



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA

CUANTIFICACIÓN DE CÉLULAS CEBADAS (MASTOCITOS) EN  
EPIPLÓN DE PERROS (*CANIS FAMILIARIS*) SOMETIDOS A  
RESECCIÓN INTESTINAL Y ANASTOMOSIS TERMINO-TERMINAL  
POR CUERPO EXTRAÑO

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

**RICARDO ULISES RAMÍREZ PÉREZ**

Asesores:

MVZ Héctor Villaseñor Gaona  
MVZ Santiago René Anzaldúa Arce



México, D. F.

2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

- A Dios, por las personas que ha puesto en mi camino.
- A mi padre, que me ha hecho saber que el único límite que existe es aquel que uno mismo se pone en el camino. Gracias por tu cariño, por tu apoyo incondicional y por todos tus consejos y enseñanzas. Este logro en mi vida es en gran parte un logro tuyo también.
- A mi madre, por todo el amor y la dedicación que siempre me ha dado. Gracias por tu ayuda, tu paciencia y por preocuparte por mí en todos los momentos de mi vida, ya que sin tu apoyo este logro nunca hubiera sido posible.
- A mi hermana Gabriela, por su ayuda y paciencia.
- A mis abuelos que en paz descansen.
- A mis primos y tíos, que siempre han confiado en mí.
- A Erika, por todo su cariño y confianza. Gracias por compartir tu vida conmigo, por ir alcanzando juntos una a una nuestras metas y por ser la fuente de inspiración que me impulsa día con día a seguir luchando para que nuestros sueños se realicen.
- A Héctor Villaseñor, por su apoyo y confianza. Gracias por brindarme tu amistad, por compartir tus conocimientos, por todas las oportunidades que me has dado y por ser una guía en mi desarrollo profesional.
- A mis amigos Said e Iban, por su sincera amistad y sus consejos.
- A mis amigos y compañeros de la coordinación de cirugía por su ayuda y amistad.
- A la universidad, a la facultad y a todos mis maestros.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente:

- A mis asesores MVZ Héctor Villaseñor Gaona y MVZ Santiago René Anzaldúa Arce por su tiempo y ayuda para realizar esta tesis.
- Al MVZ Ciriaco Tista Olmos por todo su apoyo e instrucción durante mi servicio social y por permitirme ser parte de la coordinación de enseñanza quirúrgica en la cual e adquirido herramientas muy valiosas para mi desempeño como médico veterinario zootecnista.
- A los miembros del jurado:  
MVZ Nuria de Buen Llado  
MVZ Norma Silvia Pérez Gallardo  
MVZ José Ramírez Lezama  
MVZ Santiago René Anzaldúa Arce  
MVZ Jorge Hernández Espinoza
- Al técnico en histología Francisco López López por su ayuda en el procesamiento histológico.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	01
INTRODUCCIÓN.....	03
I- ASPECTOS MORFOFUNCIONALES DEL EPIPLÓN.....	03
II- ASPECTOS MORFOFUNCIONALES DE LOS MASTOCITOS.....	04
OBJETIVOS.....	09
HIPÓTESIS.....	10
MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	16
LITERATURA CITADA.....	19
CUADROS Y FIGURAS.....	22

## RESUMEN

RAMÍREZ PÉREZ RICARDO ULISES. Cuantificación de células cebadas (mastocitos) en epiplón de perros (*canis familiaris*) sometidos a resección intestinal y anastomosis termino-terminal por cuerpo extraño. (Bajo la asesoría de: MVZ Héctor Villaseñor Gaona y MVZ Santiago René Anzaldúa Arce)

Descriptores: Epiplón, mastocitos, perro.

Las características morfofuncionales del epiplón van a depender de la homeostasis de los órganos que se localizan en la cavidad abdominal ya que el epiplón presenta elevada celularidad como mastocitos (MC), linfocitos y fibroblastos, entre otros, por lo que tiene la capacidad de realizar una amplia gama de funciones para el organismo. Los MC son elementos del tejido conjuntivo que interactúan con diversos tipos celulares a través de la liberación de los mediadores químicos contenidos en sus gránulos.

El presente estudio se efectuó con el propósito de conocer la afluencia de los MC en el epiplón de perros sometidos a resección intestinal y anastomosis termino-terminal por cuerpo extraño (RIA) para determinar si existen diferencias en comparación con el epiplón de perros sanos.

Se utilizaron 10 perros que presentaron obstrucción intestinal por cuerpo extraño y 10 perros clínicamente sanos como control. Se obtuvieron fragmentos del epiplón del grupo de los animales con RIA del área en donde este se encontraba fusionado a la serosa del intestino, y por otro lado fragmentos de epiplón del grupo

control. Dichas muestras se procesaron siguiendo el método de inclusión en parafina y se tiñeron con hematoxilina-eosina y azul de toluidina.

Para el conteo celular se consideraron los MC existentes por  $\text{mm}^2$  en el epiplón de ambos grupos. Hubo una diferencia estadística significativa ( $P = <0.001$ ) del número de MC degranulados en los perros con RIA en comparación con los MC degranulados de los perros sanos. De igual manera, al comparar los MC sin degranular de los perros sanos contra MC sin degranular de los perros con RIA, se observó un incremento moderadamente significativo ( $P < 0.05$ ).

Los resultados obtenidos sugieren que los MC tienen un papel relevante en la dinámica que presenta el tejido conjuntivo laxo areolar durante el periodo de cicatrización o aislamiento de un órgano con el fin de evitar una posible contaminación o diseminación de una infección dentro de la cavidad abdominal.

## INTRODUCCIÓN

### I- Aspectos morfofuncionales del epiplón

En el organismo existen cuatro serosas, el pericardio, las pleuras, el peritoneo y en el macho la túnica vaginal.

El peritoneo es una membrana serosa delgada que recubre la cavidad abdominal, parte de la cavidad pélvica y casi en su totalidad las vísceras contenidas en esta (1).

El epiplón u omento es un repliegue del peritoneo que une las vísceras entre sí. Se divide en dos partes que son: el omento mayor o epiplón mayor y el omento menor o epiplón menor (2).

El epiplón mayor se origina en la pared abdominal dorsal, prolongándose hasta la entrada de la pelvis, y plegándose para volver en sentido inverso e insertarse en la curvatura mayor del estómago. A partir del mesenterio dorsal se desarrollan uniones con los órganos contiguos que restringen su libertad de movimiento (3).

El epiplón menor deriva del mesogastrio ventral que une la cara visceral del hígado con la curvatura menor del estómago y la porción craneal del duodeno. Presenta dos partes, el ligamento gastrohepático y el ligamento hepatoduodenal. Se fusiona con el mesoduodeno y el conducto colédoco para marcar el límite entre ambos, y a través de este pasan los elementos del pedículo hepático (4).

Las membranas serosas están constituidas histológicamente por una capa de tejido conjuntivo laxo areolar recubierta por un mesotelio, que corresponde a una

capa de tejido epitelial plano simple, por lo general forma dos capas, una parietal y otra visceral; la primera se continúa con las paredes musculares de la cavidad torácica y abdominal; y la segunda con los distintos órganos que reviste (pulmón, corazón, intestino, tracto reproductor femenino, entre otros).

Las membranas serosas tienen la capacidad de producir y reabsorber fluido seroso y también de absorber aire o gases, como es el caso del bióxido de carbono después de una cirugía laparoscópica (3). Los fluidos serosos están constituidos por líquidos amortiguados e isotónicos, células epiteliales y células del sistema inmune, por lo que pueden responder rápidamente a procesos inflamatorios, y se les asocian varias funciones defensivas contra diversos agentes patógenos (3).

El peritoneo alberga un gran número de células, entre ellas destacan los macrófagos que actúan en procesos fagocitarios y como células presentadoras de antígenos para los linfocitos "T" y "B". Entre otras, se encuentran los eosinófilos, los basófilos y los mastocitos, que liberan mediadores químicos necesarios para las respuestas inflamatorias y su regulación.

## II- Aspectos morfofuncionales de los mastocitos

Las células cebadas o mastocitos son células del tejido conjuntivo ordinario. Pueden identificarse de manera específica mediante técnicas tintoriales como el Ziehl-Nielsen y el azul de toluidina con las que se tiñen de manera metacromática (la propiedad de ciertos compuestos de virar al colorante original). Son células pequeñas de 20-30  $\mu\text{m}$  de diámetro, redondas u ovoides, con un núcleo ovoide,

central y pálido. En su interior existen numerosos gránulos citoplasmáticos basófilos, que en muchas ocasiones cubren el núcleo. Entre los compuestos más relevantes presentes en los gránulos se encuentran mediadores primarios o preformados como las aminas biógenas, entre las que se citan la histamina, la serotonina (5- hidroxitriptamina) y la dopamina; glucosaminoglucanos como la heparina, responsable de la metacromasia; algunas enzimas como proteasas neutras (triptasa, quimasa y carboxipeptidasas), arilsulfatasa, glucuronidasa, cininogenasa, peroxidasa y superóxido dismutasa. También se encuentran otros compuestos que atraen células del tejido conjuntivo, como el factor quimiotáctico para eosinófilos y neutrófilos. Además de los mediadores primarios, los MC sintetizan compuestos que se liberan en el momento en que son producidos que se denominan mediadores secundarios o recién sintetizados. Éstos pueden agruparse en dos tipos, los que provienen del ácido araquidónico y los compuestos de diversas citocinas. El ácido araquidónico está presente en la membrana plasmática, a partir de éste se derivan diversos compuestos eicosanoides como los leucotrienos (LTD<sub>4</sub>, LTE<sub>4</sub>, LTC<sub>4</sub>), tromboxanos (TXA<sub>2</sub>, TXB<sub>2</sub>) y prostaglandinas (PGD<sub>2</sub>). Dentro de las citocinas producidas por los MC se encuentran el factor activador de plaquetas (PAF), bradisininas, interleucinas (IL-4, IL-5 e IL-6) y factor de necrosis tumoral- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) (5).

Antiguamente se pensaba que los MC eran basófilos que pasaban al tejido conjuntivo para realizar funciones específicas; sin embargo, actualmente se sabe que aunque comparten algunas características morfológicas son células de origen diferente. Se postula que las células precursoras de los MC provienen de la

médula ósea, circulan en la sangre por un corto periodo y posteriormente pasan al tejido conjuntivo, se diferencian en MC por lo que adquieren sus gránulos específicos y permanecen como células residentes durante varios meses.

En cuanto a su localización en el organismo, se distinguen dos poblaciones celulares de MC, las que se encuentran en todo el tejido conjuntivo del cuerpo, y las presentes exclusivamente en el tejido conjuntivo subepitelial del sistema respiratorio y digestivo. A estas últimas se les denomina MC mucosales y se distinguen de las primeras por poseer en sus gránulos sulfato de condroitina, en lugar de heparina (5).

No se sabe con certeza la razón de la existencia de estas dos poblaciones celulares, es más, se han identificado un gran número de MC distintos, en cuanto a morfología, histoquímica, contenido de gránulos y sus respectivas respuestas, por lo que es factible decir que los MC son bastante heterogéneos (6).

Dentro de las actividades fisiológicas bien establecidas para los MC se comentan las relacionadas con el sistema inmunológico para inducir reacciones de hipersensibilidad inmediata, o su manifestación sistémica llamada reacción o choque anafiláctico (7); ya que los MC poseen receptores Fc para las inmunoglobulinas E (IgE). Los mediadores primarios y secundarios liberados durante la hipersensibilidad inmediata inician y modulan la respuesta inflamatoria, además, activan el sistema de defensa atrayendo leucocitos (como eosinófilos y neutrófilos).

Algunos hallazgos sugieren que la liberación de los componentes de los gránulos de los MC pueden estar involucrados en la formación de fibras de colágena *in vivo*. Una fuente importante de procolágeno son los fibroblastos que son necesarios para la maduración de los gránulos de los MC. En la actualidad se sabe que existen diversas vías para la síntesis de colágena, así como de su deposición *in vivo* (8). Las fibras de colágena son depositadas en la matriz extracelular después de que los fibroblastos secretan procolágeno (9).

Durante la interacción de los MC con otras células, la histamina (HA) se libera de manera constante hacia el medio extracelular, lo que puede servir para mediar la comunicación intercelular, ya que múltiples tipos celulares poseen receptores para la HA, que modulan una amplia gama de respuestas. Un ejemplo se observa en los fibroblastos que al captar los mediadores químicos liberados por los MC, activan su capacidad secretora de colagenasa y proteinasa neutra (Figura 1), (10).

Otros procesos en los que se han implicado a los MC son en la hemostasis, en cambios de permeabilidad vascular, hematopoyesis, angiogénesis, remodelación tisular y en el desarrollo o resistencia a los de tumores (6).

En la práctica clínico-quirúrgica en pequeñas especies es común observar que ante la presencia de agresiones tanto físicas como químicas en órganos viscerales, el epiplón tiende a migrar espontáneamente y rodear la zona para proporcionar protección y acelerar el proceso de reparación de los tejidos; del mismo modo, se ha utilizado como alternativa terapéutica en el tratamiento de heridas con pérdida importante de piel (11).

Los MC participan en la remodelación de tejidos y en la afluencia celular del omento, posterior a diálisis peritoneal en ratas (12).

Así mismo durante la diálisis peritoneal en esta especie se ha observado un incremento en el número de MC, relacionado con la inducción de angiogénesis (13) y alteraciones patológicas (fibrosis) de la membrana peritoneal durante el tratamiento a largo plazo; después de 3 meses sin realizar diálisis el número de MC disminuye y se observan cambios reversibles en el peritoneo (14).

Se han realizado diversos estudios encaminados a dilucidar los procesos de maduración y regeneración de los MC del peritoneo y de la cavidad peritoneal de las ratas adultas y jóvenes (15, 16, 17).

En las lesiones del mesenterio en la rata ocasionadas por el proceso de isquemia/reperfusión se ha observado degranulación de MC; en el omento se ha demostrado que se evita mediante la administración de un inhibidor de la ciclooxigenasa, de tromboxano sintetasa, de factor activador de plaquetas y de la lipooxigenasa (18).

El presente estudio tiene como finalidad, conocer la posible participación de los MC en diversos procesos de reparación tisular (angiogénesis, respuesta y regulación inflamatoria y fibrosis, entre otros), en el intestino del perro por lesiones por cuerpos extraños y procedimientos quirúrgicos. Estos estudios básicos permitirán generar posteriormente recomendaciones clínicas y posibles alternativas terapéuticas.

## **OBJETIVOS**

1. Cuantificar el número de mastocitos presentes en el epiplón de perros con obstrucción intestinal por cuerpo extraño, e intervenidos quirúrgicamente mediante resección intestinal y anastomosis termino-terminal por cuerpo extraño, con respecto a animales clínicamente sanos.
2. Comparar el número de mastocitos presentes en el epiplón de perros con obstrucción intestinal por cuerpo extraño e intervenido quirúrgicamente mediante resección intestinal y anastomosis termino-terminal por cuerpo extraño, así como en animales clínicamente sanos.

## **HIPÓTESIS**

Debido a que los mastocitos presentes en el epiplón participan en mecanismos de protección y regeneración tisular en lesiones ocasionadas por cuerpos extraños en órganos del tracto digestivo, posquirúrgicos y alteraciones en cavidad abdominal es posible que se incrementen el número de mastocitos en el epiplón de perros con obstrucciones intestinales, en relación con animales clínicamente sanos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### A) *Animales:*

Para este estudio se utilizaron un total de veinte perros de distinta raza, edad y sexo.

Los animales se dividieron en 2 grupos (n=10), el primero de ellos fueron pacientes de una clínica privada que presentaron obstrucción intestinal por cuerpo extraño; el segundo grupo de animales se conformo por perros clínicamente sanos destinados a sacrificio del antirrábico "Luis Pasteur", dependiente de la Secretaría de Salud.

### B) *Procedimiento quirúrgico*

Los animales del primer grupo una vez establecido el diagnóstico se prepararon siguiendo los lineamientos de asepsia y anestesia de rutina. Posteriormente se realizó la resección intestinal y la anastomosis termino-terminal.

Los animales intervenidos se mantuvieron en jaulas de hospitalización con dieta líquida por tres días con un suplemento alimenticio (Ensure), se continuó con dieta blanda durante 8 días. Posteriormente continuaron con su dieta normal a base de croquetas y agua *ad libitum*. Los perros fueron sometidos posteriormente a celiotomía para obtener las muestras 20 días después de la cirugía.

En los animales del segundo grupo, una vez realizada la eutanasia en el antirrábico, se procedió a recolectar las muestras de epiplón en el área destinada para toma de muestras siguiendo los patrones de asepsia.

*C) Procesamiento de muestras*

En el primer grupo se obtuvieron las muestras de epiplón del área próxima a la lesión quirúrgica y del segundo grupo se tomaron las muestras del epiplón al azar. Las muestras fueron sometidas a fijación con formol salino buferado a pH de 7.2 durante 24 horas. Posteriormente se procesaron por el método de inclusión en parafina utilizando un histoquinete AO Scientific Instruments T/P8000. Después se realizaron cortes semiseriados de 8  $\mu\text{m}$  de grosor mediante un microtomo Spencer 820. Los cortes fueron teñidos por las técnicas de Hematoxilina-Eosina, que permitió analizar la morfología general de los tejidos y azul de toluidina para la identificación específica de los MC.

Se cuantificaron los MC de los dos grupos por unidad de área ( $1 \text{ mm}^2$ ) utilizando para ello una retícula ocular micrométrica (Carl Zeiss) y con el objetivo de 40X con un aumento total de 400X.

Se determinó y comparó el número de MC degranulados y sin degranular por  $\text{mm}^2$ , para lo cual el criterio que se siguió fue el siguiente; se consideraron células degranuladas aquellas cuyos gránulos metacromáticos estuvieran dispersos y en la periferia del núcleo, además de que este último pudiera observarse claramente. Mientras que las células no degranuladas se consideraron aquellas cuyos gránulos metacromáticos estuvieron concentrados en el interior del citoplasma y que ocultarán parcial o totalmente al núcleo.

Los valores fueron sometidos al análisis estadístico mediante la prueba de ANOVA para conocer las diferencias entre ambos grupos. Para conocer las diferencias

entre las medias de los animales con MC degranulados y sin degranular, se realizó la prueba de Tukey.

## RESULTADOS

La apariencia histológica general de los cortes de los perros intervenidos quirúrgicamente, mostró mayor cantidad y variedad celular, mayor inervación, así como intensa vascularización. En los animales sanos se observaron abundantes adipocitos como células predominantes, y aunque se observaron algunas células propias del tejido conjuntivo, la densidad celular y su variación fue menor con respecto al primer grupo, igualmente se distinguieron escasos vasos sanguíneos.

Los MC se ubicaron principalmente en las cercanías de los vasos sanguíneos de los animales sanos, mientras que en los perros con RIA su distribución fue más heterogénea.

Los resultados del conteo de MC por  $\text{mm}^2$  se muestran en la Tabla 1. En los perros sanos el promedio fue de 4.7 y en los perros con RIA se observó un incremento significativo de MC (49.6), de tal forma que se cuantificaron aproximadamente 10 veces por arriba de la cantidad presente en animales sanos.

La cuantificación de los MC degranulados y sin degranular se muestra en la Tabla 2. En los perros sanos el 53.19% de los MC estaba degranulado y el 46.8% estaba sin degranular; mientras que en los perros con RIA el 63.91% de los MC estaban degranulados y el 36.08% estaban sin degranular (Tabla 2).

Tanto en los perros sanos como en los perros con RIA, al comparar las medias de los MC degranulados contra MC sin degranular por medio de la prueba de Tukey, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P = >0.05$ ). Sin embargo, se encontró un incremento significativo ( $P = <0.001$ ) del número de MC

degranulados en los perros con RIA cuando se compararon con los MC degranulados de los perros sanos. De igual manera, al comparar los MC sin degranular de los perros sanos contra MC sin degranular de los perros con RIA, se observó un incremento moderadamente significativo ( $P < 0.05$ ) (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

En el presente trabajo se muestran las variaciones cuantitativas de los MC del epiplón en perro, en dos condiciones: animales sometidos a resección intestinal y anastomosis (RIA), así como en animales clínicamente sanos.

El epiplón de los animales con RIA muestra ser un tejido heterogéneo en su naturaleza celular, con abundantes vasos sanguíneos y gran cantidad de MC, la mayor parte degranulados (Tabla 1 y 2), esto implica procesos previos de multiplicación celular, así como interacciones celulares para atracción de elementos celulares hacia el tejido conjuntivo.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sugieren que los MC tienen un papel relevante en la modulación de la respuesta inflamatoria. Al producirse la degranulación de los MC peritoneales con liberación de histamina y de otros factores se aumentan la permeabilidad vascular, así mismo se eleva la población de macrófagos que son renovados a partir de la gran cantidad de monocitos circulantes, y desarrollan su capacidad fagocítica aunado a su participación como células presentadoras de antígenos a los linfocitos T citotóxicos. También se encontró gran cantidad de linfocitos que activan la angiogénesis y la regeneración neuronal.

Debido a la interacción celular por acción de sus mediadores, los MC interactúan con los fibroblastos para proporcionar mayor protección al sellar perfectamente la serosa en el intestino y producir mayor cantidad de colágena que incrementa esta capa histológica y aislar de cualquier agente contaminante de la región dañada

con la migración de epiplón hacia la zona intervenida quirúrgicamente y fusionarse para provocar adherencias fibrosas. También se originan gran cantidad de vasos capilares con síntesis de colágena que al finalizar el proceso de cicatrización desaparecen (19).

Los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con Hartveit quien demostró que los compuestos en los gránulos de los MC estimulan la producción de colagenasa tipo I en cultivos de fibroblastos (20).

Los MC son células cruciales en el inicio de los procesos inflamatorios, pues liberan diversos compuestos que actúan como factores quimiotácticos para los eosinófilos, neutrófilos y fibroblastos.

Se han realizado estudios de valoración de liofilizado de epiplón canino en los que se determinaron las variantes genéticas de la colágena encontrándose tipo I, III, V, VII y XIV. Dicho liofilizado ha sido utilizado en un grupo de ratas a las que se les extirpó una porción de piel mediante cirugía y se valoraron y compararon los efectos cicatrizantes con respecto a otro grupo de animales sin tratamiento; los resultados sugieren que el liofilizado de epiplón promueve mejor cicatrización en heridas críticas. (11)

Lavielle y colaboradores efectuaron un estudio del estroma interalveolar, así como del estroma interlobulillar de la glándula mamaria de perra en periodo activo e inactivo, con el propósito de analizar cuantitativamente la población de MC por  $\text{mm}^2$ . Se encontró aumento significativo de MC en la glándula mamaria en periodo inactivo con relación a la glándula mamaria en periodo activo, lo que sugiere la

importancia que tienen éstas células en la homeostasis local del tejido conjuntivo ordinario laxo areolar. (9)

El epiplón se ha utilizado ampliamente en diversos procedimientos quirúrgicos, en Medicina Veterinaria se mencionan entre otros: la omentalización de una anastomosis o de enterotomía, reparación de defectos en la pared torácica, tratamiento de abscesos prostáticos, neoplasias, linfedema, procedimiento de drenaje para quilotórax, y procesos experimentales de curación en osteotomías realizadas en perros. En el caso de los humanos sus aplicaciones son muy variadas ya que el omento se ha empleado como parte de la cirugía reconstructiva en casi todas las áreas del cuerpo y en procesos de drenaje en la hidrocefalia mediante una derivación lumbo-omental entre otras y se resumen en la tabla 3 (21).

Con estos resultados podemos comprobar la participación de los MC como mediadores de tan amplias funciones que desarrolla el epiplón, lo cual permite sentar las bases y poder seguir desarrollando estudios posteriores.

## LITERATURA CITADA

- 1) Sisson S. Anatomía de los animales domésticos Tomo I. 5ª ed. España (Barcelona): Salvat, 1990.
- 2) Galiano A. Diccionario ilustrado de términos médicos. Disponible en: <http://www.iqb.es/diccio/o/om.htm>. 2009, marzo, 26.
- 3) Köning EH. Anatomía de los animales domésticos Tomo II. 2ª ed. España: Medica Panamericana, 2005.
- 4) Gil GJ. Anatomía del perro: Protocolos de disección. 2ª ed. España: Elsevier, 2005.
- 5) Gartner LP. Texto Atlas de Histología. México (D.F.): Mc Graw Hill Interamericana, 2002.
- 6) Galli A. L'Analyse biochimique medicale. Francia (Paris): Presses Universitaires de France, 1957.
- 7) Tizard IR. Inmunología veterinaria. 6ª ed. México (D.F.): McGraw-Hill Interamericana, 2002.
- 8) Hartviet F. Mast cell asociation with collagen fibres in human breast stroma. Europ J Morphol 1993; 31: 209-218.
- 9) Villaseñor GH. Población de mastocitos en glándula mamaria de perra (*canis familiaris*) en periodo activo e inactivo (tesis de licenciatura). México (D.F.): FMVZ-UNAM, 1996.
- 10) Lavielle RE, De Buen N, Candanosa E, Pérez MM, Martínez MJJ. Conteo de mastocitos en glándula mamaria canina con diferentes tipos de neoplasias. Acta Médica 1994; 30: 117-118.

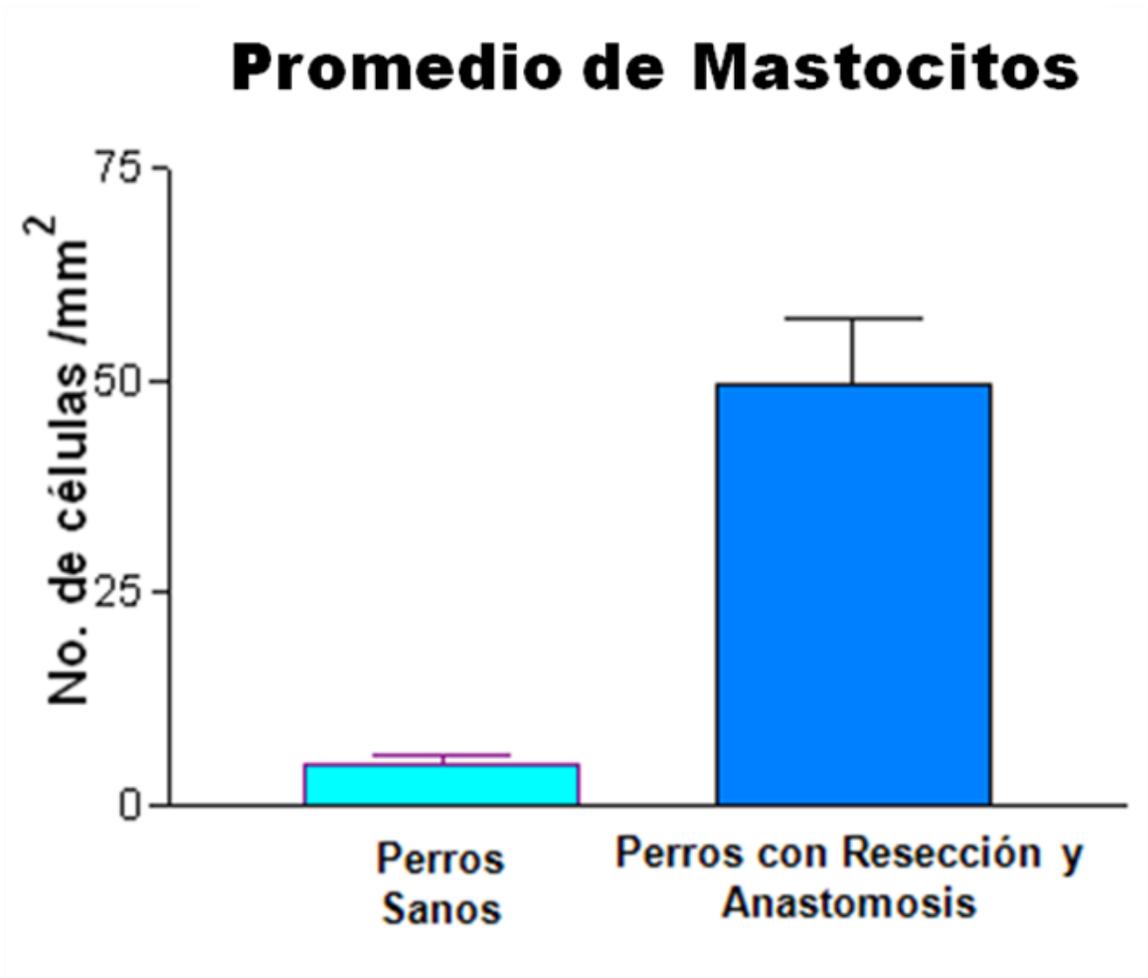
- 11) Heras RY. Elaboración de un liofilizado de epiplón de origen canino y su evaluación como cicatrizante de heridas quirúrgicas críticas en ratas (tesis de licenciatura). México (D.F.): FMVZ-UNAM, 2005.
- 12) Zareie M, Fabbrini P, Hekking LH, Keuning ED, Ter WPM, Beelen RH, *et al.* Novel role for mast cells in omental tissue remodeling and cell recruitment in experimental peritoneal dialysis. *J American Soc of Nephrol* 2006; 17: 3447-3457.
- 13) Zareie M, Hekking LH, Driesprong BA, Ter WPM, Beelen RH, Van DBJ *et al.* Accumulation of omental mast cells during peritoneal dialysis. *J Inter Soc for Peritoneal Dialysis* 2001; 21 Suppl 3: S373-376.
- 14) Zareie M, Keuning ED, Ter WPM, Beelen RH, Van DBJ. Peritoneal dialysis fluid-induced changes of the peritoneal membrane are reversible after peritoneal rest in rats. *Nephrol Dialysis Transp* 2004; 20(1):189-193.
- 15) Yong LC, Watkins SG, Wilhelm DL. The mast cell:II. Distribution and maturation in the peritoneal cavity of the adult rat. *Pathol* 1975; 7: 307-318.
- 16) Yong LC, Watkins SG, Wilhelm DL. The mast cell:II. Distribution and maturation in the peritoneal cavity of the young rat. *Pathol* 1977; 9: 221-232.
- 17) Yong LC. The regeneration and maturation of mast cells following peritoneal lavage in the rat. *Morphol embryo* 1985; 31: 127-135.
- 18) Northover AM, Northover BJ. Inhibition of NO-synthase and degranulation of rat omental mast cells in vitro. *Mediat of inflammat* 1996; 5: 257-261.
- 19) Hernando R. Clinical uses for omental tissue in the central nervous system. *Acta Medica Peruana* 2008; 25(3): 176-180.

20)Hartveit F. Mast cell asociation with collagen fibres in human breast stroma.

European J Morphol 1993; 3: 209-218.,

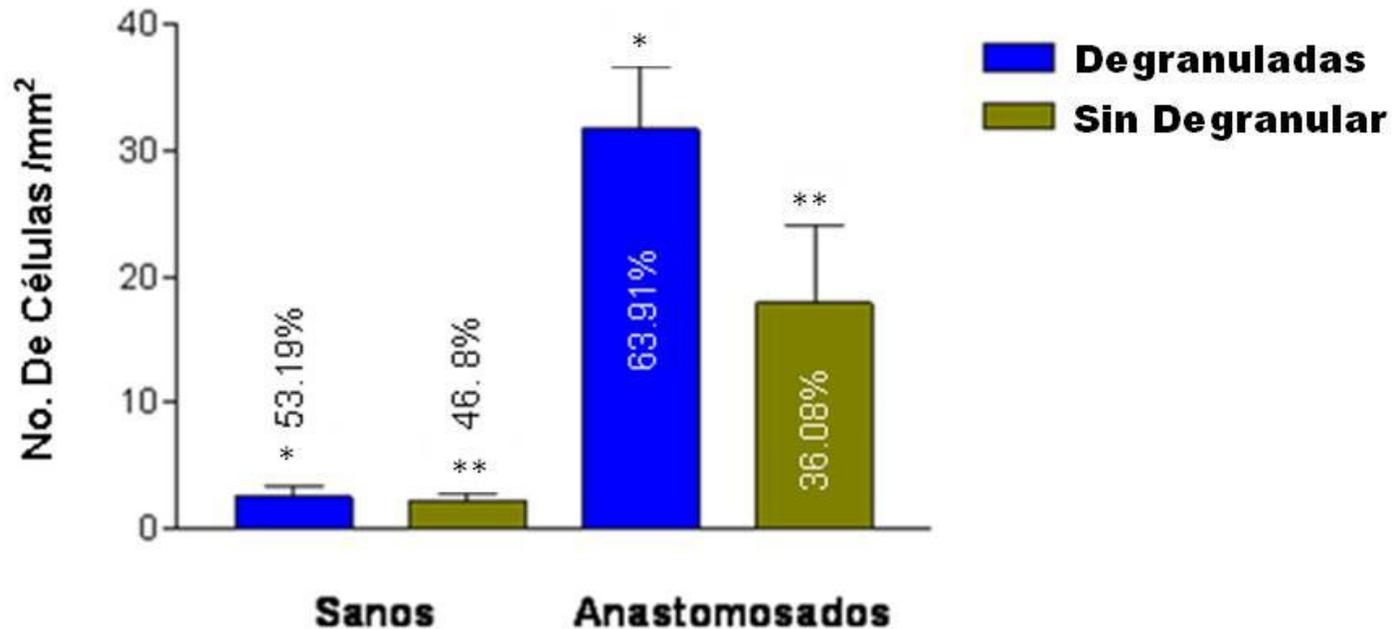
21)Prada AI. El omento y sus posibilidades quirúrgicas. Argos: Informativo

veterinario 2006; (82): 50-53.



**TABLA 1:** Mastocitos totales en el epiplón de perros sanos y perros con resección y anastomosis. Los valores son expresados como promedios  $\pm$  error estándar. En el primer grupo el promedio fue de 4.7 y en el segundo fue de 49.6.

## Total de Mastocitos Degranulados y sin Degranular



**TABLA 2:** Mastocitos degranulados y sin degranular en el epiplón de perros sanos y anastomosados. Los valores son expresados como promedios  $\pm$  error estándar.

\*  $P < 0.001$  Mastocitos degranulados de animales sanos vs. animales anastomosados.

\*\*  $P < 0.5$  Mastocitos sin degranular de animales sanos vs. animales anastomosados.

Esquema que ilustra la interacción existente entre los mastocitos con otras células residentes del tejido conjuntivo así como con diversas células de reclutamiento por medio de las citocinas que producen.

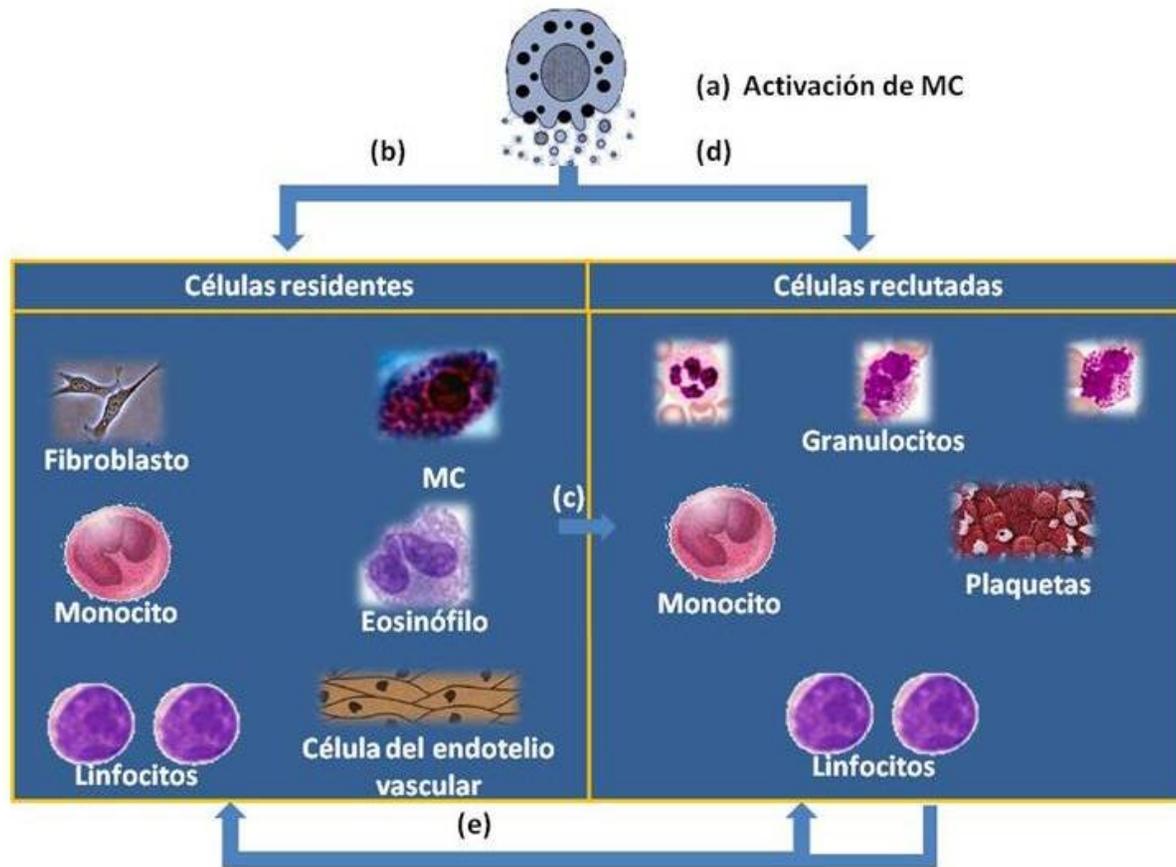
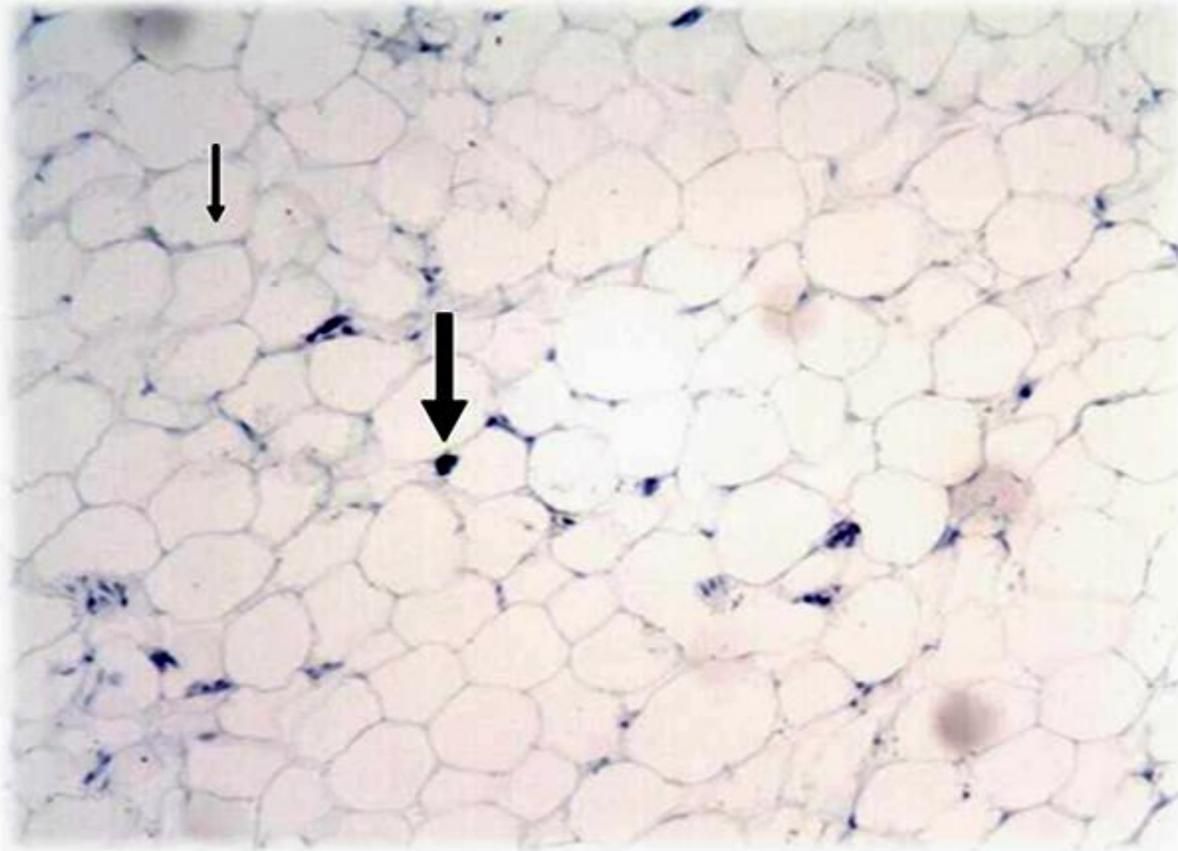


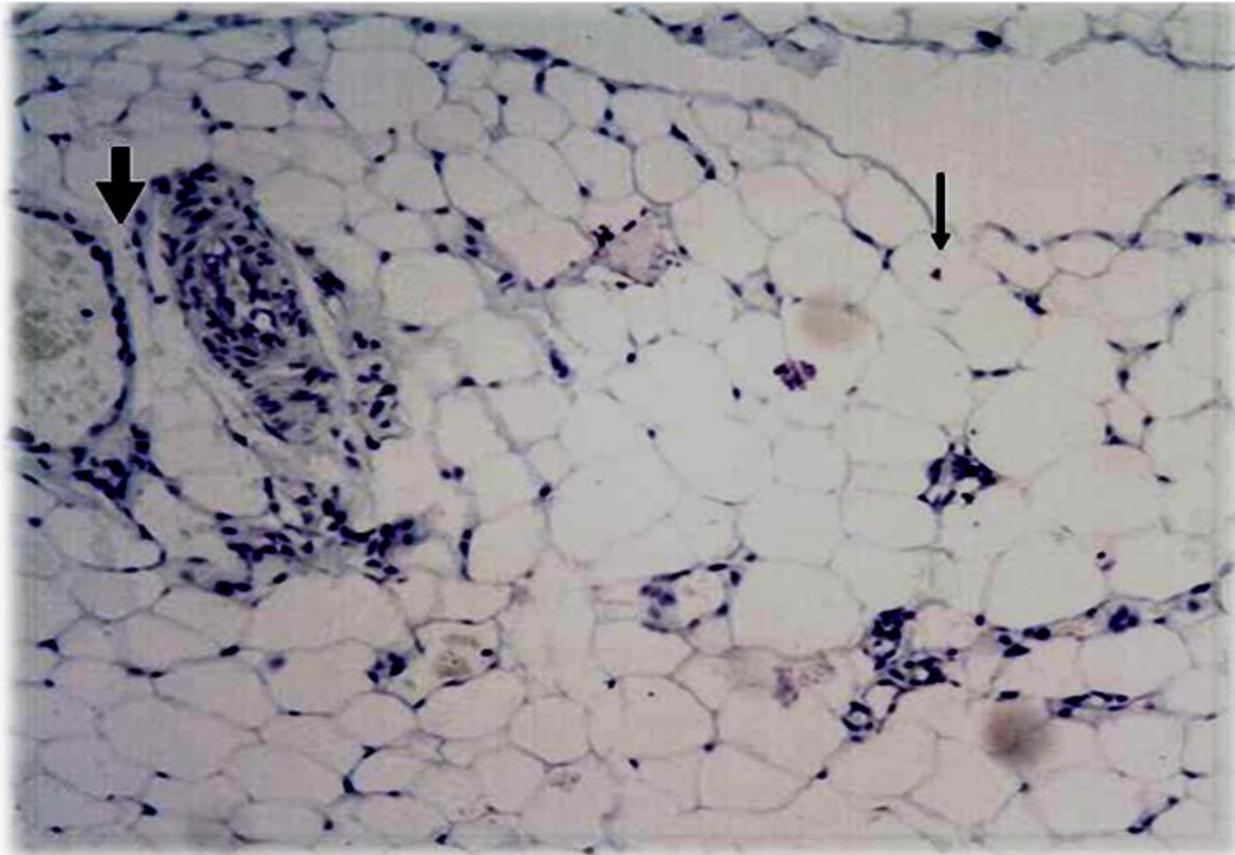
FIGURA 1

**Microfotografía de epiplón de un perro sano (grupo control). Tejido adiposo (flecha delgada), mastocito (flecha gruesa), azul de toluidina, con un aumento total de 100 x.**



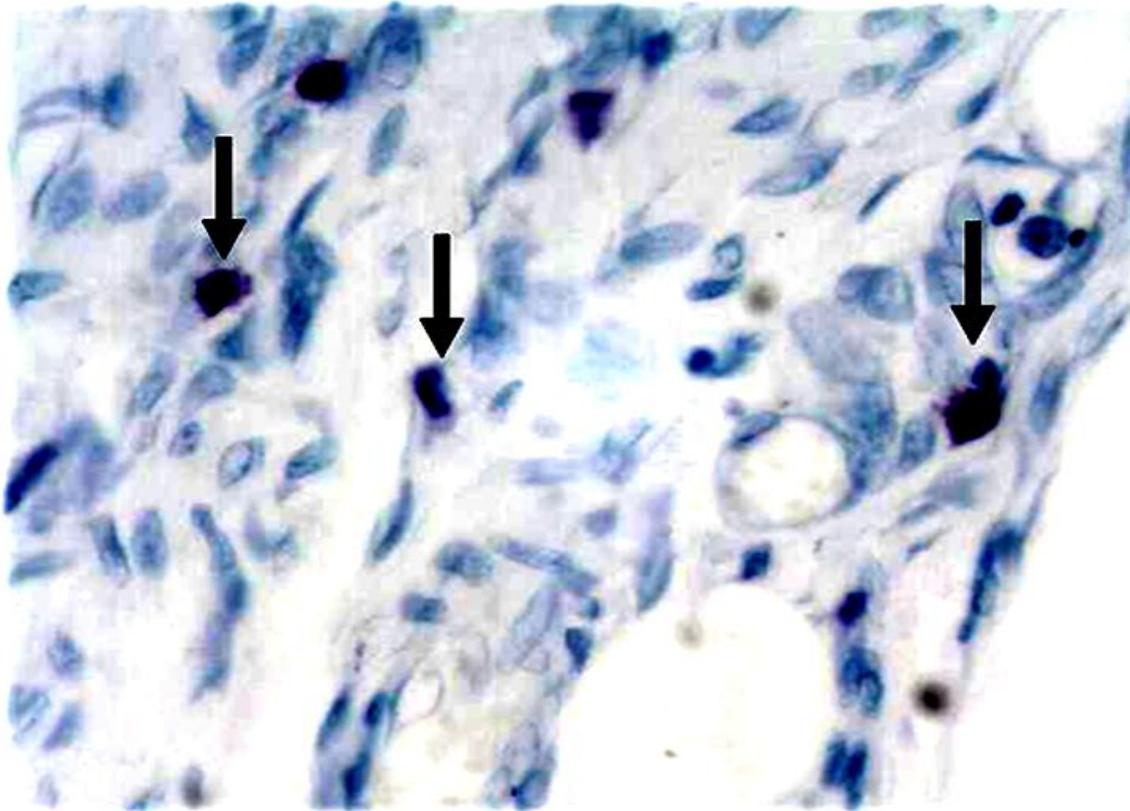
**FIGURA 2**

**Microfotografía de epiplón de un perro con RIA (grupo experimental). Mastocitos sin degranular (flechas), azul de tolouidina, con un aumento total de 400 x.**



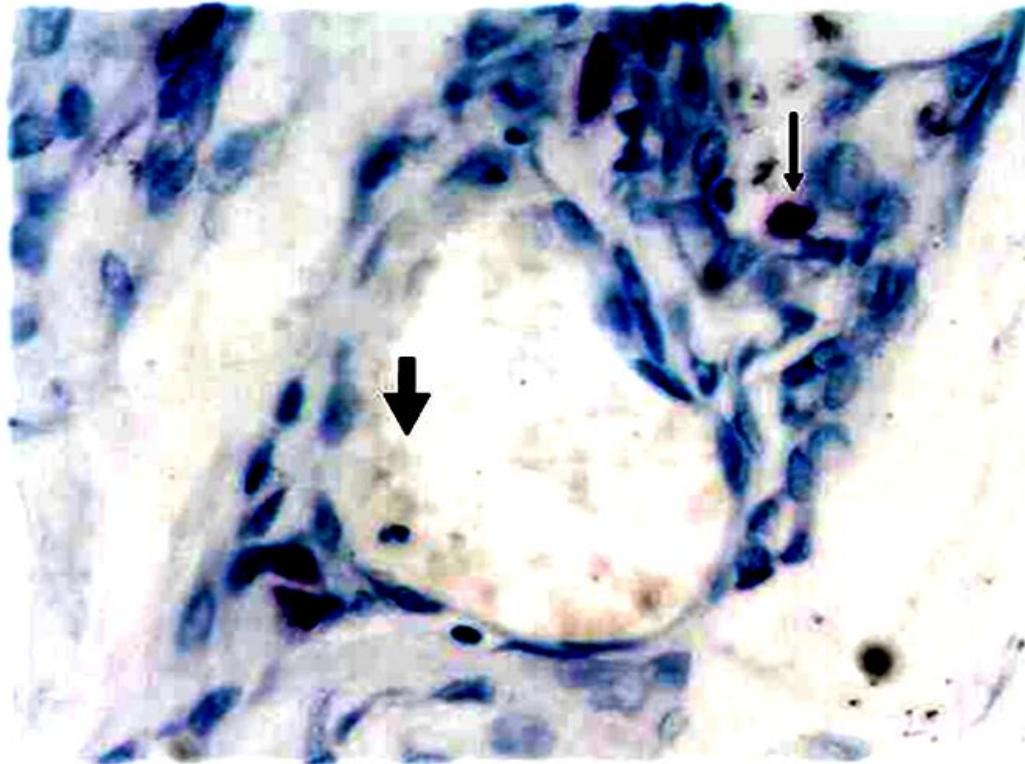
**FIGURA 3**

**Microfotografía de epiplón de un perro con RIA (grupo experimental).  
Mastocitos sin degranular (flechas), azul de tolouidina, con un  
aumento total de 400 x.**



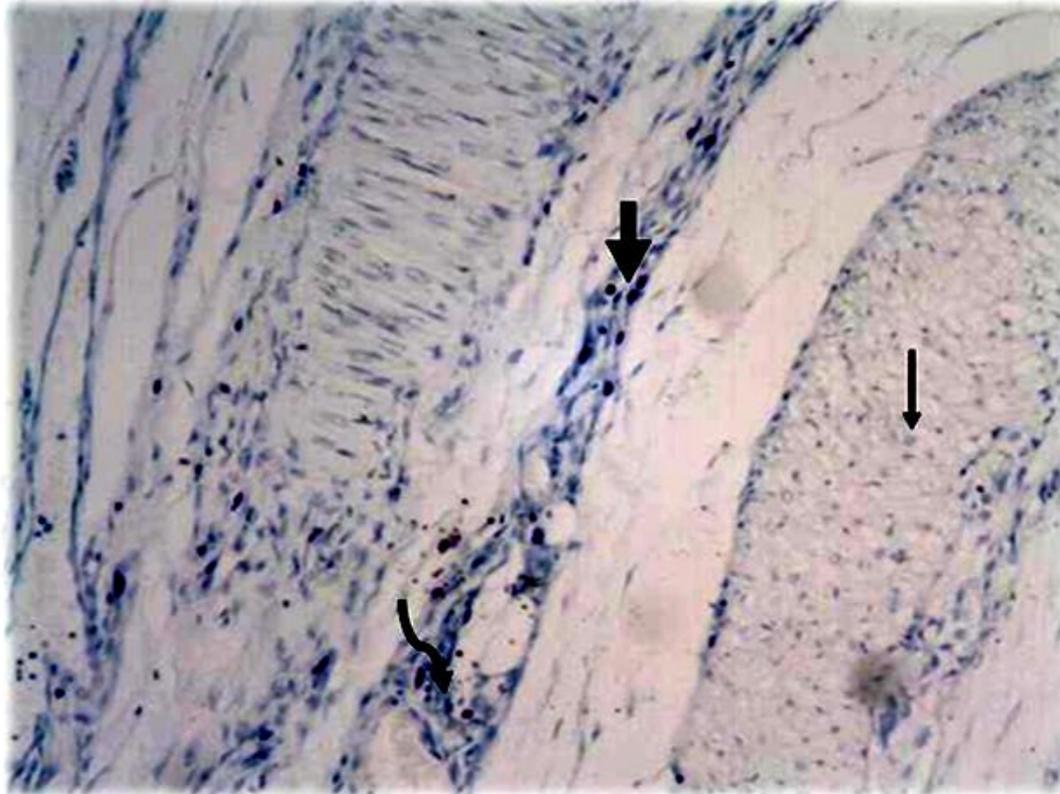
**FIGURA 4**

**Microfotografía de epiplón de un perro con RIA (grupo experimental). Vaso sanguíneo (flecha gruesa), mastocito (flecha delgada), azul de toluidina, con un aumento total de 400 x.**



**FIGURA 5**

**Microfotografía de epiplón de un perro con RIA (grupo experimental). Tejido nervioso (flecha delgada), mastocito (flecha gruesa), vasos sanguíneos (flecha curva), azul de toluidina, con un aumento total de 400 x.**



**FIGURA 6**

Fotografía que muestra la fusión del epiplón con la serosa del intestino para sellar la lesión.

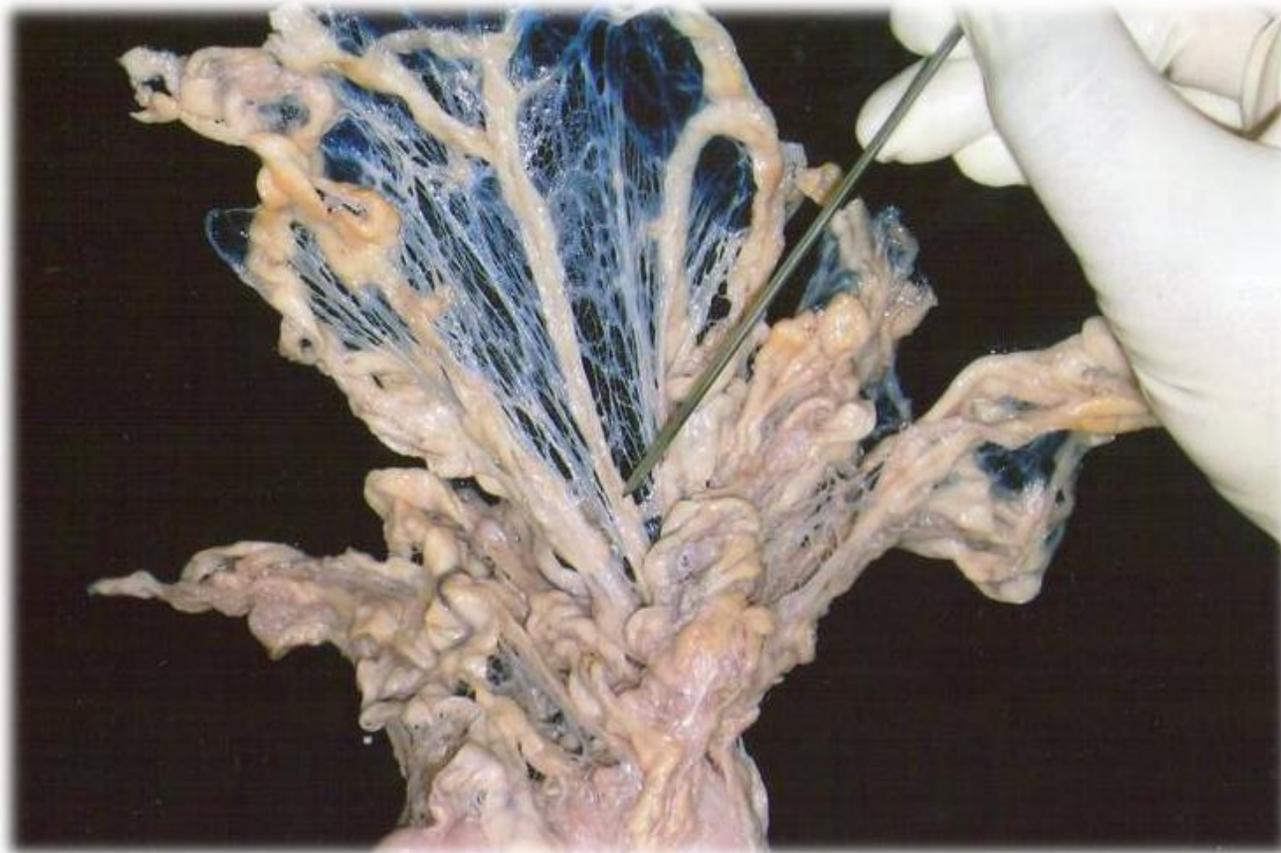


FIGURA 7

Fotografía que muestra la formación de nuevos vasos sanguíneos por la omentalización en un perro con RIA.

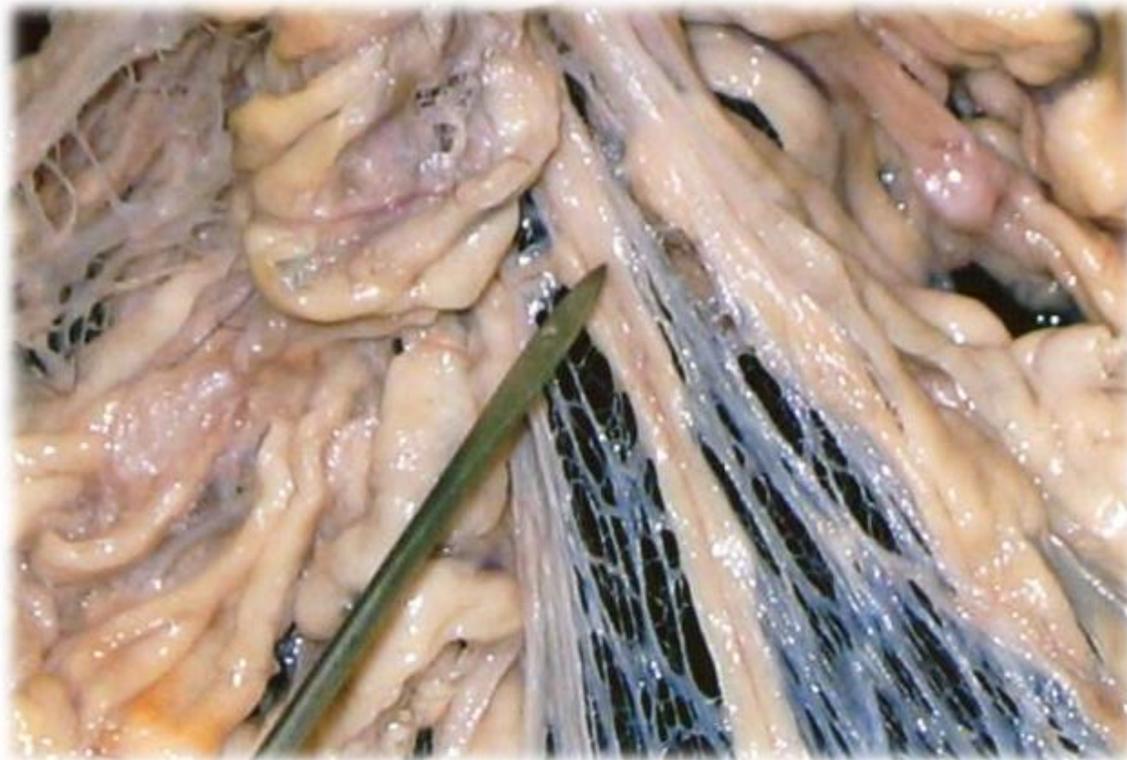


FIGURA 8

Fotografía que muestra un corte transversal del engrosamiento de la serosa del intestino debido a su fusión con el epiplón de un perro con RIA sin alterar el lumen intestinal y favoreciendo su cicatrización.

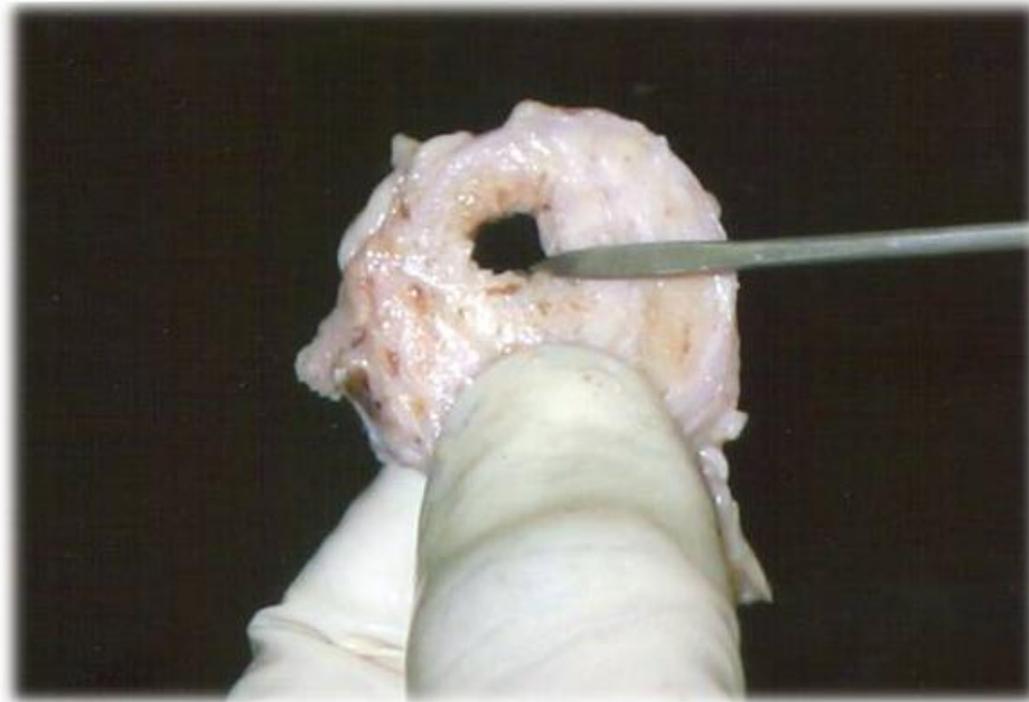


FIGURA 9

**TABLA 3. USOS DEL EPIPLÓN EN CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA HUMANA**

- **Reparación de fístulas vesicovaginales y vesicocólicas**
- **Omentalización de las anastomosis intestinales**
- **Reparación de heridas cerradas de la vejiga urinaria**
- **Reparación de defectos de la pared abdominal**
- **Úlceras gastroduodenales perforadas**
- **Soporte de primera línea de sutura del esófago**
- **Cerrar el grosor de defectos del esófago**
- **Reparación de defectos de la pared torácica**
- **Paliar linfedema de una extremidad**
- **Revascularización de los tejidos que están isquémicos por golpes, isquemia miocárdica, heridas desvitalizadas de piel, etcétera**
- **Recubrimiento de defectos del cuero cabelludo por colgajos libres**
- **Reconstrucción de deformidades faciales**
- **Reconstrucción de fístulas broncopleurales**
- **Revascularización ocular**
- **Revascularización de tejidos dañados de la médula espinal**