

## **ANEXO V. MEMORIA FINAL DE PROYECTOS. MODALIDADES 1, 2, 3 Y 4**

**CURSO ACADÉMICO 2018/2019**

### **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

#### **1. Título del Proyecto**

Realización de modelos plastinados del tubo digestivo superior de perros para el aprendizaje práctico de la exploración endoscópica digestiva dirigida a los alumnos de grado de Veterinaria.

#### **2. Código del Proyecto**

2018-1-3007

#### **3. Resumen del Proyecto**

En este proyecto hemos fabricado y montado un modelo plastinado del tubo digestivo superior de perros con la finalidad de realizar una exploración endoscópica del mismo. En una primera fase se procedió a la plastinación del tubo digestivo de un total de 3 perros. Una vez lograda esta fase, se ideó un sistema de montaje y protección del tubo digestivo utilizando urnas de metacrilato transparentes hechas *ex profeso*, de modo que se mantuviera la posición anatómica normal del tubo digestivo dentro del perro y se permitiera su visualización directa para facilitar la realización de la exploración endoscópica por los alumnos. Este sistema permite que el alumno adquiera la destreza en el manejo del endoscopio al facilitar la orientación espacial del tubo digestivo del perro desde el exterior de la urna. En la última fase se realiza la puesta a punto de la práctica reglada de la exploración endoscópica del tubo digestivo en el perro utilizando estos modelos de tubo digestivo plastinados.

#### **4. Coordinador/es del Proyecto**

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Departamento</b>	<b>Código del Grupo Docente</b>
<b>Rosario Lucena Solís</b>	<b>Medicina y Cirugía animal</b>	<b>003</b>

## 5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
Andrés Diz Plaza	Anatomía y Anatomía Patológica comparada	002	PDI
Pedro José Ginel Pérez	Medicina y Cirugía animal	003	PDI
José Miguel Navas Lloret	Anatomía y Anatomía Patológica comparada		PAS

### Memoria del Proyecto 2018-1-3007

#### Coordinadora del Proyecto: Rosario Lucena Solís

Realización de modelos plastinados del tubo digestivo superior de perros para el aprendizaje práctico de la exploración endoscópica digestiva dirigida a los alumnos de grado de Veterinaria.

#### Introducción

La exploración endoscópica digestiva es un método de diagnóstico complementario relativamente no invasivo que se realiza de forma habitual en la clínica de pequeños animales y de caballos. La endoscopia, que hasta hace unos años era poco utilizada, se ha convertido en la actualidad en un sistema de diagnóstico clave para ciertas patologías digestivas muy frecuentes en nuestros animales de compañía y en el método de elección para la retirada de cuerpos extraños localizados en el tramo digestivo superior. Esto exige que el profesional veterinario clínico tenga la habilidad y destreza suficiente para realizar estas maniobras endoscópicas.

Para el alumno de Grado de Veterinaria, futuro profesional clínico, es fundamental conocer el funcionamiento de los equipos endoscópicos, así como desarrollar y adquirir las destrezas necesarias para su manejo. En la actualidad son muchas las enfermedades digestivas que afectan a los perros y que requieren el uso de la endoscopia por vía oral para llegar a su diagnóstico definitivo, ya que permite tanto la observación del estado de la mucosa digestiva como la toma de muestras biópsicas para su posterior análisis histopatológico. La realización de la endoscopia digestiva por vía oral requiere habilidad y destreza en tanto en cuanto se requiere una orientación precisa para identificar el segmento digestivo en el que se sitúa y el paso por

esfínteres y angulaciones, todo lo cual se logra con la múltiple repetición del procedimiento. Sin embargo, diferentes condicionantes éticos y económicos dificultan enormemente la adquisición de esta experiencia práctica por nuestro alumnado. De hecho, la mayoría de las veces el alumno solo puede presenciar la realización de la endoscopia digestiva por un docente o profesional pero no es posible su participación activa en la misma. De ahí que pueda darse la circunstancia de que alumnos ya graduados no hayan podido adquirir la experiencia necesaria para el manejo del endoscopio en la exploración digestiva de los pequeños animales durante sus estudios de grado. Para cubrir esta necesidad hemos planteado este proyecto de innovación docente.

La fabricación y el montaje de un modelo del tubo digestivo superior mediante la plastinación, apto para la realización de la exploración endoscópica digestiva, supondría una innovación docente que permitiría la implantación de prácticas regladas para que el alumnado pudiese adquirir la destreza necesaria para el manejo del equipo endoscópico en la exploración del tubo digestivo de perros, de una forma muy cercana a la realidad. Los alumnos podrán observar de una forma directa la posición anatómica del tubo digestivo superior en el perro con lo que se orientarán mejor a la hora de identificar internamente los segmentos digestivos. Asimismo, podrán situar mejor los esfínteres y las flexuras y practicar el paso dificultoso a través de ellos. Podrán ensayar las maniobras que permiten la exploración de toda la mucosa gástrica, como la retroflexión, y ver directamente la mucosa digestiva, valorando cada segmento, y practicar la toma de muestras biópsicas.

La técnica de plastinación (del término inglés "plastination") fue iniciada en la década de los años setenta por el profesor Gunther von Hagens en el Departamento de Anatomía de la Universidad de Heidelberg, presentando en la actualidad una gran difusión en todo el mundo dada la gran utilidad que viene demostrando para la docencia e investigación tanto en Anatomía y Embriología, como en otras disciplinas Veterinarias, Médicas o Biológicas, entre ellas Anatomía Patológica, Ginecología, Odontología, Parasitología, Radiología, Zoología, Botánica, etc. Asimismo, recientemente están mostrando gran interés en estas técnicas disciplinas del Área de Humanidades, como Arqueología (entre otras, para la conservación de pecios de madera muy antiguos y frágiles), Bellas Artes (modelos anatómicos para la obtención de moldes, esculturas, etc), lo que nos puede dar una idea del amplio campo de aplicación de dichas técnicas. La plastinación se basa en la sustitución de los fluidos orgánicos (fundamentalmente el agua tisular y parte de las grasas) por siliconas o epoxis que permiten la conservación del material biológico eternamente, pudiendo ser almacenado sin necesidad de condiciones especiales y con la gran ventaja de ser carente de toxicidad para quien lo manipula.

La Unidad Docente de Anatomía y Embriología Veterinarias, es pionera en la instauración de estas técnicas a nivel nacional (1992); aunque supuso un enorme esfuerzo presupuestario poder adquirir las infraestructuras y productos necesarios para ello, desde el principio los resultados han sido muy satisfactorios.

En este proyecto se pretende plastinar el tubo digestivo superior de perros (lengua, faringe, esófago, estómago y el inicio del duodeno) con la finalidad de poder enseñar al alumnado la técnica de exploración endoscópica digestiva en esta especie. Este proyecto está dirigido a estudiantes de Grado de Veterinaria de los tres últimos cursos, que ya han adquirido los conocimientos necesarios sobre las enfermedades digestivas de los pequeños animales y sobre el fundamento y las indicaciones de la exploración endoscópica digestiva. Igualmente, resultará útil para los estudiantes de los dos primeros cursos porque les acerca a la anatomía del tubo digestivo superior del perro y les facilita el entendimiento de su función.

## **Objetivos**

Fabricar un modelo plastinado del tubo digestivo superior de un perro (lengua, faringe, esófago, estómago y duodeno) para el aprendizaje y el manejo de la exploración endoscópica digestiva en esta especie.

## **Descripción de la experiencia**

Este proyecto consta de varias fases:

1. Plastinar el tubo digestivo superior de perros.
2. Idear un sistema de montaje utilizando urnas de metacrilato transparente que conserve el tubo digestivo plastinado, a la vez que facilite la observación desde el exterior del tubo digestivo mientras se realiza la endoscopia, para que ayude así al alumno a orientarse externamente durante la exploración endoscópica.
3. Poner a punto la técnica de exploración endoscópica utilizando el tubo digestivo plastinado para que sirva de guía y referencia a los alumnos en las prácticas regladas.
4. Incluir prácticas regladas sobre la exploración endoscópica digestiva superior en el perro en la programación práctica de los alumnos de 4º de Grado de Veterinaria.

## **Material y métodos**

Fase 1. Plastinación del tubo digestivo superior.

El protocolo de la técnica de plastinación, consiste en una serie de pasos que descritos muy brevemente son los siguientes:

- Como paso previo a la técnica de plastinación, se realiza la disección del tubo digestivo superior del perro (desde lengua hasta el duodeno proximal).

-Fijación: Hay varias técnicas dependiendo del material a plastinar, pero todas ellas tienen en común la utilización de formol a distintas concentraciones. En algunos casos, puede suprimirse, o simultanearse con el inicio de la deshidratación. En nuestro caso hemos utilizado formol.

-Deshidratación y desengrasado: se realiza con pases sucesivos por acetona hasta que el nivel de agua residual es inferior al 2%, por lo que es la fase más costosa en lo referente a material fungible, pues son necesarias grandes cantidades de acetona.

-Impregnación forzada: Es el paso más importante y delicado en esta técnica. Consiste en la sustitución de la acetona por polímeros (siliconas o epoxis) mediante la disminución lenta y progresiva de la presión hasta llegar a 0 mb.

-Curación o polimerización: Consiste en el endurecimiento de las preparaciones previamente impregnadas en polímeros al ser estos expuestos a vapores de endurecedores volátiles (polimerización). Durante esta fase los órganos huecos han sido distendidos mediante la utilización de aire comprimido y en ambiente seco, por lo que se utiliza cloruro cálcico o sílica-gel como absorbente de humedad. Es importante en ésta fase posicionar adecuadamente la preparación anatómica para ver bien las estructuras a estudiar.

Fase 2. Montaje del modelo del tubo digestivo para facilitar la exploración endoscópica. Utilizando urnas de metacrilato transparente, diseñadas y hechas a medida, realizamos un montaje del tubo digestivo superior del perro siguiendo la posición anatómica que debe seguir para la exploración endoscópica normal. Así el alumno será consciente del segmento digestivo en el que se encuentra y se orientará externamente a la hora de maniobrar el endoscopio. De igual modo, con el montaje se facilitará la preservación y conservación del tubo digestivo plastinado.

Fase 3. Puesta a punto de la exploración endoscópica en dicho modelo. Una vez montado el tubo digestivo plastinado, hemos realizado varias endoscopias para poner la técnica a punto antes de utilizarlo en las prácticas regladas.

Fase 4. Incorporación de una práctica reglada sobre exploración endoscópica digestiva en el perro utilizando este modelo dentro de la programación de prácticas de los alumnos de 4º y 5º cursos de grado de Veterinaria.

### **Resultados obtenidos**

Para este proyecto hemos conseguido plastinar dos tubos digestivos superiores de perros. Estos dos tubos incluyen desde la lengua hasta el duodeno proximal. Para permitir el acceso del endoscopio se ha requerido introducir estructuras valvulares que mantengan abierta la entrada a cardias y píloro. Del mismo modo, se ha mantenido cierto grado de elasticidad, dentro de lo posible, de la pared gástrica para que pueda introducirse aire durante la exploración endoscópica y se pueda realizar la exploración completa del estómago, incluyendo la exploración del cardias y fundus mediante la maniobra de retroflexión.

Hemos diseñado y fabricado a medida dos urnas de metacrilato transparentes que permiten tanto la conservación de los tubos digestivos como su montaje para la realización de la endoscopia, ya que el alumno puede orientar y guiar el endoscopio más fácilmente por el interior del tubo digestivo, al tener la posibilidad de ver desde el exterior en qué parte del tubo está y la mejor manera de maniobrar para que el endoscopio vaya avanzando por los esfínteres.

### **Observaciones y comentarios**

Con este proyecto de innovación docente hemos logrado poner en manos de los alumnos el aprendizaje de una técnica de diagnóstico complementaria fundamental hoy en día en la clínica de pequeños y grandes animales. El empleo de la endoscopia a nivel digestivo es una de las técnicas más demandadas para el diagnóstico de las enfermedades digestivas crónicas del perro y gato, enfermedades que se presentan cada vez con más frecuencia. El hecho de que el alumno durante sus estudios de grado pueda aprender y adquirir las habilidades para realizar estas técnicas de endoscopia facilitará su labor clínica una vez egresados, lo que les permitirá servir más eficientemente a las demandas de la sociedad

## **Bibliografía**

### Plastinación

De Jong, K. and R.W. Henry (2007): Silicone plastination of biological tissue: cold-temperature technique Biodur S10/S15 technique and products. J. Int. Soc. Plastination 22: 2-14.

Henry, R.W. (2005): Teaching with plastinated specimens in veterinary medicine. J. Int. Soc. Plastination 20:38-39

Von Hagens, G. (1985): Heidelberg plastination folder Collection of all technical leaflets for plastination. Biodur Products, Rathausstrasse 18, Heidelberg 69126

Von Hagens, G., Tiedemann K. and Kriz W. (1987): The current potential of plastination. Anat. Embryol. 175(4): 411-421

### Endoscopia

McCarthy TC (ed.). Veterinary endoscopy for small animal practitioner. Elsevier. St. Louis, Missouri. 2005; pp 606.

Tams TR. Endoscopy and laparoscopy in veterinary gastroenterology. En: Handbook of small animal gastroenterology. Tams, TR (ed.). Saunders. St. Louis, Missouri. 2003; 97-117.

Twedt DC (ed.). Gastrointestinal endoscopy in dogs and cats. Ralston Purina company. St. Louis, Missouri. 2001; pp 71.

## **Mecanismos de difusión**

La exploración endoscópica del tubo digestivo superior plastinado y montado en urnas de metacrilato se mostrará a los alumnos de grado de Veterinaria en prácticas regladas de las asignaturas de Propedéutica y Medicina interna.

## **Relación de evidencias que se anexan a la memoria**

En el Anexo 1 (Fichero adjunto) se incluyen las figuras que se citan a continuación

Figura 1. Tubo digestivo superior, desde lengua a duodeno proximal plastinado.

Figura 2. Detalle del estómago plastinado en el que se observan las fijaciones en cardias y píloro para permitir el paso del endoscopio.

Figura 3. Urna de metacrilato utilizada para el montaje y conservación del estómago plastinado.

Córdoba, 26 de junio de 2019