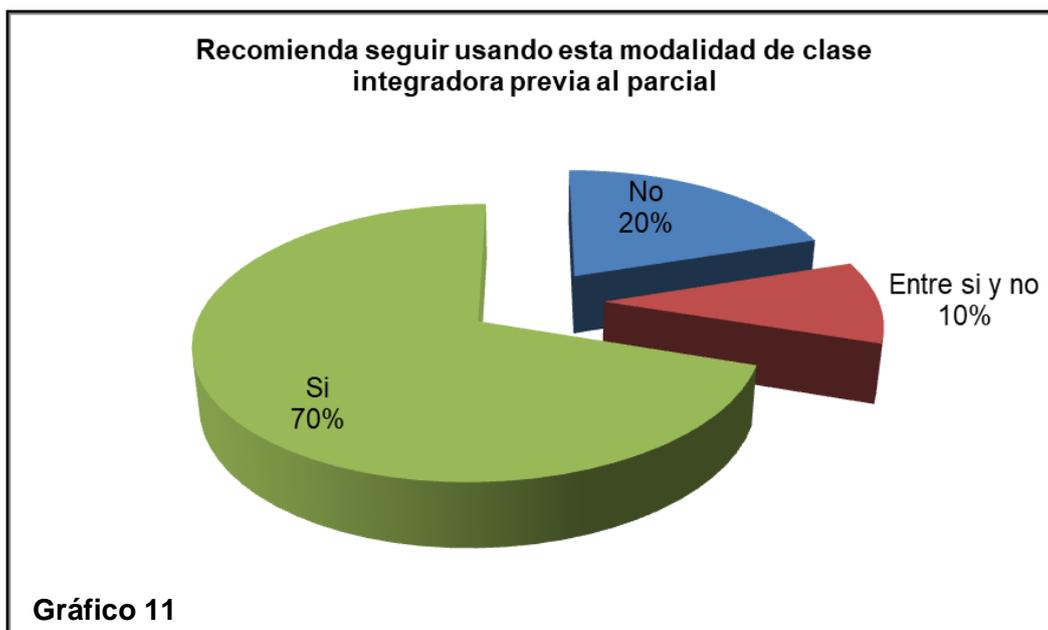
5- Utilización de la bibliografía pertinente durante la clase: 100% registró el empleo de la bibliografía (gráfico 9).



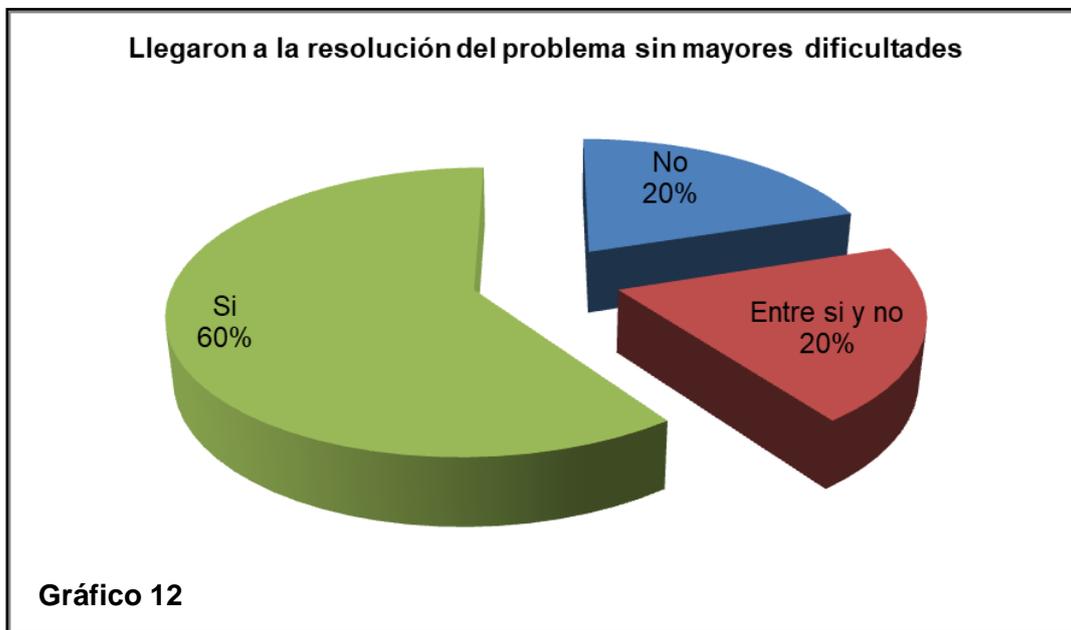
6- Duración total y suficiente de la clase: el 90% consideró suficiente el tiempo asignado en contraposición a un 10 % del alumnado que considero insuficiente el tiempo dado para resolver el problema (gráfico 10).



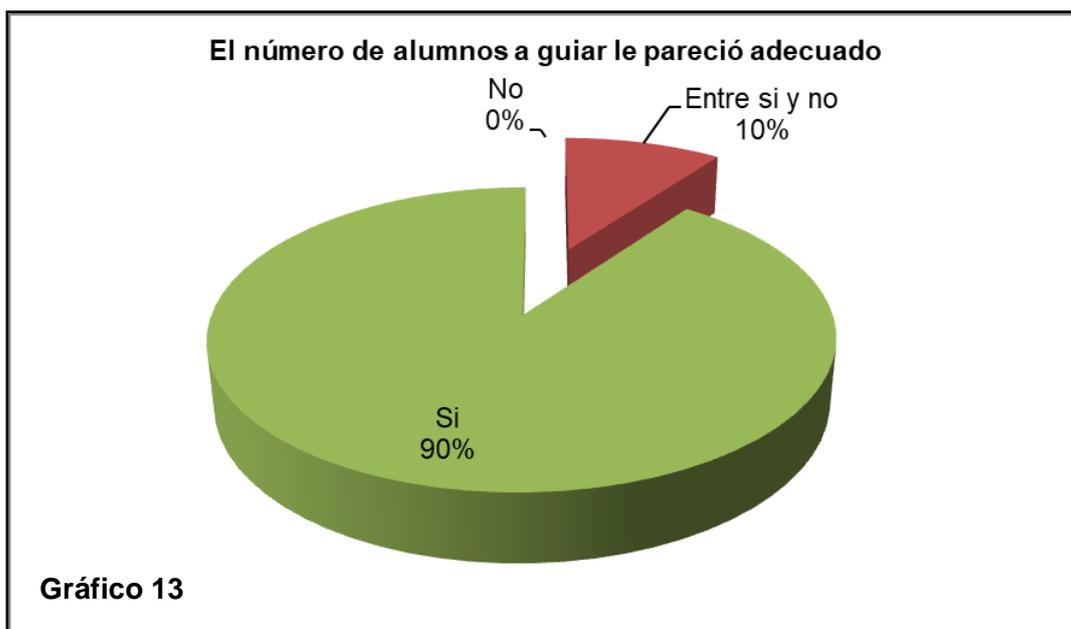
7- Aprobación de la implementación del ABP en una clase especial integradora previa al parcial: el 70% de los alumnos consideró recomendable esta aplicación, un 20% no recomienda la modalidad y a un 10% le resultó indiferente (gráfico 11).



8- Resolución del problema sin dificultades: 60% no presentaron dificultades pero 40% presentó algún tipo de dificultad (requiriendo la intervención del tutor porque no podían avanzar en la resolución del problema planteado) (gráfico 12)



8- Cantidad adecuada de alumnos para la orientación: el 90% consideró apropiada la cantidad de compañeros por grupo en contraposición de un 10% indistinto (gráfico 13).



Observación de la clase por docente de otra comisión:

Se utilizó la observación como un método de recolección de informaciones, porque como mencionan Benguría Puebla y cols. (2010), la observación, además de un método, es un proceso riguroso de investigación que permite describir situaciones y/o contrastar hipótesis, siendo por tanto parte fundamental del método científico (4).

El docente observador externo consignó los siguientes comentarios:

- sólo algunos tutores plantearon preguntas que no estaban previamente formuladas acerca de los contenidos de la materia vinculados al problema.
- todos los alumnos consultaron a su tutor, consultaron la bibliografía, aplicaron los contenidos de la disciplina.
- en el cierre, los alumnos formularon otros problemas relacionados con los temas.
- el coordinador estimuló la búsqueda de información complementaria pero no aconsejó la consulta a expertos en otras disciplinas.

Los aspectos positivos y negativos relevantes que mencionó al observar la aplicación de esta estrategia docente fueron:

- **Positivos:** los tutores participaron activamente y a los alumnos se los vio entusiasmados y aplicados a la resolución del problema. Aparecieron diferentes resoluciones o respuestas en los grupos, que en la puesta en común fueron dados a conocer a todos los integrantes de la comisión.
- **Negativos:** En el cierre los alumnos sólo respondieron ante demanda dirigida; la participación y el debate al momento del cierre fue también por demanda docente, lo cual evidenció dificultades para la expresión oral frente a sus pares y docentes.

Observaciones del docente externo: mencionó que, a los tutores ya entrenados en la aplicación de este tipo de actividades, los enunciados de los problemas les resultaron enriquecedores y motivadores pues estimularon la búsqueda de soluciones aplicando los conocimientos ya adquiridos. Sugirió que en el planteo de los problemas los tutores no aclaren o especifiquen las relaciones conceptuales, sino que las búsquedas de dichas relaciones sean incentivadas/orientadas por los tutores y elaboradas por los estudiantes.

Se adjuntan en el anexo 1:

- 1- Encuesta a los alumnos.
- 2- Encuesta a los tutores.
- 3- Registro de observación de la clase por un docente de otra comisión (4).

CONCLUSIONES

Los aprendizajes adquiridos según formas didácticas experimentadas previamente por los grupos de estudiantes que cursan la asignatura Histología y Embriología conlleva a considerar imprescindible modificar las modalidades de las clases presenciales que actualmente se desarrollan. Con la finalidad de motivar y movilizar a los estudiantes para promover el razonamiento crítico y la resolución de problemas se plantearon situaciones generadoras de conflicto intelectual. La integración de los conceptos adquiridos en la disciplina y por consiguiente su aplicación en la resolución de problemas reales es un proceso de enseñanza-aprendizaje que no debe quedar sólo bajo la responsabilidad de cada estudiante, sino que involucra a los docentes en el cumplimiento de la orientación apropiada, planificada como clase especial de integración.

Muchas veces hemos observado estados de frustración que generan ausencias en las instancias de la evaluación formal parcial y final. Sin duda, los cambios no son fáciles ni se resuelven por la implementación de normas o porque las nuevas teorías pedagógicas sean efectivas en su totalidad, sino que se consiguen desde una gestión del conocimiento constante que llevará a la sociedad a hacer una profunda reflexión sobre sus necesidades, prioridades y bajo flexibilidad requerida por la misma (34). Esto quiere decir que se necesita ser conscientes de todas las limitaciones, ventajas, habilidades y perspectivas que cada ser humano posee, ya que de esa manera se pueden generar procesos y estructuras mentales con alto grado de complejidad que permitan resolver problemas reales del ámbito profesional veterinario. De no hacerlo y continuar aplicando modelos tradicionales o derivar en otras personas la solución de los problemas, se corre el riesgo de formar sujetos que en lugar de ser críticos de sus limitaciones solamente seguirán reproduciendo los mismos esquemas pedagógicos (24).

Dentro de las instituciones educativas, en términos de Michel Serres (2013) (33), los docentes que en el aula o anfiteatro entregan un saber oralizando lo escrito resulta en jóvenes que demuestran falta de interés en el tema desarrollado por el docente. Lo hacen porque ese saber anunciado ya lo tienen a su alcance. Según este autor, estos jóvenes son sujetos que tienen la cabeza “en las manos”, “en el bolsillo”; haciendo referencia a que los conocimientos, como los conocíamos hasta el momento, disciplinados, abstractos, especializados, están a disposición en sus dispositivos móviles a través de la web, objetivados, explicados, documentados, ilustrados. Y como la cabeza está en sus manos, sobre sus hombros les queda la intuición vivaz e innovadora y la dicha de inventar. Más allá del resultado de las evaluaciones, que

reflejan resultados del aprendizaje, queremos significar el conjunto de competencias que incluye conocimientos, comprensión y habilidades que se espera que el estudiante domine, comprenda y demuestre después de completar un proceso corto o largo de aprendizaje (8).

Por las razones expuestas, se fundamenta el uso de esta estrategia didáctica, el ABP, que en el caso de no poder aplicarse en las clases presenciales de Histología & Embriología por imposibilidad del calendario, que se confecciona en correlación con las clases de materias afines del módulo cuatrimestral correspondiente, puede ser posible a través del uso de la plataforma virtual creada por el CITEP, INTEGRA 2.0.

Aprender es inventar y los alumnos actualmente pueden acceder al conocimiento inmediatamente, pero deben contar con la guía de un tutor para poder discernir los conceptos. El conocimiento, desde la perspectiva que propongo, se ve transformado en un conocimiento vivo, que se vuelve a pensar y debatir, que se construye a través de la inteligencia colectiva, que atraviesa diversos campos de conocimiento y se integra en la acción o la invención.

Todo esto lleva a plantearnos nuevos desafíos y mirar críticamente nuestras prácticas de enseñanza. Los docentes que aplican el aprendizaje basado en problemas (ABP) aprenden también con el proceso que realizan sus estudiantes, al investigar con ellos los problemas planteados, diseñando los escenarios de aprendizaje, formulando preguntas, preparando agendas de tutoría, aplicando la evaluación y de esta manera, desarrollan sus propias competencias (25). Se vuelve imprescindible y obligatoria la actualización constante del docente para el uso de esta estrategia, el ABP, puesto que deberá re-formular los problemas según las características formativas de los grupos que cursen la materia y de acuerdo también con la actualización de los contenidos, siempre en cambios constantes.

En conclusión, esta propuesta de aplicación del ABP en una clase especial de integración de los contenidos de Histología y Embriología tuvo una excelente recepción y disposición por parte de alumnos y docentes evidenciado por su participación entusiasta y responsable. Debido a la aplicación por única vez no se obtuvieron mejores resultados en el rendimiento académico, mostrados en la resolución de los ítems D en la evaluación formal a través del análisis del primer examen parcial.

Discusión

En la enseñanza no existe una única herramienta didáctica, éstas se van modificando según los alumnos, docentes y contenidos curriculares. En la medida que

el currículo de la educación superior se orienta hacia la educación permanente y al desarrollo de los procesos cognitivos, surge el aprendizaje basado en problemas (ABP).

Cabe seguir analizando si el ABP cumple con los siguientes aprendizajes que, según Jenkins (2006), deben ser fomentados desde los espacios educativos:

a) juego: capacidad para experimentar con lo periférico como una forma de aprender a resolver problemas; b) representación: habilidad para adoptar identidades alternativas con el propósito de la improvisación y el descubrimiento (en los distintos roles); c) simulación: habilidad para interpretar y construir modelos dinámicos de procesos del mundo real; d) apropiación: habilidad para reinterpretar y re-mezclar contenido mediático; e) inteligencia colectiva: habilidad para sumar conocimiento y comparar las notas con otras personas en función de una meta común; f) juicio: habilidad para evaluar la fiabilidad y credibilidad de diferentes fuentes de información. (20).

Si el cronograma del ciclo lectivo impidiera la aplicación del ABP se cuenta con la alternativa de implementar el uso de Integra 2.0, un entorno digital concebido para la creación de propuestas de enseñanza que abordan la resolución de problemas para la construcción de conocimiento en el marco de diferentes disciplinas científicas. Este entorno fue creado por la Universidad de Buenos Aires a través del CITEP y ofrece a cada docente, la posibilidad de diseñar y componer sus propios problemas para la enseñanza, en función del modo de construcción de conocimiento propio de sus disciplinas.

La experiencia que se implementó en Histología y Embriología en el uso del aprendizaje basado en problemas dentro de una clase especial de integración, tuvo muy buena recepción tanto de los alumnos como de los docentes participantes. Ellos lograron asumir el compromiso de su participación activa y comprendieron ampliamente la importancia de buscar soluciones a problemas reales de la profesión, abordándolos sin miedos con apoyo de los conocimientos adquiridos, la consulta bibliográfica pertinente y la orientación permanente de los tutores. También resultó positiva la interrelación humana que se promueve intra e intergrupos a través de la discusión y reflexión colectiva.

Finalmente, las integraciones de los contenidos de Histología y Embriología que implican niveles de análisis profundos y complejos por parte de los estudiantes, deberían aún planificarse sistemáticamente mediante la aplicación de herramientas didácticas como el ABP. Los docentes deben asumir el compromiso de trabajar y prepararse para el logro de estas metas educativas de nivel superior.

Bibliografía

- 1-Álvarez A., Del Río P. (2000). **Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo**. En Coll C, Palacios J, Marchesi A (eds.) Desarrollo Psicológico y Educación II, Editorial Alianza. Madrid. España.
- 2-Aznárez López J.P.y Callejón Chinchilla, M. D. (2006). **La necesidad de trabajar con procesos de conocimiento y comprensión complejos**. Escuela Abierta, 9: 181-197. España. Recurso disponible online: http://www.ceuandalucia.com/escuelaabierta/pdf/articulos_ea9/aznarez.pdf.
- 3-Barell J. (1999). **El aprendizaje basado en problemas: un enfoque investigativo**. Editorial manantial. Buenos Aires. Argentina
- 4- Benguría Puebla S., Martín Alarcón B., Valdez López, M. V., Pastellides P., Gómez Colmenarejo L. (2010). **Observación. Métodos de investigación en educación especial**. Universidad Autónoma de Madrid. España.
- 5-Barrows H.S. (1986). **A taxonomy of problem-based learning methods**. Medical Education, 20(6): 481-486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x> www.mededuc.com
- 6-Branda L. (2001). **Aportes para un cambio curricular en Argentina 2001**. Universidad de Buenos Aires, Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. Facultad de Medicina. Secretaría de asuntos Académicos. OPS/OMS. Buenos Aires, Argentina
- 7-Branda, L. (2009) **El aprendizaje basado en problemas. De herejía artificial a res popularis**. Revisión en Formación Médica Continuada. Viguera Editores SL. Educ. Med. 12 (1): 11-23. Barcelona. España.
- 8-Bravo Salinas N.H. (2005-2007) **Competencias Proyecto Tuning-Europa, Tuning-América Latina**. Este documento se basa en los Informes de las Cuatro Reuniones del Proyecto Tuning-Europa América Latina, llevadas a cabo en Buenos Aires, Argentina, marzo 2005, Belo Horizonte, Brasil, agosto 2005, San José de Costa Rica, febrero 2006, Bruselas, Bélgica, junio 2006 y México, febrero 2007. págs. 1-27

- 9-Bodrova E. y Leong D. J. (2005). **La teoría de Vygotsky: principios de la psicología y la educación**. En: Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar. Vol. I. México.
- 10-Burbules N.C. (1999). **Cuatro tipos de diálogos. El diálogo en la enseñanza: teoría y práctica**. Colección Agenda Educativa, págs.157-181. Editor Amorrortu. Madrid, España.
- 11- Castañeda Figueiras, S. (2000). **Tendencias de la enseñanza al servicio del docente en las publicaciones periódicas**. Sapiens: Revista Universitaria de Investigación 1(2):11-28. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.
- 12- Cicero N.K. (2017). **Explorando nuevas maneras de enseñar y aprender Derecho Administrativo**. Academia. Revista sobre enseñanza del derecho de Buenos Aires. Año 15, 29: 31-61. Universidad de Buenos Aires. Argentina
- 13- Collins, A., Brown J.S. y Newman, S. E. (1989). **Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics**. University of Illinois at Urbana-Champaign Library Large-scale Digitization Project, 2007. Illinois. Estados Unidos.
- 14- De Miguel, M. (2005). **Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias**. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Alianza. Madrid, España.
- 15- Dueñas V. H. (2001). **El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud**. Colomb Med 32 (4): 189-196. Corporación Editora Médica del Valle. Colombia
- 16- Escribano González, A. y López A del V. (2008). **El aprendizaje basado en problemas [ABP]: una propuesta metodológica en educación superior**. Editorial Narcea. Madrid. España.
- 17- Fernández Martínez M., García Sánchez J.N., De Caso Fuertes A., Fidalgo Redondo R., Arias Gundín O. (2006). **El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales**. Revista de Educación 341: 397-418. Madrid

- 18- Gladkoff L. (2015). **Los caminos de resolución y la representación de las explicaciones, en la solución de problemas con integra 2.0**. Tercera edición. Dentro del programa virtual de formación docente del Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía de la Secretaría de Asuntos Académicos del Rectorado de la Universidad de Buenos Aires.
- 19-Guilar, M.E. (2009). **Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural"**. Revista Educere 13(44): 235-241. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela.
- 20-Jenkins, H. (2006). **Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century**. Chicago, Illinois: New York University Press. pág. 68. Archivado desde el original el 10 de octubre de 2010.
- 21- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Holubec, E.J. (1999). **El aprendizaje cooperativo en el aula**. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- 22- Litwin, E. (1997). **Las configuraciones didácticas**. Paidós educador. Buenos Aires, Barcelona, México.
- 23- López, A., Cepero, S. (2016). **Implicar a las familias en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Estudio de una experiencia exitosa de Aprendizaje Basado en Proyectos en Educación Primaria**. Universidad de Sevilla. España
- 24- Meinardi, E. (2012). **El problema de plantear problemas**. Revista Exactamente. Año 19. 51: 30-33. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- 25-Mendoza Molina, Xochiquetzalli; Bernabeu Tamayo, M. D. (2006). **Aprendizaje basado en problemas**. Competencias del profesional de la salud. Innovación Educativa, 6 (35): 1-12. Instituto Politécnico Nacional. Mejico
- 26- Morales Bueno, P. y Landa FitzGerald, V. (2004). **Aprendizaje basado en problemas, problem – based learning**. Theoria 13: 145-157. Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias, Sección Química. Lima, Perú.

- 27- Mortimer, E.F. y Scott, P.H. (2000). ***Analysing discourse in the science classroom***. En Leach, J., Millar, R. and Osborne, J. (Eds) Improving Science Education: the contribution of research. Milton Keynes: Open University Press
- 28- Navarro, P. (1995). ***La encuesta como texto: Un enfoque cualitativo***. V Congreso Español de Sociología. Granada. España.
<http://www.netcom.es/pnavarro/Publicaciones/Encuestacomotexto.html>
- 29- Palacios, P, Javier, F. (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. Vol. X (21): 138. España.
- 30- Perkins D. (1997). ***La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente***. Editorial Gedisa. Barcelona
- 31- Prieto Navarro, L. (2006). ***Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas***. Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales 64 (124): 173-196.
32. Ruiz Cerrillo, S. (2016). ***Sistema de evaluación para el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de la licenciatura en nutrición***. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo RIDE, 7(13).
- 33- Serres, M. (2013). Pulgarcita. El mundo cambió tanto que los jóvenes deben reinventar todo: una manera de vivir juntos, instituciones, una manera de ser y de conocer. Fondo de Cultura Económica: Tezontle.
- 34- Tobón, S. (2006). ***Aspectos básicos de la formación basada en competencias***. Págs 1-16. Talca: Proyecto Mesesup.
- 35- Torp L., Sage S. (1999). ***El Aprendizaje basado en problemas: desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria***. Nueva enseñanza, nuevas prácticas 5501: 35-36. Amorrortu Editores. Buenos Aires-Madrid

36- Varela Ruiz M., Vives Varela T., Hamui Sutton L., Fourtol van Der Goel T.I. (2011). ***Educación basada en competencias: un profesor tradicional frente a una nueva orientación educativa.*** (Capítulo 5) Editorial Panamericana. México.

37- Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica Disponible en: <http://www.ub.es/mercanti/abp.pdf>

Agradecimientos

- Al Dr. Daniel Lombardo, MV Ana Di Matteo y a todo el grupo docente de la comisión turno tarde que permitieron la implementación de la clase.
- A Soledad Lorenzo por su buena predisposición actuando como veedora externa, fuera de su horario laboral.
- A MSc María Cristina Soñez, mi tutora, por su infinita paciencia y su amor por la docencia, que se vio reflejado en su predisposición a continuar más allá de jubilarse.
- A Guillermo Tobal, mi marido, por su ayuda y apoyo en el uso de las tecnologías informáticas.
- A Adriana y Natalia, secretarias de la cátedra, por su buena predisposición en la búsqueda de los exámenes parciales analizados.

ANEXO 1

***Encuesta suministrada a los alumnos**

Anónima (con aviso previo del propósito)

Marque con una X en cada ítem

1. En comparación con otras clases en que no se revisan casos clínicos de resolución de problemas, ¿qué tan útil para tu aprendizaje te pareció esta actividad?

- a) Muy útil
- b) Útil
- c) Indiferente
- d) Poco útil
- e) Muy poco útil

2. Estoy de acuerdo en participar de clases integradoras con uso de problemas para relacionar contenidos:

- a) Completo acuerdo
- b) Acuerdo parcial
- c) Ni acuerdo ni desacuerdo
- d) Desacuerdo parcial
- e) Completo desacuerdo

3. Al tener que hablar a sus compañeros para la resolución y luego la exposición del problema:

- a) No tuvo ninguna inhibición
- b) Se inhibió un poco al principio y luego se relajó
- c) Se inhibió, pero pudo relacionarse con sus pares
- d) Se inhibe tanto que no le permite relacionarse con sus pares.

4. La guía del tutor fue:

- a) Muy adecuada
- b) Adecuado
- c) poco adecuada.
- d) inadecuada.

***Encuesta suministrada a los tutores**

Anónima

| | Sí | No |
|--|----|----|
| Ha recibido usted algún tipo de formación docente o curso para el manejo del ABP | | |
| Participó alguna vez elaborando preguntas basadas en problemas para esta materia | | |
| Sintió que puede guiar a los alumnos | | |
| Los alumnos consultaban la bibliografía recomendada | | |
| La duración de la clase fue suficiente | | |
| Recomienda seguir usando esta modalidad de clase integradora previa al parcial | | |
| Llegaron a la resolución del problema sin mayores dificultades | | |
| El número de alumnos a guiar le pareció adecuado | | |

***Lista de cotejo para la observación de la clase de integración de Histología.**

A cargo de docente de otra comisión

| | SI | NO | Observaciones |
|--|----|----|---------------|
| 1- El tutor se presenta a los alumnos. | | | |
| 2- El tutor formula preguntas a resolver por parte de los alumnos | | | |
| 3- El tutor promueve la reflexión acerca de la importancia para la resolución del problema en la tutoría. | | | |
| 4- Los alumnos consultan al tutor para evacuar dudas | | | |
| 5- El tutor plantea preguntas nexos acerca de contenidos de Histología y Embriología para ser discutidas con el fin de promover la integración | | | |
| 6- El tutor promueve la consulta de bibliografía sugerida por la cátedra. | | | |
| 7- El tutor lee en voz alta la situación problemática. | | | |
| 8- Los alumnos leen en voz alta la situación problemática. | | | |
| 9- Se realiza el torbellino de ideas | | | |
| 10- Se discute el problema abordando distintas disciplinas: biológicas, psicológicas y sociales | | | |
| 11- Los alumnos integran los contenidos histológicos a los contenidos fisiológicos. | | | |
| 12- El tutor promueve la integración de los contenidos histológicos a los contenidos fisiológicos. | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 13- Los alumnos mencionan haber asistido a clases de consulta de Histología | | | |
| 14- El tutor promueve la asistencia a clases de consulta de Histología. | | | |
| 15- En el cierre del problema los alumnos incorporan a la resolución del mismo, contenidos de Histología. | | | |
| 16- En el cierre del problema el tutor promueve incorporar a la resolución del mismo, contenidos de Histología. | | | |
| 17- Los alumnos discuten la pregunta nexo planteada en el laboratorio de Histología para su tratamiento en la tutoría. | | | |
| 18- Se resuelve correctamente la pregunta nexo | | | |
| 19-Al no poder resolverse correctamente la pregunta nexo el tutor aconseja la consulta a expertos. | | | |

Sintetice los aspectos positivos y negativos relevantes que observó en la aplicación de esta estrategia docente:

Positivos:

Negativos:

Sugerencias:

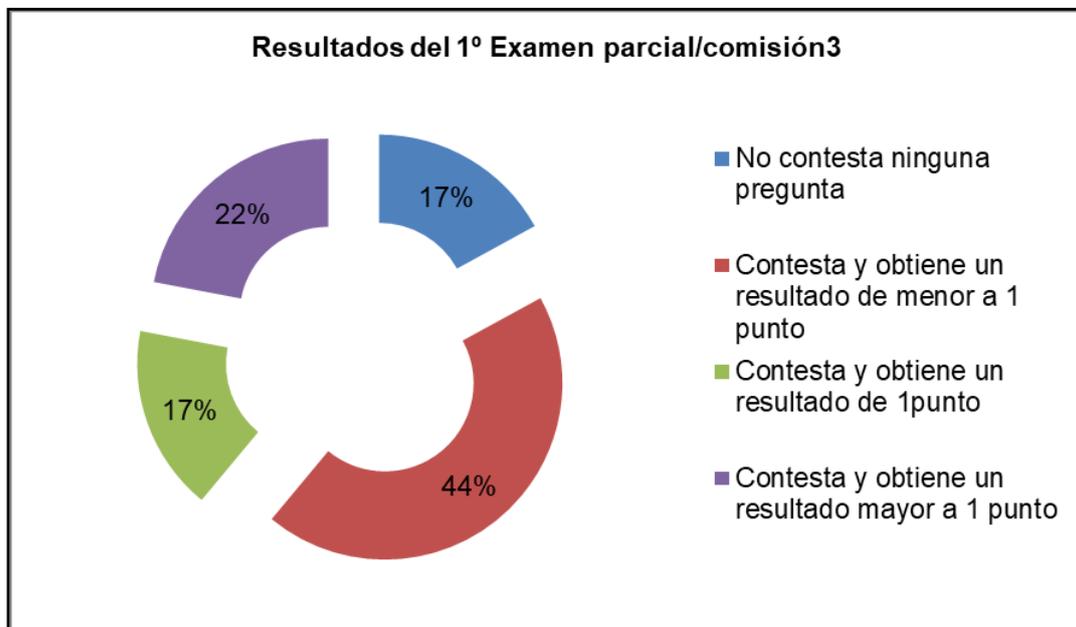
ANEXO 2

Resultados del primer examen parcial, primer cuatrimestre de 2014, en la comisión N°3, en la resolución de los ítems D (problemas). Cada respuesta correcta (a y b) obtiene un punto de calificación (2p para el ítem D).

Clase especial de integración previa al examen: con aplicación de ABP.

Sobre un total de 36 alumnos.

| | |
|--|--------|
| No contesta ninguna de las dos preguntas | 16,6 % |
| Contesta y obtiene un resultado menor de 1 en su calificación | 44,4 % |
| Contesta y obtiene un resultado de un punto en su calificación | 16,6 % |
| Contesta y obtiene un resultado mayor a 1 en su calificación | 22,2 % |



Planteo de los ítems D

1) Las diarreas provocadas por infecciones bacterianas son causa frecuente de consulta en la clínica veterinaria, en especial en perros y gatos cachorros.

Consignas: a) enuncie qué tipo de respuestas inmunes desarrollan los animales infectados con bacterias, justifique su respuesta, b) describa en forma breve y completa los mecanismos involucrados en estas respuestas mencionando las células participantes (puede incluir gráficos).

2) Durante el desarrollo fetal el hígado y el pulmón carecen de funcionalidad. Con el fin de minimizar la circulación sanguínea que pasa por estos órganos existen tres adaptaciones cardio-vasculares.

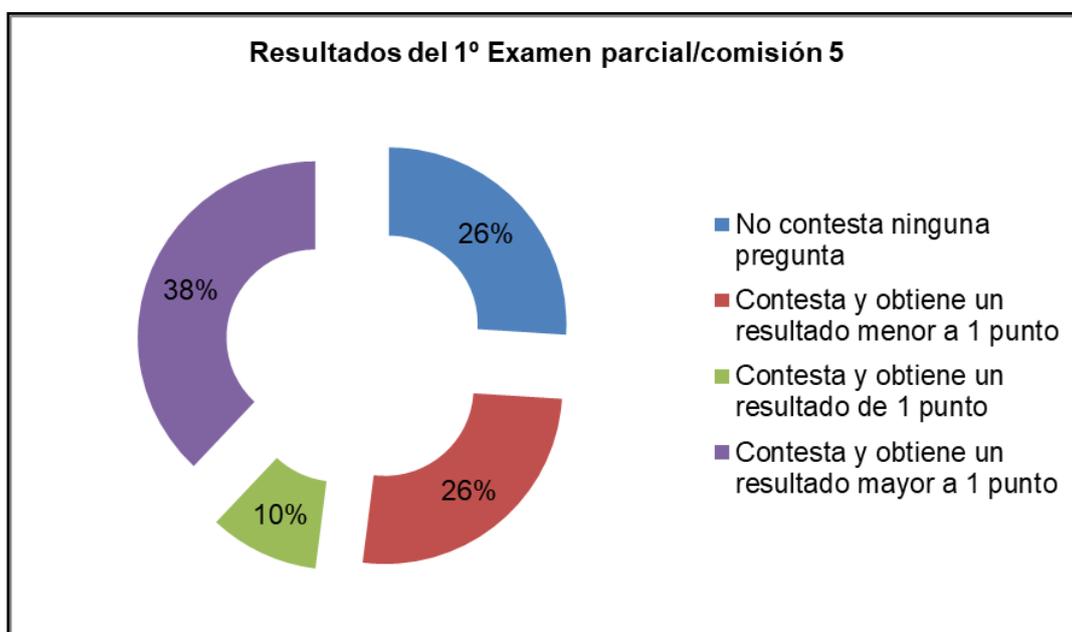
Consignas: a) Nombre y describa estas adaptaciones brevemente; b) ¿Qué ocurre con esas adaptaciones luego del nacimiento y cómo se modifica la circulación luego de estos cambios?

Resultados del primer examen parcial, primer cuatrimestre de 2014, en la comisión N°5, en la resolución de los ítems D (problemas). Cada respuesta correcta (a y b) obtiene un punto de calificación (2p para el ítem D).

Clase especial de integración previa al examen: no se aplicó ABP

Sobre un total de 50 alumnos.

| | |
|--|------|
| No contesta ninguna de las dos preguntas | 26% |
| Contesta y obtiene un resultado menor de 1 en su calificación | 26 % |
| Contesta y obtiene un resultado de un punto en su calificación | 10% |
| Contesta y obtiene un resultado mayor a 1 en su calificación | 38 % |



Planteo de los ítems D

1) En las enfermedades autoinmunes, las células de la inmunidad pueden atacar células propias.

Consignas: a) Explique qué células efectoras son las que atacarán a las células propias y en qué tipo de inmunidad actúan; b) ¿dónde aprenden dichas células a

discriminar lo propio de lo extraño? c) ¿qué estrategias utilizan para destruir las células propias?

2) Suponga que en un embrión temprano se marcan radiactivamente las células del mesodermo paraxial.

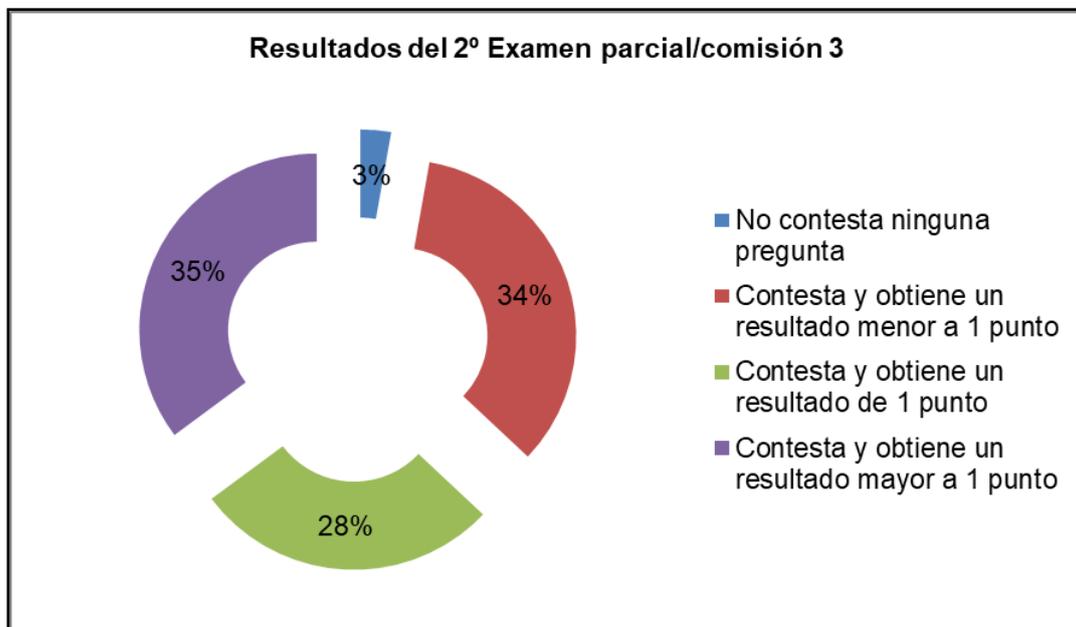
Consignas: a) indique los tejidos en los cuales se espera encontrar la marca radiactiva en un feto a término; b) Indique de que región del mesodermo paraxial provienen cada uno de los tejidos marcados.

Resultados del segundo examen parcial, primer cuatrimestre de 2014, en la comisión N°3, en la resolución de los ítems D (problemas). Cada respuesta correcta (a y b) obtiene un punto de calificación (2p para el ítem D).

Sin clase especial de integración previa al examen

Sobre un total de 30 alumnos

| | |
|--|--------|
| No contesta ninguna de las dos preguntas | 3,3 % |
| Contesta y obtiene un resultado menor de 1 en su calificación | 36,6 % |
| Contesta y obtiene un resultado de un punto en su calificación | 30 % |
| Contesta y obtiene un resultado mayor a 1 en su calificación | 30 % |



Planteo de los ítems D

1) Las bronquitis y rinitis crónicas de los perros jóvenes pueden ser de causa congénita debidas al síndrome de cilios inmóviles. **Consignas:** a) explique el papel de

todas las estructuras del aparato respiratorio que participan en el síndrome, especificando en qué porción y órganos se encuentran; ¿b) según sus conocimientos, a qué se deben las inflamaciones causadas por este síndrome?

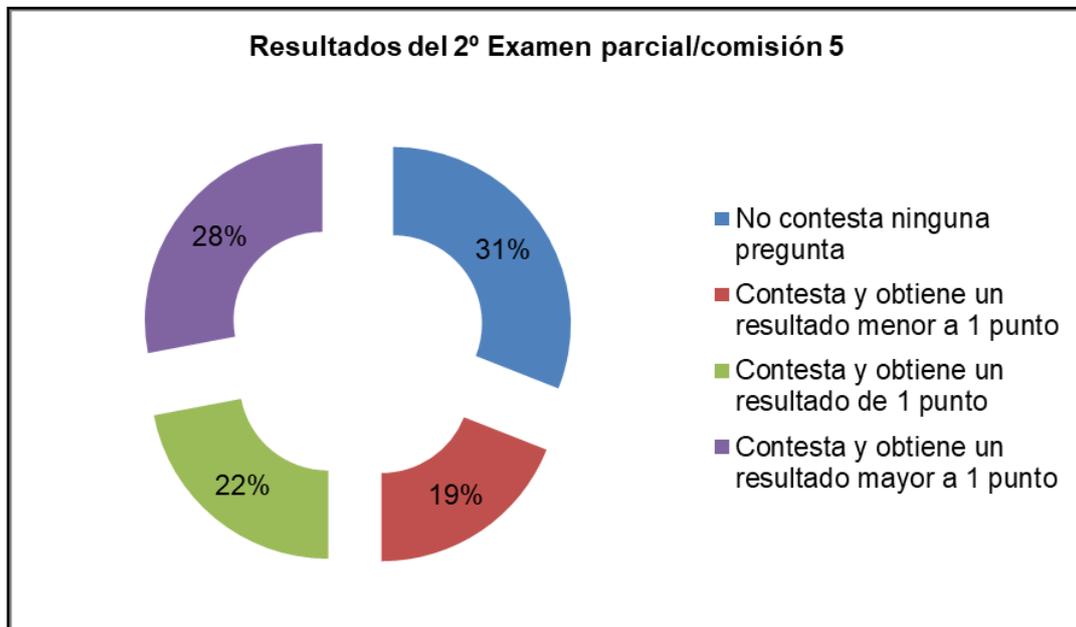
2) En un embrión de mamífero de 18 días se inyecta una sustancia nociva que impide el desarrollo de las crestas neurales. **Consignas:** a) ¿el desarrollo embrionario de qué sistema se afectará? b) enuncie todas las estructuras y células que no se diferenciarán.

Resultados del segundo examen parcial, primer cuatrimestre de 2014, en la comisión N°5, en la resolución de los ítems D (problemas). Cada respuesta correcta (a y b) obtiene un punto de calificación (2p para el ítem D).

Sin clase especial de integración previa al examen

Sobre un total de 36 alumnos.

| | |
|--|--------|
| No contesta ninguna de las dos preguntas | 30,5 % |
| Contesta y obtiene un resultado menor de 1 en su calificación | 19,4 % |
| Contesta y obtiene un resultado de un punto en su calificación | 22,3 % |
| Contesta y obtiene un resultado mayor a 1 en su calificación | 27,8 % |



Planteo de los ítems D

1) Investigadores que estudiaban timos de mamíferos domésticos con defectos del desarrollo embrionario observaban localizaciones ectópicas (anómalas) de folículos

tiroideos o células C y paratiroides en el parénquima tímico. **Consignas:** a) ¿a qué defectos del desarrollo se pueden atribuir estas localizaciones?; b) explique el origen y desarrollo normal de estos órganos y células.

2) En animales de laboratorio se secciona experimentalmente el haz hipotálamo neurohipofisiario y como consecuencia se desencadena aumento en la eliminación de orina en estos animales. **Consignas:** a) explique el mecanismo involucrado y los efectos resultantes y b) nombre las estructuras que participan indicando su localización.

Ejemplo de Primer examen parcial de Histología y Embriología

1º cuatrimestre 2014

A) Completar el siguiente cuadro (0,2 puntos cada casillero correcto):

| | | | |
|----|---|----------------------------|-------------------|
| 1) | Técnica histoquímica que utiliza el reactivo de Schiff para detectar: | Glicoproteínas y glucógeno | ADN |
| 2) | Origen del Ca ⁺⁺ para producir la: | Reaccion acrosómica | Reacción cortical |
| 3) | Hojas embrionarias que forman la: | Somatopleura | Esplacnopleura |
| 4) | Homólogo funcional en mamíferos de: | Trombocitos | Heterófilos |
| 5) | Órgano de maduración de los linfocitos B en: | Mamíferos | Aves |

B) Completar correctamente las siguientes oraciones (0,2 puntos c/u):

- 1) La fijación de la muestra se realiza rutinariamente cona fin de detener los procesos de
- 2)es la capacidad de un sistema óptico para mostrar como separados a dos puntos situados a muy pequeña distancia entre sí.
- 3) El proceso de que ocurre en consiste en eliminar secuencias no codificantes del RNA inmaduro.
- 4) El proceso más importante que ocurre en la profase de la 1ra. división meiótica es que se produce durante
- 5) Un epitelio con varias capas y las superficiales aplanadas con queratina se denomina y cumple funciones de
- 6) Las células plasmáticas se forman por diferenciación de y sintetizan
- 7) La nutrición de los condrocitos se lleva a cabo pora través de

- 8) Cada fibra muscular está rodeada por una fina capa de tejido conectivo denominada
- 9) Las primeras células sanguíneas se originan en, más adelante se producen en y finalmente se hace cargo la médula ósea.
- 10) En la médula del linfonódulo, el tejido linfático denso forma

C) Responda brevemente las siguientes preguntas (0,5 puntos c/u):

- 1) Describa al menos tres funciones de la membrana plasmática mencionando los componentes involucrados en las mismas.
- 2) Enuncie la clasificación de las glándulas de acuerdo a: ramificación del conducto excretor y forma del adenómero.
- 3) Explique brevemente cómo se produce la síntesis de colágeno.
- 4) Realice un gráfico sencillo que ilustre las etapas del proceso de osificación endocondral en un disco epifisiario.
- 5) Nombre al menos 4 proteínas asociadas a la fibra muscular estriada esquelética indicando que función cumple cada una de ellas.
- 6) Describa las capas histológicas que forman el corazón.
- 7) Explique el mecanismo de formación de las plaquetas sanguíneas de mamíferos.
- 8) Compare gráficamente los neutrófilos de mamíferos y los heterófilos de aves.

D) Resuelva las siguientes situaciones (1 punto c/u):

- 1) Las diarreas provocadas por infecciones bacterianas son causa frecuente de consulta en la clínica veterinaria, en especial en perros y gatos cachorros. **Consignas:** a) enuncie qué tipo de respuestas inmunes desarrollan los animales infectados con bacterias; justifique su respuesta; b) describa en forma breve y completa los mecanismos involucrados en estas respuestas mencionando las células participantes (puede incluir gráficos).

- 2) Durante el desarrollo fetal, el hígado y el pulmón carecen de funcionalidad. Con el fin de minimizar la circulación sanguínea que pasa por estos órganos existen tres adaptaciones cardio-vasculares. **Consignas:** a) Nombre y describa estas adaptaciones brevemente; b) ¿Qué ocurre con esas adaptaciones luego del nacimiento y cómo se modifica la circulación luego de estos cambios?

Ejemplo de Segundo examen parcial de Histología y Embriología

1º cuatrimestre 2014

A) Completar el siguiente cuadro (0,2 puntos cada casillero correcto):

| | | | |
|----|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1) | Localización en el SNC de: | Astrocitos Fibrosos | Astrocitos protoplasmáticos |
| 2) | Célula del hueso activada por: | Calcitonina | Parathormona |
| 3) | Epitelio respiratorio en: | Aves | Mamíferos |
| 4) | Preestómago cuya mucosa presenta: | Papilas | Hojas |
| 5) | Glándula sudorípara que desemboca en: | la superficie epidérmica | en el folículo piloso |

B) Completar correctamente las siguientes oraciones (0,2 puntos c/u):

- 1) Las células y son componentes de la glía del SN periférico
- 2) El oído está compuesto por un laberinto óseo y un laberinto
- 3) Los melanocitos son células localizadas en el estrato de cuyo origen embrionario es
- 4) La adenohipófisis se origina a partir de, evaginación ectodérmica situada en el techo del
- 5) Las células parietales de del estómago, son acidófilas debido a la presencia de gran cantidad de en su citoplasma.

- 6) El plexo capilar primario del sistema porta-hepático se localiza en.....
- 7) La angiotensina II estimula a las células de la capa de la corteza adrenal para la secreción de
- 8) El proceso por el cual una espermátide se diferencia en espermatozoide se denomina
- 9) La cloaca de las aves está compuesta por
- 10) Las especies domésticas que presentan onfaloplacenta en un estadio temprano del desarrollo son

C) Responda brevemente las siguientes preguntas (0,5 puntos c/u):

- 1) Defina los siguientes términos: endoneuro, perineuro y epineuro indicando su localización.
- 2) Mencione las tres tunicas que componen el globo ocular y los componentes histológicos que las integran.
- 3) Describa la estructura general del tubo digestivo indicando el origen embriológico de sus componentes
- 4) Dibuje la ultraestructura de un hepatocito indicando sus relaciones con células y estructuras vecinas.
- 5) Describa las características de los componentes histológicos de la barrera de filtración renal e indique la función de cada uno en la formación del ultrafiltrado.
- 6) Explique la acción de las gonadotrofinas sobre el testículo enunciando las células blanco y los efectos sobre las mismas.
- 7) Compare los folículos ováricos de mamífero con los de ave.
- 8) Defina histiotrofo y hemotrofo

D) Resuelva las siguientes situaciones (1 punto c/u):

- 1) Las bronquitis y rinitis crónicas de los perros jóvenes pueden ser de causa congénita debidas al síndrome de cilios inmóviles. **Consignas:** a) explique el papel de todas las estructuras del aparato respiratorio que participan en el síndrome, especificando en qué porción y órganos se encuentran; b) según sus conocimientos, ¿a qué se deben las inflamaciones causadas por este síndrome?

- 2) En un embrión de mamífero de 18 días se inyecta una sustancia nociva que impide el desarrollo de las crestas neurales. **Consignas:** a) ¿el desarrollo embrionario de qué sistema se afectará? y b) enuncie todas las estructuras y células que no se diferenciarán.

