

Informe de práctica profesional



Eduard David Ramírez Cáceres

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Medicina Veterinaria

Pamplona, 2019

Informe de práctica profesional

Eduard David Ramírez Cáceres

Presentado al programa de medicina veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la
Universidad de Pamplona como requisito para optar el título de médico veterinario

Tutor:

Xavier Leonardo Jaramillo Chaustre

MVZ, PhD. Medicina y Cirugía Animal

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Medicina Veterinaria

Pamplona

Derechos reservados 2019 ®

Contenido

	Págs.
1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.1. Objetivos generales.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. Descripción y análisis de la casuística y las actividades desarrolladas.....	4
3.1. Afecciones del sistema digestivo	7
3.2. Afecciones del sistema urinario	8
3.3. Afecciones del sistema circulatorio	9
3.4. Afecciones del sistema respiratorio	11
3.5. Afecciones del sistema nervioso.....	11
3.6. Otros sistemas	13
3.7. Afecciones del sistema reproductivo	14
3.8. Piel y anexos	15
4. Conclusiones y recomendaciones de la práctica clínica.....	17
5. Viabilidad de la piel de tilapia, como tratamiento en un injerto de herida de piel en un felino	18
5.1. Resumen.....	18
5.2. Abstract.....	19
5.3. Introducción	20
5.4. Revisión bibliográfica.....	22
5.4.1. Autoinjertos	24
5.4.2. Aloinjertos	25
5.4.3. Xenoinjertos	26
5.5. Descripción del caso clínico	29
5.6. Anamnesis.....	29
5.7. Examen clínico	29
5.8. Herramientas diagnósticas	30

5.9. Tratamiento.....	31
6. Discusión.....	42
7. Conclusiones.....	45

Listado de tablas

	Págs.
Tabla 1. Resultados del cuadro hemático del 17 de agosto	31
Tabla 2. Resultados del cuadro hemático y bioquímicas sanguíneas del 27 de septiembre.	41

Listado de figuras

	Págs.
Figura 1. Casuística en Clínica Veterinaria los Reyes.....	5
Figura 2. Herida abierta en miembro posterior derecho del paciente cafu.	30
Figura 3. Corrección de la herida con sutura monofilamento no absorbible, y patrón de sutura continua, con dos puntos de sutura discontinua en la parte distal de la herida.....	33
Figura 4. Herida de miembro posterior derecho necrosado, sangrado leve y eritema a su alrededor	34
Figura 5. Inmovilización de la tilapia corte cráneo cervical.....	35
Figura 6. Disección caudo-craneal de la piel de la tilapia.	36
Figura 7. Piel de tilapia sobre superficie plana, extendida en su totalidad.	37
Figura 8. Remoción de tejido necrosado de la herida.	38
Figura 9. Foto a los 8 días del procedimiento en donde se observa que no hay sangrado, ni inflamación y secado de una parte de la piel de la tilapia.....	39
Figura 10. Foto a los 20 días del procedimiento en donde no se observa ya la piel de la tilapia en donde hubo una absorción por el tejido.	40
Figura 11. Foto al mes y medio donde se observa una disminución del tamaño de herida sin reacción inflamatoria, ni sangrado.....	41

1. Introducción

El Médico Veterinario es el encargado de prevenir, tratar y diagnosticar las enfermedades que afectan la salud de animales de compañía, silvestres y de producción. En donde el objetivo es preservar la salud animal, salud pública desde el enfoque de la medicina preventiva con criterios de productividad y sostenibilidad teniendo como eje central la medicina. El profesional de medicina veterinaria se verá enfrentado a un alto nivel de exigencia competitivo en el ámbito laboral que requiere de un profesional capacitado en la atención y manejo de los pacientes, por este motivo el programa de medicina veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona, generan un campo en el cual se brinda al estudiante la oportunidad de desarrollar competencias y habilidades necesarias para lograr un adecuado desempeño de la profesión, al poder vincularse durante un semestre con una entidad del campo de la medicina veterinaria y asesorado por un profesional, para así afianzar los conocimientos teóricos al ponerlos en práctica en las situaciones de la vida diaria del médico veterinario.

La Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres. Reyes, se encuentra ubicada en la calle 20 # 19-40 del barrio San Francisco de la ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander. Es una institución que presta servicios veterinarios tales como consulta, laboratorio clínico, oftalmología, imagenología, cirugía, ortopedia, hospitalización, vacunación, peluquería, tienda de mascotas y guardería. Al día de hoy cuenta con más de 55 años de experiencia en los cuales se ha preocupado en velar por la salud y el bienestar de las mascotas, teniendo en ella los más altos estándares de calidad y tecnología para atención médica veterinaria y así mismo el personal profesional calificado para su manejo.

En el presente informe se proporcionará una descripción detallada de la casuística que se presentó en la Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes durante el tiempo de la pasantía del 15 de Agosto al 30 de Noviembre, atendiendo las diferentes patologías que se presentaban en esta clínica, adicionalmente en el informe se describe un caso clínico que el pasante consideró importante, al cual realizó un seguimiento específico con exámenes diagnósticos, terapia a instaurar y seguimiento del caso hasta su resolución en la medida de lo posible, esto durante el tiempo que estuvo en la pasantía, con el objetivo de afianzar los conocimientos adquiridos y destreza en el manejo médico de los pacientes con el debido acompañamiento del médico veterinario encargado de la clínica.

2. Objetivos

2.1. Objetivos generales

Fortalecer los conocimientos teórico - prácticos adquiridos durante el proceso académico afianzando habilidades y destrezas en el desarrollo de la práctica laboral en una clínica veterinaria bajo la supervisión de un profesional, basada en el manejo diario de casos clínicos, que ofrece la Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes en Bucaramanga.

2.2. Objetivos específicos

Desarrollar habilidades en el abordaje clínico y diagnóstico de enfermedades más frecuentes en pequeños animales.

Adquirir destrezas en el manejo y atención de los pacientes hospitalizados y en cuidados intensivos.

Afianzar las bases fundamentales de la farmacoterapia al momento de instaurar tratamientos médicos en los pacientes atendidos.

Aprender sobre las diferentes técnicas de abordaje quirúrgicos más usadas frecuentemente en la sala de cirugía de la clínica de pequeños animales.

Conocer las patologías que más se presentan en la Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes en la ciudad de Bucaramanga.

Referir el desarrollo de un caso clínico con su respectivo abordaje, tratamiento y evolución, acaecido durante la pasantía en la Clínica Veterinaria Pequeños Animales Dres Reyes.

3. Descripción y análisis de la casuística y las actividades desarrolladas

La Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes cuenta con el área de consulta externa, cuidados intensivos, zona de enfermedades infecciosas y cirugía, por las cuales se debía rotar y realizar actividades como: toma de muestras de sangre para análisis de cuadro hemático, recuento de plaquetas y químicas sanguíneas que eran enviadas al área de laboratorio, igualmente se tomaban muestras para raspados de piel, tricograma, frotis de impresión y citología de piel.

También se debía colaborar en el área de imagenología tomando rayos x y ecografías para así llegar al diagnóstico de la patología que se encuentra cursando el paciente. De acuerdo a la condición de salud y la patología en curso, los pacientes eran canalizados y posterior a ello llevados al área de hospitalización donde se les instauraba el tratamiento según sus síntomas, una vez el paciente presentaba una evolución considerable en donde ya no presentara síntomas de enfermedad, se les daba de alta o se empezaban a tratar de manera ambulatoria.

Los pacientes que requerían una mayor atención médica eran llevados a la zona de cuidados intensivos (UCI), como también eran llevados allí los pacientes que salían de cirugía (postoperatorio) y necesitaban de cuidados especiales durante su recuperación. La clínica también cuenta con un área para los pacientes con enfermedades infecciosas, donde eran llevados pacientes con enfermedades, como *parvovirus*, virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) y kvirus de la leucemia felina (VLFE) para así evitar la diseminación de este virus hacia otras áreas.



Figura 1. Casuística en Clínica Veterinaria los Reyes.

Nota. Ramírez, E., 2019.

Representación de la casuística atendida en la clínica veterinaria pequeños animales Dres Reyes durante el proceso de pasantías se evidencia en la figura los porcentajes de la casuística presentada, en cada uno de los sistemas orgánicos en donde se puede observar los porcentajes de cada sistema tratado, así mismo se puede observar el sistema de más atención clínica, el sistema digestivo con un 25% (n: 87 casos) con respecto al sistema endocrino que fue el de menor casuística con 2 % (n: 7 casos).

En el transcurso de la pasantía en la Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes se presentó una casuística muy variable con un total de 350 casos de afecciones en los diferentes sistemas como se observa en la Figura 1. Los casos con mayor prevalencia

correspondieron a enfermedades del sistema gastrointestinal con un 25% (n: 87 casos) del total de los casos atendidos.

Entre los más comunes se encontraron gastroenteritis de origen bacteriano y parasitario, discrasias alimentarias y gastroenteritis de tipo viral diagnosticadas como *Parvovirus canino*, *Coronavirus*. Así mismo con una presentación del 15% (n: 52 casos) de los casos se encontraron afecciones del sistema reproductivo, relacionados en su mayoría con procedimientos quirúrgicos de esterilización profiláctica OVH (ovario histerectomía), orquiectomía, piómetra y procedimientos de cesárea.

El sistema osteomuscular incluido en la casuística en otros sistemas tuvo una representación del 15% (n: 52 casos) con una presentación de casos de displasia de cadera, fracturas de radio y cúbito, ruptura de ligamento cruzado y fracturas de fémur todo esto a causa de accidentes automovilísticos, con una presentación del 10% (n: 35 casos).

Se encontraron afecciones del sistema circulatorio relacionado en su mayoría con la presentación de enfermedades hemoparasitarias producidas principalmente por *Ehrlichia canina*, seguido de *Anaplasma*, *Babesia*, anemias crónicas y trombocitopenias. Seguidamente las afecciones del sistema urinario con una prevalencia del 5% (n: 17 casos) relacionados con insuficiencia renal, urolitiasis obstructivas y cistitis.

Continuando con los casos de piel y anexos se vieron representados con un 10% (n: 35 casos) en donde se presentaron alteraciones como otitis parasitaria, reacciones anafilácticas, ectoparásitos, miasis, entropión en razas braquicéfalas y demodicosis. El sistema respiratorio tuvo una representación del 8% (n: 28 casos) observándose patologías como traqueo bronquitis, neumonías, traqueítis, neumotórax, y rinotraqueitis infecciosa felina (RIF).

El sistema nervioso tuvo una prevalencia de 10% (n: 35 casos) la cual se relacionó con pacientes principalmente convulsivos, y trauma cráneo encefálico y con referencia al sistema endocrino la prevalencia fue de 2% (n: 7 casos) presentándose hipotiroidismo, diabetes mellitus y síndrome de Cushing.

3.1. Afecciones del sistema digestivo

Las afecciones gastroentéricas de mayor presentación fueron las de tipo bacteriano en donde se evidencia aumento de la flora bacteriana en el examen coprológico, compatible para enteritis bacteriana, seguido de etiologías virales tales como (*Parvovirus canino*, *Coronavirus canino*), y parasitarias (*Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis*). La predisposición por edad se presentó en mayor proporción en pacientes menores a dos años que no presentaban su plan de desparasitación completo. Además, se realizaron exámenes de ayuda diagnóstica como hemoleucograma. Y test rápidos virales (prueba snap marca comercial Anigen®) para el diagnóstico de *Parvovirus*, *Coronavirus canino*.

Los pacientes con gastroenteritis ingresaban con un alto porcentaje de deshidratación, esto debido a las diarreas, vómitos e inapetencia por tanto lo primero a instaurar en el tratamiento era la fluidoterapia, utilizando el Lactato de Ringer® a una dosis 25-73 ml/kg/día IV el tiempo del tratamiento dependió de la evolución del paciente. Además, el uso de protectores de mucosa gástrica como Omeprazol a dosis de 0.5-1mg/kg IV cada 24 horas y Ranitidina 1-2 mg/kg IV o SC cada 12 horas son fundamentales ya que estos pacientes solían llegar con inapetencia prolongada, lo que generaba una alta posibilidad de presentar úlceras en el tracto gastrointestinal.

Los pacientes con episodios de vómitos se medicaron con Ondansetron 0.1-0.5 mg/kg IV cada 12 horas, en casos donde el vómito se presentaba de forma crónica se hacía uso de Cerenia® 1 mg/kg SC cada 24 horas hasta la finalización de los eventos de vómito.

Como antidiarreicos se usó Subsalicilato de Bismuto 1 ml/5 kg 3 veces por día, y Diosmectita (Smecta®). Los antibióticos de elección para estos pacientes fueron la Ampicilina + Sulbactam 20 mg/kg IV cada 12 horas, Metronidazol 15-25 mg/kg IV cada 12 horas. Para los pacientes que presentaron cuadros de hipertermia se les administro Dipirona a una dosis de 25-28 mg/kg IV hasta terminar los episodios febriles (Reyes, 2019).

En los casos de gastroenteritis de etiología viral (*Parvovirus canino* y *Coronavirus canino*) diagnosticada por test rápido (Anigen® Rapid CPV Ag Test Kit) el cual es un inmunoensayo cromatográfico para la detección cualitativa de antígeno de Parvovirus canino y Coronavirus canino en heces. Estos pacientes eran ubicados en el área de enfermedades infecciosas, donde se encontraban aislados del resto de los pacientes de la clínica. En esta área se realizaban controles diarios, toma de muestras para control, medicación y limpieza.

El profesional que estaba a cargo de pacientes virales no podía entrar en contactos con los demás pacientes de hospital por riesgo de contagio y diseminación del virus. Los pacientes gastroentéricos se daban de alta cuando el paciente tenía 48 horas consumiendo alimento basado en dietas blandas sin presentar vómitos ni diarreas sanguinolentas.

3.2. Afecciones del sistema urinario

Las mayores afecciones del sistema urinario coincidieron con insuficiencia renal, en donde los pacientes presentaban orinas muy turbias debido a la hemoconcentración y deshidratación, también presentaban anemia por baja concentración de eritropoyetina en donde

no estimulaba la médula ósea para la producción de glóbulos rojos y en casos severos úlceras en la región bucal debido al exceso de nitrógeno ureico en sangre (BUN).

Por esta razón se realizaban pruebas diagnósticas como lo era hemoleucograma, perfil bioquímico renal en este caso urea y creatinina, parcial de orina, ecografía de riñones y vejiga. A los pacientes afectados se les instauró tratamiento de sostenimiento, se les suministraba fluido terapia con Lactato de Ringer ®, protectores de mucosas gástrica especialmente para pacientes con periodos largos de inapetencia, antioxidantes como Fluimucil® (N-acetilcisteína) 20 mg/kg IV cada 24 horas y suplemento nutricional Renal Balance® 1 Tab/8-14kg VO cada 24 horas.

Cuando se presentaban casos de cistitis se empleaba el uso de antimicrobianos como la Cefradina 30mg/kg/ IV cada 12 horas y Clindamicina 15mg/kg IV cada 24 horas y se manejaba como antiinflamatorio Meloxicam 0,1mg/kg IV mientras que para tratar el dolor agudo se efectuaba con Tramadol 3mg/kg SC cada 12 horas (Reyes, 2019).

3.3. Afecciones del sistema circulatorio

Las enfermedades hemoparasitarias son las más comunes y de mayor incidencia en la clínica de pequeños animales, y los agentes etiológicos de mayor prevalencia son, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* y *Babesia canis*. La herramienta de diagnóstico fue test rápido para hemoparásitos (Anigen® Rapid Ag Test Kit).

Para los pacientes positivos a *Ehrlichia canis* se instauró un tratamiento de soporte acompañado de Doxiciclina 5-10 mg/kg VO cada 12 horas, durante 4 semanas Dipropionato de Imidocarb 5-7 mg/kg SC dos aplicaciones, el día 0 y repetir dosis a los 15 días. A Los pacientes diagnosticados con Anaplasmosis se les instauró tratamiento con Doxiciclina 5-10 mg/kg VO

cada 12 horas, durante 7-10 días, y para los cuadros de babesiosis :Dipropionato de Imidocarb 7 mg/kg SC dosis única, repetida a los 14 días

En ocasiones llegaron pacientes severamente anémicos, muy decaídos a los cuales se les realiza transfusión de sangre. Esta se realizaba de los donantes que conseguían los propietarios, dichos animales eran sometidos a exámenes de sangre como cuadro hemático, químicas renales y hepáticas para verificar que no estuviera cursando ninguna afección patológica Y así comprobar la viabilidad del donante además este debía tener un peso igual o mayor a 30kg. Al momento de la transfusión al animal se le aplicaba Vetistan® (Difenhidramina clorhidrato) a dosis de 1mg/kg VI. Y también Dexametasona fosfato® a dosis de 0.5mg/kg para inmunosuprimir el animal y que la transfusión no fuera a ocasionar reacciones adversas (Reyes, 2019).

Otras de las afecciones más comunes que se presentaron fueron la degeneración valvular mixomatosa, seguido de una cardiomiopatía dilatada debido al daño valvular que se estaba manifestando en especial en animales mayores de 8 años de edad y de raza Cocker, Beagle y Caniche. Siendo diagnosticada durante el examen clínico al evaluar la frecuencia cardiaca mediante la auscultación se encontró un soplo cardiaco, sin ser motivo de consulta, por lo que para un mejor diagnóstico los pacientes eran remitidos al cardiólogo, el cual les realizaba un examen más completo que incluía presión arterial, electrocardiograma y ecocardiograma para llegar a un diagnóstico final y posterior tratamiento.

Usualmente se realizaba una fórmula médica a base Cardial B/5® a dosis de 0.5 mg/kg, Furosemida a dosis de 2 a 4 mg/kg dependiendo el grado de edematización que se esté produciendo por el daño cardiaco. También fue fundamental el uso de Vetmedim® (Pimobendan) a dosis de 0.5 mg/kg cada 12 horas, ya que es el medicamento indicado para insuficiencias cardiacas (Reyes, 2019).

3.4. Afecciones del sistema respiratorio

La mayoría de los pacientes que llegaban con dificultad para respirar eran aquellos con cardiomiopatías. Dichos pacientes presentaban síntomas de tos, dificultad para respirar por edemas pulmonares o abdominales, también presentaban organomegalia lo que también dificultaba la respiración al haber una compresión de la cavidad abdominal hacia la cavidad torácica, también llegaban pacientes con traqueo bronquitis con mucha tos, por lo que el diagnóstico dependía de un buen examen clínico y seguido a esto con ayuda de exámenes complementarios como rayos x para así poder dar un diagnóstico final.

El tratamiento instaurado era sintomático donde se incluían los medicamentos protectores de mucosa, más Aminofilina la cual se usaba para disminuir la dificultad respiratoria al ser un broncodilatador manejado a dosis de 6 mg/kg vía intravenoso lento cada 8 horas, Dexametasona a dosis de 0,5 mg/kg vía intramuscular, acompañada de nebulizaciones la cuales se preparaban con 0,5 ml de Hidrocortisona, 1 ml de agua destilada, 1ml de agua estéril que iba directo al nebulizador hasta terminar (Reyes, 2019).

3.5. Afecciones del sistema nervioso

Las patologías más comunes fueron epilepsia convulsiva de origen idiopático, aunque también se puede destacar crisis epiléptica generalizada y crisis epiléptica parcial, en donde la generalizada ocurren en ambos hemisferios cerebrales, de manera que el perro suele perder la conciencia y presenta síntomas autónomos como salivación, micción y defecación. Los movimientos suelen afectar ambos lados del cuerpo. Pueden ser movimientos tónicos que

implican una rigidez muscular, clónicos, que serían contracciones rápidas y rítmicas involuntarias de los músculos, movimientos tónico-clónicos o mioclónicos.

En algunos casos pueden aparecer convulsiones atónicas, las cuales provocan una pérdida repentina y general del tono muscular, de manera que el perro colapsa. Y la crisis epiléptica parcial afecta a la mitad del cerebro y se circunscriben a una región específica, por lo que los síntomas dependen de la zona afectada y sus funciones. En algunos casos pueden aparecer movimientos episódicos como contracciones faciales, parpadeo rítmico, sacudidas de la cabeza o contracciones musculares de una extremidad. En otros casos pueden aparecer signos autónomos como salivación excesiva, vómitos y pupilas dilatadas.

También pueden producirse cambios en el comportamiento como inquietud, ansiedad o miedo inexplicable. Los problemas por los cuales se presentaron la crisis epiléptica en el tiempo de pasantías fueron traumas cráneocefálicos, tumores, problemas metabólicos como estado de hipoglicemia o hipocalcemia, infecciosas como moquillo, tromboembolismo fibrocartilaginosa causando compresiones medulares, en donde estas etiologías generalmente acarreaban síntomas como convulsiones, pérdida de sensibilidad en ocasiones dolor a la palpación.

Los pacientes que ingresaron con convulsiones, eran presuntivos a diagnóstico de distemper canino por lo cual se realizaba una prueba rápida de inmunocromatografía que determinaba el diagnóstico. El tratamiento consistía en controlar las convulsiones lo cual se hacía con Pentobarbital® a dosis de 8 mg/kg o Diazepam® a dosis de 0,22 mg/kg, para tratar las convulsiones una vez canalizado el paciente se instauraba fluido terapia junto con la medicación empleándose Manitol a dosis de 0,5 mg/kg vía intravenosa, Levetiracetam® a dosis de 40 mg/kg VO para evitar las convulsiones. Se usó Tiamina® a 10 mg/kg, para ayudar a la mielinización de

los axones y los impulsos nerviosos sean constantes y no saltatorios, y de esta manera corregir la mioclonias en los paquetes musculares (Reyes, 2019).

En el tratamiento también se administró antibiótico con medicamentos con la propiedad de atravesar la barrera hematoencefálica como lo eran la Cefradina a dosis de 30 mg/kg y Enrofloxacin a dosis de 5 mg/kg. Otro de los medicamentos que se usaba en estos casos era el Flui mucil® de 1 a 2mg/kg empleado como hepato-protector y antiinflamatorio notándose una gran mejoría a los 8 días del tratamiento (Reyes, 2019).

3.6.Otros sistemas

Una de las consultas más comunes presentadas en la clínica fueron politraumatismos relacionados con accidentes automovilísticos, y felinos que caían de superficies de gran altura, en donde la mayor casuística fue por displasia de cadera, rupturas de ligamento cruzado y fractura de fémur. A estos pacientes se les realizó valoración por el ortopedista que incluyó examen físico y neurológico completo, pruebas diagnósticas como cuadro hemático, y perfil bioquímico hepático y renal. Dependiendo los resultados de los exámenes se programaba la fecha de la cirugía ya que, si las plaquetas o el hematocrito estaban por debajo del rango, se instauraba una terapia con hematopoyéticos como Hemolitan®, complejo B antes de la intervención (Sánchez, 2019).

Se tomaban rayos x para analizar la dimensión de la fractura y el procedimiento quirúrgico a realizar por parte del ortopedista. Los pacientes se dejaban hospitalizados y se les trataba el dolor con Tramadol a 3mg/kg por vía subcutánea y Meloxicam a dosis de 0.1mg/kg más antibiótico como Ceftriaxona a dosis de 30 mg/kg por vía endovenosa y si la fractura era abierta se aplicó Clindamicina a dosis de 15 mg/kg cada 12 horas (Reyes, 2019).

3.7. Afecciones del sistema reproductivo

Se realizaron procedimientos de ovariectomía (OVH) para así evitar la reproducción y enfermedades relacionadas a esta. El procedimiento se realizó de la siguiente manera, premedicación, inducción anestésica, mantenimiento anestésico, procedimiento quirúrgico y recuperación. El protocolo de premedicación más utilizado fue Acepromacina 0,05-0,1 mg/kg IV dosis única mientras que la inducción se realizó con Propofol 3 mg/kg/IV + Ketamina 3mg/kg IV administrada en bolos. El mantenimiento fue el mismo en todos los pacientes con Isoflurano inducción con 5%, mantenimiento con 1.5-2.5% (Reyes, 2019).

Entre los medicamentos postquirúrgicos se utilizaron analgésicos como Tramadol 1-4 mg/kg SC-VO cada 8-12 horas y Meloxicam 0,2 mg/kg IV-SC-VO en la primera dosis y luego 0.1 mg/kg cada 24 horas, durante 5 días (Meloxic®). Además, antibióticos de amplio espectro como Enrofloxacin 5-20 mg/kg IV-SC cada 12 horas, Uniclav (Amoxicilina + Ácido clavulánico) 8.75 mg/kg SC cada 24 horas, durante 3-5 días (Uniclav®) y Convenia® (Cefovecina sódica) 1 mg/10 kg SC (Reyes, 2019).

En los casos de piómetra se realizó el diagnóstico por medio de la anamnesis, examen clínico y confirmado por ultrasonografía. El tratamiento de elección fue la ovariectomía y el manejo de antibióticos de amplio espectro. Se realizaron procedimientos de orquiectomía. El tratamiento consistió en la extirpación de los testículos mediante cirugía. Las técnicas utilizadas fueron orquiectomía escrotal en gatos y orquiectomía pre escrotal en perros. Los procesos de premedicación, inducción y mantenimiento fueron los mismos que en los descritos para el proceso

de ovariectomía, la única diferencia radica en que estos pacientes recibieron bloqueo intra-testicular con Lidocaína antes de incidir el escroto.

El uso de analgesia y antibióticos postquirúrgicos también fueron recomendados; tales como Enrofloxacin 5-20 mg/kg IV-SC cada 12 horas, Uniclav® (Amoxicilina + Acido clavulánico) 8.75 mg/kg SC cada 24 horas, durante 3-5 días y Convenia® (Cefovecina sódica) 1 ml/10 kg SC (Reyes, 2019).

En los casos de criptorquidismo se diagnosticó por medio de ecografía abdominal una vez teniendo el diagnóstico se procedió a realizar exámenes prequirúrgicos, como cuadros hematológicos, perfil bioquímico renal y hepático. El procedimiento quirúrgico fue el siguiente. Para el criptorquidismo bilateral se realizó dos incisiones a nivel del abdomen bajo y para el unilateral con un protocolo de orquiectomía pre escrotal izquierda y una incisión a nivel del abdomen bajo derecho.

Los protocolos de pre anestesia, inducción y mantenimiento ya fueron descritos con anterioridad, el único agregado en este protocolo fue que solo se realizó bloqueo intra-testicular con Lidocaína para el paciente criptórquido unilateral en el testículo ubicado en el escroto, luego se llevó a cabo la medicación con antibióticos y antiinflamatorios mencionados anteriormente.

3.8.Piel y anexos

Una de las principales patologías de piel y anexos fue la otitis parasitaria por el acaro *Otodectes cynotis*. El cual se diagnosticó con el otoscopio al ver directamente el acaro y se terminó de confirmar realizando hisopado del canal auditivo el cual se analizó en el microscopio.

Y la realización de exámenes complementarios como cuadro hemático y recuento de plaquetas para llegar a instaurar un tratamiento, el cual se basó en la limpieza del conducto auditivo con EpiOtiC® (ácido láctico y ácido salicílico) 3-5 ml/canal auditivo (Reyes, 2019).

Para así eliminar el exceso de cerumen y de esta forma ir eliminando el ácaro, seguido a esto se aplicó Dexoryl® (Gentamicina, Tiabendazol y Dexametasona) 2-5 gotas/canal auditivo cada 12 horas, durante 7-10 días para combatir la inflamación y el acaro del conducto auditivo (Reyes, 2019). Las reacciones de hipersensibilidad se diagnosticaron gracias a una correcta anamnesis del paciente, un examen clínico completo donde se evidenció inflamación generalizada de la cabeza y pacientes en estado nervioso. Una de las ayudas complementarias fue el cuadro hemático, bioquímicas renales y hepáticas.

El tratamiento empleado en estos pacientes fue la aplicación de Vethistam® (Difenhidramina clorhidrato) 1-2 mg/kg SC-IV cada 12 horas, durante 3-5 días como anti histamínico y una dosis de Dexametasona 0,5-1 mg/kg IV-SC cada 24 horas como antiinflamatorio corticoesteroide (Reyes, 2019). La recuperación completa de los pacientes osciló entre las 4 – 7 horas post aplicación de los fármacos y luego los pacientes fueron dados de alta. Se presentaron pacientes con demodicosis canina a causa del ácaro *Demodex canis* en el interior de los folículos pilosos.

El diagnóstico se llevó a cabo con ayuda de la anamnesis y examen clínico donde se observaron signos como alopecia, eritema y seborrea. Además, técnicas como la impresión con cinta adhesiva y raspado cutáneo fueron empleadas e indispensables para el diagnóstico. El tratamiento empleado fueron baños medicados semanales con Peroxydex ® (Peróxido de Benzoilo 3.5%) además de una tableta de Bravecto® (Fluralaner) dosis única el cual es un insecticida y acaricida sistémico que se administra por vía oral (Reyes, 2019).

4. Conclusiones y recomendaciones de la práctica clínica

Durante el tiempo de la pasantía en la clínica veterinaria de pequeños animales los reyes en Bucaramanga, aprendí nuevas técnicas de abordaje quirúrgico, el manejo clínico de los pacientes y el proceder terapéutico de los animales en sus diferentes patologías, aplicando los conocimientos aprendidos durante la formación académica, con el acompañamiento del personal médico de la clínica.

El aprendizaje durante este proceso de pasantías fue de gran importancia para mi formación como Médico Veterinario, en donde aprendí como debe ser el trato hacia los propietarios de los pacientes que es un aspecto de gran importancia en la clínica de pequeños animales, ya que de este depende la clientela y el reconocimiento del centro médico. También adquirí conocimientos sobre el uso correcto de las ayudas diagnósticas dependiendo de los signos y síntomas que presentaba cada paciente para así llegar a el diagnóstico final.

Debido a que la clínica es una de las pocas veterinarias que cuenta con especialista en ortopedia, dermatología, oftalmología, laboratorio clínico, rayo x, ecografía y medicina interna de pequeños animales, se logró tener una mayor perspectiva de las afecciones de cada sistema, y así mismo tener la capacidad de prestar un servicio de manejo, tratamiento y evolución de cada paciente con dicha patología.

5. Viabilidad de la piel de tilapia, como tratamiento en un injerto de herida de piel en un felino

5.1. Resumen

A la clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes, llegó un paciente felino de raza criollo y de 3 años de edad, con un peso de 5 kg, quien presentaba una herida con leve sangrado en el miembro posterior derecho, el propietario reportó que se había perdido por dos días anteriormente. Al examen físico el animal estaba alerta, sin dolor a la palpación abdominal, mucosas rosadas y húmedas. En el ecofast abdominal no se evidencio ninguna alteración de los cuadrantes evaluados, el paciente presentaba una herida abierta con moderado sangrado en la parte medial del miembro posterior derecho.

Se le realizaron exámenes complementarios incluidos: hemoleucograma (CH), (ALT), creatinina y albúmina, para los cuales los rangos estaban normales. Se ingresó el paciente a quirófano y bajo anestesia general se realizó la cura quirúrgica de la herida reviviendo y confrontando los bordes de la herida con sutura monofilamento y no absorbible (prolene) 2 días posterior a esto se observó necrosis del tejido, donde se decidió remover el tejido necrosado y reemplazarlo con un injerto de piel de tilapia, la cual mostro una buena resolución de la herida, y se instauró tratamiento con fitoestimulina para aumentar la cicatrización.

Palabras claves: herida, sutura, injerto, piel de tilapia

5.2. Abstract

To the Veterinary clinic of Small Animals Dres Reyes, a feline patient of Creole race and 3 years of age, with a live weight of 5 kg, arrived who presented a wound with slight bleeding in the right back member, the owner reported that I had lost for two days previously. On physical examination the animal was alert, without pain to abdominal palpation, pink and moist mucous membranes. In the abdominal ecofast no alteration of the quadrants evaluated was evident, the patient presented an open wound with moderate bleeding in the medial part of the right posterior limb.

Complementary tests were performed including hemoleukogram (CH), (ALT), creatinine and albumin, for which the ranges were normal. The patient was admitted to the operating room and under general anesthesia the correction of the wound was performed, reliving and confronting the edges of the wound with monofilament and non-absorbable suture (prolene) days after this, tissue necrosis was found, where the tissue had to be removed. necrotized tissue and replace it with a tilapia skin graft, which showed a good resolution of the wound, and treatment with phytostimulin was initiated to increase healing.

Keywords: wound, suture, graft, tilapia skin

5.3.Introducción

“La piel es uno de los órganos más complejos del cuerpo. Sin embargo, su función puede ser descrita simplemente como una barrera protectora con un componente estético” (Lou y Hickerson, 2009, p.36).

“La complejidad de la piel y sus vitales funciones salen a la luz cuando hay pérdida de su integridad ya sea por trauma, quemaduras u otras enfermedades de la piel” (Saffle, 2009, p.36).

“El objetivo principal ante lesiones de la piel apunta a la cobertura rápida mientras se genera una barrera funcional y estable que evolucionará hacia una cicatriz y se transformará en una unidad estéticamente agradable” (Pereira, 2007, p.22).

En general, la primera opción de cobertura es el uso de un injerto. Así como lo describe (Swain, 1982, p.194). “Como la separación completa de una porción de tejido del sitio donante, privándolo por completo del aporte sanguíneo, siendo transferido a un lecho receptor que le provee los nutrientes necesarios para la viabilidad de las células trasplantadas”.

En este caso el injerto autólogo sería una de las primeras opciones para corregir dicha herida en donde permitirá una cobertura rápida, permanente y satisfactoria. Sin embargo, hay situaciones en las que no es posible realizar un injerto autólogo o hay altas posibilidades de que estos injertos fracasen como en casos de infecciones severas, heridas con viabilidad dudosa o cuando no hay piel donante disponible como podría ser el caso de quemaduras extensas. En estos casos, el uso de coberturas temporales permitirá conservar la viabilidad de la herida, disminuir el riesgo de infección y minimizar el dolor y estrés metabólico (Saffle, 2009, p.36).

“Se han realizado varios intentos utilizando diferentes materiales para reemplazo de piel, pero los resultados aún no han logrado ser los óptimos” (Woodroof, 2009, p.9).

Sheridan y Tompkins (1999) propusieron “una serie de características del injerto ideal, tales como antigenicidad baja, durabilidad, precio adecuado y fácil manejo entre otras” (p 25).

Desgraciadamente y tal como se mencionaba anteriormente, el injerto ideal no existe aún. Por lo tanto, los especialistas se ven en la obligación de utilizar combinaciones de coberturas que se adapten de la mejor manera posible a la situación de cada paciente. Dentro de los beneficios que proveen los distintos tipos de sustitutos dérmicos.

Greenleaf y Hansbrough (1994) dan a conocer que la disminución de las pérdidas por evaporación, disminución del dolor y del estrés metabólico, inclusive se ha visto esterilización de la herida que hay bajo el injerto. Para que las situaciones anteriores puedan darse, los componentes críticos son la presencia de una capa de fibrina adherida y la viabilidad de la herida (p.15).

Una vez que ha ocurrido la adherencia inicial de fibrina, comienza la proliferación de fibroblastos y síntesis de colágeno. Todo esto favorece la llegada de nuevas sustancias que se adhieren a la nueva matriz que se forma. Los beneficios de los injertos que se mantienen viables comienzan a verse a las 48 h de iniciada esta adhesión de sustancias, pues es en este momento cuando comienzan a ser invadidos por nuevos capilares que se encargan de oxigenarlos y llevar nutrientes. La única forma de que esto ocurra es que el injerto se encuentre completamente viable (Castagnoli, Casimiri , Aluffi & Stella 2003,p.29).

El objetivo del presente trabajo es brindar una panorámica acerca del gran potencial que ofrece la piel de tilapia (xenoinjerto) en el tratamiento de lesiones cutáneas.

El xenoinjerto. Como su nombre lo indica, su producción es a base de piel de animales. El primer xenoinjerto temporal reportado se remonta a 1500 a.C., utilizando tejido de ranas. Actualmente, el más utilizado es el de porcino.

Una desventaja de este tipo de sustituto es la incompatibilidad genética e inmunológica que puede provocar un rechazo, el cual es atribuido a los linfocitos T CD4+ y a los macrófagos, los cuales activan las sintasas de óxido nítrico (NOS) que producen el óxido nítrico 3, 9 que destruye las células que rodean al injerto (Halim, Khoo y Shah, 2010,p.43).

5.4. Revisión bibliográfica

Los grandes defectos de piel en perro y gato, originados por traumatismos de diferente consideración, requieren a veces la utilización de injertos. Que se describe como la separación completa de una porción de tejido del sitio donante, privándolo por completo del aporte sanguíneo, siendo transferido a un lecho receptor que le provee los nutrientes necesarios para la viabilidad de las células trasplantadas (Barta, 1961, p.209).

De acuerdo con Brychta, Adler, Rihovd y Komdrkovd (1994), el desarrollo de injertos para el tratamiento de daños en la piel dio sus primeros pasos en 1950, cuando se logró la separación enzimática de la epidermis y la dermis utilizando tripsina, pero sin destruir la viabilidad de las células epiteliales (p,206).

A inicios de 1960 se demostró que los queratinocitos pueden sobrevivir en cultivo artificial, mientras que Rheinwald y Green (1975) “Publicaron el trabajo de referencia sobre el crecimiento y proliferación de células cutáneas in vitro, a partir del cual lograron desarrollar un epitelio trasplantable” (p 307).

El trabajo de Rheinwald y Green permitió no solo establecer el cultivo in vitro de queratinocitos, sino que para 1978 se logró su cultivo en forma de pequeñas láminas para implante, y para la década de 1980 “se inició la aplicación clínica de cultivos autólogos y se desarrollaron alternativas dermales sintéticas” (Chern, Baum y Arpey, 2009, p.891).

Sin embargo, no fue hasta la década de 1990 cuando se comprendió la codependencia entre queratinocitos y fibroblastos y, poco después, se determinó que los queratinocitos no son capaces de sobrevivir a largo plazo en caso de provenir de un donador alogénico. Sin embargo, desde 1995 se ha “reportado la reconstrucción de amplias regiones de piel dañada utilizando cultivos autólogos de células epidérmicas en colágeno bovino y otras matrices de soporte análogas a las estructuras reales in vivo (MacNeil, 2007, p.874).

Se han realizado muchos esfuerzos para desarrollar sustitutos de piel sin necesidad de donantes, los cuales permitan aumentar la disponibilidad de piel para injertar en caso de lesiones masivas en este aspecto, se debe tener en cuenta que se considera que cualquier lesión cutánea de más de 4 cm de diámetro no sanará correctamente sin un implante. Aunque hasta ahora no se ha podido reconstruir en su totalidad la compleja estructura de la piel, se han “desarrollado diversos tipos de equivalentes monocapa o multicapa donde la monocapa más simple es equivalente a una lámina o a una suspensión de queratinocito autólogo” (Hierner et al., 2005, p.343).

Como características ideales Sheridan y Moreno, (2001) propusieron que estos sustitutos sean capaces de resistir infecciones y soportar la hipoxia en la lesión, así como que sean resistentes, costoseficientes, fáciles de preparar, almacenar, usar y adquirir, con espesor flexible, ausencia de inmunogenicidad, resistencia a microorganismos y estabilidad a largo plazo (p, 92).

“Además es deseable que provean de cobertura permanente a la herida, recreando los componentes dérmicos y epidérmicos naturales” (Chern, Baum y Arpey, 2009, p. 891). Shores,

Gabriel y Gupta, (2007) resaltan las “zonas más comúnmente empleadas para injertos son la parte interna del muslo, pierna, glúteos, brazo superior y antebrazo” (p. 493).

Los injertos se clasifican de acuerdo con su origen y estructura (Pavleti, 1985).

5.4.1. Autoinjertos.

“El donador del material que compone el injerto es el mismo receptor, lo cual implica que no hay riesgo de rechazo del implante, ya que no existen problemas de compatibilidad” (Wysocki y Dorsett-Martin, 2008, p.30).

La principal desventaja que presentan los autoinjertos es que irremediamente, se debe generar una lesión en el sitio donador, lo que involucra dolor, cicatrización y riesgo de infección adicional a la de la lesión original. Además, en caso de pérdida de grandes áreas de piel como, por ejemplo, “en los grandes quemados, no existen zonas donadoras suficientes para implantar las regiones dañadas” (Loss, Wedler, Kunzi, MeuliSimmen y Meyer, 2000, p.644).

Barret, Wolf, Desai y Herndon (2000) categorizan que los” autoinjertos pueden ser de piel natural o de piel cultivada in vitro” (p 231).

Los autoinjertos cultivados in vitro tampoco presentan riesgo de rechazo pero son frágiles y deben ser manejados con cuidado y experticia, ya que las lesiones son susceptibles a reaperturas y contracciones de las cicatrices .La fragilidad durante los primeros días de trasplante se asocia principalmente al epitelio no cornificado y a la unión dermoepidérmica (lámina basal) incipiente, factores que hacen que esta alternativa sea más susceptible a la infección bacteriana y daño mecánico que los injertos mallados de piel natural (Reinhart et al., 2007,p.264).

5.4.2. Aloinjertos.

“Se trata de injertos en los que el donador y el receptor son individuos diferentes, pero de la misma especie, de manera que su principal ventaja consiste en su mayor disponibilidad” (Jones, Lachlan y Robin, 2002, p. 185).

Los aloinjertos pueden ser obtenidos a partir de donantes vivos o fallecidos. La piel cadavérica, por ejemplo, se obtiene a partir de bancos de piel sin fines de lucro.

Al igual que los xenoinjertos, los aloinjertos estimulan la formación de tejido de granulación, lo que facilita implantes posteriores; sin embargo, debido a que la piel es altamente inmunogénica, los aloimplantes son rechazados en aproximadamente 10 días, por lo que su carácter temporal constituye su principal limitación. En pacientes con quemaduras extensas, este período de rechazo suele prolongarse (Wysocki y Dorsett, 2008, p.30).

Al igual que los autoinjertos, los aloimplantes pueden ser de piel natural o piel cultivada in vitro. Los aloinjertos cultivados in vitro pueden obtenerse y prepararse previamente a partir de donantes vivos o piel cadavérica; además, pueden utilizarse en fresco, crio preservados o liofilizados. La liofilización permite almacenarlos convenientemente a temperatura ambiente; además, gracias a la criopreservación, se han establecido bancos de aloinjertos que presentan una funcionalidad comparable a la de los aloinjertos frescos (Kamolz, Lumenta, Kitzinger y Frey, 2008, p. 19).

“Todos los aloinjertos requieren un estricto control, mediante análisis serológicos y microbiológicos, para evaluar la presencia de enfermedades infecciosas en el material” (Chern et al., 2009, p. 891).

“Cualquier tejido contaminado debe ser descartado. Al igual que los autoinjertos cultivados in vitro, los aloinjertos cultivados se limitan al tratamiento de lesiones de profundidad parcial” (Wysocki et al, p. 30).

Aunque en nuestra experiencia se han obtenido resultados exitosos en lesiones de gran profundidad, incluso con músculo y hueso expuestos.

5.4.3. Xenoinjertos.

Estos son injertos en los que el donador es de una especie distinta a la del receptor (por ejemplo, implantes de piel de cerdo en humanos). Su principal limitante es el alto riesgo de rechazo. Aunque la utilización de tejido natural y fresco de este tipo no es común en los países occidentales, sí lo es en Oriente debido a creencias culturales que limitan el uso de aloimplantes (Wysocki et al, 2008, p.30).

Sin embargo, existen diversos productos comerciales europeos y norteamericanos, que se utilizan como sustitutos de la piel que incluyen tejidos (normalmente acelulares) o proteínas de origen animal entre sus componentes.

Moss (2010) da a conocer la piel de tilapia como un material con gran potencial para el desarrollo de investigaciones dermatológicas, en donde es tejido multiusos con utilidad en numerosas funciones vitales, incluida la protección química y física, y la actividad sensorial y regenerativa. Además, es un importante sistema de defensa de primera línea contra los patógenos, ya que los peces están continuamente expuestos a múltiples desafíos microbianos en su hábitat acuático (p 23).

“Es por esta razón que se incrementan las investigaciones sobre la viabilidad y el costo de la piel de la tilapia, en comparación con los tratamientos tradicionales” (Rueda, López, Bueno, Ventura y Guerrero, 2017, p.109).

Según estudios realizados, contiene una proteína llamada colágeno tipo 1 y tiene un grado de humedad que ayuda a que las heridas cicatricen mejor y más rápido, aspecto que resulta novedoso en la práctica veterinaria.

El colágeno es la proteína que con mayor frecuencia se encuentra en el reino animal, y constituye el espacio intercelular de todos los organismos multicelulares. “Desempeña significativas funciones estructurales y morfogénicas en matrices y membranas basales de muchos tejidos y órganos. En la dermis de la piel el colágeno es un importante componente que proporciona elasticidad y resistencia a la piel” (Bedoya, 2016, p.147).

Marx, Hockberger, Walls y Rosen's (2002) “Dan a conocer que la mayor parte del colágeno utilizado en la práctica médica es obtenida del ganado vacuno joven (bovino), y en un porcentaje moderado de los casos se emplea también, el colágeno extraído del tejido porcino” (p 801). La hoja de colágeno se obtiene mediante un procedimiento biotecnológico básico, lo que posibilita varias acciones quirúrgicas.

Según Torres y Pacheco (2008) “existen 29 tipos de colágenos genéticamente distintos presentes en tejidos animales” (p 101). “Los tipos de colágeno I, II, III, V y XI se autoensamblan en fibrillas D-periódicas estriadas transversalmente. Aquí, las fibrillas tipo D son aproximadamente de 67 nm y hay periodicidad axial característica del colágeno. Estos forman los colágenos más abundantes en vertebrados” (Torres, Pacheco y Sotelo, 2008, p.101).

Una particularidad que caracterizan al colágeno de los peces radica en su termolabilidad ya que contiene menos entrecruzamientos lábiles que el colágeno presente en los vertebrados de

sangre caliente, a su vez, el contenido de hidroxiprolina es en general menor en peces que en mamíferos. Las principales fuentes de colágeno industrial son la piel y huesos de cerdos y bovinos; sin embargo, existe la posibilidad de transmisión de enfermedades tales como encefalopatía espongiiforme bovina, además que su uso está limitado por ciertas prácticas religiosas en algunos países de Asia como la India (Nagai, 2004, p.424).

Por tanto, la obtención de colágeno a partir de organismos acuáticos se ha incrementado considerablemente en dicha región, ya que por su origen representan una fuente de colágeno alternativa a los animales terrestres y su uso en la industria de alimentos, cuero, cosméticos y productos biomédicos (tales como membranas biológicas. Según Shahidi (2006)” diversos estudios, las partes que mejor se explotan para la extracción del colágeno son las aletas, la piel, la cabeza picada, las escamas y las espinas molidas” (p 532).

“El proceso se realiza en medio alcalino para espinas, escamas, piel y cabeza, mientras que para la extracción de aletas se extrae por adición de ácido acético para separar la fracción soluble de la insoluble” (Mori, Shimizu , Zikihara y Tokutomi,2013,p 174).

El uso de fitoestimulina es un buen ayudante en la cicatrización ya que contiene el extracto acuoso de *Triticum vulgare* que ejerce su acción reparadora de los tejidos a través de la estimulación, formación, maduración y migración fibroblástica, que se traduce en una síntesis precoz de tejido de granulación, creando así las condiciones óptimas para los procesos sucesivos que llevan a la re-epitelización de las heridas.

Y el fenoxietanol que Posee una acción antibacteriana, sobre todo contra Gram negativos, *Pseudomonas aeruginosa* (particular, responsable de numerosos estados infecciosos agudos y crónicos), proporcionando la asepsia del área lesionada, condición indispensable para la cicatrización de una herida o úlcera, (García y Molina, 1990, p, 95).

5.5.Descripción del caso clínico

El día 17 de agosto del 2019 ingresa a la Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes, un felino de raza criollo, de nombre Cafú, macho castrado de 3 años con un peso de 5 kg con un plan vacunal y antiparasitario incompleto. A consulta médica ya que presentaba una herida en su miembro posterior derecho.

5.6.Anamnesis

El propietario reporta que el felino había estado extraviado por dos días, y hasta el día 17 de agosto regresa en horas del mediodía a casa con un leve sangrado de una de sus patas traseras, por ese motivo fue que se llevó a la clínica a su respectiva consulta.

5.7.Examen clínico

Al examen clínico se encontró un paciente decaído, se procedió a evaluar constantes fisiológicas en donde se encontró una temperatura de 38,2 °C, frecuencia respiratoria (FR) 50 respiraciones por minuto, frecuencia cardiaca (FC) 134 latidos por minuto. A la evaluación general del paciente se encuentra con una condición corporal regular en donde se calificó en 3,5/5, al examen de las mucosas se evidenciaron de color rosadas y húmedas al tiempo de llenado capilar se observó que retomo a su color normal en 2 segundos.

A la palpación abdominal no se evidenció dolor aparente. Luego se procedió a realizar un ecofast para verificar si había un cambio en tórax y abdomen. Se encontró un campo pulmonar limpio, abdomen limpio y sin ninguna alteración, y vejiga sin ningún cambio.

Por último, se procedió a revisar los miembros posteriores que era de donde se veía la hemorragia encontrándose una herida abierta con sangrado moderado en el miembro posterior derecho como se puede ver en la Figura 2.

Luego se le indicó al propietario realizar pruebas diagnósticas como: cuadro hemático (CH), recuento de plaquetas (RP), ALT, Albumina y creatinina (CREA), , ecofast.



Figura 2. Herida abierta en miembro posterior derecho del paciente café.

Nota. Ramírez, E., 2019.

5.8.Herramientas diagnósticas

Se realizaron exámenes de cuadro hemático, recuento de plaquetas y bioquímica sanguínea (ALT, Urea y Creatinina) como se puede evidenciar en la Tabla 1. También se realizó un ecofast. En donde la ecografía fast Tiene una duración de 2 a 3 minutos y se realiza en pacientes poli traumatizados, incluye la exploración de cuatro zonas del abdomen en busca de líquido libre.

Cuadrante superior derecho: en esta ubicación se logra visualizar el hígado, riñón y seno costofrénico derecho y se identifica el espacio hepatorenal.

Epigastrio: en esta ventana se logra evaluar el lóbulo izquierdo del hígado, la parte alta de los grandes vasos y orientando el transductor a la parte izquierda se ve el corazón y pericardio.

Cuadrante superior izquierdo: donde se debe visualizar bazo, riñón izquierdo y el espacio esplenorenal.

Pelvis: en esta ubicación debe identificarse la vejiga y el espacio recto vesical en machos y el útero en la hembra

5.9.Tratamiento

El día 17 de agosto del 2019 se tomó muestra de sangre para realizar un hemograma en donde se evaluó la cantidad total y la funcionalidad de las células sanguíneas Tabla 1. Para ver si era apto para ser llevado a quirófano donde se corregiría esta herida.

Se observó que no presentaba ninguna alteración en el hemograma Tabla 1. Se procedió el ingreso a quirófano donde se hizo una pre medicación con acepromacina a dosis de 0.1mg/kg SC, posterior a ello se realizó la inducción con propofol a dosis de 3-5mg/kg IV y ketamina a dosis de 2-5 mg/kg IV, y el mantenimiento se llevó a cabo con máquina de gases con Isoflurano a dosis de 30ml hasta lograr un plano quirúrgico, luego se bajó a 10ml para mantenimiento (Clínica Pequeños Animales, 2019).

Tabla 1.

Resultados del cuadro hemático de 17 de agosto.

Cuadro hemático	resultados	valor de referencia
Hematocrito	49, %	36-55(%)
Hemoglobina	16,2	12-18gr/d
Leucocitos	10,700	8.000- 13.000
Granulocitos	68,7	60-80%
Linfocitos	29,0	20-40%
Monocitos	2,3	1,9 %

Nota. Área de laboratorio clínico de la clínica veterinaria pequeños animales Dres Reyes (2019).

Luego de tener el paciente en plano quirúrgico se procedió a la tricotomía del área afectada que debe ser amplia, seguido a esto se realizó una limpieza y desinfección del área en el cual se utilizó solución salina y la desinfección se hizo con gasas empapadas de clorhexidina haciendo varios pases. Luego el cirujano procedió a confrontar los dos bordes de la herida y suturó con un material monofilamento no absorbible (prolene), Se suturó piel con patrón de sutura continua y en la parte distal de la herida se realizó dos puntos de sutura discontinua simple como se observa en la Figura 3.



Figura 3. Corrección de la herida con sutura monofilamento no absorbible, y patrón de sutura continua, con dos puntos de sutura discontinua en la parte distal de la herida.

Nota. Ramírez, E., 2019.

Una vez terminado el procedimiento de sutura se llevó el paciente al área de hospitalización de gatos para seguir con el respectivo tratamiento. se le instauró terapia de líquidos con Lactato de ringer® y terapia analgésica con Tramadol a dosis de 3mg/kg SC, por tres días, y terapia con antibiótico se utilizó Clindamicina 25mg/kg IV por 5 días para evitar cualquier infección en la herida.

Las curas de la herida se realizaron con clorhexidina y se le aplicó Pezosan® crema para ayudar la cicatrización, el paciente en estos días de hospitalización evolucionó satisfactoriamente a este tratamiento por lo que se dio de alta, con medicación de tramadol solución oral 3 mg/kg, antisepsia con clorhexidina cada 12 horas por 4 días, y control en 4 días.

El día 25 de agosto regresa el paciente café a control, el propietario reporta que el felino se extravió por varios días y por tal razón no se le realizó ninguna limpieza ni medicación al paciente.

Se pasó el felino por consulta externa para valoración de la herida, en donde se encontró con una necrosis de la herida y un sangrado moderado además presentaba eritema alrededor de la herida como se puede ver en la Figura 4.



Figura 4. Herida de miembro posterior derecho necrosado, sangrado leve y eritema a su alrededor

Nota. Ramírez, E., 2019.

Se realizó un lavado de la herida con solución salina para retirar todo el material que contenía esta herida, tierra, coágulos de sangre, pelos y pus. También se retiró la piel necrosada y se revivieron los bordes de la herida para revivir los bordes produciendo sangrado y así un nuevo borde para producir una buena cicatrización.

Luego se procedió a hospitalizar el paciente en donde se le instauró fluidoterapia y terapia analgésica con tramadol a dosis de 3mg/kg SC, se le administró Quercetol a dosis de 1 ml/10kg SC y kavitex 20/20 a dosis de 1 ml /10kg SC esto como método hemostático para controlar el sangrado, y como terapia profiláctica se administró Cefradina a dosis de 30 mg/kg IV, y como el paciente llevaba varios días en ayuno se administró protector de la mucosa gástrica

en este caso Omeprazol a dosis de 0,7mg/kg IV. Esta terapia se llevó a cabo por dos días mientras el médico internista decidía que procedimiento realizarle a este paciente.

El día 27 de agosto el médico internista junto con el médico cirujano tomó la decisión, de realizar un injerto a este paciente utilizando la piel de tilapia, ya que habían visto el uso de este material para diferentes tratamientos de piel.

Se dio inicio al procedimiento con la compra de la tilapia, llega viva a la clínica veterinaria pequeños animales Dres Reyes, allí se le realiza la inmovilización de la tilapia, cortando en la unión cráneo cervical como se puede observar en la Figura 5, seguidamente se realizó la obtención de la piel, se hizo por disección desde la parte caudal a la parte craneal como se puede ver en la Figura 6.



Figura 5. Inmovilización de la tilapia corte cráneo cervical.

Nota. Ramírez, E., 2019.



Figura 6. Disección caudo-craneal de la piel de la tilapia.

Nota. Ramírez, E., 2019.

Luego de obtener la piel de tilapia se llevó a una superficie plana donde quedara totalmente extendida como se observa en la Figura 7. Para ser llevada a un protocolo de esterilización que se realizó con rayos ultravioleta durante 15 minutos, de ahí ya estaba lista para su respectivo uso como injerto.



Figura 7. Piel de tilapia sobre superficie plana, extendida en su totalidad.

Nota. Ramírez, E., 2019.

Siguiendo con el procedimiento se ingresó el paciente café en donde se realizó una medicación con dexametasona a 1 ml vía IM como agente inmunodepresor con el fin de que no hubiera rechazo del injerto, se utilizó la misma estrategia anestésica que anteriormente se explicó. Teniendo el paciente en plano quirúrgico de inicio con la remoción del tejido necrosado como se puede ver en la Figura 8.

Luego de realizar la antisepsia de la herida se procede a colocar la piel de la tilapia sobre ella y realizando una humidificación con solución salina, esto con el fin de que no se reseca la piel de la tilapia y se endureciera y se redujera de tamaño, se fijó esta piel con sutura monofilamentos no absorbible (prolene) con un patrón de sutura discontinua alrededor de la herida y cubriendo el injerto con gasa estéril y fijándola sobre puntos con los que se suturo el injerto.

Terminado el procedimiento se llevó el paciente a hospitalización en donde se siguió con su tratamiento de analgesia hasta completar 8 días, hemostático hasta que cesara la hemorragia y

antibiótico por 7 días. Y se le enviaron limpiezas cada dos días y respectiva observación de la herida.



Figura 8. *Remoción de tejido necrosado de la herida.*

Nota. *Ramírez, E., 2019.*

A los 8 días de realizado el procedimiento se realizó un examen físico de la herida Figura 9. En donde se observó que había cesado la hemorragia, no presentaba ninguna reacción inflamatoria tampoco había dolor a la palpación de la herida, lo que se observó raro fue que la mitad de la piel de la tilapia esta seca y corrugada, como se ve en la Figura 9 por lo que se procedió a realizar una terapia que consistía en adicionar solución salina cada hora en un día para lograr obtener las características hídricas de la piel natural, y de esta manera fuera posible una mejor absorción de esta piel por la herida.



Figura 9. Foto a los 8 días del procedimiento en donde se observa que no hay sangrado, ni inflamación y secado de una parte de la piel de la tilapia.

Nota. Ramírez, E., 2019.

Con el tratamiento de la solución salina se logró tener una piel bastante hidratada de contextura suave y flácida, y de esta manera seguir esperando si era posible la absorción. A los 20 días se hizo otra observación en donde la herida ya había reducido su tamaño y no se diferenciaba la piel de la tilapia con el tejido de la herida como se puede ver en la Figura 10. Para ayudar y acelerar el proceso de cicatrización se aplicó Fito estimulina en crema cada 2 días.



Figura 10. Foto a los 20 días del procedimiento en donde no se observa ya la piel de la tilapia en donde hubo una absorción por el tejido.

Nota. Ramírez, E., 2019.

Al mes y medio de realizado el procedimiento se hizo otra revisión en donde se tomó un control de hemograma, ALT, creatinina y albúmina. Para observar en qué estado estaba de células sanguíneas, funcionalidad hepática, funcionalidad renal. No se encontró ninguna alteración como se ve en la Tabla 2. Por lo que no se le instauro ningún tratamiento, ya que la herida seguía disminuyendo de tamaño, no se observaba inflamación ni infección Figura 11. Y ya que no se le estaba administrando ningún medicamento solo antisepsia cada 5 días con aplicación de fitoestimulina se procedió a darle tiempo a esta herida ya que había reducido en un 50%.



Figura 11. Foto al mes y medio donde se observa una disminución del tamaño de herida sin reacción inflamatoria, ni sangrado.

Nota. Ramírez, E., 2019.

Tabla 2.

Resultados del cuadro hemático y bioquímicas sanguíneas del 27 septiembre.

Descripción	Resultado	Valores de referencia
Hematocrito	31.6%	36-55(%)
Hemoglobina	11.3	12-18(gr/dL)
Leucocitos	12.300K/ul	8.000-13000k/ul
Granulocitos	66.3%	60-80%
Linfocitos	23.3%	20-40(%)
Monocitos	11.0	1-9(%)
Plaquetas	411.000	150.000-450.000
ALT	58.4	8.2-57.3U/L
CREAT	1.6	0.5-2.0 mg/dl
ALBUMINA	2.2	2.4-4.8 mg/dl

Nota. Área de laboratorio clínico de la clínica veterinaria pequeños animales Dres Reyes, (2019).

6. Discusión

La piel es uno de los órganos más complejos del cuerpo. Sin embargo, su función puede ser descrita como una barrera protectora con un componente estético. La complejidad de la piel y sus vitales funciones salen a la luz cuando hay pérdida de su integridad ya sea por traumatismos u otras enfermedades de la piel según como lo argumenta los autores Lou, Hickerson y Saffle 2009.

Las heridas de piel ocasionadas por traumatismos son de gran casuística en la clínica de medicina veterinaria de pequeños animales, las cuales son corregidas mediante la afrontación de los bordes de la lesión para así buscar la cicatrización por primera intención, de no ser así se busca la cicatrización por segunda intención como lo demuestra Pereira 2007, que el objetivo principal ante lesiones de la piel apunta a la cobertura rápida mientras se genera una barrera funcional y estable que evolucionará hacia una cicatriz y se transformará en una unidad estéticamente agradable. Por otra parte, existen técnicas de colocación o implantes de colgajos autólogo o no para mejorar el defecto cuaterno.

En nuestro caso el paciente café presentó una herida de piel en la parte medial del miembro posterior derecho, y su abordaje en la primera intervención fue afrontar los bordes de la herida mediante un patrón de sutura, el mismo no surtió el efecto que comúnmente se espera en una sutura y al poco tiempo presentó necrosis del tejido a diferencia de lo que comenta Pereira en 2007, quien argumenta que el cierre oportuno genera una barrera funcional y estable situación que no se dio en este caso.

Heiner en 2005 argumenta que una herida producto de un traumatismo y mayor de 4 cm de diámetro no es posible la cicatrización por sí sola, en nuestro caso concordamos con lo

expuesto por Heiner ya que la herida fue producto de un traumatismo y el diámetro de la herida era de mayor de 10 cm de diámetro razón por la cual se decidió realizar un injerto con la piel de tilapia.

Los autores Sheridan y Moreno (2001), describen sobre las características que debe tener un injerto, donde debe resistir infecciones y soportar la hipoxia en la lesión, así como que sean resistentes, costo eficiente, fácil de preparar, almacenar, usar y adquirir, además de la ausencia de inmunogenicidad, resistencia a ciertos microorganismos.

En nuestro caso se confirma la teoría de estos autores en donde la piel de la tilapia fue de bajo costo en comparación a los injertos distribuidos comercialmente y de fácil acceso en donde en un solo día se obtuvo, se trató y se realizó el debido procedimiento, además fue favorable el pronóstico de esta herida en donde se presentó una disminución considerablemente del dolor, tamaño, inflamación y cesó la hemorragia, también se pudo evidenciar que no se presentó ninguna infección, ayudo a reepitelización de la herida.

Según (Wysocky, 2008) describe, que los xenoinjertos son injertos en los que el donador es de una especie distinta a la del receptor (por ejemplo, implantes de piel de cerdo en humanos), su principal limitante es el alto riesgo de rechazo.

En nuestro caso utilizamos un xenoinjerto en donde se utilizó la piel de tilapia como injerto en la herida de un felino, y no se presentó ninguna reacción de rechazo esto debido muy seguramente a los medicamentos administrados antes del procedimiento, en donde se utilizó Vethistam® como antihistamínico y la dexametasona que logro inmunosuprimir el paciente y de esta manera se logró la aceptación de la piel de tilapia por el tejido.

El autor Moss en 2010 da a conocer la piel de tilapia como un material con gran potencial para el desarrollo de investigaciones dermatológicas, en donde es un tejido multiusos con

utilidad en numerosas funciones vitales, incluida la protección química y física, y la actividad sensorial y regenerativa.

Además, es un importante sistema de defensa de primera línea contra los patógenos, ya que los peces están continuamente expuestos a múltiples desafíos microbianos en su hábitat acuático, por esta razón se tomó la decisión de realizar este injerto ya que se revisaron investigaciones, donde utilizando este tipo de injerto de la medicina veterinaria han dado un buen resultado de las heridas de piel tratados con este material, para nuestro caso tuvo un buen desarrollo el uso de este tipo de injerto en donde hubo una absorción rápido de este materia y acelero la cicatrización.

Los autores García y Molina (1990) dan una descripción detallada de la fitoestimulina y cómo actúa, esta combina *Triticum vulgare* + Fenoxietanol en donde el primero ejerce una acción favorecedora y estimuladora de la reepitelización y de los procesos de reparación tisular a través de la formación, maduración y migración de fibroblastos, lo que conduce a una rápida síntesis de tejido de granulación vital. El fenoxietanol (éter glicoetilenmonofenólico) ejerce una actividad antibacteriana potente especialmente contra patógenos Gram negativos.

En nuestro caso se pudo observar que la fitoestimulina crema con aplicación en la herida cada dos días, ayudó y aceleró el proceso cicatrizal de la herida en donde en solo 8 días ya había cicatrización de los bordes así disminuyendo el tamaño de la herida, debido a que ayuda a la reepitelización y la maduración y migración de fibroblastos, y no se presentó ningún tipo de infección debido a el fenoxietanol que ejerce una actividad antibacteriana potente, y por otro lado la piel de tilapia por su resistencia a agentes infecciosos.

7. Conclusiones

El tratamiento de heridas cutáneas tras la utilización de la piel de la tilapia se proyecta como una terapia novedosa por las cualidades de este biomaterial, que agiliza la cicatrización del tejido lesionado con la disminución del dolor del paciente.

La piel de tilapia funciona muy bien los injertos de piel, debido a que es de bajo costo, fácil de adquirir, fácil de almacenar, resiste la hipoxia, ayuda a la reepitelización del tejido, actúa como desinflamatorio y lo más importante que resiste a las infecciones esto debido a que es un importante sistema de defensa de primera línea contra los patógenos, ya que los peces están continuamente expuestos a múltiples desafíos microbianos en su hábitat acuático.

Se debe tener muy bien hidratado el paciente y la lesión para así evitar que se deshidrate el injerto y no sea aceptado por el tejido lesionado.

Uno de los pasos más importante en un injerto de piel es la medicación antes del injerto con un agente inmudepresor del sistema inmune, en este caso se utilizó Dexametasona para que así no vaya a ser rechazado por el tejido, también es necesario administrar una dosis de un antihistamínico en este caso se aplicó vethistam para evitar cualquier reacción anafiláctica entre el injerto y el sitio de lesión.

8. Referencias Bibliográficas

- Barret, J. P., Wolf, S. E., Desai, M. H. & Herndon, D. N. (2000). Cost-efficacy of cultured epidermal autografts in massive pediatric burns. *Ann. Surg.*, 231(6), 869-76.
- Barta, O. and Oyekan, P. P. 1981. Lymphocyte transformation test in veterinary clínica! immunology. *Comp. Immun. Microbio!. Infect. Dis.* 2(4):209-221.
- Bedoya SA, Conceição LG, Vitoria MI, Loures FH, Valente FL, Amorim RL, et al. Caracterização de colágenos tipos I e III no estroma do carcinoma de células escamosas cutâneo em cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec [Internet]*. 2016 [citado 2018 Ago 04]; 68(1): 147-154. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352016000100147
- Brychta, R., Adler, J., Rihovd, V. & Komdrkovd, J. (1994). Cultured skin cells for treatment of burns. *Ann. Medit. Burns Club*, 71(4), 206-208.
- Castagnoli C, Alotto D, Cambieri I, Casimiri R, Aluffi M, Stella M, et al. Evaluation of donor skin viability: fresh and cryopreserved skin using tetrazolium salt assay. *Burns* 2003;29:759-67.
- Chern, P. L., Baum, C. L. & Arpey, C. J. (2009). Biologic Dressings: Current applications and limitations in dermatologic surgery. *Dermatol. Surg*, 35(6), 891-906.
- Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Dres Reyes. (2019).
- Ramirez, Caceres D. (2019). Fotografías, abordaje, tratamiento y evolución del estudio realizado sobre viabilidad de la piel de tilapia como injerto en una herida de un felino.

- García E, Molina G et al. Estudio comparativo de la acción cicatrizante de las *triticum vulgare* vs asiaticosido en el tratamiento de las quemaduras de segundo grado. *Plast Reconstr Surg* 1990; 95: 1-15
- Greenleaf G, Hansbrough JF. Current trends in the use of allograft skin for patients with burns and reflections on the future of skin banking in the United States. *J Burn Care Rehabil.* 1994;15:428-31.
- Halim AS, Khoo TL, Shah JM. Biologic and synthetic skin substitutes: An overview. *Indian J Plast Surg* 2010;43:23-28
- Hierner, R., Degreef, H., Vranckx, J., Garmyn, M., Massage, P. & van Brusse, P. (2005). Skin grafting and wound healing - the dermato-plastic team approach. *Clin. Dermatol.*, 23(4), 343-352.
- Jones, I., Lachlan, C. & Robin, M. (2002). A guide to biological skin substitutes. *British Journal of Plastic Surgery*, 55(3), 185-193. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1054/bjps.2002.3800>
- Kamolz, L. P., Lumenta, D. B., Kitzinger, H. B. & Frey, M. (2008). Tissue engineering for cutaneous wounds: an overview of current standards and possibilities. *Eur. Surg.*, 40(1), 19-26.
- Loss, M., Wedler, V., Kunzi, W., Meuli-simmen, C. & Meyer, V. E. (2000). Artificial skin, split-thickness autograft and cultured autologous keratinocytes combined to treat a severe burn injury of 93% of TBSA. *Burns*, 26, 644-652.
- Lou RB, Hickerson WL. The Use of Skin Substitutes in Hand Burns. *Hand Clin.* 2009;25:497-509
- MacNeil, S. (2007). Progress and opportunities for tissue-engineered skin. *Nature*, 445, 874-880. doi:10.1038/nature05664

- Marx J.A, Hockberger R.S, Walls R.M. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 2002; 8va Ed. Marx Hockberger Walls.: London: 801-813.
- Mori H, Tone Y, Shimizu K, Zikihara K, Tokutomi S, Ida Tet al. Studies on fish scale collagen of the Pacific saury (*Cololabis saira*). Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2013; 33 (1):174–181.
- Moss L. Treatment of the Burn Patient in Primary Care. Adv Skin Wound Care [Internet]. 2010 [citado 2018 Ago 05]; 23:517-24. Disponible en:
http://nursing.ceconnection.com/ovidfiles/0_0129334-201011000-00008.pdf
- Nagai, T. Characterization of collagen from Japanese sea bass caudal fin as waste material. European Food Research and technology. 2004; 218(5): 424-427.
- Pavletic, M. M.: "Advanced reconstructive surgery". AAHA's 54th. Annual Meeting Proceedings. Phoenix, Arizona, 1985
- Pereira C, Gold W, Herndon D. Burn coverage technologies: current concepts and future directions. J Biomater Appl, 2007;22:101-21.
- Reinhart, U., Stern-Straeter, J., Riedel, K., Bran, G., Hörmann, K. & Riedel, F. (2007). Tissue engineering in head and neck reconstructive surgery: what type of tissue do we need? Eur. Arch. Otorhinolaryngol., 264(11), 1343-1356.
- Rheinwald, J. & Green, H. (1975). Formation of a keratinizing epithelium in culture by a cloned cell line derived from teratoma. Cell, 6, 317-330.
- Rueda López J, Sancho López S, Muñoz Bueno AM, Urbano Ventura F, Guerrero Palmero A. Tratamiento de lesiones cutáneas con un copolímero modificado: estudio clínico observacional. Gerokomos [Internet]. 2017 [citado 2018 Ago 04]; 28(2): 109-114.

Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2017000200109&lng=es

Saffle JR. Closure of excised burn wound: Temporary Skin Substitutes. *Clin Plastic Surg.* 2009;36:627-41.

Shahidi F. Maximising the value of marine by-products. En: Woodhead Publishing, Cambridge, UK. p.532. 2006

Sheridan RL, Moreno C. Skin substitutes in burns. *Burns.* 2001;27(1):92

Sheridan RL, Tompkins RG. Skin substitutes in burns. *Burns* 1999;25:97-103

Shores, J. T., Gabriel, A. & Gupta, S. (2007). Skin substitutes and alternatives: A Review. *Adv. Skin Wound Care*, 20,493-508.

Swain, S. F.: "Principies of mesh skín grafting". *Comp. on Cont. Ed.* Vol. 4, 3: 194-200, 1982.

Swain, S. F.: "Skin Grafts". in Slatter, D. H. (ed.): *Textbook of small animal surgery*. W. B. Saunders, Philadelphia, 1985

Torres-Arreola W, Pacheco-Aguilar R, SoteloMundo RR, Rouzaud-Sández O, EzquerraBrauer JM. Caracterización parcial del colágeno extraído a partir del manto, aleta y tentáculos de calamar gigante (*Dosidicus gigas*). *Ciencia y Tecnología Alimentaria [Internet]*. 2008; 6(2):101-108. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72411971003>.

Rheinwald, J. & Green, H. (1975). Formation of a keratinizing epithelium in culture by a cloned cell line derived from teratoma. *Cell*, 6, 317-330.

Rueda López J, Sancho López S, Muñoz Bueno AM, Urbano Ventura F, Guerrero Palmero A. Tratamiento de lesiones cutáneas con un copolímero modificado: estudio clínico observacional. *Gerokomos [Internet]*. 2017 [citado 2018 Ago 04]; 28(2): 109-114.

Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2017000200109&lng=es

Saffle JR. Closure of excised burn wound: Temporary Skin Substitutes. *Clin Plastic Surg.* 2009;36:627-41.

Shahidi F. Maximising the value of marine by-products. En: Woodhead Publishing, Cambridge, UK. p.532. 2006

Sheridan RL, Moreno C. Skin substitutes in burns. *Burns.* 2001;27(1):92

Sheridan RL, Tompkins RG. Skin substitutes in burns. *Burns* 1999;25:97-103

Shores, J. T., Gabriel, A. & Gupta, S. (2007). Skin substitutes and alternatives: A Review. *Adv. Skin Wound Care*, 20,493-508.

Swain, S. F.: "Principies of mesh skín grafting". *Comp. on Cont. Ed.* Vol. 4, 3: 194-200, 1982.

Swain, S. F.: "Skin Grafts". in Slatter, D. H. (ed.): *Textbook of small animal surgery*. W. B. Saunders, Philadelphia, 1985

Torres-Arreola W, Pacheco-Aguilar R, SoteloMundo RR, Rouzaud-Sández O, EzquerraBrauer JM. Caracterización parcial del colágeno extraído a partir del manto, aleta y tentáculos de calamar gigante (*Dosidicus gigas*). *Ciencia y Tecnología Alimentaria [Internet]*. 2008; 6(2):101-108. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72411971003>.

Woodroof EA. The search for an ideal temporary skin substitute: AWBAT. *Eplasty* 2009;9:95-104.

Wysocki, A. & Dorsett-Martin, W. (2008). New Advances in skin substitutes, dermal fillers and other products have expanded the surgical approaches that can be considered to cover tissue defects. *ORNurse*, 2(9), 30-38.