

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE INVESTIGACION

I. TITULO:

"Suplementación enteral a base de albumina de huevo, extruido de quinua y aceite de maíz post intervención quirúrgica abdominal en perros de altura"

II. RESPONSABLES:

Oscar Henry Espezúa Flores

III. JUSTIFICACION:

En la clínica quirúrgica de los animales pequeños como el perro es una necesidad de importancia la buena y rápida recuperación post quirúrgica del animal. Después de una intervención quirúrgica de tipo abdominal se presentan algunos problemas, estos incluyen la presencia de vómitos, diarreas, insuficiencias renales y otras alteraciones que disminuyen la capacidad recuperativa del paciente, algunos de los tratamientos tradicionales indican el uso de un soporte nutricional en base a un sistema de alimentación enteral o parenteral que en casos graves podría originar una desnutrición severa debido a que no se cubren las necesidades nutricionales (Chad D. y Howard, S. 2001).

Por lo tanto algunos animales enfermos están en peligro de convertirse en comprometidos desde el punto de vista nutritivo. Es así que el estrés y la enfermedad pueden inducir cambios neuroendocrinos que producen catabolismo, el cual con frecuencia está asociado a un insuficiente aporte de nutrientes debido a que el animal no quiere comer o tiene dificultad para comer (por ej., en casos de traumatismos o de neoplasias orales) o no puede ser alimentado oralmente (por ej., después de una intervención quirúrgica de esófago). El resultado final de estos cambios es la malnutrición de calorías procedentes de la proteína y los problemas asociados de pérdida de peso, defectuosa curación de las heridas, función gastrointestinal anómala e incompetencia inmune. Para combatir o prevenir los efectos desfavorables de la malnutrición de calorías procedentes de la proteína, el refuerzo de la nutrición ha llegado a ser parte integrante del control médico de los animales enfermos. Por lo tanto los animales con un aporte de nutrientes insuficiente que a corto plazo no han reaccionado positivamente a la estimulación del apetito (con alimentos o con fármacos alternativos), a la alimentación asistida o a la alimentación con sonda orogástrica, necesitan un refuerzo de la nutrición más agresivo usando la vía enteral o la parenteral (Simpson, K. y Elwood, C. 1995).

Para evitar complicaciones posoperatorias después de intervenciones quirúrgicas abdominales es necesario recurrir a sistemas de alimentación apropiados y evitar el

detrimento nutricional del paciente. La vía enteral es más fisiológica y económica que la vía parenteral, generalmente es de acceso más fácil y es la vía de elección en animales con función gastrointestinal normal. En aquellos casos en los que la función gastrointestinal está comprometida, todavía es posible alimentar enteralmente mediante la apropiada elección de la vía (por ej., alimentación con sonda de gastrostomía en animales con trastornos gástricos) o de la dieta (por ej., dietas elementales en animales con mal absorción intestinal).

Toda intervención quirúrgica abdominal conlleva a una serie de complicaciones post operatorias con la probabilidad de necesitar un soporte nutricional como parte integral de la atención quirúrgica. Este soporte nutricional se indica en pacientes incapaces de satisfacer sus demandas nutricionales mediante el consumo oral de alimentos originando un cuadro de desnutrición que se traduce en la presencia de anorexia durante más de cinco días, pérdida ponderal mayor al 10% del peso corporal e incremento de la depleción nutricional con la presencia de vómitos, diarreas, disminución de proteínas por nefropatías, disminución de la albúmina e incremento de las demandas nutricionales por estrés quirúrgico, sepsis, cáncer e infecciones crónicas (Bojrab, M. 2001).

Es así que se podría utilizar una vía de alimentación fisiológica directa como es la vía enteral manteniendo un buen estado metabólico, aumentando la inmunocompetencia y evitando el deterioro del paciente, debido a que la nutrición enteral utiliza una vía más fisiológica a través del intestino delgado funcional digestiva y absorcitivamente, evitando los efectos negativos ocasionados por la ausencia de substratos nutritivos sobre la mucosa intestinal cuando se realiza un tratamiento hospitalario tradicional con la inclusión de solo fluidos, sustancias coloidales o alimentación parenteral. Además, mejora el espesor de la mucosa, estimula la secreción de las hormonas tróficas intestinales y la producción de inmunoglobulinas, manteniendo la integridad intestinal y disminuyendo la tasa de complicaciones infecciosas porque disminuye la traslocación bacteriana.

En el mercado existen muchos protocolos de tratamientos hospitalarios de alimentación enteral de uso comercial, que en la mayoría de los casos son de elevado costo debido a la calidad desde el punto de vista de la digestibilidad, facilidad de absorción de sus nutrientes y valor nutricional de los insumos con los que son elaborados, por lo que se plantea un tratamiento alimentario alternativo con la inclusión de fuentes e insumos de calidad como es el uso de albumina de huevo, extruido de quinua y aceite de maíz como una alternativa de protocolo para la alimentación enteral en pacientes post intervención quirúrgica abdominal con la finalidad de disminuir los costos en el post operatorio y los beneficios asociados a este tratamiento.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general.

Evaluar la alimentación enteral alternativa a base de albumina de huevo, extruido de quinua y aceite de maíz post intervención quirúrgica abdominal en perros.

4.2. Objetivos específicos.

- a) Determinar el tiempo de recuperación post intervención quirúrgica abdominal en perros adultos con alimentación enteral alternativa y tradicional.
- b) Determinar la pérdida ponderal de peso vivo e índice de condición corporal en perros adultos, sometidos a una alimentación enteral alternativa y tradicional post intervención quirúrgica abdominal.
- c) Determinar el estado nutricional del paciente hospitalizado por medio de los niveles séricos de albumina y glucosa.
- d) Evaluar el efecto de la alimentación enteral alternativa y tradicional sobre la cicatrización de la herida quirúrgica post intervención quirúrgica abdominal.

V. HIPOTESIS:

El uso de la suplementación nutricional enteral alternativa a base de albumina de huevo, extruido de quinua y aceite de maíz post intervención quirúrgica abdominal disminuye el tiempo de recuperación y la pérdida ponderal de peso vivo debido a una mejor cicatrización y menor ocurrencia de complicaciones respecto al manejo tradicional postquirúrgico en perros adultos de altura.

VI. REVISION BIBLIOGRAFICA

6.1. Marco teórico referencial.

6.1.1. Requerimientos nutricionales en perros.

6.1.1.1. *Energía:*

La evaluación de los requerimientos de energía involucra la evaluación del gasto energético seguido de la decisión de promover la repleción o el mantenimiento nutricional. El gasto energético es definido como un suministro constante de energía para alcanzar la demanda corporal de ATP, energía que es suministrada a través de la oxidación de los macronutrientes (lípidos, carbohidratos, proteínas), los cuales producen dióxido de carbono, agua y calor. Este calor en la forma de ATP, es usado por los tejidos para alcanzar una demanda metabólica. El gasto energético total consta de varios componentes: Gasto energético basal (GEB), el efecto térmico de los alimentos y la actividad física en adultos sanos; en los pacientes el gasto energético total está conformado por el GEB y los procesos propios de la enfermedad (Velásquez, J. et al. 2004).

Las necesidades energéticas de los perros se expresan con frecuencia en unidades de energía metabolizable (EM). El National Research Council (NRC) establece que las necesidades de EM (en kcal/peso corporal en $\text{kg}^{0.75}/\text{día}$) son 274 durante el destete, 200 para perros a la mitad de su crecimiento, 132 para el mantenimiento de adultos y 188 para el final de la gestación y 470 para la gestación. Los perros pequeños tienen mayores necesidades de EM por unidad de peso corporal que los perros grandes, pero el NRC propone que los perros de tamaños distintos tienen necesidades de EM similares por unidad de tamaño corporal metabólico (Peso corporal en $\text{kg}^{0.75}$) (Pond, W. et al. 2002).

La cantidad de energía utilizada por el organismo se relaciona con la superficie corporal total. La superficie corporal por unidad de peso disminuye cuando el animal aumenta de tamaño. Como consecuencia, los requerimientos de energía de los animales con pesos muy diferentes no se relaciona bien con el peso corporal elevado a una potencia específica denominado peso corporal metabólico. El peso corporal metabólico justifica las diferencias de superficie corporal entre animales de tamaños diversos. Aunque se han sugerido varias potencias diferentes, la recopilación de datos disponibles sobre requerimientos energéticos de los perros indican que la función de potencia más adecuada es 0.67. La ecuación alométrica demanda de energía metabolizable (EM) = $100 \times \text{Peso kg}^{0.67}$ proporciona una estimación precisa de los requerimientos energéticos diarios para diferentes tamaños de perros adultos que experimentan niveles de actividad diferentes. Los valores de K oscilan entre 130 y 300. También pueden utilizarse otras dos ecuaciones para estimar la EM de perros adultos. La primera utiliza la potencia 0.88 en la ecuación $\text{EM} = 100 \times \text{Peso kg}^{0.88}$. Esta ecuación proporciona una estimación razonable de los requerimientos diarios de energía de perros activos de pesos comprendidos entre 1 y 60 kg. Sin embargo, los estudios efectuados han demostrado que esta ecuación puede supervalorar las demandas energéticas de perros adultos con niveles de actividad baja a normales. La tercera ecuación, $\text{EM} = 132 \times \text{Peso kg}^{0.75}$, proporciona una buena estimación para razas de tamaño

pequeño y medio, durante la fase de mantenimiento. Sin embargo, es posible que esta fórmula infravalore las demandas energéticas de algunos perros. Con independencia de la ecuación que se utilice para predecir las demandas de energía el número resultante debe utilizarse únicamente como punto de partida para determinar el requerimiento energético de un animal en particular. La diversidad entre cada individuo y las condiciones ambientales bajo las que se mantiene cada perro puede originar unas demandas que pueden ser hasta un 25% superiores o inferiores a la magnitud prevista. Las estimaciones proporcionadas por estas ecuaciones pueden ajustarse dependiendo de la respuesta a largo plazo a la alimentación (Case, L. 1997), las fórmulas para el cálculo de las demandas energéticas de perros adultos en mantenimiento son:

(1) Recomendada: Demanda de EM = $K \times \text{Peso Kg}^{0.67}$

K = 132 Inactiva

145 Activa

200 Muy activa

300 Rendimiento de resistencia (perros de carrera)

(2) Demanda de EM = $100 \times \text{Peso Kg}^{0.88}$

(3) Demanda de EM = $132 \times \text{Peso Kg}^{0.75}$

Bojrab, M. (2001) indica que el requerimiento energético basal (REB, requerimiento de energía en reposo) basado en el peso corporal, se calcula a partir de las siguientes formulas para los perros que pesan menos de 2 kg:

$$\text{REB (kcal/día)} = 70 (\text{peso, Kg})^{0.75}$$

La siguiente fórmula se emplea para los perros que pesan mas de 2 kg.

$$\text{REB (kcal/día)} = 30 (\text{Peso, Kg}) + 70$$

Luego de la determinación del REB, se puede multiplicar los factores adicionales dependiendo de la condición del paciente para el cálculo del requerimiento de energía RE:

$$\text{RE (kcal/día)} = \text{REB} \times 1.25 \text{ a } 1.5$$

La fórmula de alimentación ideal debe: ser bien tolerada y digerida rápidamente por el paciente, contener los nutrientes esenciales, ser de fácil obtención, adecuada para la mayoría de los pacientes y estable, impidiendo el crecimiento bacteriano luego de abierto el envase (Crowe, 1986).

La cantidad de alimento depende de las necesidades de cada paciente. El requerimiento energético basal (REB) es la cantidad de energía necesaria para las actividades básicas del paciente. Puede ser calculado por la siguiente fórmula:

$$\text{REB} = (30 \times \text{Peso}) + 70,$$

Y para los animales con menos de 2 kg o más de 45 kg:

$$\text{REB} = 70 \times \text{P}^{0,75}, \text{ donde P = peso do animal}$$

El soporte nutricional puede ser realizado por la vía gastrointestinal (enteral) o por la vía endovenosa (parenteral), suprimiendo principalmente las necesidades de aminoácidos; lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales. Cuanto más semejante a la alimentación fisiológica, se origina menos stress y son menos las consecuencias adversas que se generan, en este punto es importante destacar que las fórmulas enterales son siempre preferidas cuando no hay contraindicaciones (Cardoso, R. 2009).

Una de las primeras estimaciones que debemos realizar es considerar el peso ideal que debería tener ese animal, primer paso para calcular sus requerimientos energéticos. Este punto es realmente dificultoso en animales mestizos y aún en aquellos de razas bien definidas, debido a que los las distintas razas tienen un rango muy variable dentro de su estándar racial. Una vez que decidimos el peso óptimo para nuestro animal, estimaremos el requerimiento de energía que necesita para ese peso óptimo. Los requerimientos energéticos basales diarios de un animal en reposo se calculan en función del peso metabólico del animal, éste es el peso vivo en kilos elevados a la potencia 0,75. La ecuación más utilizada es: Req. Energía Neta de mantenimiento = $70 \times \text{PV}(\text{kg})^{0,75}$ (NRC, 1985) El requerimiento diario de energía para un canino normal con moderada actividad física se calcula mediante la siguiente ecuación: Req. Energía Diario de Energía Metabolizable de mantenimiento = $70 \times \text{PV}(\text{kg})^{0,75} \times 1,6 \text{ kcal/día}$ Para un animal obeso se puede administrar la cantidad de energía necesaria para el mantenimiento en reposo. En caninos se puede calcular la energía necesaria para la pérdida de peso igual a la Energía Neta de mantenimiento o un 20% superior para alcanzar el peso óptimo: Cálculo para pérdida de peso en perros = 1 a 1,2 x ENm (Quintana, H. 2010).

6.1.1.2. Proteína:

Se necesitan proteínas en la dieta para proporcionar los aminoácidos esenciales, que no pueden ser sintetizados suficientemente rápido por los propios tejidos del perro, así, como nitrógeno adicional para la síntesis tisular de aminoácidos no esenciales, cuando las reservas preformadas son inadecuadas (Pond, W. *et al.* 2002).

Cada g de proteínas aporta 4 kcal. Los requerimientos de proteínas están determinados por muchos factores incluyendo estado de la enfermedad, grado de catabolismo, pérdidas gastrointestinales y por heridas y el estado nutricional (grado de desnutrición), capacidad fisiológica para metabolizar y utilizar las proteínas. Existen varios métodos para estimar los requerimientos proteicos:

- a) Gramos por Kilogramo de peso según el grado de estrés Se estiman de 0.8 a 2.0 g.
- b) Gramos por kilogramos de peso según la patología.

c) Según las recomendaciones diarias permitidas (RDA).

Las recomendaciones de la RDA, son apropiadas para individuos bien nutridos y sin estrés metabólico, pero no para pacientes que tienen sus necesidades incrementadas debido a enfermedades crónicas o agudas o cicatrización de heridas (Velásquez, J. et al. 2004).

La suplementación proteica debe ser considerada en balance nitrogenado negativo significativo. Las dietas enterales poliméricas y manoméricas disponibles en el comercio se formulan para pacientes humanos y tienen niveles proteicos bastante reducidos. El ProMod (Ross Laboratories) es un suplento proteico y contiene aproximadamente un 75% de proteína de alta calidad (5 g/cuchara de 6.6 g). Las pautas para los requerimientos proteicos dietéticos en caninos son de 5-7.5 g/100 kcal y para felinos son de 6-9 g/100 kcal. Los requerimientos en casos de insuficiencia renal o hepática son menores de 3 g/100 kcal en caninos y menores de 4g/100 kcal en felinos (Bojrab, M. 2001).

6.1.2. Nutrición enteral.

La nutrición enteral consiste en la administración de nutrientes artificiales (comerciales) tanto por ingestión oral, mediante sondas Naso-gástricas, Nasoyeyunales, o Esofagostomía, Gastrostomía, Enterostomía. Es candidato de Nutrición Enteral todo paciente que tenga un tracto gastrointestinal funcional. La nutrición enteral esta indicada cuando el tracto gastrointestinal es funcional, desnutrición calórica proteica, quemaduras, resección intestinal masiva, combinados con nutrición parenteral, fistulas intestinales de bajo gasto, enfermedades neurológicas, pacientes con radioterapia, y pacientes con quimioterapia (Echenique, S. y Cabrera, G. 2010).

La nutrición enteral consiste en proveer nutrientes para el paciente a través de la utilización de alguna porción del tracto digestivo. Diversas técnicas están disponibles, algunas son de fácil acceso como la alimentación oral forzada con jeringa, existiendo también vías que requieren procedimientos quirúrgicos para su implementación, como la colocación de un tubo de gastrotomía por vía endoscópica percutánea. La principal ventaja de la vía enteral en la nutrición clínica es el mantenimiento de la integridad del tracto gastrointestinal y de su funcionalidad. La desnutrición aguda resulta en alteraciones de la mucosa intestinal de los animales, como reducción de las vellosidades, de la proliferación celular y a pérdida de proteínas induciendo alteraciones en su integridad y aumento de la permeabilidad a macromoléculas. Se cree que estos factores contribuyen para que se dé el fenómeno de translocación bacteriana (las bacterias se translocan del intestino a la cadena linfática mesentérica y luego al torrente sanguíneo diseminándose por el resto del organismo. La translocación bacteriana es preocupante en pacientes críticos y está asociada con la ocurrencia de septicemia y falla multiorgánica. La utilización de la vía de acceso enteral es relativamente simple y segura, barata y mucho más eficiente cuando es instaurada precozmente en el paciente crítico hipermetabólico. Incluso si los requerimientos nutricionales del animal no puedan ser

prevenidos en su totalidad por esta vía, la estimulación del tracto gastrointestinal a través de la nutrición enteral o de la fluidoterapia microenteral, asociados a la nutrición parenteral es extremadamente benéfica para el paciente. La nutrición enteral debe ser realizada siempre que sea posible en pacientes que no poseen contraindicaciones. Las diversas técnicas disponibles para la obtención de un acceso enteral deben ser exploradas al máximo, posibilitando que la nutrición se proporcionada manteniendo la fisiología normal del organismo del animal, respetando la regla de oro de la nutrición clínica – “si el intestino está funcional, ¡Úselo!”-. En animales hospitalizados es posible disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad. El aumento relativo del costo utilizando las técnicas puede ser compensado por la disminución del tiempo de recuperación, consecuentemente disminuyendo el tiempo de internación del paciente. Además, cabe resaltar que en la actualidad las nuevas técnicas que permiten al paciente obtener la mejor calidad de vida posible. (Cardoso, R. 2009).

El intestino cumple una función muy importante como barrera biológica en cuadros sépticos porque impide la traslocación bacteriana. Si los mecanismos de defensa como la flora intestinal, el moco, las uniones intercelulares, la secreción de inmunoglobulinas fallan; las bacterias atraviesan las diferentes capas y se adhieren a la célula intestinal, aumenta su permeabilidad y permite la traslocación bacteriana y finalmente el ingreso del germen al torrente circulatorio. Se considera al tracto gastrointestinal el principal responsable de la respuesta metabólica al trauma y el uso precoz de nutrientes enterales esenciales apoya funciones metabólicas del tracto gastrointestinal y disminuye las hormonas del stress catabólico. No está aún claramente establecido el tiempo exacto requerido para que la nutrición enteral temprana aporte beneficios clínicos. Se consideró un término de 24-36 horas desde el ingreso al hospital. Las ventajas de la vía enteral en el paciente crítico son: Disminuye hormonas del stress catabólico, disminuye FNT y otras citoquinas, disminuye SIRS, estimula la función inmunológica y endocrina intestinal, previene las úlceras por stress porque aumenta el PH gástrico y aumenta PG citoprotectoras, aumenta el flujo sanguíneo intestinal, aumenta la secreción de mucina, mejora los resultados clínicos, disminuye morbimortalidad (Parodi, F y Idrovo, M. 2009).

El apoyo nutricional debe realizarse tan pronto como sea posible, siempre dentro de la primera semana de internación ya que todos los pacientes se benefician con la misma; este concepto se hace más fuerte en pacientes desnutridos previamente en los cuales la alimentación precoz o bien la alimentación enteral sumada a la parenteral para alcanzar un adecuado valor calórico. Se ha comprobado que esto disminuye las complicaciones infecciosas y la morbimortalidad. El objetivo de la terapia nutricional es mantener un buen estado metabólico, aumentar la inmuno competencia, evitar el deterioro del paciente (Hill, C. 1995).

La alimentación enteral mejora el espesor de la mucosa, estimula las hormonas tróficas intestinales y la producción de inmunoglobulina, manteniendo la integridad intestinal y disminuyendo la tasa de complicaciones infecciosas porque disminuye la traslocación bacteriana. Un nuevo concepto sobre alimentación enteral indica que tiene una función antiinflamatoria en el periodo agudo de la enfermedad. Se vio que

aumenta el flujo circulatorio del intestino, hígado, riñón y páncreas (Högström, H. y Haglund, U. 1985).

Algunas complicaciones de la nutrición enteral son Mecánicas: Molestias nasofaríngeas, erosión o necrosis nasal, sinusitis y otitis media aguda, taponamiento por sonda, erosión de la mucosa esofágica, desplazamiento del tubo; Gastrointestinales: Diarrea, constipación, náuseas, vómitos; infecciosas: Broncoaspiración, contaminación; metabólicas: Sobre hidratación, deshidratación hipertónica, Hiper o hipo glicemia, desequilibrio electrolítico, hipercalcemia, hipocalcemia, hipofosfatemia, hiponatremia, hipomagnesemia, hipovitaminosis K Halsted, W. 1987; Irving, T. y Hunt, T. 1974; Jönson, K.; Jiborn, H. y Zederfelt, B. 1985 y Simpsom, K. y Elwood, C. 1995).

6.1.3. Indicaciones para realizar el soporte nutricional

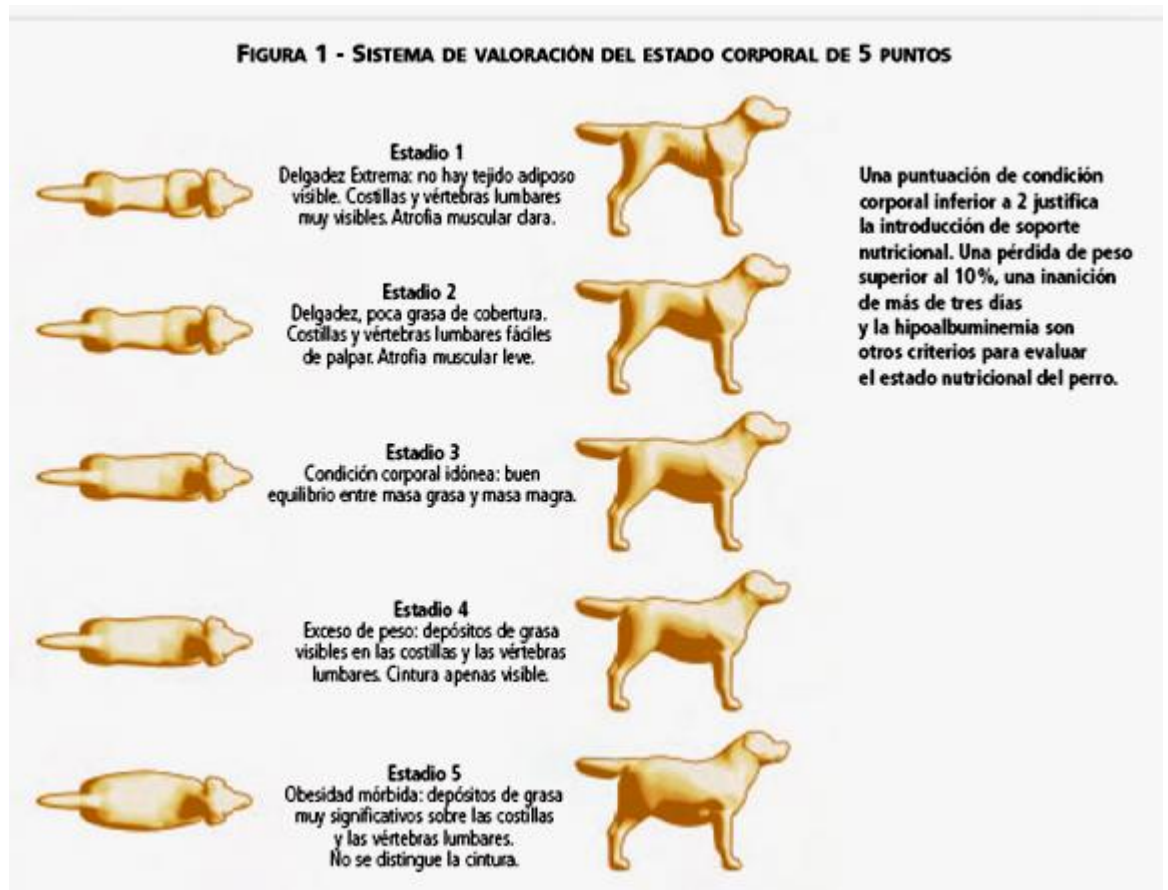
6.1.3.1. Peso corporal:

La determinación del peso de un paciente, ajustado en función de su estado de hidratación, es un parámetro clínico importante. Sin embargo, para un paciente enfermo en estado crítico que precise soporte nutricional, su valor disminuye a menos que se disponga de datos recientes de su peso corporal. Sólo deben realizarse comparaciones de lecturas realizadas en una misma báscula, ya que la variación de una báscula a otra puede ser engañosa. Todos los perros deben pesarse, y sus pesos anotarse, a diario durante todo el periodo de hospitalización. Una intervención realizada únicamente cuando el paciente ha perdido peso durante la hospitalización representa una mala estrategia terapéutica. En condiciones ideales, todos los perros hospitalizados mantendrán un peso relativamente estable o, si está indicado, lo aumentarán durante su estancia en el hospital. El incremento de peso debe interpretarse con cautela ya que la mayoría de perros ganarán peso al ser rehidratados. Por lo tanto, todos los pacientes deben ser pesados a diario para asegurarse de que la intervención nutricional es apropiada. El facultativo debe interpretar la pérdida sistemática de peso en los perros hospitalizados como un signo evidente de que la intervención nutricional no es la adecuada o de que no se ha realizado con suficiente prontitud (Pibot, P.; Biourge, V. y Elliott, D. 2004).

6.1.3.2. Condición corporal:

La evaluación clínica de la composición corporal se limita a un sistema validado de utilización de claves visuales y táctiles para valorar la adiposidad (Laflamme, 1994). Aunque el sistema de puntuación del estado corporal tiene limitaciones, como la imposibilidad de cuantificar la masa corporal magra, requiere un entrenamiento mínimo sin preparación especial del paciente ni un equipo especial. Los métodos experimentales más precisos de determinación de la composición corporal, como la absorciometría de doble haz de rayos X (DEXA), la impedancia

bioeléctrica y la dilución de isótopo estable son más exigentes desde el punto de vista técnico y económico, lo cual limita su uso clínico. Por consiguiente, la utilización del índice de condición corporal (ICC) es el método más práctico para cuantificar la composición corporal del paciente. También constituye una excelente herramienta para transmitir una “imagen” del animal a los colegas de la misma consulta o a los veterinarios a los que se remiten los perros. Pese a que, incluso el clínico más experimentado, no puede detectar cambios sutiles a lo largo de varios días, el uso del ICC proporciona información del estado nutricional global del paciente que no puede obtenerse midiendo el peso corporal solo. Así pues, deberá emplearse el ICC como medida del estado “crónico” y utilizarse los cambios diarios del peso corporal como indicadores del estado más “agudo”. El peso corporal y el ICC no suelen ser lo bastante dinámicos como para permitir evaluaciones y ajustes diarios; sin embargo, constituyen un mejor indicador de la respuesta a largo plazo de un animal con soporte nutricional.



Fuente: Pibot, P.; Biourge, V. y Elliott, D. 2004.

Para determinar los problemas de malnutrición lo primero que realizaremos es determinar el peso del animal y el grado de sobrepeso u obesidad. Para ello estimaremos la Calificación de la Condición Corporal o Score Corporal, esta es una evaluación subjetiva del contenido de grasa corporal de un animal. Existen

varios sistemas de calificación para caninos y felinos, el más práctico y aceptado es el que califica de 1 a 5, siendo 3 el de condición óptima. **CC 1:** muy delgado (caquéctico) Costillas, vértebras lumbares y pelvis fácilmente visibles. No hay palpación de grasa. Obvia retracción de abdomen y cintura. **CC 2:** bajo peso (delgado). Costillas fácilmente palpables. Mínima cobertura de grasa. Cintura fácilmente visible cuando el perro es visto de arriba. Retracción abdominal evidente. **CC 3:** peso ideal (% de grasa corporal 15 – 25%). Costillas palpables sin exceso de grasa. La cintura se nota cuando el perro es visto desde arriba. Abdomen retraído cuando el perro es visto de costado. **CC 4:** Sobrepeso (% de grasa corporal 30%) Costillas palpables sin exceso de grasa. La cintura se nota cuando el perro es visto desde arriba, pero no es prominente. Retracción abdominal aparente. **CC 5:** obeso (% de grasa corporal 40%). Costillas difíciles de palpar bajo una espesa cobertura de grasa. Depósitos notables de grasa en el área lumbar y en la base de la cola. Cintura ausente o difícil de ver. Sin retracción abdominal, puede mostrar obvia distensión abdominal. Otros parámetros que se deben tomar son la circunferencia pelviana y la circunferencia torácica (Quintana, H. 2010).

El sistema de condición corporal diseñado por la empresa Purina nos da una idea de las distintas condiciones corporales de los perros. A la izquierda, tenemos animales muy pesados, que se destacan por su excesiva acumulación de grasa, y vemos que a simple vista, el vientre no presenta un hundimiento o elevación, carecen de cintura, no se observa ningún hueso y tampoco se pueden palpar correctamente los huesos costales y los de la cadera. Pueden presentar a su vez cuellos muy gordos. Estos animales están con sobrepeso siendo un riesgo para su salud. A la derecha, observamos el punto opuesto, animales con un hundimiento o elevación del vientre muy marcado, con silueta muy definida, y a simple vista se observan los huesos de la cadera y de las costillas, y a veces también de la columna, por lo que no hace falta palparlos para encontrar dichos huesos. Estos animales están con peso disminuido, siendo también perjudicial para su salud. En el medio, observamos el peso ideal, en donde el animal a simple vista no se ven ningún hueso pero sí es posible palpar las costillas y los huesos de la cadera, conserva una silueta definida y vemos que el vientre está elevado (Laflamme, D.; Kealy, R.; y Schmidt, D. 1994).

6.1.3.3. Albumina sérica:

Alrededor del 50% de toda la síntesis proteica diaria se dedica a la producción de albúmina. Un aporte inadecuado de proteínas en la dieta puede alterar dicha producción. No obstante, puesto que la vida media de la albúmina en el perro es de unos ocho días, pueden pasar días hasta que aparezcan cambios que lo reflejen. Un artículo de De Bruijne, J. (1979) muestra la discrepancia que existe entre el nivel de albúmina y el aporte calórico. En ese estudio, no se detectaron cambios en la concentración de albúmina en sangre en perros sanos que experimentaban inanición simple durante 21 días. En otro estudio, la concentración sérica de albúmina en el momento del ingreso de 105 perros hospitalizados

demostró tener un valor predictivo estadísticamente significativo en cuanto al resultado clínico se refiere (Michel, K. 1993). Por consiguiente, las disminuciones de los niveles de albúmina deben considerarse como una evidencia de que su producción está drásticamente reducida, o de que no es posible cubrir su demanda, o bien de que las pérdidas son excesivas. Por lo tanto, no debe utilizarse la normoalbuminemia como justificación para programar una intervención nutricional.

Hay tres parámetros que deben controlarse para asegurar que el soporte nutricional es el adecuado. Debe considerarse que los pacientes con una puntuación corporal inferior a 3 en una escala de 9 puntos (Laflamme et al., 1994) o a 2 en una de 5 puntos tienen un mal estado nutricional inadecuado y deberá proponerse de inmediato un soporte nutricional (Figura 1). Una pérdida del peso superior a un 5-10% no secundaria a deshidratación también indica la necesidad de un soporte nutricional inmediato. La hipoalbuminemia como consecuencia de una menor producción es un indicador claro de que se debe intervenir.

Se introduce agua por la sonda de alimentación de 12 a 18 horas después de su colocación inicial (salvo en el caso de la nutrición a través del esófago en la que no es necesario esperar) y se programa el comienzo de la alimentación en 24 a 36 horas. Por lo general, el primer día se administra de 1/2 a 1/3 del aporte calórico diario (normalmente NEB).

*NEB = $70 \times (\text{peso corporal en kilos})^{0,75}$ = kilocalorías/día

Si no se producen complicaciones, se aumenta gradualmente la cantidad de alimento hasta alcanzar las necesidades calóricas totales el tercer o el cuarto día o, en caso de una inanición prolongada, el séptimo día.

El volumen total de alimentos se divide en cuatro o seis comidas iguales, que no deben rebasar la capacidad gástrica del paciente (inicialmente 5 ml/kg hasta 15 ml/kg por ingesta). El alimento debe calentarse a temperatura ambiente y administrarse despacio durante 5 a 15 minutos (Figura 6). Al terminar, debe lavarse la sonda con 5 a 10 ml de agua tibia.

La investigación no muestra efectos beneficiosos de una alimentación intragástrica continuada frente a la nutrición enteral intermitente con respecto al incremento de peso y al balance de nitrógeno en los perros sanos (Chandler et al., 1996). Sin embargo, los animales que no toleran volúmenes importantes toleran mejor la administración continuada de nutrientes.

6.1.4. Abordaje del soporte nutricional.

6.1.4.1. Gastrostomía

Las gastrostomías, o colocación de un tubo en el estómago para alimentación o para descompresión, pueden realizarse quirúrgicamente (técnica de Stamm, a lo Witzel o técnica de Janeway) o mediante endoscopia o radiología. Con finalidad nutritiva se utiliza ante necesidad de nutrición enteral de larga evolución (más de 6 semanas), pero también en ocasiones por imposibilidad física de colocación de una sonda nasogástrica. Actualmente se prefiere la gastrostomía percutánea endoscópica o la radiológica ya que, dado que no hay diferencias, en las pocas series publicadas, en cuanto a la incidencia de complicaciones, disminuye el coste económico, que es superior en la técnica quirúrgica. La técnica quirúrgica estaría indicada en aquellos pacientes en los que no es posible practicar ninguna de las otras dos técnicas o en los que tienen que ser sometidos, por otro motivo, a laparotomía (Planas, M. y Pradell, J. 2010).

La gastrostomía únicamente indicada si el esófago no es funcional. Necesita anestesia general, el tubo no puede retirarse en los primeros 7–10 días hasta que se fije la gastropexia y hay que esperar por lo menos 24 h para iniciarse la alimentación. Los riesgos son mucho más grandes y las complicaciones más frecuentes. La técnica endoscopia es la más indicada (Cardozo, R. 2009).

Las sondas de gastrostomía están disponibles en diversos tamaños; las de 18-20 Fr están indicadas para los perros pequeños y las 24 Fr son adecuadas para los perros más grandes. Las sondas están hechas de látex o de silicona. Existen varios modelos. Pueden fijarse múltiples adaptadores de alimentación a la sonda de alimentación; se prefiere el conector en Y ya que consta de una doble vía: Una vía para el catéter a través de la cual se administra el alimento cuando la sonda lleva colocada al menos 24 horas. Una vía para las jeringuillas con un extremo Luer, utilizada para administrar medicación por vía oral. Más recientemente se han desarrollado dispositivos de gastrostomía “de bajo perfil o botón”, que se utilizan en Norteamérica tanto en las técnicas de inicio como de recolocación. Estos dispositivos se colocan a ras de la pared del cuerpo gástrico. Están hechos de silicona y parecen producir menos inflamación en el lugar de su inserción en el exterior. Se fija un adaptador de alimentación al extremo del dispositivo durante el procedimiento de alimentación. Las sondas de silicona duran habitualmente de 6 a 12 meses y son menos irritantes en el lugar de inserción (Pibot, P.; Biourge, V. y Elliott, D. 2004).

6.1.5. Materia prima para la formulación

6.1.5.1. Composición química de la albumina de huevo:

La albumina de huevo está formada principalmente por agua y proteínas. Las proteínas son cadenas de aminoácidos que en el caso del huevo, son los 8 esenciales (imprescindibles) para el organismo humano. También contiene vitaminas y minerales (ej: Niacina, Riboflavina, Magnesio y Potasio, entre otros), y

a la vez, una serie de enzimas que actúan como barreras contra microorganismos, el ph de la ovoalbumina es de 7,6 a 8,5 (Forsythe. S. y Hayes, P. 2002).

Tabla 1.
Composición química y nutricional por 100 g de parte comestible

Nutriente	Entero	Yema	Clara
Agua	74,5	51,7	88,0
Proteínas	12,7	16,1	11,1
Grasa	12,1	31,9	0,2
Glúcidos	0,7	0,3	0,7

Fuente: Forsythe. S. y Hayes, P. (2002).

Tabla 2.
Cuadro comparativo de albúmina y huevo

Nutriente	Huevo en Polvo			Albúmina deshidratada
	Entero	Clara	Yema	
Humedad %	3.2	6.4	2.8	15
Proteína	47.4	79.1	32.9	82
Lípidos	43.1	0.0	60.8	0.0
Cenizas	4.0	5.3	3.3	0.7
Glucidos	Tr	Tr	Tr	4.5

Fuente: Forsythe. S. y Hayes, P. (2002).

6.1.5.2. Composición química de la quinua

Tiene un excepcional balance de proteínas, grasa y almidón. El contenido de proteínas es alto ya que el embrión constituye una gran parte de la semilla. El promedio de proteínas del grano es de 16% pero puede contener hasta 23%, mas del doble que cualquier otro cereal. Además las proteínas contenidas están cerca del porcentaje de la dieta de la FAO para la nutrición humana. Las proteínas de la quinua tienen un alto grado de aminoácidos, lisina, metionina y cistina, completando a otros granos y/o legumbres como las vainitas (FAO, 2002).

Tabla 3.
Composición química de la quinua.

Nutriente	Cantidad
Energía (kcal)	376
Agua gr	10.1
Proteína gr	11.5
Grasa gr	8.2
Carbohidratos gr	66.7
Fibra gr	5.1
Calcio mg	120
Fósforo mg	165
Hierro mg	4.2

Fuente: Carrasco, R. 1988.

Además de la saponina, la presencia de otros factores anti nutricionales pueden afectar la biodisponibilidad de ciertos nutrientes esenciales como proteínas y minerales (FAO, 2002).

6.1.5.3. Aceite de maíz

El aceite crudo del germen del Maíz (*Zea mays*) se obtiene por extracción mecánica y/o solventes, que se refina, blanquea, deodoriza y ocasionalmente se desencera. El aceite terminado tiene una apariencia cristalina y color amarillo rojizo, con un sabor muy bien aceptado por el consumidor.

Tabla 4.
Composición del aceite de maíz.

Nutriente	Cantidad
Ácidos grasos libres	0.10% max
Ácido oleico (monoinsaturado)	20 – 42.2
Ácido linoleico (poliinsaturado)	39.4 – 65.0
Ácido linolenico (poliinsaturado)	0.5 – 1.5
Ácido palmitico (saturado)	9.2 – 16.5
Ácido esteárico (saturado)	0 – 3.3

Fuente: Lopez, J. y Luvena, M. 1996.

6.2. Antecedentes

Remillard, R. y Teatcher, C. 1989; describió la prevención del catabolismo de proteínas de tejidos vitales como objetivo primario. Esas proteínas son importantes en la producción de anticuerpos, en la cicatrización de heridas y metabolismo de drogas, pero en los casos de déficit energético pueden ser utilizadas para la producción de energía.

De acuerdo a Cardoso, R. 2009; el ayuno prolongado en pacientes críticos lleva a la atrofia de la mucosa intestinal, permitiendo la translocación bacteriana, que es uno de los principales responsables de la muerte en los pacientes críticos. Este problema puede evitarse a través del soporte nutricional adecuado.

Diversos estudios ya comprobaron la importancia del soporte nutricional en la recuperación del paciente internado (principalmente en los hipermetabólicos), reduciendo el tiempo de internación, la morbilidad y mortalidad, cuando se indica correctamente y es realizado por un equipo capacitado. El objetivo de la terapia nutricional es la preservación o recuperación de la masa corporal proveyendo sustratos energéticos (glucosa, lípidos), y estructurales (aminoácidos y proteínas), garantizando las funciones y el mantenimiento del organismo. De esta forma se previene el catabolismo y sus consecuencias, brindando las condiciones para una recuperación más rápida del paciente. No existe un método ideal para identificar la necesidad de soporte nutricional en pequeños animales (Remillard, R. y Thatcher, C., 1989).

En la práctica veterinaria se utiliza la evaluación de la historia, examen físico, score corporal y pruebas de laboratorio (Remillard, R. et al, 2002). Según Cardoso, R. 2009; la pérdida aguda de 10% del peso o crónica del 20% son indicadores para iniciar la nutrición del paciente. Otro método es la evaluación de la historia del animal, luego de 2 o 3 días de anorexia el animal comienza a usar proteínas de tejidos vitales. Animales con grandes pérdidas por vómitos, diarreas, heridas, quemaduras, cirugías o concentraciones de albúmina sérica $< 2,5\text{g/dl}$, poseen indicadores para comenzar el soporte nutricional.

Remillard, R. y Thatcher 2002; indican el inicio de la administración de nutrientes al paciente apenas se encuentre estable en cuanto a fluidos, electrolitos y de las anomalías ácido-básicas. El ideal es que se consiga iniciar la nutrición sólo 24 horas después de la lesión, comienzo de la enfermedad o presentación en la clínica. Cada 24 horas de atraso aumentan los riesgos de complicaciones. Es importante recordar que incluso en animales obesos, a pesar del exceso de grasa corporal, se da el consumo de proteínas como fuente energética en los pacientes anoréxicos.

La nutrición parenteral (NP) es la aplicación intravenosa de nutrientes para cubrir los requerimientos nutricionales de un ser vivo. Es utilizada en pacientes que no tienen la vía oral habilitada. En este artículo se presenta un reporte de un canino con ruptura vesical que fue atendido en el Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES (Medellín, Colombia) la cual se le corrigió quirúrgicamente

poniendo un injerto de un fragmento de tejido gástrico. Se aplicó la NP ya que el animal no presentó consumo de alimento por más de 5 días y tenía una pérdida de peso marcada con retraso en la cicatrización y se hacía necesaria una terapia de soporte nutricional. Como complicación se presentó edema del sitio de venopunción al segundo día de aplicación por lo cual se retiró la NP. El edema se resolvió rápidamente sin ninguna otra complicación y con una mejoría notoria del animal. La NP es una excelente herramienta para el soporte clínico de pacientes que no tienen la vía oral habilitada ya que una buena nutrición permite una mejor cicatrización de los tejidos y una mejor inmunocompetencia (Gonzales, M. et al, 2008).

Un estudio retrospectivo fue realizado con el fin de evaluar la relación entre las concentraciones de calcio sérico y albúmina de suero en los animales domésticos. Los resultados de 9041 caninos, felinos 1564, 2917 y equinos, y 613 muestras de suero bovino de pacientes hospitalizados fueron examinados por el análisis de regresión. Subpoblaciones de los casos con elevación simultánea de la creatinina o que tenían menos de seis meses de edad fueron evaluados por separado. Las relaciones estadísticamente significativas lineal entre las concentraciones de calcio y albúmina fueron establecidos para cada especie ($p < 0,05$). Los coeficientes de determinación (r^2) fueron 0,169 para los perros, 0,294 para los gatos, 0,222 para los caballos, y 0,032 para el ganado. Los coeficientes de correlación (r) calculados fueron: = 0,411 perros, gatos = 0,543, = 0,471 caballos, el ganado = 0,182. Ni el aumento de la concentración de creatinina menores de edad ni sensiblemente influido en la relación entre las concentraciones de calcio y albúmina. Variación al interior estuvo marcada, y una fuerte correlación entre el calcio y las concentraciones de albúmina no se estableció en cualquier especie (Bienzle, D. et al, 1993).

El grado de desnutrición preoperatoria nos ayudará en la definición de los pacientes con riesgo a desarrollar complicaciones postoperatorias y en la selección de aquellos pacientes que pueden beneficiarse del soporte nutritivo. Es, pues, relevante definir el estado de nutrición de esta población. Se han utilizado diversas medidas antropométricas, marcadores bioquímicos, pruebas inmunológicas y análisis de composición corporal para valorar el estado de nutrición. Sin embargo, no existe ninguna prueba que pueda por sí sola detectar el grado de desnutrición. Algunos de los medios es el índice de riesgo nutricional (IRN), Índice elaborado para ayudar a seleccionar correctamente los pacientes desnutridos dentro de una muestra de pacientes que iban a ser sometidos a laparotomía o toracotomía no cardíaca. Valora el grado de desnutrición empleando la siguiente fórmula: $IRN = 1,519 \times \text{nivel sérico de albúmina g/l} + 0,417 (\text{peso actual/peso habitual}) \times 100$. Los pacientes con este índice se clasifican en: índice >100 : buen estado de nutrición; índice entre 97,5 - 100: desnutrición leve' índice entre 83,5 - 97,4: desnutrición moderada' índice $<83,5$: desnutrición severa. En realidad, más que un índice de estado de nutrición es un índice de riesgo de complicaciones (Planas, M. y Pradell, J. 2010).

VII. MATERIALES Y METODO

7.1. UBICACIÓN:

El presente trabajo experimental se realizará en las instalaciones de la "Clínica Veterinaria" de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, ubicada en el Departamento de Puno.

7.2. MATERIAL EXPERIMENTAL:

- a) **Animales:** Para el desarrollo del proyecto se emplearan 10 perros criollos adultos clínicamente sanos con un peso vivo promedio de 15 - 20 Kg de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 5.
Números de animales distribuidos según tratamiento

Grupos	Tratamientos.	
	Alimentación enteral	Manejo quirúrgico tradicional
Animales	5	5

- b) **Materiales para la intervención quirúrgica abdominal (enterectomía con anastomosis termino terminal) y gastrostomía:**

Materiales de anestesia:

- Pentobarbital sódico y Acepromacina.
- Jeringas hipodérmicas descartable de 10 cc.
- Aguja hipodérmica descartables Nro. 21Gx1.5"

Materiales de antisepsia:

- Jabón carbólico
- Alcohol yodado
- Algodón

Materiales e Instrumental de campo:

- Campos operatorios
- Pinzas de campo backaus

Instrumental de diéresis:

- Hojas de bisturí Nro. 22
- Mango de bisturí Nro. 4

Instrumental de hemostasia:

- Pinzas Kelly rectas y curvas
- Pinzas mosquito curvas y rectas

Instrumental de divulsión:

- Tijeras de Metzen Baun
- Tijeras rectas punta roma
- Tijeras rectas punta mixta

Instrumental de cirugía especial (enterectomía, gastrostomía y gastropexia):

- Pinzas de Kelly Pean curvas
- Pinzas de Kelly Pean rectas
- Pinzas de enterectomía
- Separador de Zen
- Pinzas de Dubal

Materiales e Instrumental de sutura:

- Hilo de sutura seda negra
- Catgut crómico con aguja 4 - 0
- Catgut crómico con aguja 3 - 0
- Aguja de sutura curvas traumáticas y atraumáticas
- Pinza Mayo porta agujas
- Pinza plana diente de ratón
- Pinza simple plana

c) Materiales para la alimentación enteral:

- Sonda de Foley 8 o 10 fr
- Balanza analítica de 1 kg de capacidad
- Agua destilada
- Albumina de huevo
- Extruido de quinua
- Aceite de maíz

d) Materiales para el tratamiento post operatorio:

- Antisépticos locales
- Vendas elásticas de 3"
- Antibióticos de amplio espectro
- Antiinflamatorios
- Ranitidina
- Jeringas descartables de 20 cc

e) Otros materiales:

- Balanza
- Ficha clínica
- Estetoscopio
- Termómetro clínico
- Protocolo del post operatorio

7.3. PROCEDIMIENTO:

7.3.1. Manejo preoperatorio.

Los animales serán distribuidos aleatoriamente a cada tratamiento. La preparación de los animales antes de la intervención quirúrgica consistirá en la determinación de la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, temperatura corporal, examen físico y hemograma completo con la finalidad de establecer el riesgo quirúrgico y la clasificación del estado físico del paciente de acuerdo al sistema de clasificación ASA (American Society of Anesthesiologist) (McKelvey, D. y Hollingshead, K. 2003). Luego serán sometidos a un periodo de ayuno de 24 horas para el alimento sólido y de 12 horas para el agua. Durante el periodo de ayuno se tomara el peso inicial y la toma de muestra de sangre para la determinación de albumina sérica y glucosa.

Se utilizara un protocolo anestésico a base de fenotiacina y cicloexamina como es la acepromacina maleato 10 mg/ 50 ml a una dosis de 0.1mg/kg vía intramuscular como pre anestésico 10 minutos antes de la administración del agente anestésico general; el que consistirá en la administración de clorhidrato de ketamina 500 mg/10 ml a una dosis de 15mg/kg. Se cumplirán con todos los procedimientos generales y protocolos de asepsia de todo acto quirúrgico.

7.3.2. Manejo transoperatorio.

Todos los animales serán sometidos a una intervención quirúrgica consistente en una enterectomía con anastomosis termino terminal con la finalidad de ocasionar un estado clínico critico en los pacientes. La técnica quirúrgica se describe a continuación.

Técnica operatoria de enterectomía con anastomosis termino terminal.

Una vez realizada la anestesia con el uso de ketamina vía endovenosa se procederá a realizar la antisepsia de la zona de intervención con alcohol yodado, para luego colocar los campos operatorios y realizar la técnica de enterectomía según los tiempos mencionados a continuación:

- Primer tiempo: Se practicará una laparotomía por línea media transumbilical de longitud suficiente para aislar y empacar afuera la porción de intestino que se ha seleccionado.
- Segundo tiempo: Una vez expuesta se desalojara el contenido del intestino en ambas direcciones por expresión con guantes húmedos.
- Tercer tiempo: Se ligara los vasos del intestino de la porción que se va a resear, se pondrá las pinzas intestinales en los límites de la resección en un ángulo de 45° aproximadamente, apretadas lo más que sea posible para justamente ocluir la luz.

- Cuarto tiempo: Se cortara los vasos mesentéricos entre dobles ligaduras y se cortara el mesenterio hasta el borde del intestino.
- Quinto tiempo: Se cortara el intestino por el borde de la pinza y se descartara el segmento, pinza y bisturí.
- Sexto Tiempo: Se realizara una sutura de Parker – kerr para la anastomosis y el cierre del intestino.

Aprovechando la misma laparotomía se procederá a realizar la colocación de una sonda de Foley de 8 fr o 10 fr en el estomago para la alimentación enteral empleando la técnica de gastrostomía y gastropexia, la sonda de Foley permanecerá en la cavidad abdominal por 10 días hasta su retiro. La técnica operatoria de gastrostomía se describe a continuación:

- Primer Tiempo: Se aislará un segmento del estomago aproximándolo a la pared corporal ventrolateral.
- Segundo Tiempo: Se realiza una incisión seromuscular longitudinal de 2 - 3 cm. En una área relativamente sin sangre, paralela a la curvatura mayor aislado. Se practica una incisopunción a través de la submucosa y mucosa dentro del lumen del estomago.
- Tercer Tiempo: Un tubo de alimentación se dirige a través de la incisopunción aboralmente dentro de la luz del estomago.
- Cuarto Tiempo: La incisión seromuscular se cierra con material absorbible sintético de monofilamento 3-0 o 4-0 en un patrón de Cushing interrumpido. Esta incisión debe ser cerrada de manera que el tubo de alimentación quede enterrado en la submucosa, creando un túnel submucoso efectivo. El resto del cateter se exterioriza a través de una incisopunción en la pared corporal ventrolateral. El sitio de la gastrostomía se sutura a la superficie peritoneal de la pared corporal adyacente.
- Quinto Tiempo: Se debe crear una gastropexia impermeable sobre todos los lados de la gastrostomía. El catéter es asegurado a la piel de la pared corporal adyacente con una sutura en bolsa de tabaco. La síntesis de la pared abdominal es de rutina. Se coloca un vendaje protector y se emplea un collar isabelino para evitar el arrancamiento prematuro de la intubación.

7.3.3. Manejo postoperatorio.

Terapia hospitalaria:

La atención posoperatoria incluirá el tratamiento con antibióticos sistémicos de amplio espectro con ciprofloxacino 200 mg/100 ml solución endovenosa a una dosis de 20 mg/kg cada 12 horas durante cuatro días.

Para el manejo del dolor e inflamación se empleara un antiinflamatorios no esteroideo AINES, carprofeno inyectable 50 mg/50 ml inmediatamente finalizada la intervención quirúrgica a una dosis de 1.5 mg/kg cada 12 horas vía endovenosa por dos días;

además de ranitidina a dosis de 0.5 mg/kg cada 12 horas vía endovenosa por dos días.

Todos los animales recibirán un tratamiento de fluidoterapia consistente en la administración de solución polielectrolítica a razón de 50 ml/kg/día como dosis de mantenimiento a la que se le adicionara cantidad suficiente por porcentaje de deshidratación; además de 50 ml/kg para el caso de la presencia de vómitos o diarrea cada 8 horas.

El tratamiento tópico de la herida quirúrgica será a base de fenol violeta y nitrofurazona hasta culminada la cicatrización (10 a 14 días). Para evitar el autotrauma los animales poseerán un collar isabelino.

Protocolo de alimentación:

Después de la intervención quirúrgica los animales se someterán a un periodo de ayuno NPO (nada por vía oral) por dos días, luego del cual se les administrara una dieta blanda baja en grasa y carbohidratos consistente en pollo y arroz procurando un consumo paulatino y frecuente por el lapso de una semana hasta normalizar su consumo. El suministro de agua se realizara a partir del segundo día post operatorio en forma *ad libitum*.

Dosis y administración de la dieta de alimentación enteral:

Se determinará la dosis de alimentación enteral a partir del peso vivo en forma individual para cada paciente. Para determinar la dosis de la dieta a ofrecer se calculará el requerimiento energético basal (REB) o de mantenimiento basado en el peso corporal. El REB se calculara a partir de la siguiente fórmula:

$$70 \times (\text{peso en kg})^{0.75} + 30 \times \text{FE}^* = \text{Kcal/ día EM}$$

FE* es el factor adicional de corrección que se le asigne 1.25 para la condición energética postquirúrgica.

Una vez calculado el requerimiento energético basal de mantenimiento se ajustara la dieta de acuerdo a las restricciones de proteína, grasa y carbohidratos de la materia seca de la ración (Tabla 6), luego se formulara una dieta de nutrición enteral utilizando el software de balanceo de raciones para no rumiantes AEZO FD 3.0 en base a los insumos: albumina de huevo, extruido de quinua, y aceite de maíz como alimento base al que se le adicionara una premezcla de vitaminas y minerales de fácil absorción.

Tabla 6.
Requerimientos generales de proteína, grasa y carbohidratos
para la salud normal en perros en base a la materia seca.

Nutriente	Restricción
Proteína	15 a 30% de la materia seca
Grasa	10 a 20% de la materia seca
Carbohidratos	50% de la materia seca
Premezcla	< 1% de la materia seca

Fuente: Kerl, M. Jhonson, P. (2004).

La frecuencia de alimentación enteral será a partir de de las 18 horas post intervención cada 6 horas durante 10 días tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7.
Protocolo de alimentación recomendado para gastrostomía.

Día	Fracción del volumen calculado	Intervalo de dosificación
<1	1/4	Cada 6 horas
2	1/2	Cada 6 horas
3	3/4	Cada 6 horas
4 a 10	Dosis plena	Cada 6 horas

Fuente: Bojrab, M. 2001.

Antes y después de la alimentación enteral se lavara el tubo con agua destilada tibia en cantidad variable dependiendo del diámetro del tubo.

7.4. METODOLOGIA.

7.4.1. Medición del tiempo de recuperación:

Una vez practicada la intervención quirúrgica abdominal se procederá a medir el tiempo de recuperación del paciente sometido a alimentación enteral y tradicional a través de los siguientes criterios: evaluación de la cicatrización de primera intención de la herida, disminución de la depleción nutricional (vómito y diarrea) por estrés quirúrgico.

7.4.2. Medición de la pérdida ponderal de peso vivo e índice de condición corporal:

La pérdida ponderal de peso vivo será medida a través del registro diario de peso vivo expresado en Kg al que serán sometidos todos los perros en experimentación, tanto

con alimentación enteral y tradicional, luego se establecerá la pérdida porcentual del peso vivo a partir del peso inicial considerado como el peso antes de practicar la intervención quirúrgica abdominal. El peso vivo (Kg/día) se determinará por pesaje de los animales en una balanza post intervención quirúrgica hasta la recuperación total del paciente.

El índice de condición corporal se medirá subjetivamente a través de la calificación de la Condición Corporal o Score Corporal del contenido de grasa corporal del animal. En una escala del 1 a 5, siendo 3 el de condición óptima de acuerdo al siguiente criterio:

- Condición Corporal 1: muy delgado (caquéctico) Costillas, vértebras lumbares y pelvis fácilmente visibles. No hay palpación de grasa. Obvia retracción de abdomen y cintura.
- Condición Corporal 2: bajo peso (delgado). Costillas fácilmente palpables. Mínima cobertura de grasa. Cintura fácilmente visible cuando el perro es visto de arriba. Retracción abdominal evidente.
- Condición Corporal 3: peso ideal (% de grasa corporal 15 – 25%). Costillas palpables sin exceso de grasa. La cintura se nota cuando el perro es visto desde arriba. Abdomen retraído cuando el perro es visto de costado.
- Condición Corporal 4: Sobrepeso (% de grasa corporal 30%). Costillas palpables sin exceso de grasa. La cintura se nota cuando el perro es visto desde arriba, pero no es prominente. Retracción abdominal aparente.
- Condición Corporal 5: obeso (% de grasa corporal 40%). Costillas difíciles de palpar bajo una espesa cobertura de grasa. Depósitos notables de grasa en el área lumbar y en la base de la cola. Cintura ausente o difícil de ver. Sin retracción abdominal, puede mostrar obvia distensión abdominal.

7.4.3. Medición del estado nutricional por medio de los niveles séricos de albumina y glucosa.

Se medirán los niveles séricos de albumina y glucosa con la finalidad de establecer el estado nutricional de los animales en ambos tratamientos y los efectos catabólicos por estrés quirúrgico, para ello se tomaran muestras de sangre de la vena radial antes de que los animales se sometan a ayuno, antes de la intervención quirúrgica, a los 2, 5 y 10 días post intervención quirúrgica.

7.4.4. Determinación de la cicatrización de la herida quirúrgica post intervención quirúrgica abdominal.

Para determinar la cicatrización de la herida quirúrgica se realizará una biopsia a un animal de cada grupo seleccionado al azar, la biopsia será de tejido cicatrizal del lugar donde se realizó la técnica quirúrgica de enterectomía con anastomosis terminal a los 10 días post intervención quirúrgica por lo que se practicará una laparotomía. Las biopsias servirán para realizar un examen microscópico histológico para su posterior evaluación descriptiva.

7.5. DISEÑO ESTADÍSTICO:

El análisis de los datos obtenidos se analizarán en función de sus indicadores de acuerdo a:

Tabla 8.
Variables e indicadores del experimento

Variable	Indicador	Tipo
Tiempo de recuperación	días	Dependiente
Perdida ponderal de peso vivo	Kg/día	Dependiente
Niveles séricos de albumina	g/dl	Dependiente
Niveles séricos de glucosa	g/dl	Dependiente
Índice de Condición Corporal	escala 1 - 5	Dependiente

Se usarán medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (desviación estándar, error estándar y coeficiente de variación). Para determinar la diferencia entre tratamientos de acuerdo a las variables tiempo de cicatrización, pérdida ponderal de peso vivo se empleará la prueba de "t" de Student. Además, las diferencias se considerarán significativas si $p < 0,05$. La fórmula de la prueba de "t" de Student es como sigue:

$$T_c = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

- T_c = valor de t calculada.
- X_1 = media del efecto del tratamiento 1.
- X_2 = media del efecto del tratamiento 2.
- S_1^2 y S_2^2 = varianzas de los tratamientos 1 y 2.
- n_1 y n_2 = número de repeticiones para cada tratamiento.

La determinación de las variables correspondientes a los niveles séricos de albumina y glucosa se hará a través de un diseño de bloques completamente al azar, donde los factores estudiados serán los tratamientos y tiempo, con 5 repeticiones por tratamiento, cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + B_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk}	= Variable respuesta
μ	= Media poblacional
α_i	= Efecto del i -ésimo tratamiento (tipo de alimentación)
B_j	= Efecto del j -ésimo bloque (tiempo de toma de muestra)
ε_{ijk}	= Error experimental

7.6. ANALISIS ESTADISTICO

Los datos serán analizados mediante el procedimiento ttest para prueba de diferenciación de medias, el procedimiento GLM para diseños de bloques ala azar y los procedimientos proc mean, std, stderr y cv para medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (desviación estándar, error estándar y coeficiente de variación) del Sotware de análisis estadístico Statistical Analysis System SAS V. 9.0.

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Tabla 9.
Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto.

Actividades	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
1. Elaboración y aprobación de proyecto.	x											
2. Recolección de datos.		x	x	x	x	x						
a) Selección de animales		x	x									
b) Realización de tratamiento quirúrgico.			x	x	x	x						
c) Realización de tratamiento postquirúrgico y medición de variables.			x	x	x	x						
d) Procesamiento de muestras histopatología.					x	x	x					
3. Tratamiento de los datos.							x	x				
4. Análisis de la información								x	x			
5. Contrastación de hipótesis y discusión.									x			
6. Formulación de conclusiones.										x		
7. Elaboración del informe final.											x	
8. Correcciones al informe final.												x
9. Presentación del informe final												x

IX. PRESUPUESTO:

El presupuesto necesario será asumido el 100% por el ejecutor el mismo que se detalla a continuación:

Tabla 10.
Presupuesto del trabajo de investigación.

Ítem de Gasto	Unid. Medida	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total s/.
Materiales de anestesia:				
Ketamina 500 mg fsco./10 ml	Unidad	10	20,00	200,00
Acepromacina fsco./50 ml	Unidad	1	15,00	15,00
Jeringa hipodérmica descartable de 10 cc.	Unidad	20	0,50	10,00
Aguja hipodérmica descartable Nro. 21Gx1.5"	Unidad	20	0,50	10,00
Materiales de antisepsia:				
Jabón carbólico barra	Unidad	2	5,00	10,00
Alcohol yodado/1lt	Unidad	1	20,00	20,00
Algodón paqueta de 500 gr.	Unidad	1	25,00	25,00
Yodopovidona/1lt	Unidad	1	25,00	25,00
Materiales e Instrumental de sutura:				
Hoja de bisturi Nro. 21	Unidad	40	1,50	60,00
Hilo de sutura seda negra/carrete	Unidad	1	70,00	70,00
Catgut crómico con aguja 3 - 0	Unidad	20	7,00	140,00
Catgut crómico con aguja 2 - 0	Unidad	10	7,00	70,00
Hilo de algodón carrete pequeño	Unidad	1	20,00	20,00
Aguja de sutura curva (traumatica y atraumatica)	Unidad	20	3,00	60,00
Materiales para la alimentación enteral:				
Suero polielectrolítico	Unidad	30	10,00	300,00
Equipo de venoclisis	Unidad	20	2,50	50,00
Aguja scalb Nro 21	Unidad	20	2,00	40,00
Cateter intravenoso Nro 21	Unidad	30	2,50	75,00
Sonda de Foley 8, 10 fr	Unidad	10	10,00	100,00
Insumos de la dieta enteral:				
Albumina de huevo 1/2 saco	Unidad	1	300,00	300,00
Extruido de quinua	Unidad	25	15,00	375,00
Aceite de maiz	Unidad	10	15,00	150,00
Materiales para el tratamiento post operatorio:				
Antisépticos locales (Curavichera)	Unidad	1	25,00	25,00
Vendas elásticas de 5"	Unidad	20	3,50	70,00
Ranitidina	Unidad	36	4,00	144,00
Enrofloxacino inyectable fsco./100 ml	Unidad	1	45,00	45,00
Pileran inyectable fsco./20 ml	Unidad	1	35,00	35,00
Rimadil inyectable fsco./50 ml	Unidad	1	100,00	100,00
Collar isabelino	Unidad	5	35,00	175,00
Gasa x paquete	Unidad	60	1,00	60,00

Compresas	Unidad	180	1,00	180,00
Otros materiales:				
Balanza	Unidad	1	175,00	175,00
Ficha clínica	Unidad	20	0,10	2,00
Estetoscopio	Unidad	1	60,00	60,00
Termómetro clínico	Unidad	1	25,00	25,00
Protocolo del post operatorio	Unidad	20	0,10	2,00
Guantes quirurgicos	Unidad	50	1,50	75,00
Análisis de laboratorio:				
Hemograma completo	Unidad	10	20,00	200,00
Albumina serica	Unidad	50	10,00	500,00
Glucosa	Unidad	50	8,00	400,00
Examen histopatológico	Unidad	2	10,00	20,00
TOTAL				4418,00

X. BIBLIOGRAFIA

- Bienzle, D.; Jacobs, R. y Lumsden, J. 1993. Relación de los niveles de calcio sérico total a la albúmina sérica en perros, gatos, caballos y ganado vacuno. Can Vet J. Jun; 34 (6): 360-364.
- Bojrab, M. 2001. Técnicas actuales en cirugía de pequeños animales. 4ta. Edic. Editorial Intermédica. Buenos Aires Argentina.
- Cardoso, R. 2009. Cuidados Nutricionales en Terapia Intensiva. Journal Latinoamericano de Medicina Veterinaria de Emergencia y Cuidados Intensivos. (1) 2009, pp 30-36.
- Case, P.; Carey, P. y Hirakawa, A. 1997. Nutrición canina y felina, manual para profesionales. Editorial Harcourt Brace de España. S.A. Madrid España.
- Carrasco, R. 1988. Cultivos andinos: importancia nutricional y posibilidades de procesamiento, Volumen 15 de Debates andinos, Centro de Estudios Rurales Andinos "Bartolomé de Las Casas". Universidad de Texas. EEUU.
- Chad D. y Howard, S. 2001. Empleo de tubos de yeyunostomía y enterostomía. En Técnicas actuales en cirugía de pequeños animales. Por Bojrab, M. J. 4ta. Edición. Intermédica Editorial. Buenos Aires Argentina.
- De Bruijne, J. 1979. Biochemical observations during total starvation in dogs. Int J Obes; 3: 239-47.
- Duane, E. y Ulrey. 2002. Nutrición de perros y gatos. En: Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Por W. G. Pond, D.C. Church, y K.R. Pond. 2da. Edición. Editorial Limusa, S.A de C.V. México D.F.

- Echenique, S. y Cabrera, G. 2010. Nutrición en cirugía.
http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/libros/medicina/cirugia/Tomo_I/Cap_05_Nutricion%20en%20Cirugia.htm
- FAO, 2002. Quinoa (*Chenopodium quinoa*), ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. Editores: Mujica A., S. Jacobsen, J. Izquierdo y J.P Marathee. Santiago de Chile.
- Forsythe, S. y Hayes, P. 2002. Higiene de los alimentos, Microbiología y HACCP. 2ª Edición. Editorial Acribia S.A. España.
- Freeman, L. 1998. Nutritional support in trauma patients. Proceedings of the 22nd. Waltham/OSU Symposium. 92-96
- González, M.; Vélez, C.; Acevedo, C. y Ruíz, I. 2008. Nutrición parenteral post-quirúrgica en un paciente canino sometido a corrección de ruptura vesical. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Universidad de Antioquia. Colombia.
- Halsted, W. 1987. Circular suture of the intestine- an experimental study. Am J Med Sci 94. 436-61.
- Hill, C. 1995. Nutrición de cuidados críticos. En: El libro de Waltham de nutrición clínica del perro y el gato por J.M. Wills y K.W. Simpson. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.
- Högström, H. y Haglund, U. 1985. Posoperative decrease in suture holding capacity in laparotomy wounds and anastomoses. Acta Chir Scand. 151. 533-5.
- Irving, T. y Hunt, T. 1974. Reappraisal of the healing process of anastomoses of the colon. Surg Gynecol Obstet. 138. 741-46.
- Jönson, K.; Jiborn, H. y Zederfelt, B. 1985. Comparison of healing in the left colon and ileum. Changes in collagen content and collagen synthesis in the intestinal wall after ileal and colonic anastomoses in the rat. Acta Chir Scand. 151. 537-41.
- Kerl, M. y Jonhson, P. 2004. Nutritional Plan: Matching diet to disease. Clinical Techniques in Small Animal Practice, Vol 19, No 1 february: pp 9-21.
- Laflamme, D.; Kealy, R.; y Schmidt, D. 1994. Estimation of body fat by body condition score. J Vet Int Med; 8: 154.
- López, J. y Lucena, M. 1996. El maíz: de grano celeste a híbrido industrial: la difusión española de cereal mesoamericano. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. España.
- Michel, K. 1993. Prognostic value of clinical nutritional assessment in canine patients. J Vet Emer Crit Care; 3(2): 96-104.
- Parodi, F y Idrovo, M. 2009. Anastomosis y Suturas Gastrointestinales.
http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/miscelaneo/anastomosis_y_suturas_gastrointestinales.htm

- Pibot, P.; Biourge, V. y Elliott, D. 2004. Enciclopedia de la nutrición clínica canina. Royal Canin. EE.UU.
- Planas, M. y Pradell, J. 2010. Importancia de la nutrición en el perioperatorio. Novartis Consumer Health S.A. Barcelona España.
- Quintana, H. 2010. Manejo nutricional del paciente obeso. Nutrihelp Animal - www.nutrihelpanimal.com.ar.
- Remillard, R.; Thatcher, C. 1989. Parenteral nutritional support in small animal practice. Veterinary Clinics of North America: small animal practice, v.19, p.1287-1306.
- Remillard, R.; Armstrong, J. y Davenport, J. 2000. Assisted feeding in hospitalized patients: enteral and parenteral nutrition. In: Small animal clinical nutrition. 4a ed. Mark Morris Institute, Topeka, EUA.
- Simpson, K. y Elwood, C. 1995. Técnicas de refuerzo enteral de la nutrición. En: El libro de Waltham de nutrición clínica del perro y el gato por J.M. Wills y K.W. Simpson. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.
- Velazquez, J.; Riera, J. y Velazquez, A. 2004. Microyeyunostomía con aguja y catéter, una alternativa en nutrición enteral precoz. Revista Venezolana de Cirugía 57:(3), 130-136.