

Aprendizaje basado en problemas como tendencia de innovación curricular en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Colima

Edgar Fidel Lozano Salmorán,¹ Omar Francisco Prado Rebolledo²
y Arturo César García Casillas²

Resumen. *En la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), de la Universidad de Colima (UCOL), se ha tenido la oportunidad de valorar durante tres años la operatividad del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica en los módulos formativos de la profesión. A raíz de esta evaluación, se identificó que la puesta en marcha del método resultaba un tanto ambigua y monótona como resultado de una serie de casos/problemas de aprendizaje que, aunque apegados a la realidad, carecían de significado con relación a las buenas prácticas de la enseñanza de la profesión.*

Por lo tanto, el presente documento pretende aproximarse a una propuesta teórica para el diseño de problemas de aprendizaje que puedan ser ejecutados a través de la metodología activa del ABP como estrategia didáctica. Para lograr el cometido, se indaga sobre las consideraciones conceptuales de sus orígenes, así como los elementos que hacen operativo al método en cuestión. Asimismo, se encuadra el ABP, como una tendencia de innovación educativa, que puede incidir en el currículum de la enseñanza en la FMVZ. Enmarcando una postura de innovación educativa, ligada con el cambio curricular y a la luz de los argumentos explicativos derivados de los fundamentos teóricos de la metodología en cuestión, aunada con la reflexión de lo que es posible innovar y cambiar dentro de sus procesos de planificación, diseño e implementación, con la intención de introducir una mejora al proceso de enseñanza y aprendizaje.

¹ Estudiante de Maestría en Innovación Educativa, Universidad de Colima, Asesor Pedagógico, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Colima, e-mail: esalmoran@ucol.mx

² Profesor-Investigador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Colima, e-mail: omarpr@ucol.mx y cesargarciasillas@hotmail.com

La información recopilada se presenta en tres secciones generales: Argumentos históricos del ABP como tendencia de innovación curricular; Metodología activa del ABP como innovación curricular, y Aproximación conceptual al diseño de problemas de aprendizaje en el ABP de la FMVZ. Cada sección presenta a su vez apartados específicos con elementos conceptuales y empíricos para dar fuerza teórica a las ideas que se discuten. Finalmente, se presenta una reflexión de las conclusiones que se derivaron de la presente revisión y que de alguna forma reflejan la experiencia de un contexto educativo particular.

Palabras clave: *aprendizaje Basado en Problemas, Medicina Veterinaria y Zootecnia, innovación curricular.*

Abstract. *At the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics (FMVZ) of the University of Colima (UCOL). It has been possible to evaluate the operability of Problem Based Learning (PBL) as a pedagogical strategy in the training modules of the profession for three years. As a result of this evaluation, it was determined that the implementation of the method was somewhat ambiguous and monotonous due to a series of learning problems that, although related to reality, lacked meaning in relation to good pedagogical practices.*

Therefore, this document aims to address a theoretical proposal of learning problem design that can be implemented through the active methodology of PBL as a pedagogical strategy. To carry out this task, the conceptual considerations of its origins are examined, as well as the elements that make the method in question operational. Similarly, the PBL is conceived as a trend in pedagogical innovation that can influence the curriculum in the FMVZ. Define a position of educational innovation related to program change, in the light of the explanatory arguments drawn from the theoretical foundations of the methodology in question, associated with the reflection on what is possible to innovate and change in its planning, design processes and implementation, with the intention of improving the teaching and learning process.

The information collected is presented in three general sections: i) historical arguments of the PBL as a trend of curriculum innovation, ii) active methodology of the PBL as curriculum innovation, and iii) conceptual approach to the conception of the problems of the curriculum. Learning in the PBL of the FMVZ. Each section also presents specific sections with conceptual and empirical elements to give theoretical strength to the ideas discussed. Finally, a reflection of the conclusions that were derived from this review and that somehow reflect the experience of a particular educational context is presented.

Keywords: *problem based learning, Veterinary Medicine and Zootechnics, curriculum innovation.*

INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa de aprendizaje que puede ser usada como estrategia didáctica (Cavanagh *et al.*, 2019). Concebido de esta manera, el ABP consiste en llevar a cabo el aprendizaje a partir de su descubrimiento y construcción (Aldayel *et al.*, 2019), lo que representa una pedagogía activa que se separa totalmente de lo expositivo o magistral (Tudor *et al.*, 2019). Al respecto, los siguientes subapartados hacen referencia a la concepción del ABP como método válido para la enseñanza y el aprendizaje, así como los fundamentos teóricos que le dan la solidez para soportar la popularidad que actualmente se ha ganado.

Orígenes y fundamentos de la metodología activa del ABP como tendencia de innovación

Con respecto a los orígenes del ABP, Sayyah *et al.* (2017) reportaron el comienzo de su práctica en la educación médica, por esta razón se equiparán a menudo problemas de aprendizaje con casos clínicos. Bodagh *et al.* (2017) y Dolmans *et al.* (2016) señalaron a *McMaster University*, en Canadá, como la cuna del surgimiento de esta metodología durante la década de los sesenta. Por otro lado, en las últimas dos décadas, esta estrategia de aprendizaje ha sido tendencia de innovación en licenciaturas de la salud, en las universidades norteamericanas y europeas (Cavanagh *et al.*, 2019; Kim, 2019; Tudor *et al.*, 2019).

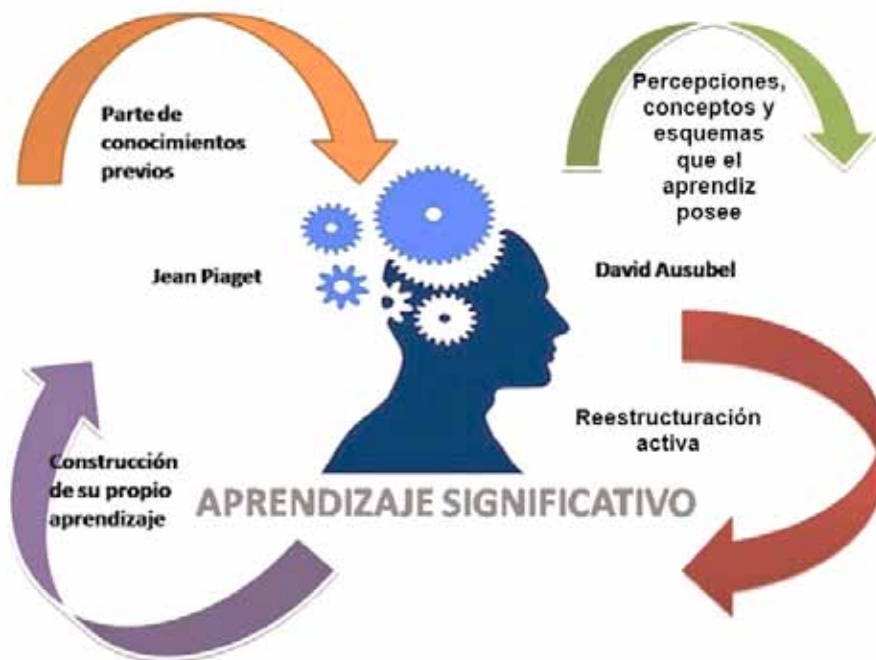
El ABP es una metodología en la que se investiga, interpreta, argumenta y propone la solución a uno o varios problemas (Tudor *et al.*, 2019). Estos “casos” o problemas de aprendizaje son situaciones en las que los estudiantes probablemente se encontrarán en la vida real (Mistry *et al.*, 2019). Si se indaga en los fundamentos teóricos que le han dado el sustento necesario para que el ABP sea respaldado como una estrategia didáctica, para mediar el binomio de enseñanza y aprendizaje, se puede inferir como lo señala Cavanagh *et al.* (2019), que el ABP fue adoptado como un nuevo enfoque en la educación, como respuesta a la demanda estudiantil de no basar su aprendizaje en la memorización, ya que posteriormente presentaban problemas en su desempeño práctico.

El ABP se amparó en un enfoque teórico diferente al clásico conductismo que procuraba la memorización como evidencia de haber llegado a un conocimiento, y se centró más en el estudiante, concibiéndolo como un sujeto capaz de construir e influir en su propio aprendizaje (Aldayel *et al.*, 2019). En ese sentido, Loyens *et al.* (2006) expresan que el constructivismo es la base psicopedagógica del ABP. Asimismo, la perspectiva constructivista del ABP, de acuerdo con Kantar (2014), se describe como un proceso que

resulta de la interacción con el entorno, así, el estudiante es el centro del proceso educacional y quien construye su nuevo conocimiento. Al respecto, Piaget (figura, 1) en el año 1975, en Rowan *et al.* (2007), añade que el estudiante está en la condición de transformar el conocimiento con la finalidad de llegar a comprenderlo.

Otro elemento teórico que respalda la metodología activa del ABP, y que a su vez es una característica importante en su operatividad actual, está en sintonía con el pensamiento de Vigotsky en el año 1989, en Bodagh *et al.* (2017), cuando manifiesta que el aprendizaje despierta una serie de desarrollos evolutivos internos, capaces de operar únicamente cuando se interactúa y se trabaja cooperativamente con otras personas. Finalmente, el ABP también se sustenta en la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (figura, 1), en el año 1976, en Dolmans *et al.* (2016), quien postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas en su estructura cognitiva.

Figura 1. Aportaciones de Jean Piaget y David Ausubel en la teoría del Aprendizaje Significativo



Fuente: Elaboración propia.

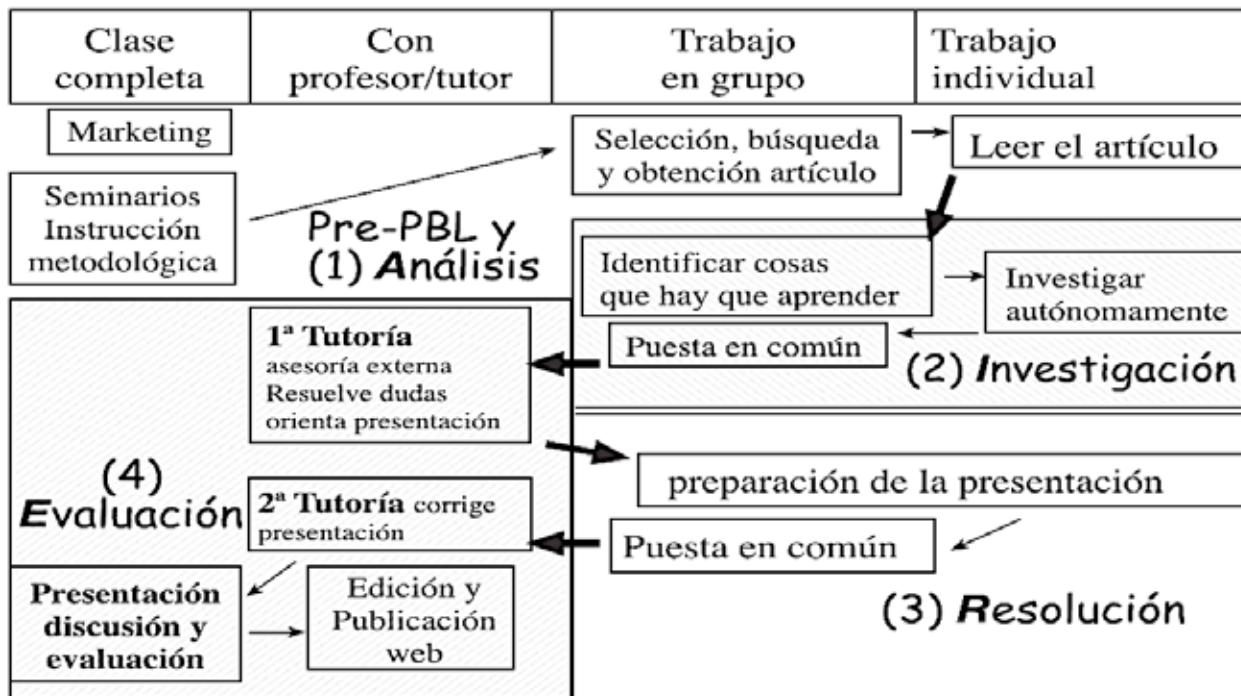
El ABP es una metodología didáctica de naturaleza activa, que surgió por la necesidad de que el conocimiento y el aprendizaje estuvieran centrados en el estudiantado (Jin y Bridges, 2014) y, al no ser un método infalible puede, en sintonía con lo expresado por Azer y Azer (2015), ser ajustado, adaptado y moldeado de acuerdo con las necesidades de un contexto escolar.

Qué se puede innovar en el ABP

La metodología del ABP es susceptible a procesos de innovación, si se le concibe como una tendencia curricular integradora (Tudor *et al.*, 2019), de hecho, se admite que en la evaluación, el diseño de casos/problemas de aprendizaje y el alcance del modelo, son atractivos yacimientos para la gestión de cambios que mejoren procesos, procedimientos, instrumentos, estructuras e incluso impregnen el ABP con nuevas metodologías (Sayyah *et al.*, 2017; Kim, 2019). Al respecto, es oportuno señalar que todos los procesos que se planifican, operan y ejecutan en el ABP son susceptibles a innovación (Bodagh *et al.*, 2017). Obviamente lo anterior no responde a un capricho curricular, sino a un cambio bien intencionado que deberá responder a un análisis formal de las necesidades del contexto escolar (Dolmans *et al.*, 2016).

En la experiencia de Chávez *et al.* (2016), se reporta que a partir del ABP, unido a dispositivos móviles, se generaron nuevas propuestas de aprendizaje, al combinar elementos de presentación, discusión y solución de un caso clínico real *in vivo* desde el hospital y la intervención a distancia por parte de los estudiantes, mediante una aplicación llamada *Periscope*. En ese sentido, la propuesta innovadora consistió en integrar la metodología del ABP con los alcances que plantea el *m-learning*, y de esta forma potenciar la ventaja de trascender la barrera de la distancia. La intervención de Prieto *et al.* (2006) planteó un nuevo enfoque metodológico para el desarrollo del aprendizaje, al que denominó ABP 4x4 (figura, 2), o de cuatro fases: Análisis, Investigación, Reanálisis/resolución y Evaluación, además de cuatro escenarios de trabajo: Individual, Con Tutor, Sin Tutor y Clase completa.

Figura 2. Secuencia de trabajo en nuestra actividad de aprendizaje ABP 4x4 realizado en cuatro fases y cuatro escenarios



Fuente: Prieto *et al.*, 2006.

La experiencia de esta práctica permite situar un mayor alcance con grandes números de estudiantes. Goset (2010) propone el uso de la narrativa multimedia (entendida como la información abordada por diversos medios digitales) durante la resolución de problemas de aprendizaje, como herramienta mediadora en el proceso de enseñanza. Aquí, se explica como el ABP también puede incidir en la transformación del docente (Qin *et al.*, 2016), para que éstos, en el desafío de ser facilitadores, consideren los factores afectivos y cognitivos como ejes direccionales de su labor; Así como, se preocupa por crear la situación o ambiente ideal para que se desarrolle con éxito el ABP en los centros educativos.

La metodología activa del ABP como innovación curricular

La característica más innovadora del ABP, según lo manifiesta Bodagh *et al.* (2017), es el uso de problemas de aprendizaje como punto de partida para la adquisición de nuevos conocimientos, asimismo la concepción del estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje. A partir de esta declaración, se infiere que innovar desde esta perspectiva es algo valioso, ya que se estaría incidiendo en él: ¿cómo se enseña y se crean situaciones de aprendizaje?, evidentemente se trataría de un cambio del currículo, que propone encontrar, incluso dentro de la metodología en cuestión, los procesos de aprendizaje más idóneos.

¿Qué son los problemas de aprendizaje en el ABP y cuál es su papel en esta metodología activa?

Los problemas de aprendizaje, generalmente, consisten en una descripción de lenguaje muy sencillo y poco técnico, de conjuntos, hechos o fenómenos observables, que plantean un reto o una cuestión, es decir, que requieren explicación (Goset, 2010). Por otra parte, se señala que el problema de aprendizaje debe ser interesante y relevante para los estudiantes, de manera que éste capte su atención (Onyon, 2012). Esto sin lugar a dudas implica que lo que se ha de problematizar, deberá reflejar la complejidad de los problemas de la vida real, es decir, la naturalidad del contexto (Jin y Bridges, 2014).

Crear un caso oportuno para ejecutarse bajo la metodología del ABP es una cuestión crítica que ayuda a determinar si el trabajo del estudiantado, en la construcción de su aprendizaje y éste mismo como resultado final de un proceso de enseñanza, será un logro significativo o no (Dolmans *et al.*, 2016; Bodagh *et al.*, 2017). En apoyo a esta declaración, Sayyah *et al.* (2017) manifestaron que los problemas de aprendizaje con los que se inicia esta metodología activa, constituyen un factor clave para el desempeño óptimo del ABP.

¿Cómo se diseñan los problemas de aprendizaje en el ABP?

En la actualidad, se presentan tres dimensiones generales en las que confluyen las orientaciones más utilizadas en el diseño de problemas de aprendizaje: i) las basadas en principios educativos y de aprendizaje, principalmente de tipo constructivista (Patil y Kudte,

2017), ii) las fundamentadas a partir de bases filosóficas (Lara *et al.*, 2017) p. ej., no estructurados o brunerianos, y viceversa, y iii) las que reúnen una serie de recomendaciones o principios generales de elaboración a manera de una lista de cotejo, éstas suelen ser complicadas, aunque, en definitiva, intentan ser de utilidad para la elaboración de problemas de aprendizaje (Onyon, 2012).

La primera dimensión, quizá la más recurrente, contempla el diseño del problema a partir del objetivo de aprendizaje, que se desprende de las competencias profesionales que deben ser alcanzadas por los estudiantes del curso o de un programa educativo (Merisier *et al.*, 2018; Wosinski *et al.*, 2018). En la segunda dimensión, la variedad en las cuestiones filosóficas, estructuradas y no estructuradas, es tan diversa, como las necesidades de quienes diseñan y escriben los problemas (Lara *et al.*, 2017; Cavanagh *et al.*, 2019). Es decir, se puede encontrar desde problemas rígidamente estructurados y con un grado elevado en los detalles, hasta problemas abiertos o mal definidos, que no presentan datos y en los que queda en manos del estudiante la investigación del problema y, en cierta medida, su definición y solución (Guisasola y Garmendia, 2015).

Por último, en la tercera dimensión se diseñan problemas de aprendizaje a partir de una lista de generalidades, las cuales deben integrar diversas recomendaciones. En ese sentido, la estructuración de un problema de esta índole debe garantizar la motivación del estudiantado, debe llevarlo a elaborar juicios propios y tomar decisiones basadas en hechos, así como, a enlazar conocimientos previos con los nuevos, promover la discusión y desarrollar el trabajo colaborativo (Ramírez y Navarro, 2015; Garzón, 2017).

Una aproximación conceptual al diseño de problemas de aprendizaje para el ABP en MVZ

Para desarrollar los beneficios que propone el ABP, se requiere de un estudio profundo del “fondo” de esta metodología y de la materia prima que lo hace operable (Merisier *et al.*, 2018; Wosinski *et al.*, 2018). Con respecto a la construcción y estructuración de problemas de aprendizaje, la idea de los autores referidos coincide con la experiencia de la FMVZ en la UCOL (figura 3). Donde se presenta un desafío curricular que busca acrecentar las buenas prácticas educativas y formativas en áreas terminales de la profesión.

Figura 3. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Colima



Fuente: Captura personal.

El ABP debe ser un proceso eficiente de enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes de la FMVZ puedan apropiarse de los contenidos curriculares que les han de preparar para desempeñarse de manera efectiva en su campo laboral. Lo anterior, se puede lograr, a partir de una aproximación epistemológica de la Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ), con respecto a las ciencias de la salud, acompañada de una reflexión pragmática con relación a la enseñanza de la clínica y producción animal en escenarios y contextos reales (Arbesú y Ruiz, 2016; Vélez y Ruiz, 2017).

Ejemplo de la metodología activa del ABP en la FMVZ de la UCOL. Caso: Enfermedades de campaña y reporte obligatorio en aves de producción de carne y huevo

Marco referencial, expediente clínico y palabras clave en el caso ejemplo

La erradicación del hambre es un desafío al que la *Food and Agriculture Organization* (FAO) no puede, y no debe enfrentarse sola. En consecuencia, los profesionales en producción animal deben conocer los diferentes sistemas de producción avícola, garantizar las cinco libertades del bienestar animal y considerar muchos aspectos antes de iniciar la cons-

trucción de un centro de producción pecuaria, p. ej., **componentes ecológicos, componentes biológicos, susceptibilidad del huésped, interacción agente-huésped-ambiente y programas de control de enfermedades.**

Sin lugar a duda, el **sector avícola** es uno de los más importantes en el aporte de proteína animal a la población humana. En este sentido, se requiere llevar diferentes tipos de registros para permitir tomar decisiones de forma rápida y eficiente, además de una actualización constante en cursos de formación continua que frecuentemente se realizan en el país, donde destacan las áreas de antibioresistencia, inocuidad alimentaria, bienestar animal, etología, así como la **trazabilidad de productos**. Este último, es el campo de ejercicio profesional que el dueño de un centro de producción pecuaria le encomendó a un MVZ, para mantener su empresa vigente y la posición de sus productos en el mercado.

El MVZ en cuestión ha recibido los registros productivos en su móvil, a través de la aplicación (*chickenApp*). El centro de producción pecuaria se encuentra ubicado en una zona con alta densidad avícola. De acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas (**NOM's**) para las aves domésticas, los criterios de **bioseguridad** en el centro de producción pecuaria se han vuelto todo un desafío, debido a la cercanía con las demás granjas. La aplicación *ChickenApp* emite una alerta cuando un parámetro se eleva sobre la referencia de la empresa y del **manual de producción de la estirpe de pollo de engorda (Ross)**. Debido a que la mortalidad aparentemente está por arriba del promedio, el MVZ solicita al encargado sus **registros de necropsia**, encontrando los siguientes hallazgos clínico-patológicos:

1. Estornudos, estertores traqueales, conjuntivitis, exudado nasal, diarrea verde, incoordinación y torticollis en aves vivas; y
2. Hemorragias en grasa coronaria, proventrículo, ciegos e intestino delgado y en el istmo, edema facial y úlceras de tipo botón en intestino en 80% de las aves inspeccionadas a la necropsia.

Se tomaron muestras para un estudio histopatológico y se encontraron las siguientes lesiones:

1. Sistema nervioso. Encefalomiелitis no purulenta con degeneración neuronal, focos de células gliales, infiltración perivascular de linfocitos y proliferación de células endoteliales en cerebelo, médula, cerebro medio, tallo encefálico y médula espinal;

2. Sistema vascular. Miocarditis, necrosis focal de miofibras e infiltración de células mononucleares;
3. Sistema respiratorio. Edema en tráquea y sacos aéreos, necrosis y descamación epitelial, infiltración de heterófilos seguida de hiperplasia del epitelio e infiltración de linfocitos y células mononucleares;
4. Aparato intestinal. Necrosis y hemorragias en tejido linfoide e intestino, hemorragias en proventrículo, asociado a necrosis; y
5. En serología, se utilizó la prueba de Inhibición de hemoaglutinación y se formó un botón rojo en el fondo de la celdilla, como consecuencia de la sedimentación de los eritrocitos no aglutinados, debido a que las inmunoglobulinas del suero reaccionaron con el antígeno inhibiendo su capacidad de aglutinar eritrocitos.

Objetivo general en el caso ejemplo

Comprender los diferentes sistemas de producción avícola y sus parámetros de producción, identificando las enfermedades más comunes en pollos de engorda durante el desarrollo/finalización, con atención especial en su diagnóstico clínico.

Objetivos específicos en el caso ejemplo

- Conocer los objetivos y sistemas de producción de la *Food and Agriculture Organization*;
- Conocer las cinco libertades del bienestar animal, las buenas prácticas de producción y los componentes que integran la bioseguridad;
- Identificar los principales componentes epizootiológicos para establecer un diagnóstico diferencial y definitivo;
- Manejar los diferentes registros que se utilizan en empresas pecuarias, y
- Elaborar una historia clínica mediata e inmediata, así como la descripción de la técnica de necropsia en la especie, y toma y envío de muestras para pruebas complementarias.

Malla curricular en el caso ejemplo

Cuadro 1. Malla curricular¹. Caso: “Enfermedades de campaña y reporte obligatorio en aves de producción de carne y huevo”

Saberes teóricos (contenidos zootécnicos)	Saberes teóricos (contenidos clínicos)
Conocer el origen, razas, líneas, situación actual e importancia de los sistemas de producción y alimentación de las aves, en el contexto nacional e internacional.	Conocer los procedimientos para el diagnóstico, tratamiento, control y prevención de las principales enfermedades de las aves domésticas.
Conocer las especificaciones técnicas, así como las medidas de bioseguridad que deben cumplir las instalaciones destinadas a la producción de aves.	Reconocer las manifestaciones clínicas de las aves con padecimientos del aparato respiratorio y digestivo.
Comprender las directrices del manejo zootécnico y procesamiento de aves productoras de carne y huevo.	Reconocer las manifestaciones clínicas de las aves con padecimientos del sistema nervioso.
Identificar los factores que afectan la salud y enfermedad de aves, que sirve como base lógica para la aplicación de programas de sanidad integrales.	Reconocer las manifestaciones clínicas de las aves con padecimientos del sistema inmune.

1 Módulo III Aves SM: ABP. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), de la Universidad de Colima (UCOL).

Actividades lectivas: de investigación y discusión en el caso ejemplo

PRIMER BLOQUE DE ACTIVIDADES

Actividades para discusión

- ¿Cuáles son los objetivos de la FAO?;
- Mencione las cinco libertades de bienestar animal y las buenas prácticas de producción;
- Mencione los diferentes sistemas de producción, tomando de referencia a la FAO;
- Describa cada uno de los diferentes componentes epizootiológicos;
- ¿Cuál es el consumo *per capita* de huevo, carne de pollo y carne de pavo?;

- ¿Cuál es el volumen de la parvada nacional de pollo de engorda al ciclo, gallina de postura y pavos?;
- Mencione las empresas avícolas mexicanas de pollo de engorda, producción de huevo para plato y pavo, dónde se localizan, producción por ciclo y estirpe;
- Mencione los diferentes tipos de registros que se deben de implementar en las empresas avícolas y agregue un ejemplo de cada uno de ellos;
- Mencione los nombres de los diferentes foros científicos avícolas que se realizan en México;
- En qué consiste la trazabilidad;
- Mencione los diferentes *status* sanitarios de la NOM de IA y ENC, qué criterios se deben de tomar si proceden aves vivas, pollo recién nacido, aves procesadas de una zona en fase de control a zona libre;
- Mencione los requisitos que se deben de tener para transportar productos y subproductos avícolas, de acuerdo a la NOM's;
- ¿Cuántos países son miembros de la Organización Mundial de Sanidad Animal y mencione si México pertenece y dónde está la sede permanente?;
- Enliste y describa la página de la red científica mundial para el control de la Influenza aviar, y
- ¿Qué es el *World Animal Health Information System*?

Actividades para investigación

- De las NOM's oficiales para aves, diseñe un cuadro comparativo de las distancias mínimas que deben de presentar los centros de producción en las diferentes áreas (progenitoras, reproductoras, aves de engorda e incubadora) de un predio a otro;
- Realice un mapa epizootiológico de México para las enfermedades de campaña, donde delimite a través de código de colores los diferentes *status* zoonosanitarios;
- Perfíle un registro de unidad de producción avícola bajo esquema de vacunación para Influenza aviar;
- Elabore una ficha de unidades de producción avícola;
- De la página de la Organización Mundial de Sanidad Animal, con base en el reporte de Influenza aviar de alta patogenicidad en el mundo, coloree de rojo las zonas geográficas del mundo donde se presenten brotes, y
- Realice una lista de enfermedades infecciosas e infestaciones de la lista de la Organización Mundial de Sanidad Animal que se encuentra en vigor.

SEGUNDO BLOQUE DE ACTIVIDADES

- La metodología diagnóstica para enfermedades en aves, es un proceso ordenado y sistemático, que incluye dentro de sus pasos:
 - Historia clínica de la granja. Establezca una historia clínica dividida en mediata e inmediata;
 - Examen clínico de la parvada. Realice un examen clínico;
 - Examen de necropsia. Ejecute una técnica de necropsia en aves;
 - Diagnóstico clínico presuntivo. Elabore un cuadro comparativo que incluya: enfermedad, sistema afectado, difusión, período, etiología, sinonimias, signos, lesiones y efectos productivos, y
 - Selección, conservación y envío de muestras para Newcastle e Influenza aviar. Describa el tipo de aves vivas que debe seleccionar para la toma de muestra y si son aves muertas que debe de considerar para la toma de muestra. Anote ejemplos de obtención y conservación de muestras para diferentes estudios y las técnicas diagnósticas oficiales para Newcastle e Influenza aviar.
- Posteriormente, a manera de complemento:
 - Mencione ¿cuáles son las técnicas diagnósticas más utilizadas para la identificación del patógeno, y su principio inmunológico/bioquímico?;
 - Mencione las principales técnicas de Eutanasia en aves, y
 - De acuerdo al tamaño de la parvada, y con base en las NOM's para aves, ¿cuál es el tamaño de muestra que debe de coleccionar para que sea estadísticamente representativa?

Métodos, criterios e instrumentos de evaluación en el caso ejemplo

Cuadro 2. Métodos, criterios e instrumentos de evaluación.¹ Caso: “Enfermedades de campaña y reporte obligatorio en aves de producción de carne y huevo”

Metodología	Criterio	Instrumento	Valor (%)
Discusión	Habilidades de razonamiento, estudio independiente e interacción. A partir de actividades de discusión	Escala estimativa	10
Portafolio de evidencias	Evidencias de actividades de introducción Evidencias de actividades de investigación	Guía de actividades con descripción y valor	40
Producto integrador	Elaboración de un programa de bioseguridad Diseño de un cuadro de recomendaciones con medidas de prevención, control y tratamiento, así como una guía de medidas en casos de contingencia por presencia de enfermedades de campaña	Rúbrica	30
Examen	Examen único: tipo CENEVAL, ² objetivo, colegiado, sancionado y verificado por la academia.	Preguntas del examen	20

¹ Módulo III Aves SM: ABP. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), de la Universidad de Colima (UCOL); Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.

Repensar el diseño de los problemas, desde el conocimiento empírico de las buenas prácticas de la enseñanza y su contexto

Para el caso de la FMVZ y en virtud de la experiencia que se ha ganado en tres años con respecto a la utilización del ABP como estrategia didáctica, se plantea la idea de diseñar problemas de aprendizaje a partir del conocimiento empírico y de las buenas prácticas de la enseñanza y su contexto; o como también lo sugirió Mendoza *et al.* (2018), guiar la elaboración de problemas a partir de la evidencia empírica de la profesión.

Al respecto, es preciso clarificar que la formación en MVZ recibe la influencia de dos paradigmas de estudio, por un lado, la visión clínica y sanitaria de la medicina animal y, por el otro, la producción y zootecnia de las especies productivas de cada región (Onyon, 2012). Por lo tanto, es necesario reflexionar desde la experiencia práctica ¿cómo debería ser la enseñanza integradora de la MVZ implícita en escenarios y contex-

tos reales? Esto trae necesidades imperantes que conecten, de manera clara y evidente, la clínica con la producción animal (Azer y Azer, 2015; Bodagh *et al.*, 2017), de tal manera que en las áreas terminales o profesionalizantes (módulos formativos), se conciba una enseñanza homogénea de la profesión (Agüera *et al.*, 2015).

Finalmente, Camacho *et al.* (2007), Loyens *et al.* (2006) y Ramírez y Navarro (2015) describieron cómo la operatividad del ABP puede transformar el contexto social y cultural de cada plan de estudios. Por lo tanto, se fortalece la importancia del diseño de los problemas de aprendizaje como eje principal para gestar el cambio del currículo, e introducir una experiencia de innovación educativa que puede incidir, en algún factor, en la calidad de la enseñanza de la educación en MVZ.

CONCLUSIONES

La idea rectora, motivo de los argumentos y categorías explicativas que se discutieron a lo largo del presente documento, concibe el diseño de problemas de aprendizaje imbricado en la validez del conocimiento epistemológico de la Medicina Veterinaria y Zootecnia y, posteriormente, legitimado con la experiencia de las buenas prácticas de la enseñanza en el contexto de la licenciatura, con la intención de desarrollar competencias disciplinares en alumnos de esta profesión. Con base en lo anterior, es factible que la propuesta concebida pueda transpolarse hacia otros contextos y centros educativos, de tal suerte que pueda servir como ejemplo para que se introduzcan cambios de mejora, ya sea en el mismo diseño de problemas, o bien, en alguno de los tantos aspectos operativos del aprendizaje basado en problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüera, I. *et al.*, 2015, "Approaching the classroom into the labor market in veterinary", en *REDU*, 13(3): 83-96.
- Aldayel, A. *et al.*, 2019, "Problem-based learning: medical students' perception toward their educational environment at Al-Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University", en *Adv Med Educ Pract* 10(1): 95-104.
- Arbesú, I. y L. Ruiz, 2016, "Aprendizaje y servicio: una forma de vincular docencia, investigación y servicio. Experiencia en la UAM-Xochimilco, México", en *Voces y silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 7(2): 138-148.

- Azer, A. y D. Azer, 2015, "Group interaction in problem-based learning tutorials: a systematic review", en *Eur J Dent Educ*, 19(4): 194-208.
- Bodagh, N. *et al.*, 2017, "Problem-based learning: a review", en *Br J Hosp Med (Lond)* 78(11): C167-C170.
- Camacho, M. *et al.*, 2007, "La licenciatura en zootecnia en el sistema universitario mexicano: propuesta de reforma curricular", en *Rev Educación Superior*, 36(143): 107-116.
- Cavanagh, A. *et al.*, 2019, "Problems of problem-based learning: towards transformative critical pedagogy in medical education", en *Perspect Med Educ*, 8(1): 38-42.
- Chávez, G. *et al.*, 2016, "Problem based learning through m-learning for the approach to clinical cases. An innovative proposal in medical education", en *Innov Educ (Méx. DF)*, 16(72): 95-112.
- Dolmans, D. *et al.*, 2016, "Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature", en *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, 21(5): 1087-1112.
- Garzón, F., 2017, "El aprendizaje basado en problemas", en *Revista Educación y Desarrollo Social*, 11(1): 8-23.
- Goset, J., 2010, "El diseño de casos en el ABP. Requerimientos cognitivos y afectivos mediados con tecnología", en *REIRE*, 3(1): 96-100.
- Guisasola, J. y M. Garmendia, 2015, "Problem-based learning projects and cases. Design and implementation of college experiences", en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1): 227-228.
- Jin, J. y S. Bridges, 2014, "Educational technologies in problem-based learning in health sciences education: a systematic review", en *J Med Internet Res*, 16(12): e251-e221.
- Kantar, L., 2014, "Incorporation of constructivist assumptions into problem-based instruction: a literature review", en *Nurse Educ Pract*, 14(3): 233-241.
- Kim, J., 2019, "Observational application comparing problem-based learning with the conventional teaching method for clinical acupuncture education", en *Evid Based Complement Alternat Med*, 2019(1): 210-220.
- Lara, V. *et al.*, 2017, "Critical thinking development through the implementation of problem-based learning", en *Psicología Escolar e Educacional*, 21(1): 65-77.
- Loyens, M. *et al.*, 2006, "Students' conceptions of constructivist learning: a comparison between a traditional and a problem-based learning curriculum", en *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, 11(4): 365-379.
- Mendoza, Y. *et al.*, 2018, "Nuevos escenarios de aprendizaje, un reto pedagógico", en *Rev Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1(2): 34-39.
- Merisier, S. *et al.*, 2018, "How does questioning influence nursing students' clinical reasoning in problem-based learning? a scoping review", en *Nurse Educ Today*, 65(1): 108-115.

- Mistry, K. *et al.*, 2019, "Digital problem-based learning: an innovative and efficient method of teaching medicine", en *J Med Educ Curric Dev*, 6(1): 2382-2398.
- Onyon, C., 2012, "Problem-based learning: a review of the educational and psychological theory", en *Clin Teach*, 9(1): 22-26.
- Patil, M. y S. Kudte, 2017, "Teaching learning with constructivist approach", en *IJEDR*, 5(4): 308-312.
- Prieto, M. *et al.*, 2006, "Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4 es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos", en *Aula abierta*, 87(87): 171-194.
- Qin, Y. *et al.*, 2016, "The effect of problem-based learning on improvement of the medical educational environment: a systematic review and meta-analysis", en *Med Princ Pract*, 25(6): 525-532.
- Ramírez, O. y V. Navarro, 2015, "The problem based-learning and its usefulness in curriculum development in health sciences", en *Rev Fac Med*, 63(2): 325-330.
- Rowan, J. *et al.*, 2007, "Problem based learning in midwifery-the teachers perspective", en *Nurse Educ Today*, 27(2): 131-138.
- Sayyah, M. *et al.*, 2017, "Use of a problem-based learning teaching model for undergraduate medical and nursing education: a systematic review and meta-analysis", en *Adv Med Educ Pract*, 8(1): 691-700.
- Tudor, L. *et al.*, 2019, "Digital problem-based Learning in health professions: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration", en *J Med Internet Res*, 21(2): e12945-e12954.
- Vélez, J. y L. Ruiz, 2017, "Reflection on the process of learning-teaching of Veterinary Anatomy", en *Int J Morphol*, 35(3): 888-892.
- Wosinski, J. *et al.*, 2018, "Facilitating problem-based learning among undergraduate nursing students: a qualitative systematic review", en *Nurse Educ Today*, 60(1): 67-74.