



## COMITÉ

## EDITORIAL

Dr.Sc. Juan Carlos Valdez Sandoval

PhD. Federico Villatoro Paz

PhD.(c) Manuel Lepe

MSc. Luis Felipe Choc

## DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

PhD. Dennis Guerra Centeno

## JUNTA DIRECTIVA

**Decano:** M.A. Gustavo Taracena Gil

**Secretario Académico:** Dr. Hugo Pérez Noriega

**Vocal I:** M.Sc. Juan Prem González

**Vocal II:** Lic. Zoot. Miguel Angel Rodenas

**Vocal III:** Lic. Zoot. Alex Salazar Melgar

**Vocal IV:** Br. Yasmín Adalí Sían Gamboa

**Vocal V:** Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

# SÍNDROME DE CUSHING O HIPERADRENOCORTISISMO, EN UN PACIENTE CANWVINO SIN RAZA DEFINIDA.

(Cushing syndrom or Hyperadrenocorticism in a nonbreed canine patient.)

Laura María Cabrera Pocasangre

## RESUMEN

La enfermedad de Cushing es un síndrome de diversa sintomatología causada por la elevada presencia de cortisol en la sangre, de origen pituitario o de las glándulas adrenales. El paciente es un canino hembra de 5 años de edad sin raza definida, que permanece en casa y tiene sus cuidados adecuados; al inicio se presenta por problemas en la columna, diagnosticado como osteomielitis, se le brinda tratamiento y agenda cita para reconsulta. A la reconsulta el dueño relata que la evolución es lenta y que se presentan más problemas. En el examen clínico se evidenciaron problemas renales y de piel orientando a una enfermedad inmunosupresora causada por un desorden hormonal. Para el diagnóstico de ésta enfermedad se realizan múltiples pruebas, hasta llegar a al diagnóstico final de Hiperadrenocortisismo. El trata-

miento del paciente queda incompleto debido a la falta de comercialización del producto en Guatemala.

## PALABRAS CLAVES:

Hiperadrenocortisismo, Cushing, cortisol, inmunodeficiencia, enfermedad renal.

## ABSTRACT

Cushing syndrome is a disease with a variety of symptoms because of the elevated presence of cortisol in serum, the origin of this disease depends on if it's pituitary dependent or adrenocortical tumors. Patient is female 5 years old canine, no breed that stays at home and has good care. Beginning with lumbar problems diagnosed as osteomyelitis left the hospital with treatment. The day of the reconsult the owner tells the evolution has been slow and started presenting more problems. At the clinical examination kidney

problems and skin problems where discovered orienting a hormone disorder causing an immunosuppression. Multiple exams were done to finally diagnose hyperadrenocorticism but the treatment still incomplete because of the lack of entry of the product here in Guatemala.

## KEY WORDS:

Hyperadrenocorticism, Cushing, cortisol, immunosuppression, kidney disease.

## INTRODUCCIÓN

Al Hospital Veterinario de Animales de Compañía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala se presentan una gran cantidad de casos de piel, como alopecias, dermatitis, piodermas, entre otras. Estas enfermedades tienden a ser secundarias a problemas como enfermedades endócrinas. La más observada en el hospital es la Enfermedad de

Hiperadrenocortisismo o Síndrome de Cushing. Esta enfermedad es un conjunto de signos clínicos y bioquímicos causados por la producción excesiva de cortisol de manera progresiva. El 80% de los casos es debido a una afección en la glándula pituitaria, sea hiperplasia, microadenomas o macroadenomas; el otro 20% es por neoplasias de las glándulas adrenales o iatrogénico, es decir por el excesivo o prolongado tratamiento con glucocorticoides. (Ettinger & Feldman, 2007) (Macias, 2018).

**P**or ser una enfermedad de difícil diagnóstico y de difícil tratamiento se debe asesorar al propietario sobre los diversos métodos utilizados para el diagnóstico, el pronóstico del paciente y el tratamiento más acertado por el tipo de origen. En Guatemala el tratamiento es complicado debido a la deficiencia de fármacos en el país, por lo que únicamente se puede tratar con fármacos que en otras dosis permite mantener el control de los niveles hormonales dentro del rango por un tiempo. Otros métodos utilizados para el tratamiento son los métodos quirúrgicos que implican la remoción de las glándulas pero por ser un procedimiento complicado y de pronóstico reservado no se realizan. En el siguiente trabajo se describe el caso de un paciente con Hiperadrenocortisismo de signología no comúnmente observada.

## DESCRIPCIÓN DEL CASO

---

Molly, canino hembra de 5 años de edad sin raza definida, entera, color blanco con café; con un peso inicial de 15.6 kg y condición corporal 4, plan profiláctico dudoso, se alimenta con concentrado y se mantiene en el patio de la casa. Se presenta al hospital el día 24 de abril del presente año con el motivo de postración, cojera, inapetencia y pérdida de peso. Previamente se le administró **Meprazolic®** (Omeprazol de 20mg), **Lindopeli®** (ácidos grasos esenciales, vitaminas, L-metionina, cloruro de colina, sulfato de selenio y zinc) y **Doloalivio®** (Etodolac de 150mg). La dueña relata que presenta dolor en el miembro pélvico izquierdo un día antes sin querer levantarse, que presenta vómitos y que no ah comido. En el examen físico se encontró alopecia, gingivitis, soplo cardíaco y pérdida de reflejo de panículo. Temperatura de 39.8° C. frecuencia cardíaca de 108lpm y frecuencia respiratoria de 76rpm. Se realizaron diferentes pruebas, hemograma, prueba de coagulación, conteo de proteína plasmática, ecocardiografía, y radiografías L-L del área lumbar.

---

Los resultados hematológicos del día 24 de abril muestran elevación de las células blancas, principalmente granulocitos sugiriendo infección o inflamación de tejidos. Al igual las plaquetas se encontraban elevadas lo que sugiere un estímulo de la médula ósea. Los exámenes de orina muestran densidad normal, en la parte química presencia de proteína (+++) bilirrubina (+) y sangre (+++), se observan sedimentos de leucocitos (++) eritrocitos (+++), bacilos (++) células epiteliales planas (++) y transicionales (+). El recuento de proteína plasmática se encontraba por arriba de los parámetros (9.3g/dl) y el tiempo de coagulación normal (4 minutos).

Se determinó la reducción de la frecuencia sistólica (FS) en el ecocardiograma, en grado leve a leve-moderado con incremento del grosor del septo y pared libre, también se observa leve incremento del diámetro del atrio izquierdo. En las radiografías se encontró reacción perióstica agresiva en el área lumbar craneal, L1 a L4, con mayor énfasis de L1 a L3 considerando osteomielitis. Con este resultado se llegó al diagnóstico presuntivo de Osteomielitis o Neoplasias en vertebras. El protocolo de tratamiento fue Clindamicina 300mg 1 cápsula cada 24 horas por 1 mes, **Opticine®** (Enrofloxacin 50mg) 1 tableta cada 24 horas por 1 mes, **Pregalex®** (Pregabalina 75mg) ¾ de tableta cada 12 horas por 1 mes, **Rimadyl®** (Carprofeno 100mg) 1 tableta cada 24 horas por 7 días, **Tramal®** (Tramadol 50mg) 1 tableta cada 8 horas por 7 días, Lansoprazol 30mg 1 cápsula cada 24 horas por 1 mes.

---

Se presentó a reconsulta el día 21 de mayo. Al realizar el examen físico se observó que subió de peso (16 kg), frecuencia cardíaca de 120lpm, frecuencia respiratoria 48rpm, temperatura de 39.2°C. y condición corporal 4. Según lo dueños consume únicamente alimento casero (pollo desmenuzado) y no muestra dolor, mejoró aunque con un poco de dificultad se levanta. Los resultados de hematología muestran elevación de granulocitos y trombocitosis sugiriendo infección o inflamación. El examen de orina presentaba isostenuria (densidad 1.010), en el perfil químico se observa proteínas (+++) y sangre (+), se observan también sedimentos leucocitarios (+), eritrocitos (+), cocos (+), células epiteliales planas (++) y transicionales (+). Para confirmar se realizaron de nuevo las pruebas de orina el día 23 de mayo mostrando hipostenuria (densidad 1.006), pH 8, proteínas (++) , sangre (+), sedimentos de eri-

trocitos (+), cilindros hialinos (+), cocos (++++), y bacilos (+), células plasmáticas planas (+). También se realizó prueba de creatinina con resultado de 1.71 mg/dl, encontrándose elevada. Se continúa con el mismo protocolo de tratamiento agregando Cardio **aspirina**® (Ácido acetilsalicílico 81mg) ¼ de tableta cada 24 horas hasta nuevo aviso y Enalapril 5mg 1 ½ tableta cada 24 horas hasta nuevo aviso.

---

Un mes después se presenta de nuevo al consultorio con el motivo de abscesos en piel y reconsulta de los temas anteriores. Al examen físico se confirman los abscesos en el área axilar del miembro torácico izquierdo, en miembro torácico derecho a nivel de carpos y metacarpos, y en la coronilla de la cabeza. El resto del examen físico se encontraba normal y los parámetros dentro del rango. Se procedió a realizar exámenes de sangre, creatinina, proteína plasmática, orina, prueba de UPC, radiografías y ultrasonido. Los resultados indican elevados los leucocitos tanto granulocitos como linfocitos junto con trombocitosis, lo que orienta a una infección crónica. El examen de orina muestra un aspecto claro con densidad de 1, equivalente al agua, presencia de leucocitos (+) proteínas (+), sedimentos leucocitarios (+), cocos (+), levaduras (+++), células epiteliales planas (+) y uretrales (+). Se realizó un cultivo de orina para descartar infección urinaria, los resultados fueron negativos. La prueba UPC tiene como resultado 3.16 lo que indica proteinuria (rango límite 0.2-0.5). En el ultrasonido se evidenció esplenomegalia en grado moderado, la pared vesical engrosada y ecogenicidad de la pared de la vesícula biliar con barro biliar. Las radiografías se realizaron por monitoreo y se determinó incremento en grado leve de cambios óseos en forma y densidad con énfasis en L3.

---

Los resultados de orina, por no mostrar mejoría con los medicamentos recetados, y la presencia de abscesos, nos orientan a la enfermedad de Cushing. Por ello se decidió al día siguiente realizar la prueba de supresión con dexametasona en dosis bajas, mostrando los resultados por arriba del rango confirmando positivo a Enfermedad de Cushing. Durante el ultrasonido no se encontraron anomalías de las glándulas adrenales. El tratamiento brindado fue **Nizoral**® (Ketoconazol 200mg) ½ tableta cada 12 horas por tiempo indefinido, aumentando la dosis al doble cada 15 días y Lansoprazol 30mg una cápsula cada 24 horas.

## DISCUSIÓN DE CASO

---

El Hiperadrenocortisismo o Enfermedad de Cushing es una enfermedad endocrina frecuente en perros de mediana edad y geriátricos, reconocida por la elevación persistente de los niveles de cortisol en la sangre, ya sea por forma exógena o endógena. Es una endocrinopatía con sintomatología muy inespecífica y de diagnóstico difícil, por lo que las pruebas de rutina no tienen el 100% de confiabilidad. (Macías, 2018) Para el diagnóstico más certero es necesario realizar las mediciones de cortisol de acuerdo con un protocolo de supresión con dexametasona o estimulación con corticotropina (ACTH). (Suárez & Castro, 2013) A la paciente se le realizó una prueba de supresión con dexametasona en dosis baja, en la cual el resultado se encontraba por arriba de los rangos en todas las tomas de muestra. En la primera el resultado fue de 35.06 µg/dL (967.3 nmol/L), a las 4 horas de aplicación de la dexametasona el resultado fue 9 µg/dL (248.31 nmol/L), por último a las 8 horas el resultado fue 5 µg/dL (137.95 nmol/L). Según la referencia de la mayoría de laboratorios, se espera valores inferiores a 38,63 nmol/L a las 4 y a las 8 horas, luego de la administración del medicamento en individuos sanos. Ésta puede ser consecuencia de: neoplasia adrenal, neoplasia hipofisiaria de tipo macroadenoma; afección del lóbulo intermedio hipofisiario, o Cushing no ACTH dependiente por causas o tumorales. (Suárez & Castro, 2013) Si los valores se encuentran elevados a las 4 horas y dentro del rango a las 8 horas la afección es en las glándulas adrenales, ahora si en ambas horas se encuentra elevado la afección es directa a la hipófisis. (Chávez, 2019).

---

La valoración del paciente debe estar compuesta por un análisis riguroso de la sintomatología clínica y de otras pruebas de laboratorio que incluyan hematología y evaluación de las funciones hepática y renal. (Suárez & Castro, 2013) Entre las pruebas que se le realizó a la paciente son urianálisis, proteína plasmática y creatinina. En el urianálisis, la disminución de la densidad de la paciente fue progresivo, iniciando en concentración normal (1.026), pasando por isostenuria (1.010), hasta llegar a hipostenuria (1.000). La baja de glucocorticoides disminuye la reabsorción renal de agua, incrementando la filtración glomerular y el paso de sangre inhibiendo la acción de la hormona antidiurética (ADH),

lo que lleva a poliuria y disminución de la densidad de la orina por la falta de concentración en el túbulo contorneado distal. La presencia de creatinina y proteínas plasmáticas en la orina se deben de igual manera a la filtración excesiva de los glomérulos. (Macias, 2018) (Birchard & Sherding, 2006) (Ettinger & Feldman, 2007). La dueña reportaba que orinaba bastante, en lugares indebidos y a la vez tomaba mucha agua. La polidipsia se debe a la compensación de la pérdida excesiva de agua que se da por poliuria. (Ettinger & Feldman, 2007). Otros signos presentes en pacientes con enfermedad de Cushing son hematuria e infección urinaria secundaria. (Birchard & Sherding, 2006). En la orina se encontró presencia de eritrocitos, leucocitos, cocos y bacilos, pero a pesar de realizar un cultivo de orina no se observó infección. Es recomendable realizar el examen de nuevo para tener conocimiento del estado de salud del paciente y aplicar un tratamiento adecuado.

---

Por ser los corticoides inmunosupresores, afectando particularmente la funcionalidad de los neutrófilos y linfocitos, una secreción diaria levemente aumentada de cortisol es suficiente para provocar una deficiente respuesta inmune celular. (Castillo, Wolberg, & Ghersevich, 2006) Esto nos lleva a las infecciones persistentes que presentaba la paciente como la osteomielitis y la presencia de abscesos en la piel. La osteomielitis es una enfermedad inflamatoria ósea que puede ser causada por un síndrome autoinflamatorio persistente en el que al realizar una biopsia se encuentra estéril pero permanece con lesiones radiológicas e histológicas concordantes con una osteomielitis infecciosa. (Moya, Hernández, & Esquivel, 2018). De igual manera observamos que en piel los abscesos formados no eran debido a un agente infeccioso, si no a una inmunosupresión.

---

Al ultrasonido se observa esplenomegalia; es una afección en la cual el bazo aumenta su tamaño, los bordes se ven definidos y redondeados, puede ser causado por muchos factores tales como: hipertensión portal por alguna enfermedad hepática crónica, linfomas, leucemias y neoplasias mieloproliferativas, infecciones o inflamaciones y trombos en la vena esplénica. Existen siete mecanismo básicos por los cuales se presenta una esplenomegalia, entre éstas están la hiperplasia de las células del sistema retículo endotelial que puede ser provocado por in-

fecciones sistémicas o enfermedades autoinmunes. También están las anomalías de la morfología de los eritrocitos donde se observan anemias autoinmunes que causan un atrapamiento de los eritrocitos en los sinusoides de la pulpa roja produciendo tanto anemia como esplenomegalia. (Viveros, Hurtado, & Villalobos, 2013). En la paciente no se observa anemia pero podría ser el inicio de una por lo que no se debe de descartar, a la vez se observan infecciones en área como columna vertebral y piel indicando una elevación de los linfocitos.

---

El tratamiento previamente administrado en la paciente se utilizó para disminuir la progresión agresiva de la osteomielitis. Las lincosamidas son fármacos antimicrobianos de espectro moderado, siendo la clindamicina varias veces más activa especialmente contra anaerobios y *Staphylococcus aureus*. La clindamicina alcanza concentraciones efectivas en hueso aunque son niveles relativamente bajos. Enrofloxacin es una fluoroquinolona de elevada potencia contra patógenos aerobios gramnegativos y moderada contra aerobios grampositivos, con distribución hacia todo el cuerpo y baja toxicidad. (Prescott, Baggott, & Walker, 2002). La combinación de estos antibióticos permite la eliminación de tanto agentes aerobios como anaerobios. El control del dolor se realizó con tramadol, un analgésico central opioide indicado para dolor moderado; carprofeno, potente antiinflamatorio, analgésico y antipirético inhibidor de la COX 1 y COX2; pregabalina es un gabapentinoide que reduce la producción de glutamato y sustancia P, modulando la sensibilización, disminuyendo la hiperalgia y alodinia. (Maggini & Nejamkin, 2017). Lansoprazol es un inhibidor de bomba de protones que disminuye la secreción ácida, la concentración de hidrógenos y por consiguiente el pH gástrico. (García, 2007). Para proteger el tracto gastrointestinal se administró lansoprazol, con el fin de no provocar una lesión a consecuencia de un mal manejo, debido al tiempo prolongado de los antibióticos recetados.

---

El tratamiento para la insuficiencia renal que estaba presentando el paciente en el transcurso del diagnóstico final fue tratado con enalapril y aspirina (ácido acetilsalicílico). El enalapril reduce la proteinuria y la presión capilar glomerular, disminuyendo la severidad de las lesiones de nivel glomerular hasta tubulointersticiales, además reduce el diámetro

de los poros celulares endoteliales atenuando la proteinuria; la aspirina reduce la formación de inmunocomplejos disminuyendo la inflamación glomerular y agregación plaquetaria junto con la formación de fibrina que causa daños irreversibles. (Giraldo, 2016) (Cortadellas & Fernández-del-Palacio, 2013). Estos fueron recetados debido al diagnóstico de la reducción de la FS, pero a la vez sin saber la nefropatía por la que pasaba la paciente, son recetados para el tratamiento de algunas enfermedades renales para evitar que empeore el cuadro.

---

Al llegar al diagnóstico final el tratamiento se complementó con ketocozazol, antifúngico que en dosis terapéuticas suprime el cortisol y testosterona en plasma. (Prescott, Baggott, & Walker, 2002). Sin embargo el control de la secreción de cortisol no es suficiente ya que los niveles de ACTH pueden permanecer elevados persistiendo los efectos negativos del cortisol. (Macias, 2018).

---

El mejor tratamiento para ésta enfermedad es el trilostano, análogo de hormonas esteroideas que disminuye los niveles de hormonas adrenales y gonadales (cortisol y aldosterona). Su efecto se observa luego de las 2-6 horas de administración con una duración de 24 horas, se observa mejoría a los pocos días de administración iniciando con la corrección de la poliuria y polidipsia sin embargo los problemas dermatológicos y demás se observan hasta dos o cuatro meses de administración. (Arenas, López, Melián, & Pérez-Alenza, 2005). En este caso no se recetó este fármaco pues no ingresa al país, por lo que es de difícil obtención e imposibilita la mejoría del paciente.

---



---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

García, J. (2007). ¿Qué debemos conocer de los inhibidores de bomba protones, para su uso en las unidades de dolor? SCIELO.

Giraldo, S. (2016). Pasantía con énfasis en Medicina Interna en el área de Pequeñas Especies, en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c. Caldas-Antioquia: FCAA, Corporación Universitaria Lasallista.

Macias, M. (2018). Síndrome de Cushing en canino. Caldas: Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.

Maggini, A., & Nejamkin, P. (2017). Manejo del dolor crónico en canino con lesión compatible con osteosarcoma apendicular. Tandil: Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA.

Moya, A., Hernández, M., & Esquivel, L. (2018). Osteomielitis crónica multifocal recurrente: presentación de caso. Cubana de Reumatología.

Prescott, J., Baggott, J., & Walker, R. (2002). Terapéutica antimicrobiana en medicina veterinaria (Tercera ed.). Buenos Aires: Intern-medica. Suárez, M., & Castro, L. (2013). Niveles séricos de tetrayodotironina,

triyodotironina y cortisol en caninos de Costa Rica mediante un analizador de inmunoensayo. Revista de ciencias veterinarias, 25-37.

Viveros, P., Hurtado, R., & Villalobos, J. (2013). Esplenomegalia. FacMed, 56(2), 37-45.

Arenas, C., López, M., Melián, C., & Pérez-Alenza, M. (2005). Trilostano. Una nueva opción en el tratamiento del hiperadrenocortisismo. AVEPA, 189-192.

Birchard, S., & Sherding, R. (2006). Manual of small animal practice (Tercera ed.). St. Louis, Missouri: ELSEVIER SAUNDERS.

Castillo, V., Wolberg, A., & Ghersevich, M. (2006). Síndrome de Cushing subclínico en el perro (Mild cushing' s syndrome in dogs). REDVET, 1-9.

Chávez, J. (2019). Pruebas de laboratorio. Guatemala, Guatemala: FMVZ,USAC. Cortadellas, O., & Fernández-del-

Palacio, M. (2013). Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC) en el perro y gato. Parte 2: manejo del paciente con ERC. AVEPA, 225-233.

Ettinger, S., & Feldman, E. (2007). Veterinary internal medicine. ELSAVIER SAUNDERS.

# TUMOR VENEREO TRANSMISIBLE EN EL ROSTRO, REPORTE DE CASO CLÍNICO

Mv. Idania Rosalva García Escobar Col.1326

## INTRODUCCIÓN

El Tumor Venéreo Transmisible conocido por sus siglas como TVT o Tumor de Sticker, descrito por primera vez en 1876 por Novinsky; es un tumor retículo endotelial benigno de los perros, que mayormente afecta los genitales externos. La exfoliación y trasplante de células neoplásicas es la vía principal de transmisión en la mucosa genital, nasal u oral, durante el apareamiento, mordedura, rascado o lamido de los genitales afectados. Dicha implantación del tumor se ve facilitada por la presencia de cualquier lesión en la mucosa o por pérdida de su integridad, a través de cualquiera de las siguientes formas de transmisión: Directa, autotrasplante, vectores y quirúrgica. Se estima que su período de incu-

bación es de aproximadamente de 2 a 6 meses (Hernández Ruiz, 2008).

Los signos clínicos varían de acuerdo a la localización del tumor, ya que puede presentarse en una forma genital o extragenital o incluso ambas. Inicialmente se observan pequeños nódulos rosas o rojos, de 1-3 mm de diámetro, llegando a alcanzar hasta 5 a 7 cm de diámetro, progresando a más profundidad en la mucosa. Son tumores que sangran fácilmente, se agrandan, se ulceran y se contaminan, complicándose de esta forma el cuadro (de la Sota, D'amico, Adagio, Noia, y Gobello, 2004). Si hablamos de una forma genital en machos se localiza desde la parte caudal del pene hasta el bulbo del glande; en

hembras: En el vestíbulo vaginal; y si hablamos de la forma extragenital puede ser localizado en el área intranasal, en la cavidad oral (labios y/o lengua), en el área ocular (esclerótica y cornea) y en piel. Aunque también se ha encontrado en bazo, hígado, cerebro y pulmones, lo que indica su capacidad de implantación y metástasis (Hernández Ruiz, 2008). El diagnóstico clínico presuntivo del TVT se orienta por su morfología macroscópica, localización, secreciones y por la anamnesis; el diagnóstico definitivo se establece mediante citología o biopsia (Crossley, y Ramírez, 2017).

El tratamiento más efectivo es la quimioterapia y la droga que se utiliza con mejores resultados es el sulfato de vincristina, el

cual se indica semanalmente en dosis de 0.025mg/kg. La remisión completa se consigue después de 3 a 8 terapias y ocurre en más del 90 % de los casos tratados (de la Sota, D'amico, Adagio, Noia, y Gobello, 2004).

El objetivo de este artículo es describir la presentación de un caso de TVT de localización atípica, cuyo paciente respondió favorablemente con la administración de Vincristina vía subcutánea.

## DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO

Identificación del paciente y motivo de consulta: "Apo" es un perro de la calle, macho, entero, sin raza definida, con un peso aproximado de 35 libras, de unos

4 a 5 años de edad, quien presentaba un pequeño agujero correspondiente al colmillo de un perro, en la parte superior del hocico y una herida similar por debajo de la mandíbula, coincidente a una mordedura.

## ANAMNESIS:

A "Apo" inicialmente lo traté con antibiótico, debido a que un día después de aparecer con dichas heridas se le formó un absceso debajo de la mandíbula, le administré Trimetoprim más sulfametoxazol oral, utilizando una dosis de 30 mg/kg cada 24 hrs, por tres días. Con el tiempo el agujero en la parte de arriba de su hocico fue incrementado y en cuestión de dos meses aproximadamente la herida había alcanzado un tamaño de unos 8 – 10 cms de

diámetro, además se evidenciaba una masa sobresaliente en dicha herida, un olor putrefacto y sangrado al más mínimo roce. Su ingesta de alimento había disminuido en un 50%, por lo cual también demostraba pérdida de peso. Para entonces, debido a su condición, decidí adoptarlo y hacerle los exámenes pertinentes.

#### **Examen físico:**

Al examen físico se estableció que sus constantes fisiológicas estaban en los rangos normales, a excepción de su frecuencia cardíaca que no pudo ser determinada debido al jadeo que presentaba "Apo" (pues como su respiración estaba comprometida no se le cerró la boca). Durante la exploración física se evidenció la masa sobresaliente, sangrante en forma de coliflor en la parte superior del hocico y de un olor putrefacto, además un prolapso de la glándula del tercer párpado en el lado izquierdo, al abrir la boca se observó una masa del tamaño de la mitad de una naranja, que empujaba hacia abajo el paladar duro (el cual estaba intacto), adicional a lo anterior no hubo más hallazgos físicos.

#### **DIAGNÓSTICO**

**Laboratorio clínico:** A "Apo" se le realizaron exámenes hematológicos de rutina (hemograma y perfil bioquímico) para evaluar y controlar su estado general. Los resultados de la hematología indicaron un hematocrito bajo (31.9%), hemoglobina baja (10.6 g/dl), además de la presencia de una alta cantidad de neutrófilos (11.2 x10<sup>6</sup>/ml) y eosinófilos (1.5x10<sup>6</sup>/ml). El perfil bioquímico no mostró ninguna irregularidad. También se realizó un cultivo, en el cual se aisló E. coli.

**Diagnóstico Citológico:** Se realizó una citología por hisopado de la masa, con el objetivo de conocer su origen y poder orientar el tratamiento. Los hallazgos de dicha citología correspondieron a Tumor Venéreo Transmisible. En el que se encontraron abundantes leucocitos polimorfonucleares, una cantidad regular de células redondas con citoplasma translúcido y vacuolización citoplasmática.

#### **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

Carcinoma de células escamosas, linfoma, hemangioma, fibrosarcoma y melanoma.

#### **DISCUSIÓN**

El TVT es uno de los tumores más comunes en los genitales de los perros y su incidencia ocurre con mayor frecuencia en perros callejeros o con acceso a la calle, lo que nos lleva a pensar en éste como primer diagnóstico si su ubicación es en genitales; pero cuando el TVT ocurre en un área extragenital, se debe hacer uso de todo el recurso diagnóstico posible para descartar otras afecciones, pues no siempre se encuentra asociado un TVT genital con un TVT extragenital en un mismo paciente (Philippe, 2007).

El trasplante de células neoplásicas en este caso, se dio en una zona atípica que reunió las condiciones suficientes para favorecer su implantación en el tejido del rostro y por lo tanto permitió que se desarrollara el tumor (de la Sota, D'amico, Adagio, Noia, y Gobello, 2004).

El examen citológico demostró ser eficaz como método diagnóstico para diferenciar el tumor de otras neoplasias con características similares que son comunes en el área del rostro. Entre las características citológicas típicas de las células del TVT está la presencia de vacuolas y la ausencia de gránulos en el citoplasma. En este caso la citología del paciente fue útil y concluyente para el diagnóstico porque reportó un tumor de células redondas con citoplasma translúcido y vacuolización citoplasmática (Hernández Ruiz, 2008).

La presencia de TVT en el rostro es poco frecuente, o cabe mejor decir que se carece de antecedentes bibliográficos que lo reporten, dado a que, así como se presentó en "Apo", un perro callejero, así también se presenta en otros perros de la calle o que simplemente no llegan a consulta o no se les aplican las pruebas diagnósticas necesarias por parte del dueño.

En este caso clínico, el tratamiento con Vincristina, lo realicé utilizando la vía subcutánea, el cual fue exitoso, sin embargo, la ubicación de la masa, tras el daño a la mucosa dejó un ligero daño en el hueso nasal, lo que provoca una ligera congestión nasal del lado izquierdo del paciente; la que afortunadamente no afecta en la vida diaria de "Apo".

Ahora seguramente se estarán preguntado si la Vincristina puede utilizarse vía subcutánea, y la respuesta es sí, algunos autores o más bien médicos veterinarios principalmente en México y en Cuba han hecho uso de la misma con resultados favorables y efectos secundarios mínimos. (Gómez Cancino, 2006 y Peña G, Vidal F, del Toro R, y Hernández R, 2017) Administrada en dosis de 0.025/kg/semana, sin diluir. Y al igual que al administrarla vía intravenosa, la involución de la masa es gradual, alcanzando una remisión completa en 3 a 5 sesiones.

**P**ara concluir, la prueba diagnóstica de elección para TVT extragenital es la citología, y la quimioterapia con Vincristina demuestra ser el protocolo más afectivo; la vía subcutánea ahora es una opción, sobre todo en aquellos pacientes con los que es difícil tratar.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### REFERENCIAS DE INTERÉS Y ENLACES WEB

Crossley, R., y Ramírez, J. A. (2017). Tumor venéreo transmisible canino de presentación atípica. Reporte de caso clínico. *Rev Med Vet Zoot.*,64(3), 78-90. doi: 10.15446/efmvz.v64n3.68695

Gómez Cancino, F.J. (2006). Uso de vincristina por vía subcutánea en tratamiento de TVT. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 7(4), 1-5. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617138017>

Peña G, I., Vidal F, F., del Toro R, A., y Hernández R, A. (2017) Empleo del sulfato de vincristina, vía subcutánea, para el control del tumor venéreo transmisible canino: estudio retrospectivo de siete casos en camagüey, cuba. *Rev Inv Vet Perú*, 28(3), 750-756. doi: 10.15381/rivep.v28i3.13363

### REFERENCIAS DE LITERATURA

de la Sota, P., D'amico, G., Adagio, L., Noia, M., y Gobello, C. (2004). Tumor venéreo transmisible en el perro. *Ciencia Veterinaria*, 6(1), 1515-1883. Recuperado de <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/revet/n06a05delasota.pdf>

Hernández Ruiz, J. (2008). Tumor venéreo transmisible canino (tesis de pregrado). Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Torreón, Coahuila, México. Recuperado de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/2908?show=full>

Philippe L, F. (Ed.). (2007). *Canine Transmissible Venereal Tumor*. USA. Ediciones Saunders, Elseviers.

# REFUGIO ANIMAL, UTOPIÍA O DISTOPÍA

Ligia Cojulún - Samayoa

**E**l paisaje urbano cuenta con un peculiar habitante. Amado por muchos y odiado por otros. Irónicamente, aunque el crecimiento descontrolado de su población provoque consecuencias serias para la salud humana, su economía y su estructura social, el origen de su inclusión en el paisaje urbano pesa sobre los mismos hombros de la humanidad. Este, tan peculiar como controversial, habitante al que me refiero es el animal doméstico callejero.

Hace un tiempo en el sector donde residí se inauguró el primer albergue municipal para mascotas. En Guatemala ver perros buscando comida en la basura o durmiendo sobre la banqueta peatonal es algo común de observar. En especial en áreas marginales de comunidades tanto rurales como urbanas. Por lo tanto la noticia de un albergue municipal para mascotas fue acogida con celebre

agrado. Los medios de comunicación dieron cobertura al acontecimiento resaltando el loable servicio municipal y facilitando a los activistas/amantes de los animales con, aún más, energía utópica. Sin embargo, en mi opinión, un refugio o albergue está lejos de ser una solución viable para acabar con el problema de animales callejeros.

La población de perros callejeros está integrada por perros sin hogar humano y perros con hogar humano pero con libre acceso a deambular (Voslarova & Passantino, 2012; WSPA, 2007; OIE, 2018) que se reproducen libremente con tanto éxito que generan una sobrepoblación (ICAM Coalition, 2007; Ortega-Pacheco, 2001). Se sabe que una sola perra a través de su descendencia puede producir 67,000 nuevos cachorros en tan solo 6 años (Faulkner, 1975) y que las perras callejeras pueden

presentar actividad estral durante todo el año (Ortega-Pacheco, Rodríguez-Buenfil & Leal-Ortega, 2000). Aunque existen múltiples factores que alteran la población canina y felina, se sabe que existe una relación entre el alto índice de animales callejeros y la falta de conciencia de los propietarios de mascotas (Bernal, 2009).

Los animales callejeros representan un problema para la salud pública. Existen más de 65 enfermedades zoonóticas como rabia, leptospirosis, toxoplasmosis, anquilostomiasis, leishmaniasis, cestodiasis, dipilidiasis, capilariasis, estrogiloidiasis, filariasis, larva migrans, dermatomicosis, sarna, salmonelosis, brucelosis, entre otras (Bernal, 2009; Butcher, 1999; ICAM, 2007; Patronek, 1998; Faulkner, 1975). Por carecer de servicios de médicos el potencial zoonótico de los animales callejeros constituyen un riesgo para

la salud y la calidad de vida del hombre y sus otros animales.

Por otro lado los animales callejeros dañan y contaminan propiedad tanto privada como pública. Generando así basura y descontento en la sociedad. Por lo tanto representan un problema para la estructura social y su economía (ICAM Coalition, 2007; Ortega-Pacheco, 2001). De hecho, tanto descontento generan en la sociedad, que un sector los considera como una plaga y recurren a métodos no humanitarios de eliminación como las antiguas campañas de exterminio masivo (ICAM Coalition, 2007).

Si bien el tema de bienestar animal es un tema complejo, en el que intervienen aspectos científicos, éticos, económicos, culturales, sociales, religiosos y políticos (OIE, 2018), también es uno de los aspectos más significativos

que genera controversia acerca de los perros callejeros. Según Odendal (2005), los animales callejeros tiene una expectativa de vida más corta comparada con la de los animales de casa puesto que carecen de cuidados básicos, proporcionados por un dueño responsable, y cuidados especializados, proporcionados por personal profesional capacitado. Además de esto los perros callejeros están expuestos a golpes, maltrato y métodos no humanitarios de control y eliminación por parte del humano Coalición Internacional para el Manejo de Animales de Compañía (ICAM Coalition, 2007). Por lo tanto, en mi opinión, los animales callejeros enfrentan retos de sobrevivencia en los que su bienestar está comprometido.

Como si todos estos problemas no fueran suficientes los animales callejeros también generan debates políticos. Su impacto mueve masas para aprobaciones de leyes ya sea para protegerlos o exterminarlos (ICAM Coalition, 2007; Voslarova & Passantino, 2012). La aprobación de leyes para protección animal implica un enorme esfuerzo multisectorial que debe considerar no solamente aspectos judiciales sino éticos, económicos, culturales y sociales. Las presiones de grupos e intereses, particulares o políticos, pueden resultar en la aprobación de leyes falibles con déficits y errores. En Guatemala la recién aprobada Ley de protección y bienestar animal, decreto número 5-2017, es un ejemplo de los efectos políticos que tienen los animales callejeros.

---

Un refugio para animales tiene como finalidad albergar temporalmente mascotas extraviadas o abandonadas. Lamentablemente la mayoría de las veces, esta estadía temporal se vuelve permanente. Según Guerrero & Tigreros (2013) en Ecuador existen albergues que reportan tener un promedio mensual de quince rescates y tan solo cinco adopciones. Las estadísticas (aunque informales) para los pocos refugios que existen en Guatemala reflejan una situación muy similar. La cantidad de animales que se logran dar en adopción es ridículamente pequeña en comparación a la cantidad de animales que albergan. Santuario Vida Animal Guatemala alberga alrededor de 180 perros y 150 gatos (Mejía, 2014). Y Animal AWARE alberga más de 300 perros y 90 gatos adoptables, más algunos otros no adoptables (Animal AWARE, 2018). Inevitablemente debido a la poca cultura de adopción, los refugios para animales con política de no-eutanasia sufren de sobrepoblación.

---

Los costos de operación de un albergue representan una carga financiera continua. Se debe contar con financiamiento económico para alimento, agua, luz, personal, etc. El refugio Animal AWARE logra mantenerse en funcionamiento exclusivamente a través de las cuotas de sus miembros y donaciones privadas (Animal AWARE, 2018). Es un refugio con política de no-eutanasia, lo que reduce el espacio y la oportunidad de recibir más perros en el refugio, sin mencionar que aumenta los gastos de alimentación, servicios médicos, trabajadores, etc. y de no ser por los apadrinamientos mensuales (que actúan como una especie de subsidio) no podría mantenerse en funcionamiento. Subestimar el com-

promiso financiero y los requerimientos operacionales de un albergue de animales puede tener resultados desastrosos (Tasker WSPA).

---

Aunado a estas enormes desventajas también tenemos el tema de bienestar animal en los refugios animales. Enfermedad, sobrepoblación, conflictos sociales, alojamiento inadecuado y falta de ejercicio y estimulación son problemas comunes en albergues (Tasker, WSPA). Los albergues humanitarios y perreras con política de eutanasia se han transformado en mataderos (Faulkner, 1975). El alojamiento en refugios altera algunas respuestas caninas vinculadas al miedo apaciguamiento modificando la calidad del vínculo que pueden establecer perros y humanos (Barrera, Giamal, Mustaca & Bentosela, 2012). En los perros alojados en refugios se observan alteraciones conductuales y fisiológicas, similares a las que se observan en otras especies animales bajo condiciones de cautiverio, (Barrera, Jakovcevic & Bentosela 2008) y en gatos se observan evidencias de estrés crónico y depresión (McCobb, Patronek, Marder, Dinnage & Stone, 2005).

---

Considerados como una plaga por un sector de la sociedad, los animales callejeros, sin duda, enfrentan retos para sobrevivir. A pesar de estos retos han logrado prevalecer y mantenerse en el paisaje urbano invadiendo espacios públicos y generando controversia, problemas socioeconómicos, políticos, de bienestar animal y de salud pública. Construir un albergue para animales callejeros es un esfuerzo, plausible pero infructuoso para lograr solucionar el problema.

---

Según la Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA), cualquier estrategia que intente manejar poblaciones de animales callejeros debe, además de ser humanitaria y coordinada, incluir legislación (con su efectivo cumplimiento), registro e identificación de animales con dueño, programas de esterilización, control de la venta y cría de mascotas y educación sobre la tenencia responsable de mascotas (Tasker, WSPA). La inversión en educación masiva sobre tenencia responsable de mascotas junto con un programa municipal de esterilización es una estrategia más loable que el albergue municipal de mascotas. Tenencia responsable de mascotas es lo mínimo que como sociedad debiésemos tener. Somos, después de todos, los responsables de esta debacle.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Animal AWARE (2018). Sitio oficial. [En línea]. Visitado el 22 de junio del 2018. Disponible en: <http://animalaware.org/en/>
- Barrera, G., Jakovcevic, A., & Bentosela, M. (2008). Calidad de vida en perros alojados en refugios: intervenciones para mejorar su bienestar. *Suma Psicológica*, 15(2).
- Barrera, G., Giamal, Y., Mustaca, A., & Bentosela, M. (2012). Relación entre el tipo de alojamiento y las respuestas de mirada, sociabilidad y miedo-apaciguamiento en perros. *Suma Psicológica*, 19(2).
- Bernal, T. L. B. (2009). Foro: TENENCIA RESPONSABLE DE MASCOTAS. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 2(1).
- Butcher R. (1999). Stray dogs: a worldwide problem. *Journal of Small Animal Practice* 40:458-9.
- Faulkner, L. C. (1975). Dimensions of the pet population problem. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 166(5), 477-478.
- Guerrero Freire, A. J., & Tigreros Quintero, P. A. (2013). Camapaña de mercadeo social anímate no tengo raza, acógeme en tu casa (Bachelor's thesis, Quito, 2013).
- International Companion Animal Management (ICAM) Coalition. 2007. *Humane Dog Population Management Guidance*.
- Matter HC, Daniels TJ. Dog ecology and population biology. In: Macpherson CNL, Meslin FX, Wandeler AI (Ed.). *Dogs, Zoonoses, and Public Health*. New York: CABI Publishing; 2000. p. 17-62.
- McCobb, E. C., Patronek, G. J., Marder, A., Dinnage, J. D., & Stone, M. S. (2005). Assessment of stress levels among cats in four animal shelters. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(4), 548-555.
- Mejía, S. (2014). "Vida Animal", el santuario de las mascotas sin hogar. Artículo de prensa Soy 502. En línea. Consultado el 01 de Junio del 2018. Disponible en: <http://www.soy502.com/articulo/vida-animal-el-santuario-de-las-mascotas-sin-hogar>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2018. El bienestar animal de un vistazo. Hoja informativa. (En Línea). Consultada el 08 de Junio del 2018. Disponible en: <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/>
- Ortega-Pacheco, A. (2001). La sobrepoblación canina: un problema con repercusiones potenciales para la salud humana. *Revista Biomédica*, 12(4), 290-291.
- Ortega-Pacheco, A., Rodríguez-Buenfil, J. C., & Leal-Ortega, J. A. (2000). Actividad estral de perras callejeras en la ciudad de Mérida, Yucatán y su relación con edad, tamaño y condición corporal. *Revista Biomédica*, 11(2), 107-111.
- Patronek, G. J. (1998). Free-roaming and feral cats—their impact on wildlife and human beings. *Journal of the American Veterinary Medical Association*.
- Slater, M. R. (2002). Community approaches to feral cats. Washington, DC: Humane Society, 1-38.
- Tasker, Louisa. Documento interno. Alternativas para albergues de Animales. Guía para el personal de WSPA y sociedades miembro. Unidad de Animales de Compañía, Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA, World Society for the Protection of Animals).
- Voslářvá, E., & Passantino, A. (2012). Stray dog and cat laws and enforcement in Czech Republic and in Italy. *Annali dell'Istituto superiore di sanità*, 48(1), 97-104.





# crianza Artificial del Margay ( **Leopardus wiedii** )

Thyssen, M.(2016). Margaykat Leopardus wiedii.  
[Figura]. Recuperado de [http:// es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)

M. V. Gustavo A. González G  
Bachiller Luisa Daniela González C.  
Club Auto Safari Chapín  
[dacktari2002@yahoo.com](mailto:dacktari2002@yahoo.com)

## **RESUMEN**

El margay o tigrillo, es un felino mesoamericano, que vive en bosques tropicales desde México, hasta la Argentina. Su estado de conservación, a nivel nacional, está en grave peligro de extinción. Recientemente los zoológicos se han empezado a considerar como protagonistas importantes en la

carrera para salvar especies y proteger ecosistemas. Pocos son los reportes disponibles acerca de la crianza artificial de esta especie.

## **SUMMARY**

The margay or tigrillo, is a Mesoamerican feline that lives in tropical forests from Mexico, to Argentina. Its state of conservation at national level is in serious danger of extinction. Recently zoos have begun to be considered as important protagonists in the race to save species and protect

ecosystems. Few reports of artificial breeding on this species are available.

## INTRODUCCIÓN

---

El margay o tigrillo, es un felino mesoamericano que vive en bosques tropicales desde México hasta la Argentina. Esta especie, en su rango, es muy diversa en cuanto a su genética, y muestra un alto grado de estructura de la población, con tres grupos distintos: América Central y México, el norte de América del Sur y el sur de América del Sur. Es una especie pequeña (3.3 kg) generalmente solitaria y nocturna. Es mayormente arbórea. Consume pequeños mamíferos, lagartijas, y aves (Oliveira, 2015).

---

Su estado de conservación, según la UICN, es casi amenazado. Para la CITES está en categoría CITES apéndice I y, a nivel nacional, está en grave peligro de extinción.

---

La crianza artificial es actualmente una herramienta en la conservación de especies. Recientemente los zoológicos se han empezado a considerar como protagonistas importantes en la carrera para salvar especies y proteger ecosistemas. Los programas de crianza en cautiverio en los zoológicos son claves importantes en el mantenimiento de especies amenazadas. Es importante que cualquier programa de crianza de especies en cautiverio tenga, además, un plan en operación para proveer cuidados neonatales de emergencia, cuando la crianza natural no es posible. Las instituciones que han aceptado la responsabilidad de la crianza en cautiverio de especies amenazadas también tienen el cometido de formar un equipo humano con la destreza, habilidad y experiencia para la crianza exitosa de estas especies (Karen, 1996). Curiosamente, el tigrillo o margay, posee la gestación más larga de los felinos pequeños, con 80 días y, generalmente, paren una sola cría, rara vez dos.

## MÉTODOS:

Durante el último año, se ha logrado la reproducción del tigrillo bajo condiciones de cautiverio en el Club Auto Safari Chapín, Escuintla, Guatemala C.A. Debido a historial de canibalismo por parte de la hembra, se tomó la decisión de retirarle las crías y criarlos artificialmente. Tres cachorros, dos machos y una hembra, de la misma madre y padre, de diferente camada, fueron criados en el último año. Existen pocos reportes disponibles sobre la crianza artificial de esta especie. Las observaciones presentadas acá pueden ser útiles como un punto de referencia adicional para aquellos que intenten criar cachorros en el futuro.

---

Las condiciones de alojamiento implicaron el uso de una incubadora pediátrica (Isolette®) a una temperatura de 32°C y humedad relativa del 60%, manteniendo los estándares de desinfección y limpieza diaria, así como el cambio de frazadas.

---

Los biberones utilizados, Baby color (infan-tec®), se adecuaron muy bien a la boca de los cachorros. Tienen una capacidad de 10 ml y son de uso pediátrico (humano).

La crianza se inició desde el primer día de nacidos. El sustituto lácteo utilizado fue la leche KMR® (Pet-Ag, Inc. USA). Los biberones fueron esterilizados a diario durante la primera semana y, posteriormente tres veces por semana.

---

La frecuencia de alimentación se ciñó al rango de 16 horas de alimentación y 8 horas de ayuno, iniciando a las 06:00 horas y terminando a las 21:00 horas, con un espacio de tres horas entre cada alimentación. El consumo alimenticio se basó en el cálculo porcentual en base a su peso vivo. El porcentaje de consumo que rindió mejores resultados, de acuerdo con la ganancia de peso diaria, fue el logrado al suministrar alimento en el rango del 20 al 25 por ciento del peso corporal.

---

Se llevó un registro de peso corporal diario, en báscula digital, reportando el peso en gramos, en condiciones de ayuno de 8 horas. Posteriormente a cada alimentación, se estimuló la defecación y micción, a través de frotación ano genital, con un paño húmedo y templado.

## **RESULTADOS**

Reportes publicados en el manual de crianza de pequeños felinos por el zoológico de San Diego en los Estados Unidos, indican que el peso al nacimiento ha sido de 99 gramos (dos individuos tabulados). A la primera semana de edad alcanzaron 161 gr; a la segunda semana de edad 267 gr; a la tercera semana de edad 334 gr; a la cuarta semana de edad 425 gr; y, a la quinta semana de edad 511 gr. (Andrews, 1998). El rango promedio de crecimiento fue el siguiente: del nacimiento al día 21 fue de: 11 a 43 gramos por día, y del día 21 al 42 el rango promedio de crecimiento fue de: 11 a 32 gramos por día. (Edwards & Hawes, 1997) La experiencia lograda en el Club Auto Safari Chapín se describe en la siguiente tabla:

**TABLA 1**

Pesos obtenidos en tres ejemplares criados en el club Auto Safari Chapín.

Ejemplar:	Peso al nacimiento (gr)	Ganancia de peso diaria del día 1 al 30 (gr)	Pérdida de peso (gr) día 1 y 2.	Peso al destete (gr)
Maximiliano Wiedi	128	9.88	6	512
Nicolas Carnot	120	9.66	2	630
Shirley Amelie	114	10.66	2	584

**TABLA 2**

Peso promedio obtenido en la crianza de tres ejemplares, club Auto Safari Chapín.

Peso promedio al nacimiento (gr)	Ganancia de peso promedio (gr)	Pérdida de peso promedio (gr)	Peso promedio al destete (gr)	Edad promedio de destete (días)
120.66	10.06	3.33	575.33	45

**TABLA 3**

Tabla comparativa con la experiencia del zoológico de San Diego (Andrews, P).

Entidad	Peso al nacimiento (gr)	Peso primera semana de edad (días)	Peso segunda semana de edad (días)	Peso tercera semana de edad (días)	Peso cuarta semana de edad (días)	Peso quinta semana de edad (días)
Zoológico San Diego	99	161	267	334	425	511
Auto Safari Chapín	121	147	187	241	315	394

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### REFERENCIAS DE LITERATURA

Andrews, P. (1998) Hand-rearing of small felids. Husbandry manual for small felids, AZA.

Edwards, M. & Hawes, J. (1997) An overview of small felid hand-rearing techniques and a case study for Mexican margay *Leopardus wiedii glaucula* at the Zoological Society of San Diego. International Zoo Year book 35: 90-94.

Raby, Hedberg, Hobson, & Dunker, (1996). Clinical aspects of a neonatal care program. Proceedings american association of zoo veterinarians, AAZV.

Oliveira, Paviolo, Schipper, Bianchi, Payan & Carvajal, (2015). *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11511A50654216. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>

## CIENCIA ANIMAL

# DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS DE INFLUENZA AVIAR EN GRANJAS DE AVES REPRODUCTORAS DE REPÚBLICA DOMINICANA

Marzo 2019

Dr. Edgar Bailey

## INTRODUCCIÓN

La avicultura de la República Dominicana es uno de los principales rubros agropecuarios del país, generando miles de empleos directos e indirectos y brindando proteína de origen animal de alta calidad a la población. Esta industria está siendo amenazada por el apareamiento de influenza aviar de baja patogenicidad H5N2 en gallinas ponedoras, pollos de engorde y aves de traspatio desde 2007. El presente estudio determinó la prevalencia de anticuerpos contra el virus (2.98%) de influenza aviar en el 95% de las empresas de las aves reproductoras registradas por la Dirección General de Ganadería (DIGEGA) y la Asociación Dominicana de Avicultura (ADA) mediante el uso de la fórmula de Cannon & Roe y el diagnóstico de ELISA en el laboratorio de Instituciones Pecuarias Dominicanas (IPD).

## METODOLOGÍA

La Asociación Dominicana de Avicultura (ADA) convocó a las empresas de aves reproductoras del país a participar voluntariamente en el presente estudio, que fue de la semana epidemiológica 10 a la 13 de 2019, para la determinación de la presencia o ausencia de la enfermedad de influenza aviar de baja patogenicidad H5n2. 36 empresas aceptaron participar y se muestrearon sus granjas avícolas.

Se creó una base de datos registrando los siguientes datos y se codificaron de la siguiente manera: nombre de la empresa (n° correlativo de tres dígitos), nombre de la granja (n° correlativo de tres dígitos), función zootécnica (RP para reproductora pesada y RL para reproductora liviana), semana epidemiológica de la colecta de muestra (n° de

semana epidemiológica del año en curso) y semana epidemiológica de la presentación de resultados (n° de semana epidemiológica del año en curso) El siguiente ejemplo demuestra la codificación utilizada:

### Empresa:

Super ave; granja: Luxor; Función zootécnica: Reproductoras pesadas; Fecha de colecta: 11 de marzo de 2019; Resultados presentados: 18 de marzo de 2019. Código: (001)-(001)-(RP)-(11)-(12), ejemplo en anexo I.

Se utilizó la fórmula de Cannon & Roe para la determinación de presencia o ausencia de enfermedad en animales, aplicando los criterios aprobados por la Comisión Técnica Regional de Sanidad Avícola de la Federación Centroamericana y del Caribe de Avicultura (FEDEVICAC) y el

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) en Costa Rica en junio de 2017, donde se determinó el número estandarizado de 30 muestras por unidad epidemiológica.

Previo a la colecta de muestras se capacitó a los médicos veterinarios de las empresas que participaron en el estudio sobre la influenza aviar y la situación de país, la toma y envío de muestras, la cadena de frío y el esquema de pruebas diagnósticas de la enfermedad. Las muestras eran colectadas en horas de la mañana y eran enviadas al laboratorio de Instituciones Pecuarias Dominicanas (IPD), donde se centrifugaban para separar el suero para su posterior almacenamiento y análisis por medio de la prueba de inmuno-absorción ligado a enzimas de tipo indirecto (ELISA indirecto).

Al momento de llegar a las instalaciones de cada granja, se tomaban las coordenadas geográficas, las cuales eran posteriormente mapeadas en el software Qgis.

Los resultados fueron agregados a la base de datos. Los sueros positivos al ELISA indirecto se confirmaron o descartaron en análisis posteriores.

Se realizó el cálculo de prevalencia de influenza aviar en aves reproductoras de las empresas participantes en el presente estudio.

## **RESULTADOS**

Se registraron 36 empresas, se muestrearon 36 granjas de aves reproductoras y se realizaron 1080 pruebas de ELISA indirecto.

---

De las 1080 muestras, 1020 resultaron seronegativas (-) (94.5%) y 60 seropositivas (+) (5.5%). Las muestras seropositivas, que correspondían a dos empresas (30 sueros de cada una), se volvieron a analizar bajo un nuevo protocolo de laboratorio y los resultados fueron comunicados a la Dirección General de Ganadería (DIGEGA) en calidad de "sospecha", quien dio el seguimiento epidemiológico correspondiente.

---

Se determinó que la prevalencia de anticuerpos para influenza aviar en las empresas que participaron en el presente estudio fue de 2.98 % al momento de realizar el mismo.



---

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La influenza aviar de baja patogenicidad es una enfermedad de alta morbilidad (1, 2, 16, 10). La aplicación de la fórmula de Cannon and Roe (17), y según los criterios de la Comisión Técnica Regional de Sanidad Agropecuaria (CTRSA) del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y la Federación Centroamérica y del Caribe de Avicultura (FEDAVICAC) (18), sugiere con un 95% de confianza que los resultados obtenidos en las 1080 muestras enviadas al laboratorio determinan la ausencia de circulación viral en 34 de las 36 empresas que participaron en el estudio al momento del muestreo.

---

El periodo de incubación de los virus de influenza aviar es de 7 a 21 días (16), por lo que, a pesar de no detectarse la presencia de anticuerpos al momento del muestreo de

---

este estudio, no se descarta la posibilidad que las aves estén incubando el virus (3, 10, 11). Por esta razón se debe mantener un monitoreo constante, a través de los sistemas de vigilancia tanto activa como pasiva, y repetir este tipo de estudios periódicamente para corroborar la situación epidemiológica de las unidades productivas.

---

Ante la situación actual de influenza aviar de baja patogenicidad H5N2 en República Dominicana, la cual será controlada por medio de vacunación, se debe reforzar la vigilancia epidemiológica activa, y pasiva (4, 5, 6, 7), se deben implementar mecanismos para la detección y diferenciación del virus de campo y vacunal (8, 9), y se tienen que fortalecer los sistemas de diagnóstico mediante la acreditación de pruebas de laboratorio según la normativa ISO 17025 (19) para medición de títulos vacunales.

---

Se debe tener en consideración el tipo de virus a utilizar en la vacunación para tener un modelo previo de la presentación de anticuerpos esperados y la capacidad de respuesta de las aves ante un desafío de campo (5, 6, 14, 15). En caso de que se aplicaran diferentes cepas de vacuna, será necesario conocer sus parámetros antigénicos a nivel de laboratorio para disminuir el riesgo de encontrar falsos positivos y falsos negativos (3).

---

## RECOMENDACIONES

- 
- 1.** Se debe implementar un sistema de vigilancia epidemiológica permanente para unidades de producción avícola y aves de traspatio, para determinar la presencia o ausencia de virus de influenza aviar en la avicultura dominicana.

---

  - 2.** Se recomienda reforzar la vigilancia epidemiológica de la unidad productiva y los alrededores (**por lo menos 1 Km a la redonda**) al momento de la inclusión de un programa de vacuna contra influenza aviar de baja patogenicidad **H5N2**.

---

  - 3.** Se recomienda realizar análisis de titulación de anticuerpos por medio de la prueba de inhibición de la hemaglutinina (**prueba de H.I.**) a granjas que apliquen programas de vacunación de influenza aviar de baja patogenicidad **H5N2**.

---

  - 4.** Se debe identificar aves centinelas (**aves sin vacuna contra la enfermedad**), en unidades de producción que apliquen programas de inmunización de influenza aviar de baja patogenicidad **H5N2** y que se obtengan muestras serológicas para ser analizadas mediante la técnica de inmunodifusión en gel agar para la determinación de presencia de anticuerpos.

---

  - 5.** Se recomienda complementar la cadena diagnóstica propuesta por la Organización Mundial de Sanidad Animal (**OIE**) para influenza aviar en futuros estudios de determinación de presencia o ausencia de enfermedad.

---

  - 6.** Al momento de movilizar productos y subproductos de origen avícola se recomienda utilizar la guía de movilización de productos y subproductos de origen avícola aprobada por la Dirección General de Ganadería (**DIGEGA**).
-

Swayne, D. E., Library of Congress Cataloging-in- Publication data Avian Influenza / edited by David E. Swayne. – 1st. ed. 2008.

Gomez, D. R., Use of highly pathogenic avian influenza propagation models in the Dominican Republic, São Paulo Brazil 2017.

Abraham, A., V. Sivanandan, D. Karunkaran, D. A. Halvorson, and J. A. Newman. 1988. Comparative serological evaluation of avian influenza vaccine in turkeys. Avian Diseases 32:659-662.

Ada, G.L. And P. D. Jones. 1986. The Immune response to influenza infection. Current Topics in Microbiology and Immunology 128: 1-54.

Capua, I., G. Católica, and S. Marangon. 2004 DIVA – a vaccination strategy enabling the detection of field exposure to avian influenza. Developments in biological 119:229-233.

Capua, I., and S. Marangon. 2003. The use of vaccination as an option for the control of avian influenza. Avian Pathology 32(4):335-343.

Alexander

Ellis TM, Sims LD, Wong HKH, Bisset LA, Dyrting KC, Chow KW, et al. Evaluation of vaccination to support control of H5N1 avian influenza in Hong Kong.

Capua I, Marangon. S (2006) Control of avian influenza in poultry infectious diseases, 12 (9), 1319-24. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3294755/#!po=50.0000>

World Organization for Animal Health and the Food and Agriculture Organization FAO/OIE Second Regional Meeting on avian influenza control in animals in Asia. Ho – Chi Min City (Vietnam);2005.

Tumpey TM, Alvarez R, Swayne DE, Suarez DL, Diagnostic approach for differentiating infected from vaccinated poultry on the basis of antibodies to NS1, the nonstructural protein of influenza A virus. 2005; 43 676-83.

Li SQ, Orlich M, Rott R Generation of seal influenza virus variants pahotgenic for chickens, because of hemagglutinin cleavage si changes. J Virol. 1990; 64: 3297-303 available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC249560/>

Albini, B., Wick, E. Rose, and E. Orlans

1974. Immunoglobulin production in chicken harderian glands, international archives of allergy and immunology 47(1): 23-34.

Swayne D. E. 2008. Current developments in avian influenza vaccines including food safety aspects in vaccinated birds. Development in biologicals.

Bublot, M., Pritchard D.E. Swayne, P Selleck, Karaca, D.L. Suarez J.C. Audonnet, and T. R. Mickle. 2006. Development and use of fowlpox vectored vaccines for avian influenza. Annals of the New York Academy of Sciences 1081:193-201.

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), Código terrestre capítulo 2.3.4 Infección por los virus de influenza aviar, 2015.

Cannon R. M., Roe, R. T. (1982) Livestock disease surveys. A field manual for veterinarians. Bureau of range science, Deptment of primary industri. Australian government publishing service, Canberra.

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) 2017, I Reunión ordinaria de la Comisión Técnica Regional de Sanidad Avícola (CTRSA), Revisión del diseño de muestreo regional para influenza

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

aviar y enfermedad de Newcastle.

Norma ISO 17025, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración consultada el 3 de abril 2019, disponible en: <https://www.icsa.es/laboratorios-analiticos/consultoria-de-laboratorios/norma-iso-17025>



## CIENCIA ANIMAL

# ELECTROQUIMIOTERAPIA COMO TRATAMIENTO PARA UN CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS EN LA BASE DE LA LENGUA EN UN PERRO

Dr. Edie Avila Kristancic  
Médico Veterinario

## RESUMEN

La electroquimioterapia (ECT) es una forma de tratamiento oncológico, muy efectiva, basada en la electroporación celular, para lograr el control local de tumores, principalmente en aquellos en los que la cirugía oncológica no es la primera opción o bien para evitar procedimientos muy agresivos. Se basa en que cualquier célula expuesta a un campo eléctrico lo suficientemente intenso; genera poros en su membrana, lo cual permite de manera transitoria, el paso de sustancias al interior de la célula con el objetivo de lograr un efecto terapéutico. A esto se le conoce como electroporación reversible, ya que preserva la integridad celular y permite lograr lo que se conoce como electroquimioterapia.

Recientemente en medicina veterinaria se le ha utilizado para el tratamiento de mastocitomas, sarcomas de tejidos blandos y otros, aunque su efectividad se ha comprobado en tumores de diversas histologías. En la actualidad se utilizan drogas, como la bleomicina y el cisplatino, por vía intravenosa o intratumoral para realizar este procedimiento. Se describe un caso clínico de un paciente canino de 14 años, que fue diagnosticado con un carcinoma de células escamosas en la base ventral de la lengua, el cual fue tratado con electroquimioterapia en dos sesiones con intervalo de 28 días, utilizando bleomicina por vía intravenosa en dosis de 15 unidades por metro cuadrado de superficie corporal. Se observó una respuesta objetiva sin efectos adversos. Esta

técnica demuestra ser segura y una buena alternativa de tratamiento como primera opción para este tipo de patologías oncológicas.

## INTRODUCCIÓN

El uso de la electroquimioterapia (ECT) en medicina veterinaria ha ido en aumento en los últimos años, como terapia única o en combinación con terapias convencionales (cirugía, quimioterapia) obteniéndose buenos resultados en tumores de diferentes histologías y localizaciones, siendo los tumores en cabeza y cuello, y especialmente en cavidad oral en los que más se ha utilizado. Esta terapia se basa en la electroporación reversible y temporal de las células tumorales, mediante la aplicación de impulsos eléctricos, con electrodos diseñados para

este fin, con el objeto de permeabilizar la membrana celular y permitir el ingreso de agentes citotóxicos al espacio intracelular, permitiendo de esta manera que su efectividad sea aumentada drásticamente.

El carcinoma de células escamosas (CCE) es una neoplasia de origen epitelial frecuente en perros y gatos, cuya aparición puede ocurrir en varias partes del cuerpo, y que tradicionalmente ha sido tratada con cirugía, quimioterapia y otras modalidades terapéuticas, con resultados variables. La ECT ha sido utilizada en el tratamiento de este tipo de tumores demostrando eficacia y baja tasa de efectos adversos.

El objetivo de la presentación de este caso clínico es demostrar la eficacia

de la ECT como tratamiento de un caso de un CCE en la base ventral de la lengua de un paciente canino.

## CASO CLÍNICO

Se trata de un paciente canino de raza French poodle standard, castrado de 14 años, sin antecedentes clínicos relevantes, que se presenta a consulta por presentar dificultad para comer, hemorragias y mal olor provenientes de la cavidad oral. En el examen físico general, se observa normalidad en sus constantes fisiológicas, condición corporal 3/5, no hay ganglios linfáticos con anormalidades palpables y signos de dolor al tratar de examinar la cavidad oral. En el momento de la consulta, no estaba en tratamiento alguno.

Se realizaron exámenes de bioquímica sanguínea y hematología, así como radiografías de tórax en tres proyecciones. Todos los resultados estaban dentro de los límites normales. Las tomas radiográficas descartan metástasis y únicamente se reporta el hallazgo de signos radiográficos compatibles con cardiomiopatía dilatada, aunque clínicamente no manifiesta signos significativos. Bajo sedación y analgesia se realiza biopsia incisional, en la que el resultado de histopatología indica la presencia de un carcinoma de células escamosas. Debido a la localización de la neoplasia (área ventral de la base de la lengua) la cirugía oncológica no sería completa y los márgenes no serían los adecuados para asegurar el éxito de la intervención, además de incapacitar la deglución en el paciente como consecuencia de la amputación de la lengua. Se sugiere entonces al propietario la electroquimioterapia, quien acepta la opción terapéutica.

---

Luego de valorar al paciente se procede a prepararlo para la primera sesión de ECT. Se coloca un catéter en la vena cefálica y aplica solución fisiológica. Se premedica con meloxicam 0.1 mg/kg por vía SC y tramadol 2 mg/kg por vía IV. Se aplica el quimioterapéutico Bleomicina (**Bleocel**) por vía IV en dosis de 15 U/mt<sup>2</sup> de superficie corporal en bolos en un tiempo aproximado de 1 minuto. Se induce con ketamina 10 mg/kg y diazepam 0.2 mg/kg. Para el mantenimiento anestésico se empleó sevoflurano (**Sevorane**). Utilizando un cronometro se cuenta ocho minutos luego de la aplicación de la bleomicina y se procede a realizar la electroporación utilizando para ello el electrodo de pines. Se aplican pulsos eléctricos tratando de cubrir toda masa tumoral y sus bordes. Se utiliza para ello el electrodo de ocho pines el cual permite la aplicación de 8 pulsos de 1,300 Voltios los cuales suceden en 100 microsegundos. Esto es posible usando el dispositivo ELECTROvet EZ (**Leroy Biotecth**®). El procedimiento toma aproximadamente 7 minutos y el paciente se traslada a una jaula de descanso en donde se recupera sin complicaciones y se le da el alta el mismo día. Se recomienda analgesia con meloxicam en dosis de 0.2 mg/kg por vía oral por 10 días.

---

Se realiza un control inicial en el día 14 en donde se observa una ligera salivación y un leve mal olor. Aprovechando la sedación para la revisión de la lesión, se hace una limpieza gentil utilizando únicamente solución salina fisiológica.

Se cita al paciente para una nueva revisión dos semanas más tarde (**día 28 de la primera ECT**), en la que se observa una reducción considerable de la masa neoplásica (**75%**). Se considera respuesta parcial. Una ulcera no sangrante e indolente se observa en donde antes se ubicaba la masa tumoral. Utilizando el protocolo de analgesia y anestesia que se describe anteriormente, se procede a preparar al paciente para su segunda sesión de ECT. Se aplica bleomicina (**Bleocel**) por vía IV en dosis de 15 U/mt<sup>2</sup> de superficie corporal y se espera ocho minutos. Se utiliza nuevamente el electrodo de ocho pines y se realiza la electroporación mediante la aplicación de pulsos eléctricos de 1300 voltios (ocho pulsos en cien microsegundos) asegurando su correcta distribución en la superficie a tratar. El procedimiento toma alrededor de 8 minutos y luego se coloca al paciente en una jaula de descanso y se recupera sin complicaciones y se le da el alta dos horas después. Se recomienda el tratamiento analgésico con meloxicam 0.2 mg/kg al día por 10 días.

---

Se evalúa nuevamente al paciente al día 45 y se observa remisión de la lesión neoplásica en un **75%**, lo cual se puede considerar como una respuesta objetiva. Un control adicional se realiza el día 60 y se observa remisión total, lo que se puede considerar como una respuesta completa.

---

El paciente no ha presentado a lo largo de los 2 meses de iniciado el tratamiento, ningún efecto adverso relacionado con el tratamiento y su condición corporal, estado de ánimo, apetito y actividad en general, se pueden considerar normales. Esta condición permanece hasta el momento, sin recidivas locales y sin signos sistémicos hasta el momento de la última revisión, lo cual se realiza al día 90.

F.1



**Fotografía 1.**  
Aspecto macroscópico inicial del carcinoma de células escamosas en la base ventral de la lengua.

F.2



**Fotografía 2.**  
Aplicación de pulsos eléctricos para lograr la electroporación.

F.3



**Fotografía 3.**  
Primer control al día 14.

F.4



**Fotografía 4.**  
Segunda sesión de electroquimioterapia  
en el día 28.

F.5



**Fotografía 5.**  
Evolución de la lesión al día 45

F.6



**Fotografía 6.**  
Aplicación de pulsos eléctricos  
para lograr la electroporación.



## DISCUSIÓN

La ECT se basa en la electroporación, la cual se obtiene mediante la aplicación de impulsos eléctricos sobre las células tumorales, lo que permite permeabilizar la membrana celular y facilita el paso de fármacos quimioterapéuticos. Este fenómeno de electroporación se consigue al aplicar un voltaje de 1000 a 1300 voltios en una fracción de tiempo determinada, que permite la apertura de poros en la membrana celular de forma transitoria, cuyo objetivo es permitir el ingreso de sustancias quimioterapéuticas al interior de la célula, que no consiguen ingresar debido a sus características físicas o químicas y que de otra forma no sería posible, potencializando así, el efecto citotóxico en las células tumorales.

Aunque su uso es factible en neoplasias de cualquier etiología, este procedimiento se ha usado comúnmente en carcinoma de células escamosas, obteniendo hasta un 92% de respuesta objetiva (OR), melanomas cutáneos con un 93% OR. En los melanomas orales se han descrito respuestas que varían según el estadio, teniendo el mejor resultado en estadios iniciales y siendo la localización más caudal en la cavidad oral y compromiso óseo los de peor pronóstico. La ECT es una modalidad terapéutica que permite lograr un control local de la enfermedad oncológica, por lo que debe considerarse aquellos casos en los que se requiera el apoyo de una quimioterapia sistémica para minimizar o retrasar la diseminación de la enfermedad y aumentar la sobrevida.

Los fármacos antineoplásicos utilizados en la ECT son la bleomicina y el cisplatino, los cuales a pesar no de tener la capacidad por sí solos de ingresar al citosol, tienen una alta citotoxicidad, la cual se ve potenciada al ser administrados utilizando la electroporación como un medio que facilite su ingreso a la célula. La bleomicina es un antibiótico antitumoral que tiene un reducido efecto citotóxico al ser empleado por vía intravenosa y subcutánea, pero al ser aplicada con electroporación, su citotoxicidad se ve aumentada hasta en 700 veces. El cisplatino es un agente antineoplásico derivado del platino, el cual al ser aplicado con ECT aumenta su efecto hasta en 8 veces. Es importante aclarar que el cisplatino aplicado por vía intralesional tiene un efecto antineoplásico por sí solo, mientras que la bleomicina resulta ineficiente si no se asocia a la electroporación. El resultado de la aplicación de cisplatino es mucho mejor si se aplica con ECT.

Otro efecto terapéutico que se le atribuye a la electroporación, lo constituye el bloqueo vascular, que trae como consecuencia una disminución transitoria del flujo vascular en la zona tratada. Esto contribuye a que el fármaco utilizado, permanezca localmente en altas concentraciones, aumentando su efecto citotóxico y reduciendo el sangrado. Otro mecanismo de acción antitumoral asociado a la electroquimioterapia es la estimulación del sistema inmunitario como consecuencia de la liberación de antígenos tumorales en el proceso de la electroporación y como consecuencia de la muerte celular.

En masas de pequeño tamaño, la administración intratumoral sería la mejor vía de administración del fármaco. Se recomienda calcular el volumen tumoral para calcular la dosis a infiltrar, utilizando la fórmula  $a * b * c * \pi / 6$ , en donde **a = largo**, **b = ancho** y **c = alto** y  $\pi = 3.1416$ . Se utiliza la bleomicina a razón de 0.25 U por cm<sup>3</sup> de masa tumoral. En el caso de tumores de mayor tamaño, la vía intravenosa será la elegida. Se inicia realizando los impulsos eléctricos de la periferia hacia el centro del tumor, teniendo la precaución de no sobre tratar las áreas.

En medicina veterinaria, la electroquimioterapia se ha utilizado con éxito en tumores de diversas etiologías para tratar el control local de enfermedades neoplásicas de difícil abordaje quirúrgico. Su uso se está haciendo cada vez más común en caninos y felinos, pero también se ha descrito su uso en equinos para tratamiento de neoplasias superficiales, con una muy buena respuesta.

Su uso ha ido en aumento en los últimos años, principalmente en carcinomas, mastocitomas, sarcomas de tejidos blandos, adenomas de sacos anales entre otros. Esta técnica se puede asociar también con el tratamiento quirúrgico de tumores en los que el margen de cirugía oncológica no es posible ya que permite tratar dicho margen en el lecho tumoral durante el acto quirúrgico e inclusive luego de la cicatrización.

En conclusión, la ECT ha sido descrita como eficaz en el tratamiento de carcinomas de células escamosas cutáneos en caninos y felinos en distintas localizaciones, sin causar efectos secundarios relevantes. Los tratamientos que comúnmente se utilizan incluyen cirugías con amplio margen de resección, radioterapia y otros tratamientos locales. El uso de quimioterapia

no ofrece una respuesta satisfactoria, por lo que no se encuentra como tratamiento de elección.

El uso de la ECT cobra especial importancia en aquellas patologías oncológicas en las que la cirugía no sea la primera opción ya sea por razones anatómicas o bien por decisión del propietario. La ECT resulta ser la opción para el control local de dichas neoplasias, que puede realizarse bajo anestesia general y el paciente puede ser dado de alta el día mismo del procedimiento, con un mínimo de efectos adversos que puedan ser controlados por el propietario desde su hogar.

Este procedimiento está ganando espacio; está siendo cada vez más aceptado por los oncólogos veterinarios a nivel mundial y cobrando especial importancia en Latinoamérica en donde la radioterapia no es una opción disponible. Además, por ser un procedimiento mínimamente invasivo, más accesible y económico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Cesamar M., Tamzali Y, Sersa G., Tozon N., Mir LM, Miklavcic D, et al Electrochemotherapy in veterinary oncology. J Vet Inter Med. 2008, 22: 826-831.

Wilcox, J. L., Marks, S. L. Ueda, Y., & Skurupski, K. A., Clinical features and outcome of dermal squamous cell carcinoma in 193 dogs (1987-2017). Veterinary and Comparative Oncology. 17(2), 130-138 (2019)

Sersa G., Miklavcic D., Cesamar M., Rudolf Z., Pucihar C., Snoj M. Electrochemotherapy in treatment of tumours, European journal of surgical oncology. 2008;34: 232-240

Maglietti F., Tellado M., Olaiz N., Michinski S., Marshall G., Minimally invasive electrochemotherapy for treating nasal duct tumours in dogs using a Single Needle Electrode. Radiological Oncology 2017; 51 422-430.

Maglietti F., Tellado M., Olaiz N., Michinski S., Marshall G. Combined local and systemic bleomycin administration in electrochemotherapy to reduce the number of treatment sessions. Radiological oncology. 2016; 50: 58-63.

Maglietti F., Tellado M., Manual de aplicación de electroquimioterapia en oncología veterinaria 2019; 1:39.

## CIENCIA ANIMAL

# HIPOPARATIROIDISMO Y ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA EN SRD CANIS LUPUS FAMILIARIS: REPORTE DE CASO

Hypoparathyroidism and hepatic encephalopathy in srd canis lupus familiari: clinical report

Maldonado Gonzalez, Frida Yambrej

## RESUMEN

El hipoparatiroidismo es un trastorno endocrino poco frecuente en perros caracterizado por una disminución en la producción de hormona paratiroidea (PTH), lo que resulta en hipocalcemia profunda y hiperfosfatemia leve a moderada. Los signos clínicos son causados por los efectos fisiológicos de la hipocalcemia en el sistema neuromuscular, las posibles etiologías incluyen trauma cervical por manipulación quirúrgica y extirpación involuntaria de los paratiroides durante la tiroidectomía, la agenesia paratiroidea, la formación de PTH biológicamente inactiva o, más comúnmente, "idiopático" hipoparatiroidismo, a menudo atribuido a un proceso destructivo inmuno-

mediado. Su diagnóstico se basa en la medición de la PTH sérica y el objetivo del tratamiento es restaurar la concentración sérica de calcio.

La encefalopatía hepática (EH) en perros y gatos es un disturbio metabólico complejo del sistema nervioso central que puede deberse a insuficiencia hepática, deficiencias enzimáticas en el ciclo de la urea o a desvíos portosistémicos. La EH es un síndrome en el que intervienen múltiples factores como las neurotoxinas, las alteraciones de los sistemas de neurotransmisión; y las alteraciones astrocitarias. Signos clínicos de la HE incluyen, comportamiento anormal, ritmo compulsivo y actividad convulsiva. Otros

signos clínicos consistentes con insuficiencia hepática, como pérdida de peso, anorexia, vómitos, diarrea y poliuria-polidipsia, a menudo están presentes. El diagnóstico de HE se basa en encontrar la disfunción hepática en un paciente con problemas neurológicos típicos de una encefalopatía metabólica, los hallazgos típicos de laboratorio que nos orientan a una HE es la hiperamoniemia y los niveles bajos de UREA. El tratamiento para la HE está dirigido a reducir el nivel de toxinas derivadas del intestino y el control de las convulsiones, si están presentes; pero el tratamiento del trastorno hepático subyacente es la clave para controlar signos de disfunción neurológica.

A continuación se presenta el caso de un paciente canino de 2 años y 7 meses, cuyo motivo de consulta fue la manifestación de convulsiones desde hace 3 meses las cuales los últimos días han ido en aumento. Al examen clínico no se encontraron anomalías el paciente no presentó ningún signo de convulsión o de alguna otra patología. También se hicieron exámenes de laboratorio, una hematología completa, bioquímicas sanguíneas, medición de electrolitos junto con un análisis de orina, los hallazgos fueron una hipocalcemia, hiperamoniemia junto con una disminución de los niveles séricos de urea, un incremento de la creatinina en la sangre, una densidad levemente disminuida y presencia de

leucocitos. Debido a la hipocalcemia se tomó la decisión de medir la concentración sérica de PTH, la cual se presentó disminuida. Se realizó una citología de hígado para encontrar la disfunción hepática los resultados fueron hallazgos de "cambios regenerativos de hepatocitos".

## PALABRAS CLAVES:

Hipoparatiroidismo Encefalopatía hepática Hipocalcemia Neurotoxinas Hiperamoniemia ABSTRAC.

Hypoparathyroidism is a rare endocrine disorder in dogs characterized by a decrease in the production of parathyroid hormone (PTH), resulting in deep hypocalcaemia and

mild to moderate hyperphosphatemia. Clinical signs are caused by the physiological effects of hypocalcaemia on the neuromuscular system, possible etiologies include cervical trauma by surgical manipulation and involuntary removal of parathyroids during thyroidectomy, parathyroid agenesis, the formation of biologically inactive or, more commonly, "idiopathic" hypoparathyroidism, often attributed to a destructive immunomediated process. Its diagnosis is based on the measurement of serum PTH and the goal of treatment is to restore serum calcium concentration.

---

Hepatic encephalopathy (HE) in dogs and cats is a complex metabolic disturbance of the central nervous system that may be due to hepatic impairment, enzymatic deficiencies in the urea cycle or portosystemic deviations. HE is a syndrome involving multiple factors such as neurotoxins, alterations of neurotransmission systems; and astrocyte alterations. Clinical signs of HE include abnormal behavior, compulsive rhythm and convulsive activity. Other clinical signs consistent with liver failure, such as weight loss, anorexia, vomiting, diarrhea and polyuria-polydipsia, are often present. The diagnosis of HE is based on finding liver dysfunction

in a patient with neurological problems typical of metabolic encephalopathy, the typical laboratory findings that guide us to an HE are hyperammonemia and low levels of UREA. Treatment for HE is aimed at reducing the level of toxins derived from the intestine and controlling seizures, if present; but the treatment of the underlying liver disorder is the key to controlling signs of neurological dysfunction.

---

Below is the case of a canine patient of 2 years and 7 months, whose reason for consultation was the manifestation of seizures for 3 months which the last days have been increasing. No abnormalities were found at the clinical examination, the patient did not show any signs of seizures or any other pathology. Laboratory tests, complete hematology, blood biochemistry, electrolyte measurement along with a urine test were also performed, the findings were hypocalcaemia, hyperammonemia along with a decrease in serum urea levels, an increase in creatinine in the blood, a slightly decreased density and presence of leukocytes. Due to hypocalcaemia, the decision was made to measure the serum concentration of PTH, which was decreased. A liver cytology was performed to find liver dysfunction the results were findings of "regenerative changes in hepatocytes".

---

**KEYWORDS:**

Hypoparathyroidism Hepatic encephalopathy Hypocalcaemia Neurotoxins Hyperammonemia.

Departamento de Clínica de animales de compañía, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12. Guatemala. Departamento de Ayudas Diagnósticas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12. Guatemala.

## INTRODUCCIÓN

El hipoparatiroidismo primario se desarrolla como resultado de una deficiencia absoluta o relativa en la secreción de PTH. El hipoparatiroidismo en perros y gatos puede ser iatrogénico o espontáneo. (Birchard, 2006 ). El hipoparatiroidismo espontáneo ocurre con poca frecuencia en perros y gatos. Paratiroiditis linfocítica y atrofia son las causas más comunes. La evaluación histológica de la glándula paratiroidea puede revelar una linfocítica difusa, infiltración plasmática y tejido, lo que sugiere una causa subyacente mediada por el sistema inmunitario del trastorno (Nelson, 2014). El hipoparatiroidismo iatrogénico puede ocurrir después de tiroidectomía o paratiroidectomía para tiroides, adenoma o carcinoma e hiperplasia debido a la atrofia de las glándulas restantes. El tejido paratiroideo en tales animales pueden ser extirpado o traumatizados, o su suministro de sangre puede verse comprometido durante la cirugía. Este hipoparatiroidismo puede ser transitorio o permanente, dependiendo de la viabilidad de la glándula paratiroidea o glándulas guardadas en el momento de la cirugía. Sólo se necesita una glándula paratiroidea viable para mantener un suero normal concentración de calcio (Nelson, 2014).

La edad en la que los signos clínicos del hipoparatiroidismo aparecen en perros que oscilan entre 6 semanas y 13 años, con un mayor porcentaje en la edad de 5 años. Los principales signos clínicos son directamente atribuibles a la hipocalcemia, sobre todo sus efectos en el sistema neuromuscular. Los signos neuromusculares incluyen nerviosismo, convulsiones generalizadas, espasmos musculares focales, calambres en las extremidades traseras o tétanos, ataxia, y debilidad (Nelson, 2014). Los signos inespecíficos incluyen vómitos, letargo y diarrea. Los signos neuromusculares se convierten típicamente más graves con el tiempo, son episódicos y se ven exacerbados por el ejercicio o la excitación. Prácticamente todos los signos asociados con hipoparatiroidismo se resuelve con terapia (Ettinger, 2010 ).

Para el diagnóstico de hipoparatiroidismo se deben de considerar los signos clínicos neurológicos y los hallazgos de laboratorio. Las únicas anomalías relevantes identificadas en los análisis de sangre son hipocalcemia grave y, en la mayoría de los perros y gatos, hiperfosfatemia. Las concentraciones totales de proteína, albúmina, nitrógeno de urea, creatinina y magnesio son normales (Nelson, 2014). La medición de la concentración sérica de

PTH ayuda a confirmar un diagnóstico de hipoparatiroidismo primario. La sangre para la determinación de PTH debe obtenerse antes de la iniciación de calcio y vitamina D, mientras que el animal todavía está hipocalcémico. El diagnóstico del hipoparatiroidismo primario requiere la documentación de bajas concentraciones de Ca con concentraciones de PTH inapropiadamente bajas. Debido a la estricta regulación de Ca, las concentraciones de PTH deben aumentarse por encima del rango de referencia en animales sanos con hipocalcemia. Por lo tanto, las concentraciones séricas de PTH en perros y gatos con hipoparatiroidismo primario puede ser bajo o en el extremo bajo del rango de referencia (Ettinger, 2010 ).

El tratamiento se basa en mantener las concentraciones séricas de Ca justo por debajo del extremo inferior del rango de referencia (**alrededor de 8-9,5 mg/dL**) (Birchard, 2006 ). Esto es lo suficientemente alto como para prevenir signos clínicos de hipocalcemia. Para el mantenimiento de la normocalcemia, suplementar oral compuestos de calcio (**1-4g/día**) y vitamina D, en general 1,25-dihidroxitamina D3 (calcitriol) tiene el inicio de acción más rápido y es preferible para el tratamiento del hipoparatiroidismo la dosis inicial es de (**0.02 to 0.03 µg/kg/day**). Al iniciar la terapia de vitamina D, controlar las concentraciones séricas de calcio semanalmente al principio, luego mensualmente cuando el calcio sérico este estabilizado en el nivel deseado. Si existe hipercalcemia suspender la suplementación con calcio y usar solo vitamina D en una dosis más baja para mantenimiento (Nelson, 2014).

Por otro lado la encefalopatía hepática (**EH**) es una severa complicación neurológica secundaria a un fallo hepático, agudo o crónico. La posible reversibilidad del cuadro clínico junto con la ausencia de alteraciones morfológicas neuronales, sugieren que la EH es un trastorno metabólico, El elemento fundamental implicado parece ser el paso de sustancias tóxicas del intestino a la circulación general sin que sean depuradas por el hígado. La EH puede producirse a consecuencia de anomalías vasculares, insuficiencias enzimáticas en el ciclo de la urea o daño hepatocelular. Los signos clínicos incluyen depresión, hipersalivación, cambios de comportamiento, alteración de la conciencia, alteraciones motoras, convulsiones y coma. Al igual que con otras encefalopatías metabólicas, los signos típicamente aumentan y disminuyen y se intercalan con períodos normales (Pellegrino, 2009 ).

El diagnóstico de la EH se basa en la anamnesis, en los signos clínicos y en los hallazgos de los métodos. Los hallazgos hematológicos incluyen leve a moderada anemia regenerativa; las pruebas bioquímicas revelan generalmente hipoalbuminemia, disminución de los niveles séricos de urea (debido a la disminución de la conversión del amoníaco en urea), hiperamonemia y un discreto aumento de las enzimas hepáticas (**ALT, AST y Fosfatasa Alcalina**). La concentración sérica de bilirrubina suele ser normal, al igual que las pruebas funcionales de coagulación (Nelson, 2014). La ultrasonografía es la herramienta de diagnóstico más utilizada para los shunts portosistémicos, Disminución del número de venas hepáticas y porta, hígado subjetivamente pequeño, y un vaso anómalo se ven con mayor frecuencia en shunts portosistémicos congénitos (Ettinger, 2010). Otros métodos diagnósticos son Portovenografía, Angiografía por Resonancia Magnética (**MRA**), Angiografía Tomográfica Computarizada (**CTA**) y Centellografía. La mayoría de los perros con shunts portosistémicos tienen proliferación microscópica de conductos biliares, hipoplasia de afluentes portal intrahepáticos, hepatofifáxis (lobular), proliferación o duplicación arteriolar, lipidosis y vacuolas citotoplasmáticas (lipogranulomas), hipertrofia muscular lisa, aumento de vasos linfáticos alrededor de las venas centrales e hipertrofia de células de Kupffer, la biopsia hepática es la evaluación histopatológica más certera para diagnosticar cualquiera de estas patologías (Ettinger, 2010).

El tratamiento básico para el manejo de la EH consiste en una combinación de restricción proteica en la dieta, agentes de acción local que disminuyan la formación de amoníaco absorbible y aceleren la evacuación intestinal, y antibióticos que eliminen las bacterias generadoras de amoníaco y otras toxinas entéricas. El control alimenticio puede ser realizado mediante el uso de raciones comerciales hipoproteicas (**Hill's k/d o u/d**), alimentación casera o ambas. La lactulosa es un disacárido sintético que no es digerido ni absorbido en el intestino delgado, y es degradado por las bacterias intestinales en el colon la dosis recomendada varía de 2,5 a 25 ml por vía oral 3 veces al día (**0,5 ml/kg en perros; 2,5-5 ml totales en gatos**). Los antibióticos pueden ser utilizados con el objeto de reducir la microflora intestinal responsable de la producción de amoníaco. La neomicina por vía oral (**10-20 mg/kg cada 8-12 hs**) es de primera elección, la ampicilina (22 mg/kg, bucal, EV, IM o SC cada 6-8 hs) y el metronidazol (**10 mg/kg, bucal o EV, cada 8-12 hs**) también reducen las concentraciones intestinales de amoníaco y están

indicadas para el control de microorganismos anaerobios. El procedimiento quirúrgico es el tratamiento más indicado en perros que presentan DPS (Derivación porto sistémica) con posibilidad de ser corregidas. El control de convulsiones a menudo se inicia con midazolam en dosis bajas (una benzodicepina que se prefiere a diazepam debido a la falta de propilenglicol como agente portador, que requiere metabolismo hepático). Una vez que las convulsiones son controladas, la administración de fenobarbital, bromuro de potasio, bromuro de sodio o levetiracetam (**Keppra**) puede considerarse (Ettinger, 2010).

---

### **DESCRIPCIÓN DEL CASO**

Se presenta al Hospital Veterinario de la Universidad San Carlos de Guatemala, un paciente canino, SRD, macho, entero de 2 años y 7 meses de edad, vive adentro de la casa y su alimentación es concentrado, sus vacunas y desparasitaciones son dudosas por ausencia de carne; cuyo motivo de consulta es la manifestación de convulsiones desde hace 3 meses las cuales han ido en aumento durante los últimos días y nunca había manifestados convulsiones anteriormente. Al examen clínico no se encuentra ninguna anormalidad, su temperatura y parámetros fisiológicos se encuentran en el rango normal. Debido a que el paciente presento un patrón metabólico de convulsiones se realizaron las siguientes pruebas: Hemograma completo, urianalisis, BUN, creatinina, glucosa, colesterol, triglicéridos, amonio, calcio, fosforo, sodio, potasio, PHT, T4 libre, PAFF de hígado.

---

El hemograma denota que todos los parámetros están en los valores normales.

**TABLA 1**

Hemograma.

Análisis	Resultados	Rango normal
HCT	53.9 %	37-55
HGB	16.6 g/dl	12-18.2
MCHC	30.8 g/dl	30-36.9
WBC	13.1 x10 <sup>6</sup> /ml	6-16.9
GRANS	9.6 x10 <sup>6</sup> /ml	3.3-12
NEUT	8.3 x10 <sup>6</sup> /ml	2.8-10.5
EOS	1.2 x10 <sup>6</sup> /ml	0.5-1.5
L/M	3.5 x10 <sup>6</sup> /ml	1.1-6.3
PLT	248 x10 <sup>6</sup> /ml	175-500

En la química sérica se observa un ligero incremento de creatinina, una hipermoniemia, hipocalcemia, valores de BUN y de PTH disminuidos (Tabla 2).

**TABLA 2**

Perfil bioquímico y electrolitos. Se destacan en amarillo los valores alterados.

Análisis	Resultados	Valores de referencia
<b>Amonio</b>	<b>235 ug/dl</b>	10-80 ug/dl
<b>Calcio ionizado</b>	<b>2.5 mg/dl</b>	4-4.8 mg/dl
<b>Fosforo</b>	4.2 mg/dl	2.9-6.5 mg/dl
<b>Sodio</b>	144.6 mEq/L	142-152 mEq/L
<b>Potasio</b>	5 mEq/L	3.5-5.6 mEq/L
<b>BUN</b>	<b>&lt;8.77 mg/dl</b>	8.77-17.54
<b>Creatinina</b>	<b>2.18 mg/dl</b>	<1.4
<b>Glucosa</b>	108 mg/dl	60-110 mg/dl
<b>Colesterol</b>	181 mg/dl	130-300



<b>Trigliceridos</b>	88.9 mg/dl	20-130
<b>GPT</b>	32.7 U/L	20-70 U/L
<b>PTH</b>	<b>3 ng/L</b>	10-60 ng/L
<b>T4 libre</b>	0.00186 ug/dl	1.6-5 ug/dl

En el primer análisis de orina se observa una disminución de la densidad, una ligera piuria y proteinuria.  
(Tabla 3).

**TABLA 3**

Primer análisis de orina. Se destacan en amarillo los valores alterados.

Parametro	Resultado
<b>Macroscopico</b>	Volumen 3ml Color amarillo oscuro Aspecto claro Densidad 1.018
<b>Químico</b>	Ph 8 Leucocitos + Nitritos - Proteína + Glucosa - Cetonas - Urobilinogeno - Bilirrubina + Sangre +
<b>Sedimento</b>	Leucocitos + Eritrocitos - Células epiteliales planas + Cilindros - Cristales - Bacterias: Cocos + Parasitos - Otros: espermatozoides +

En el segundo análisis de orina se observa una disminución de la densidad, una ligera piuria y una proteinuria (Tabla 4) .

**TABLA 4**

Segundo análisis de orina. Se destacan en amarillo los valores alterados.

Parametro	Resultado
<b>Macroscopico</b>	Volumen 3ml Color amarillo oscuro Aspecto claro Densidad 1.020
<b>Químico</b>	Ph 7 Leucocitos + Nitritos - Proteína + Glucosa - Cetonas - Urobilinogeno - Bilirrubina + Sangre -
<b>Sedimento</b>	Leucocitos + Eritrocitos - Células epiteliales: planas +, prostáticas +, Cilindros - Cristales - Bacterias: Cocos + Parasitos - Otros: espermatozoides +

### **TABLA 5**

Citología por punción y aspiración con aguja fina (PAAF) de Hígado.

#### **Citología de hígado**

Se observan hepatocitos en citoplasma finamente granular con núcleos redondos y uniformes, algunas células con doble o triple núcleo, Macrófagos + , Pigmento biliar difuso leve, Eritrocitos sin cambios megaloblasticos.

**DIAGNOSTICO: Hallazgos citológicos compatibles con cambios regenerativos de hepatocitos**

**E**l tratamiento para controlar la hipocalcemia fue la administración de Equilibrium calcio tres tabletas SID por 10 días; para disminuir las toxinas producidas por la encefalopatía hepática como el amoniaco se administró lactulosa jarabe (10g/5ml) 1ml a cada 12 horas por 15 días y metronidazol (tabletas de 150 mg) dos tabletas a cada 12 horas por 10 días; para disminuir los cambios regenerativos de las células hepáticas se le receto silimarina (hepakral) (tabletas de 80 mg) una tableta SID por 1 mes y ácido ursodesoxicólico (ursotec forte) (tabletas de 250 mg) una tableta SID por 1 mes; para controlar las convulsiones periódicas se le recomendó realizar una terapia de puente con benzodiazepinas.

## DISCUSIÓN

El único signo reportado del paciente fueron las convulsiones, gracias a la historia clínica se pudo concluir que tenía un patrón de convulsiones metabólico ya que las convulsiones fueron en aumento y nunca se habían presentado antes. Existen múltiples enfermedades metabólicas que causan convulsiones como hipotiroidismo, diabetes mellitus, hipoparatiroidismo, disturbios en los electrolitos, encefalopatía hepática, hipertensión, uremia entre otros. Se inició realizando pruebas de laboratorio para ir descartando los diagnósticos diferenciales, los hallazgos que se obtuvieron fueron una hipocalcemia, una disminución de la urea y una hiperamoniemia. Los diagnósticos diferenciales para la hipocalcemia son una hipoalbuminemia, hipoparatiroidismo, pancreatitis, SIRS, un fallo renal agudo o crónico, enteropatías (Thompson, 2018); debido a la historia clínica del paciente y que no existen otros signos aparentes, se decidió realizar la prueba de PTH la cual se encontraba debajo del rango normal lo que nos indica un hipoparatiroidismo, esta enfermedad es poco común, ya que el paciente no tenía historia de cirugía de cuello o trauma se clasifico como un hipoparatiroidismo primario idiopático (Ettinger, 2010).

---

En un paciente saludable el calcio estabiliza las membranas neuronales limitando permeabilidad al sodio (Na) y despolarización de la membrana. En una hipocalcemia tanto periférica como central las neuronas del sistema nervioso se vuelven hiperexcitables, lo que lleva a los signos comunes de las convulsiones. El hipoparatiroidismo primario debe sospecharse en un perro o gato con hipocalcemia persistente, hiperfosfatemia, y la función renal normal sin embargo este paciente no presenta hiperfosfatemia y su función renal es dudosa debido a la presencia de creatinina en sangre y los hallazgos en el análisis de orina por lo tanto no se puede descartar una patología renal (Nelson, 2014).

---

La creatinina sérica se encontró elevada, la densidad urinaria disminuida junto con una piuria en el urianalisis, lo que nos puede indicar una patología renal aun que el paciente no tuviera ningún signo de una. Se recomienda realizar un urocultivo para descartar una infección urinaria que cause una lesión renal aguda. Si existiera una lesión renal podría explicar también la hipocalcemia en el paciente (Ettinger, 2010).

---

El amoníaco es un intermediario clave en el metabolismo de las proteínas y del nitrógeno. El tracto gastrointestinal es el sitio primario de producción. En ese proceso se libera amoníaco, que es absorbido en la circulación portal. El hígado depura del sistema portal el amoníaco producido, previniendo su entrada en la circulación sistémica, si existe alguna hepatopatía se encuentra disminuida su capacidad de metabolizar el amoníaco causando la hiperamoniemia, lo que puede contribuir a un aumento de su captura cerebral. El acceso del amoníaco al SNC desde la periferia se ve facilitado por una permeabilidad anormal de la BHE selectiva para esta sustancia (Pellegrino, 2009). Así mismo la hipocalcemia que presentaba el paciente aumenta la producción de amoníaco por el riñón y, en asociación a la alcalosis, favorece su entrada en las neuronas, donde ejerce sus efectos tóxicos provocando los signos neurológicos como convulsiones. En los hepatocitos, el amoníaco es convertido en glutamina no tóxica y, en reacciones separadas, es sintetizado en UREA para ser excretado por los riñones (Pellegrino, 2009), debido a que el amoníaco no se está convirtiendo en UREA se expresan valores disminuidos de UREA en sangre. Para saber realmente la causa de la HE se recomienda realizar una biopsia hepática o una ultrasonografía para diagnosticar Shunts portosistemicos.

---

La regeneración hepática es la respuesta fundamental del hígado frente al daño tisular. Es un proceso multifactorial inducido y controlado por estímulos específicos, tanto endógenos como exógenos, que originan cambios secuenciales en la expresión génica y en la estructura de las células hepáticas (Osorio, 2014). Debido a que la citología no brindó un diagnóstico del tipo de daño tisular que pudiera estar comprometiendo la perfusión sanguínea y función hepática se decidió administrar sustancias para proteger el hígado como silimarina que es un potente antioxidante que neutraliza los radicales libres que pueden dañar las células hepáticas expuestas a toxinas y ácido ursodesoxicólico el cual es hidrofílico y actúa desplazando los ácidos biliares tóxicos dando un efecto colerético reduciendo la inflamación portal. (Ettinger, 2010).

---

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Birchard, S. J. (2006). Manual of small animal practice . Missouri : ELSEVIER .

Ettinger, S. J. (2010). Veterinary Internal Medicine . Missouri: ELSEVIER .

Nelson, R. W. (2014). Small Animal Internal Medicine. canada : ELSEVIER.

Osorio, M. C. (2014). Factores que intervienen en la regeneración hepática. Scielo, 1-2.

Pellegrino, F. C. (2009). ENCEFALOPATIA HEPATICA EN PERROS Y GATOS. ANVET, 22-39.

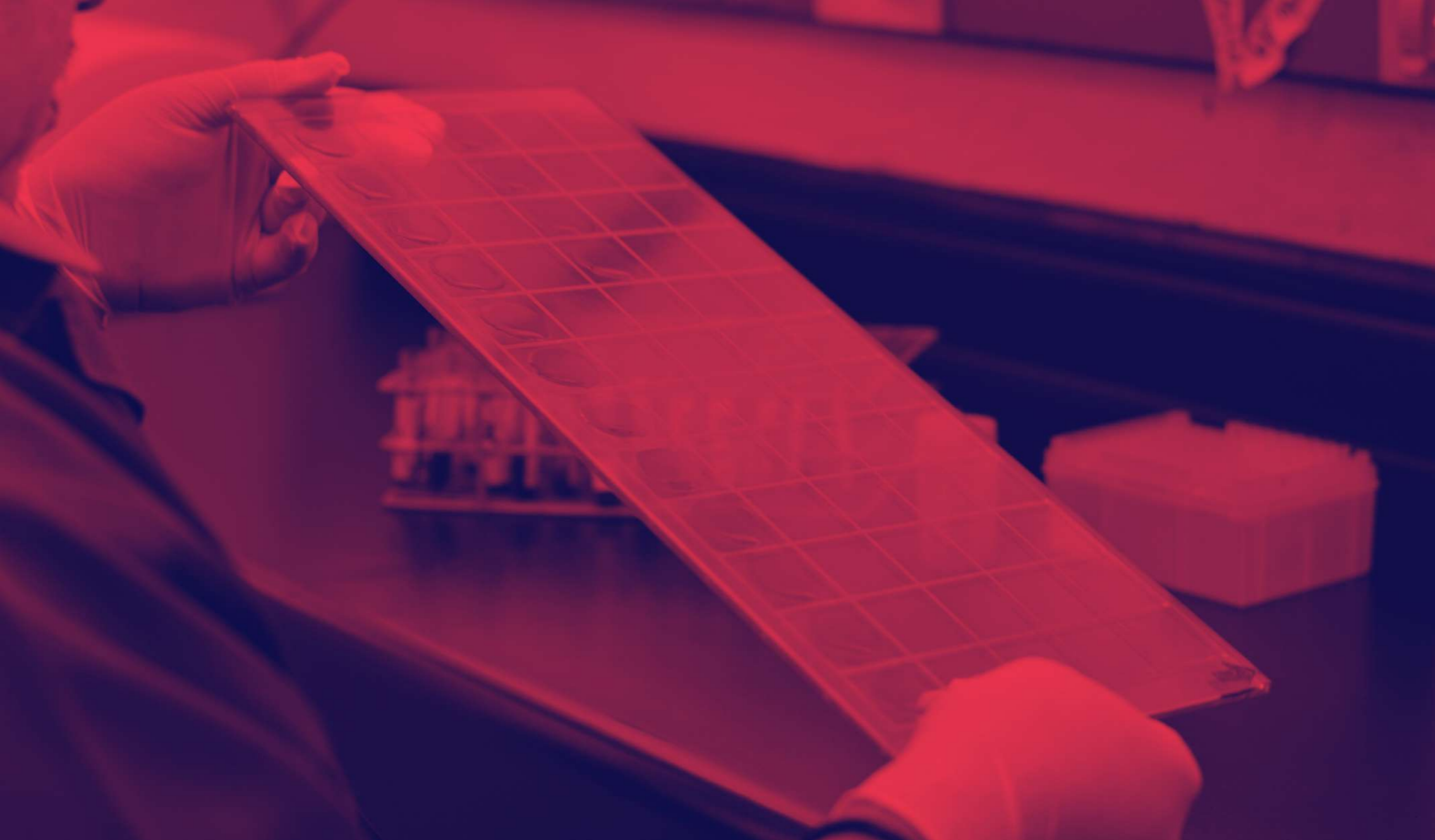
Thompson, M. S. (2018). Small Animal Medical Differential Diagnosis. North Carolina: ELSEVIER.

---

**ANEXOS**











## CIENCIA ANIMAL

# PRODUCCIÓN ARTESANAL DEL HONGO OSTRA: HACIA UNA RECONVERSIÓN ECOLÓGICA

Artisan production of the oyster mushroom: towards an ecological conversion

Hernandez-Archila, Astrid

Contacto: hernandez.astrid@usac.edu.gt

## RESUMEN

El presente ensayo resalta como la producción agropecuaria y forestal aún en su pico máximo de tecnología son un modelo ineficiente por los altos costos económicos y ambientales a los cuales se enfrenta. Por lo cual se constituye como una forma de producción que debe ser transformada por medio de una reconversión ecológica. El texto muestra como la reconversión ecológica puede dar paso a un proceso de modernización basándonos en lo que actualmente conocemos como tradiciones autóctonas del área rural, en este caso por medio de la tradición micofílica que ha trascendido a lo largo de los siglos a través de la herencia de colecta y consumo de hongos comestibles. Los hongos comestibles son considerados una

alternativa a la dieta alimenticia tradicional aun cuando su consumo sea estacional, tienen una importancia ecológica y como un alimento para humanos y animales. Por otro lado, se resalta que para su cultivo puede utilizarse cualquier residuo agrícola, pecuario, forestal y agroindustrial, así mismo al finalizar la cosecha pueden ser procesados para convertirse en abono orgánico. Palabras clave: producción agropecuaria| hongos comestibles| reciclaje| modelo industrializado| recursos locales

## ABSTRACT

This essay highlights how agricultural and forestry production, even at its maximum peak, is an inefficient model due to the high economic and environmental costs it faces.

Therefore, it is constituted as a form of production that must be transformed by means of an ecological reconversion. The text shows how the ecological reconversion can give way to a process of modernization based on what we currently know as indigenous traditions of the rural area, in this case through the myophilic tradition that has transcended over the centuries through the heritage of collection and consumption of edible fungi.

Edible fungi are considered an alternative to the traditional diet even when their consumption is seasonal, they have an ecological importance and as a food for humans and animals. On the other hand, it is emphasized that any agricultural, livestock, forestry and agroindus-

trial residue can be used for its cultivation, likewise at the end of the harvest they can be processed to become organic fertilizer.

## KEYWORDS:

agricultural production | edible fungi | recycling | industrialized model | local resources

## 1. DESARROLLO

### 1.1 ¿Modelo Industrializado o Reconversión Ecológica?

A nivel mundial los sistemas productivos agropecuarios y forestales considerados en su pico máximo de modernidad por los niveles de tecnología que utilizan, en realidad no son más que formas de producción que se deben transformar para dar un paso al desarrollo sostenible y sustentable (Toledo, 1991; Alexandratos, 1995). Tal es el caso de la producción agrícola industrializada, pilar fundamental de la producción de alimentos y otras materias primas principalmente en países desarrollados, cuyos enfoques tecnológicos representan un problema por su alto costo social, económico y el daño irreversible que provoca a los recursos naturales (Altieri & Nicholls, 2000).

---

Uno de los principales fracasos del modelo agropecuario industrializado es su inviabilidad para ser reproducido en áreas rurales de países en vías de desarrollo, considerando los rasgos de la agricultura tradicional y la importancia ecológica de los conocimientos autóctonos (Altieri, 1991; Swinton, Robertson & Hamilton, 2007). Lo anterior sumado al deterioro de los recursos naturales y el aumento de la población a nivel mundial son indicadores que afirman la necesidad de replantear el modelo agropecuario, frente a tal situación surge la reconversión ecológica de los sistemas (Nicholls & Altieri, 2017; Toledo, 1991).

---

La reconversión de un sistema productivo sin importar su naturaleza constituye una transformación evidentemente voluntaria hacia una forma de producción distinta a la actual e ineludiblemente sostenible (Caldera, Torres & González, 2016). El carácter diáfano de una reconversión ecológica contempla las bases de los conocimientos ancestrales, ideologías culturales y ecológicas, así como el uso de las tecnologías tradicionales y locales (Altieri & Toledo, 2011; Colozza & Choptiany, 2015). Por el contrario, la industrialización agropecuaria actual ha desligado al ser humano de su origen ontológico e interdependencia con la naturaleza suscitándole un carácter depredador hedonista que compromete la sostenibilidad y sustentabilidad

de los recursos no renovables (Copeland, 2018). En consecuencia, a lo citado con anterioridad no quedan dudas respecto a que es más eficiente en términos ecológicos: El modelo agropecuario industrializado que ha evolucionado en términos prácticos sustituyendo las interacciones ecológicas naturales de sus componentes por la utilización de insumos de alta energía con elevadas implicaciones ambientales; o bien la reconversión ecológica que involucra la aplicación sofisticada del restablecimiento del equilibrio ecológico natural. La respuesta es tan compleja que un simple concepto paradigmático biocentrista o ecologismo radical no puede resolver a menos que sea llevado a la praxis.

---

Centro de Recursos Genéticos de Hongos Comestibles del Centro Universitario de Santa Rosa, Sección Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Instituto de Investigaciones Agronómicas del Centro Universitario de Santa Rosa -IIACUNSARO-, Universidad de San Carlos de Guatemala.

## 1.2. Ejes medulares de la reconversión ecológica

Una nueva forma de abordar las implicaciones negativas del modelo agropecuario industrializado es la aplicación de una producción conservadora que aumente la eficiencia del uso de los recursos naturales y su reaprovechamiento para mantener el equilibrio natural de los ecosistemas, es en este punto donde la reconversión ecológica fundamenta sus ejes medulares (Duru, & Therond, 2015). Por consiguiente, su praxis no constituye un cambio de paradigma sino retomar su visión holística tradicional enfatizando en la nula utilización de insumos exógenos.

---

Migrar hacia una reconversión ecológica involucra el manejo de sistemas de conocimiento tradicionales derivados de la interacción entre el hombre y el medio ambiente que a su vez han sido transmitidos de generación en generación (Bennett, 2017; Altieri, 1977; Altieri, 1991). Los conocimientos tradicionales y las prácticas que de él se derivan eran considerados como primitivos, no obstante, con la necesidad de reconvertir los sistemas de producción industrializados se han revalorizado (Horlings & Marsden, 2011).

---

Dentro del contexto anterior es necesario citar los ejes medulares de la reconversión ecológica entre los cuales se puede mencionar: evitar la utilización de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, fomentar cultivos que incluyan diversas especies, aumentar las interacciones biológicas, aplicación de prácticas agropecuarias autóctonas, reciclaje de nutrientes, utilización de recursos locales, el uso de energía humana y animal, así como el aprovechamiento de los productos derivados del bosque (Altieri, 2018; Altieri, 2002). La aplicación de los principios de la reconversión ecológica desde una perspectiva de manejo persigue imitar los procesos ecológicos que ocurren en la naturaleza (León-Sicard, Toro-Calderón, Martínez-Bernal & Cleves-Leguízamo, 2018; Vázquez & Martínez, 2015). Estos principios tienen distintos efectos cuyo fin es aumentar la eficiencia biológica, mantener la capacidad productiva y autosuficiencia de un agroecosistema (Altieri & Toledo, 2011). Sobre la base de las consideraciones anteriores es importante resaltar que en el área rural de Guatemala específicamente en zonas de pobreza y pobreza extrema



no han dejado de utilizarse este tipo de prácticas (e.g. aprovechamiento de recursos locales), y básicamente están dirigidas a la supervivencia familiar (Copeland, 2018).

### **1.3. Tradición de utilización de recursos locales**

La riqueza natural de los ecosistemas y la diversidad cultural de Guatemala son factores cruciales que han influido en una vasta tradición de utilización de recursos locales para la subsistencia de las familias en el área rural (Bilsborrow, & DeLargy, 1990). Dentro de ello se puede incluir la aplicación del conocimiento autóctono, el uso y manejo de especies vegetales nativas con tecnologías tradicionales y la utilización de sus residuos para poder realizar actividades agropecuarias sustentables.

Los recursos naturales son utilizados con fines muy diversos, una porción muy grande de ellos es de uso múltiple para las poblaciones del área rural como alimento, medicina, medios de producción, combustible, materiales para construcción, instrumentos de trabajo, utensilios, sombra, cercas vivas, y materiales para elaborar artesanías (Márquez & Schwartz, 2008). Este patrón es un indicador que el uso de recursos locales no es un tema nuevo y que son únicamente los sistemas industrializados los que deben dar el paso hacia la reconversión ecológica (Enkerlin-Hoeflich, Cano, Garza-Cuevas & Vogel Martínez, 1997).

Uno de los usos de los recursos locales menos citado, pero de praxis frecuente es el aprovechamiento de materiales parentales de suelo, hojarasca y residuos de cosechas como sustratos hidropónicos en la producción de alimentos en comunidades rurales, o bien como sustratos en la producción de hongos comestibles al ser de naturaleza lignocelulósica (e.g. producción del hongo *Pleurotus ostreatus*). Estos materiales suelen quemarse o acumularse, no obstante, incluso al terminar su reutilización pueden ser útiles para la elaboración de aboneras o bien como cobertura vegetal para protección de suelo fomentando el reciclaje de nutrientes (Atran & Medin, 1997).



Lo anterior evidencia que las poblaciones rurales no solo han percibido la utilidad de dichos recursos que la naturaleza provee, sino que están sacando ventaja de ellos lo cual es una expresión de la eficiencia de la naturaleza del conocimiento autóctono. En consecuencia, en el presente ensayo se hará énfasis en la utilización de los recursos locales como sustratos para producir artesanalmente el hongo comestible *P. ostreatus* y como su producción conduce hacia una reconversión agroecológica.

---

#### **1.4. Cultura autóctona de consumo de hongos comestibles**

La cultura es un recurso con un protagonismo mayor que en otro momento de la historia de la modernidad por causa de la globalización que dio paso a la industrialización de los recursos (Yúdice, 2002). Ésta es considerada como una forma de vida que con el tiempo se convierte en una conducta aprendida. Al respecto Guatemala es un país con diversas tradiciones culturales antiguas, entre ellas el consumo de hongos comestibles específicamente en el área rural donde poseen conocimientos que les han sido transmitidos de generación en generación, de modo que se considera que el consumo de hongos comestibles en el país se ha convertido en una cultura (Morales, Bran, & Cáceres, 2010; Burrola-Aguilar, Montiel, Garibay-Orijel & Zizumbo-Villarreal, 2012).

---

A nivel mundial la cultura de colecta y consumo de hongos silvestres comestibles se ha practicado durante miles de años. Existen registros arqueológicos a nivel mundial, sin embargo, fue en China donde se denota por primera vez su consumo como un alimento. Así mismo los hongos silvestres fueron recolectados en los bosques en tiempos de la antigua Grecia y Roma siendo en esta época más apreciados por personas de clase social alta (Boa, 2005). Consecuentemente, se puede decir que su consumo es el legado de una antigua tradición.

---

La tradición micofílica en Latinoamérica se limita casi exclusivamente a Guatemala, México, y en menor medida a Honduras, como una práctica autóctona de las personas que residen en las áreas rurales y realizan colectas en los bosques (Burrola-Aguilar, Montiel, Garibay-





Orijel & Zizumbo-Villarreal, 2012). Para éstas el consumo de hongos constituye un complemento básico a la dieta tradicional, aunque sea estacional ya que son recolectados a principios y durante la época de lluvia, para algunas personas incluso constituye una fuente importante de ingresos y juegan un papel importante en el equilibrio ecológico de los bosques por estar asociados a los árboles (Boa, 2005).

---

Según Sharp (1948), la documentación de hongos comestibles en Guatemala inicia en el año 1948, con las especies de hongos comestibles, *Amanita caesarea* y *Cantharellus cibarius*. Para el año 2019, se ha documentado 83 especies de hongos comestibles consideradas de consumo tradicional, entre las cuales resalta *Pleurotus albidus* (Berk.) Pegler, *Pleurotus djamor* var. *djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn, *Pleurotus djamor* var. *roseus* Corner, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., y *Pleurotus smithii* Guzmán, que son consumidos principalmente en: Tecpán, San Mateo Ixtatán, Cobán, Sansare, Guatemala, Mixco, Jacaltenango y Chichicastenango (Morales et al., 2010).

---

La temporada de fructificación del género *Pleurotus* bajo condiciones naturales es durante los meses de junio y julio. Empero, su cultivo bajo condiciones artesanales ha sido ampliamente difundido en todo el país sin importar la época de producción, siendo destinado al autoconsumo e incluso representando una fuente de ingresos económicos (e.g. la medida <trasto>, de *Pleurotus albidus* en los mercados de Tecpán y Comalapa alcanza un precio máximo de USD \$0.93) (Morales, Bran, & Cáceres, 2010). De modo que la producción de hongos comestibles es importante por su versatilidad para ser producido, ya que puede utilizarse casi cualquier residuo de cosecha agrícola y forestal, así como estiércol de ganado para su crecimiento.

---

### **1.5. Diversidad de sustratos para producción de *Pleurotus***

Los hongos del género *Pleurotus*, son saprofitos que producen enzimas que intervienen en la degradación de celulosa y lignina como fuente de carbono y nutrientes esenciales para su crecimiento (Morales, Bran, Cáceres & Flores, 2003). En estado silvestre el género *Pleurotus* es capaz de degradar madera, desechos de hojas, flores y frutos,



estiércol, así como exoesqueletos de algunos insectos. Este género en particular es muy versátil y adaptable a un amplio rango de temperaturas y puede producirse sobre cualquier sustrato lignocelulósico (i.d. residuos de cultivos agrícolas y forestales) o residuos provenientes de actividades agroindustriales (Varnero, Quiroz & Álvarez, 2010; Guzmán-Dávalos, Carrera, Morales & Soto, 1987).

Dada su naturaleza saprofita la producción artesanal del hongo ostra es relativamente sencilla ya que puede ser producido sobre troncos en descomposición, corteza de árboles, cascarilla de arroz (*Oryza sativa* L.) y maní (*Arachis hypogaea* L.), pulpa de cafeto (*Coffea arabica* L.), restos de cosechas de plantas de la familia Poaceae, bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y maguey (*Agave* spp.), fibra de coco (*Cocos nucifera* L.), restos de cosechas de diversas hortalizas, entre otros (Omen, Mamián & Velasco, 2013; Shah, Ashraf & Ishtiaq, 2004; Obodai, Cleland-Okine & Vowotor, 2003). Por lo tanto, por medio de su cultivo, se fomenta el consumo no sólo de la diversidad fúngica nativa de Guatemala, sino que también se estaría dando un uso alternativo a los residuos agrícolas, forestales, pecuarias y agroindustriales para producir setas comestibles, como una alternativa alimenticia y económicas que contribuya a la reconversión ecológica de los ecosistemas comunales (Morales, Bran, Cáceres & Flores, 2003).

## **1.6. ¿La producción artesanal del hongo ostra nos conduce a una reconversión agroecológica?**

La producción rural de hongos comestibles constituye una alternativa nutricional, económica y ecológica que permite aprovechar residuos de actividades agrícolas, industriales, pecuarias y forestales. Lo que ha provocado que un gran número de pequeños productores que han heredado o no la cultura de consumo de hongos silvestres, implementen sus producciones de hongos ostra (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.) dada la sencillez y pequeño costo de implementación bajo el sistema de cultivo artesanal haciendo uso de sus recursos locales.

Aunado a ello dicha producción no afecta los valores, ni las actividades cotidianas de la vida rural y no daña su entorno ecológico como las actividades industrializadas. Al ser el hongo ostra producido por técnicas sencillas, ecológicas y de fácil establecimiento permiten la integración de la producción con el consumo e incluso la generación de ingresos.

Respecto al proceso de producción artesanal del hongo ostra, este comprende las siguientes actividades: selección y desinfección del sustrato a utilizar, inoculación del micelio en el sustrato, incubación, inducción a fructificación y cosecha. La selección del sustrato va de la mano con la disponibilidad local del mismo, una vez escogido se procede a eliminar todas aquellas partículas que presenten suciedad, insectos u presencia de hongos. Posterior a esta actividad se realiza la inmersión del sustrato en agua hirviendo durante una hora para la desinfección de este. La inoculación del micelio en el sustrato se realiza alternando capas de sustrato con micelio (Sánchez, 2010).

A la inoculación le precede someter las bolsas de producción a total oscuridad para propiciar el crecimiento del micelio sobre el sustrato. Cuando el micelio halla invadido en un 100% el sustrato se procede a sacar las bolsas a la luz para inducir el apareamiento de primordios y dar paso a la cosecha (Eger, Eden & Wissig, 1976). Una vez descrito el proceso es importante resaltar que las salas de producción pueden ser construidas con materiales reciclados (botellas plásticas, nylon, madera, bambú), no requieren de extensiones grandes ya que si las bolsas son colgadas en alguna estructura se eficiente el espacio. En términos de manejo no requiere de la utilización de insumos exógenos, el único insumo que requiere una vez establecido el hongo es un suministro de agua de acuerdo con las condiciones climáticas del lugar, una prueba de que los impactos negativos que genera al ambiente son casi nulos.

Finalmente, ¿Cómo la producción del hongo ostra nos conduce hacia una reconversión ecológica? Su producción se fundamenta en la reutilización de una diversidad de materiales que son considerados en su mayoría como basura. Por lo tanto, la reutilización de dichos materiales que son generados principalmente por actividades, agrícolas, pecuarias, forestales o bien desechos agroindustriales contribuye al reciclaje de nutrientes tal y como ocurre en la naturaleza debido a que el hongo durante su crecimiento degrada el sustrato. Por lo tanto, al finalizar el ciclo productivo de *P. ostreatus*, los materiales pueden ser incorporados directamente al suelo como abono o bien pueden servir de sustrato para la producción de la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*) para obtener insumos orgánicos utilizados en producción agrícola (Romero & Cerrato, 2002). Tradicionalmente las setas del hongo ostra se han utilizado casi exclusivamente para alimentación humana y animal, sin embargo, existen usos alternativos de sus basidios como biorremediador de suelos contaminados (sensu, Purnomo, Mori, Kamei, Nishii, & Kondo, 2010).

## **2. Conclusión**

La creciente presión de la producción agropecuaria industrializada para migrar hacia la reconversión ecológica no constituye ni una moda, paradigma o una panacea, su importancia radica en su potencial como una estrategia distinta para un desarrollo sostenible. Desarrollo que guíe el camino hacia una reconversión ecológica. Siendo un punto clave de esta perspectiva el uso de recursos locales para dar paso al proceso de modernización basado en las tradiciones autóctonas del área rural y su visión respecto al aprovechamiento de la naturaleza. Ya que a través de los años las personas que viven en el área rural se han servido de los recursos naturales para poder subsistir utilizando materiales que muchas veces son considerados como inútiles y que incluso al finalizar el ciclo de cultivo del hongo pueden ser convertidos en abono orgánico, contribuyendo al reciclaje de nutrientes.

---

Finalmente es necesario trascender a un estado de entendimiento en el que se comprenda que la producción artesanal del hongo ostra constituye una alternativa alimenticia y ecológica que se fundamenta en los principios básicos para migrar hacia la reconversión ecológica de los sistemas agropecuarios y forestales. Sin embargo, marchar hacia la reconversión ecológica es tan complejo que un simple concepto paradigmático biocentrista o un ecologismo radical no puede resolver a menos que sea llevado a la praxis, lo cual no constituye un cambio de paradigma sino retomar una visión holística tradicional ya existente.

- Altieri, M. A. (1977). Agroecology: the scientific basic of alternative agriculture (No. 630.215 A5).
- Altieri, M. A. (1991). ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? *Agroecología y Desarrollo*, Santiago, 1(1), 16-24.
- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2000). Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental, 1.
- Altieri, M. A. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, ecosystems & environment*, 93(1-3), 1-24.
- Altieri, M. A., & Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587-612.
- Altieri, M. A. (2018). *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. CRC Press.
- Alexandratos, N. (Ed.). (1995). *Agricultura mundial hacia el año 2010: estudio de la FAO*. Food & Agriculture Org.
- Atran, S., & Medin, D. L. (1997). Knowledge and actions: Cultural models of nature and resource management in Mesoamerica.
- Bilsborrow, R. E., & DeLargy, P. F. (1990). Land use, migration, and natural resource deterioration: The experience of Guatemala and the Sudan. *Population and Development Review*, 16, 125-147.
- Bennett, J. W. (2017). *The ecological transition: cultural anthropology and human adaptation*. Routledge.
- Boa, E. (2005). Hongos silvestres comestibles: Perspectiva global D (No. 17). Food & Agriculture Org.
- Burrola-Aguilar, C., Montiel, O., Garibay-Orijel, R., & Zizumbo-Villarreal, L. (2012). Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista mexicana de micología*, 35, 01-16.
- Caldera, H. O., Torres, M. D. L. M., & González, A. J. (2016). La reconversión productiva ¿Desarrollo o retroceso? *Educate con ciencia*, 10(11).
- Copeland, N. (2018). Meeting peasants where they are: Cultivating agroecological alternatives in neoliberal Guatemala. *The Journal of Peasant Studies*, 1-22.
- Colozza, D., & Choptiany, J. (2015). Urban and peri-urban agroecological production systems. *Agroecology for food security and nutrition*, 392.
- Duru, M., & Therond, O. (2015). Designing agroecological transitions; A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 1237-1257.
- Eger, G., Eden, G., & Wissig, E. (1976). *Pleurotus ostreatus—breeding potential of a new cultivated mushroom*. Theoretical and applied genetics, 47(4), 155-163.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., Cano, G., Garza-Cuevas, R. A., & Vogel Martínez, E. (1997). Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. In *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. International Thomson.
- Guzmán-Dávalos, L., Carrera, D. M., Morales, P., & Soto, C. (1987). El cultivo de hongos comestibles (Pleurotus) sobre el bagazo del maguey de la industria tequilera. *Scientia Fungorum*, 3(3), 47-49.
- Horlings, L. G., & Marsden, T. K. (2011). Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could “feed the world.” *Global Environmental Change*, 21(2), 441–452.
- León-Sicard, T., Toro Calderón, J., Martínez-Bernal, L., & Cleves-Leguizamo, J. (2018). The Main Agroecological Structure (MAS) of the Agroecosystems: Concept, Methodology and Applications. *Sustainability*, 10(9), 3131.
- Márquez, A. R. C., & Schwartz, N. B. (2008). Traditional home gardens of Petén, Guatemala: Resource management, food security, and conservation. *Journal of Ethnobiology*, 28(2), 305-318.
- Morales, O., Bran, M., & Cáceres, R. (2010). Los hongos comestibles de uso tradicional en Guatemala. Hacia un Desarrollo Sostenible del Sistema de Producción-Consumo de los Hongos Comestibles y Medicinales en Latinoamérica: Avances y Perspectivas en el Siglo, 21, 437-464

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Morales, O., Bran, M., Cáceres, R., & Flores, R. (2003). Contribución al conocimiento de los hongos comestibles de Guatemala. Documento interno, Facultad de Ciencias Químicas y de Farmacia, Universidad de San Carlos, Guatemala.

Nicholls, C. I., & Altieri, M. A. (2017). Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica.

Obodai, M., Cleland-Okine, J., & Vowotor, K. A. (2003). Comparative study on the growth and yield of *Pleurotus ostreatus* mushroom on different lignocellulosic by-products. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 30(3), 146-149.

Omen, R. L. R., Mamián, C. A. M., & Velasco, S. M. (2013). Evaluación de residuos agrícolas como sustrato para la producción de *Pleurotus ostreatus*. *Revista Luna Azul*, (37), 89-100.

Purnomo, A. S., Mori, T., Kamei, I., Nishii, T., & Kondo, R. (2010). Application of mushroom waste medium from *Pleurotus ostreatus* for bioremediation of DDT-contaminated soil. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 64(5), 397-402.

Romero, S. S., & Cerrato, R. F. (2002). Dinámica poblacional de *Eisenia andrei* (Bouché 1972) en diferentes residuos orgánicos. *Terra Latinoamericana*, 20(3), 303-310.

Sánchez, C. (2010). Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and other edible mushrooms. *Applied microbiology and biotechnology*, 85(5), 1321-1337.

Shah, Z. A., Ashraf, M., & Ishtiaq, M. (2004). Comparative study on cultivation and yield performance of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on different substrates (wheat straw, leaves, saw dust). *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(3), 158-160.

Sharp, A. J. (1948). Some Fungi common to the highlands of Mexico and Guatemala and eastern United States. *Mycologia*, 40(4), 499-502.

Swinton, S. M., Lupi, F., Robertson, G. P., & Hamilton, S. K. (2007). Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecological Economics*, 64(2), 245-252.

Toledo, V. M. (1991). Repensamos el agro: Hacia una modernización basada en la reconversión ecológica. C. González Pacheco (ed.), 1991, 378-386.

Varnero, M. T., Quiroz, M. S., & Álvarez, C. H. (2010). Utilización de residuos forestales lignocelulósicos para producción del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*). *Información tecnológica*, 21(2), 13-20.

Vázquez, L., & Martínez, H. (2015). Propuesta metodológica para la evaluación del proceso de reconversión agroecológica. *Agroecología*, 10(1), 33-47.

Yúdice, G. (2002). El recurso de la cultura (p. 268). Barcelona: Gedisa.

## CIENCIA ANIMAL

# NEOECHINORHYNCHUS SP. EN INTESTINO DE PECES BAGRES O KISHKES

(*Ariopsis similis*) de la cuenca de Río Dulce, Izabal. Reporte de hallazgo.

MSc. Luis Choc<sup>a</sup>  
M.V. Rolando Wer<sup>b</sup>  
M.A. Ludwig Figueroa<sup>a</sup>  
M.A. Manuel Rodríguez Zea<sup>a</sup>

a. Unidad de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-USAC, Guatemala.  
b. Hospital Médico Veterinario "Exotic"

## RESUMEN

*Neoechinorhynchus* es un género del filum Acantocephala, algunas de las especies de este género se han reportado como parásitos de una amplia variedad de peces, aves y anfibios, ubicándose a nivel intestinal (Hoffman, 1967; Soulsby, 1987). Su distribución es mundial. En el caso de nuestra región centroamericana diversos estudios han identificado hasta 16 diferentes especies de estos Acantocéfalos en peces de agua dulce y salobre (García-Varela, 2018). El ciclo de vida de estos organismos incluye a pequeños crustáceos del zooplankton, como copépodos y ostrácodos, que actúan como sus hospederos intermediarios y peces que actúan como hospederos definitivos a nivel general. En algunas especies

de *Neoechinorhynchus*, los peces también pueden actuar como hospederos paraténicos (Soulsby, 1987; de Sousa Lourenço, Murrieta Morey, & de Oliveira Malta, 2018).

Reporte de hallazgo: Se observó la presencia de organismos parasitarios en 2 de 10 peces *Ariopsis similis*, provenientes de la cuenca de Río Dulce, Izabal, los cuales, por sus características morfológicas analizadas mediante microscopía óptica y microscopía electrónica, concuerdan con fases adultas de acantocéfalos del género *Neoechinorhynchus* sp. Estos especímenes se localizaron dentro del lumen intestinal, provocando lesiones hiperémicas localizadas, posiblemente asociadas a una enteritis. No se observó ningún otro tipo de lesión

patógena asociada a la presencia de los parásitos.

Palabras Clave: *Neoechinorhynchus* sp.; Acantocephala; Pez-bagre; *Ariopsis-similis*; pesca-artesanal

## INTRODUCCIÓN

El phylum Acantocephala incluye helmintos que son parásitos de diferentes especies de vertebrados tanto marinos como terrestres. En el caso de las especies adaptadas a ciclos evolutivos cuyos hospederos definitivos son peces de agua dulce, su ciclo incluye fases larvianas que se desarrollan en crustáceos planctónicos, principalmente copépodos y ostrácodos, estos juegan un papel epidemiológico importante en la diseminación de las fases infectivas al ser la principal base alimenticia

de peces dentro de la cadena trófica acuática (Núñez & Drago, 2014).

*Neoechinorhynchus* sp. son acantocéfalos pertenecientes a la familia *Neoechinorhynchidae*, orden *Eoacanthocephala*, su distribución es mundial y se han diagnosticado en una gran variedad de especies de peces de agua dulce y salobre, su ciclo de vida se inicia con la oviposición de huevos de forma ovoide conteniendo diferentes membranas, siendo la externa delgada y transparente, mientras que la capa más interna posee gránulos. La función de estas membranas es dar protección y alimento a la larva *Acanthor* contenida en su interior (Núñez & Drago, 2014; de Sousa Lourenço, et al, 2018). Los huevos miden en promedio 40 x 24  $\mu$ m y son elimina-

dos a través de las heces. Poseen una similitud morfológica parecida a las diatomeas, presas de los crustáceos planctónicos, por lo que esta adaptación evolutiva es clave para la infección del hospedero intermedio, dentro del cual eclosionará la larva que mudará a la siguiente fase evolutiva conocida como *Acanthela*, que posee una forma redondeada y pierde su corona de ganchos, esta fase larvaria crece en tamaño hasta unos 1000 x 22  $\mu$ m dependiendo la especie. A continuación, se desarrolla la siguiente fase evolutiva conocida como *Cystacantho*, caracterizada por poseer una forma alargada envuelta dentro de una estructura quística que puede medir hasta 2 x 0.3 mm; en esta etapa se ha desarrollado un rostelo y órganos sexuales masculinos o femeninos,

la probóscide continúa invaginada a la espera de ser depredado por peces que son su hospedero definitivo (Soulsby, 1987; de Sousa Lourenço, et al., 2018).

---

La hembra adulta presenta una cutícula externa, internamente bajo la cutícula se observa el sistema lacunar que se relaciona con la cavidad interna que contiene estructuras circulares y ovaladas correspondientes a huevos en diferente estado de maduración. En el tercio distal se observan los protonefridios con forma de estructuras de apariencia cilíndrica y un útero de forma sacular que finaliza en un orificio genital en el extremo distal, el útero contiene en su interior huevos maduros (Sousa Lourenço, et al., 2018; Pinacho-Pinacho, Perez-Ponce de León, & García-Varela, 2012).

---

Los adultos se caracterizan por poseer una pequeña proboscis que puede tener una forma globosa o subcilíndrica, armada con un total de 18 ganchos que pueden estar ordenados en tres filas de 6 ganchos o bien de forma espiral conformando 6 filas de 3 ganchos cada una. Los ganchos más apicales son los más grandes llegando a ser tres veces más grandes que los de las filas inferiores. Todos los ganchos

son muy puntiagudos. El cuello y resto del cuerpo carecen de espinas. Internamente se observa el receptáculo de la proboscis compuesto por una pared muscular que en su parte inferior se asocia al ganglio cerebral que posee una forma muy voluminosa y lateralmente con los lemniscos que poseen una forma sacular ensanchada en su extremo distal (Hoffman, 1967; Pinacho-Pinacho, et al., 2012; de Sousa Lourenço, et al., 2018).

---

Al igual que todos los acantocéfalos, *Neoechinorhynchus* sp. posee un marcado dimorfismo sexual, siendo las hembras más grandes que los machos, las hembras pueden medir hasta 3 mm, mientras que los machos no pasan de 1 mm de longitud. El tronco posee forma de uso con su superficie llena de muescas irregulares, al microscopio óptico se observan 5 núcleos dorsales y 1 ventral dentro de la pared del cuerpo. En los machos se observan dos testículos de forma más o menos ovoide, mientras que en las hembras puede observarse gran cantidad de huevos dispersos dentro de la cavidad del saco ligamentoso. La glándula de cemento presenta una forma ligeramente piriforme con varios núcleos en su interior, esta desemboca en un reservorio de cemento de forma esférica.

El sistema reproductor finaliza en una bolsa copulatriz pequeña (Hoffman, 1967; Pinacho-Pinacho, et al., 2012; de Sousa Lourenço, et al., 2018).

---

### **DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO**

Se revisaron 10 peces *Ariopsis similis* o Kishke provenientes de pesca artesanal para consumo local, recolectados en la cuenca de Río Dulce, Izabal. Al momento del eviscerado en dos de los 10 peces capturados, se observó la presencia de diferentes regiones intestinales dilatadas y compactadas, rodeadas de tejido hiperémico. Al disecar las secciones de interés se observó una alta cantidad de organismos que ocupaban totalmente la luz intestinal. (Figura 1)



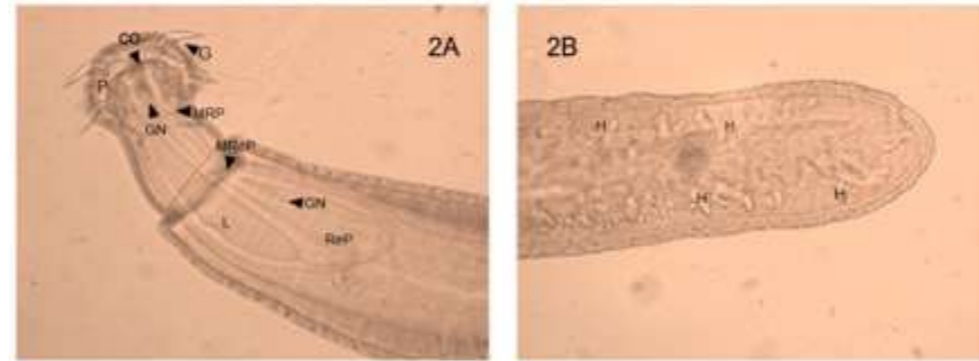


**Figura 1.**

Lesiones en intestino de *Ariopsis similis* provocadas por alta carga parasitaria de *Neoechinorhynchus* sp. presentes en el interior de la luz intestinal.

Al observarse en el microscopio óptico, estos organismos tenían un cuerpo cilíndrico, corto y recto de aproximadamente cuatro milímetros de longitud, en su extremo cefálico se observó una corona con ganchos largos y curvos conformados en tres hileras dirigidos hacia caudal. Estos ganchos rodeaban una proboscis retráctil en cuyo centro se observaba una cavidad oral que finalizaba en un pequeño conducto. Este conducto finalizaba en la porción proximal del cuello donde se iniciaba la inserción de las fibras musculares retractoras de la proboscis, estas se continuaban hacia distal con los músculos del receptáculo de la proboscis que se extendían a largo del cuello y finalizaban en el tercio proximal del tronco del cuerpo. Tanto en el cuello como en el tercio anterior del tronco se observaron pequeñas estructuras ovals correspondientes a ganglios nerviosos junto a los lemniscos, que se observaban como una estructura alargada paralela al receptáculo de la proboscis. (Figura 2A)

En el extremo caudal del tronco se observaron estructuras ovals y alargadas correspondientes a huevos en distintas etapas de desarrollo. (Figura 2B)



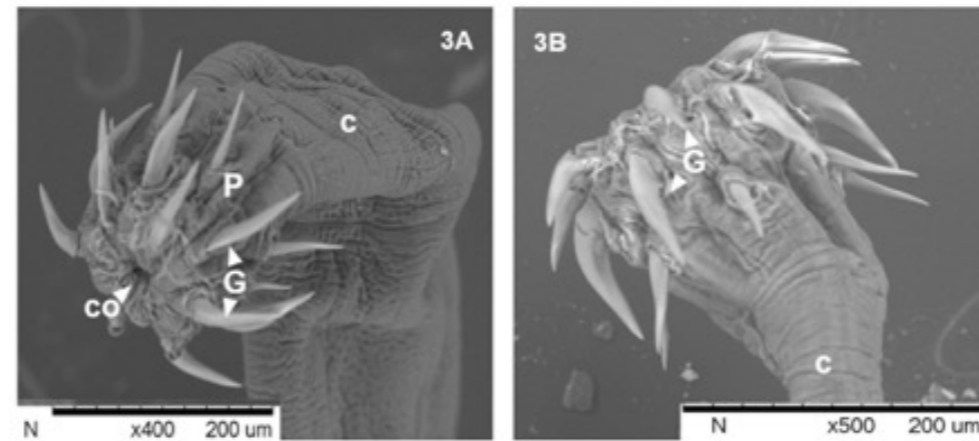
**Figura 2A. Microscopia Óptica.**

Extremo cefálico de *Neoechinorhynchus* sp. P. Proboscide. CO. Cavidad Oral. G. Ganchos. GN. Ganglios Nerviosos. MRP. Músculo Retractor de la Proboscide. L. Lemnisco. MReP. Músculos del Receptáculo de la Proboscide. ReP. Receptáculo de la Proboscide.

**Figura 2B. Microscopia Óptica.**

Extremo caudal del tronco de *Neoechinorhynchus* sp. H. Huevos en distintas etapas de desarrollo.

La Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) permitió la identificación más detallada de estructuras anatómicas externas, observándose en el extremo proximal un rosetelo conteniendo tres filas de seis ganchos cada una, los ganchos más proximales medían aproximadamente 100  $\mu\text{m}$  de longitud y los más pequeños 50  $\mu\text{m}$ , estos ganchos se insertaban en la cutícula del rosetelo y rodeaban a la cavidad oral poco diferenciada. La probóscide totalmente evaginada formaba un cuello que se insertaba en el tronco del cuerpo. Tanto cuello como tronco se encontraban recubiertos por una cutícula rugosa que cubría la totalidad del cuerpo. (Figuras 3A y 3B)



**Figura 3A. MEB.**

Extremo anterior, vista anterolateral de *Neoechinorhynchus* sp. **CO.** Cavidad Oral. **G.** Ganchos. **P.** Proboscide. **C.** Cuello. **Figura 3B. MEB.** Extremo anterior, vista lateral de *Neoechinorhynchus* sp. **G.** Ganchos. **C.** Cuello

## DISCUSIÓN

Los especímenes colectados pertenecen al género *Neoechinorhynchus*, los cuales son parásitos frecuentes de peces de aguas dulces y salobres. En Guatemala, el presente reporte evidencia la presencia de estos parásitos afectando peces, específicamente del orden Siluriformes, aportando información sobre distribución geográfica y sobre hospederos definitivos, de este género que no es de reciente descubrimiento, sin embargo, los datos sobre su biología se han conocido mejor a partir de la segunda década del siglo XXI. Los estudios desarrollados en otras regiones de nuestro continente han demostrado su presencia en peces Gabiiformes (*Dormitator latifrons*) de la costa sur de nuestro país (Pinacho-Pinacho, Sereno-Uribe, & García-Varela, 2015), Perciformes cíclidos en Brasil (de Souza Costa, et. al. 2018) y Costa Rica (Pinacho-Pinacho, Sereno-Uribe, & García-Varela, 2018); Perciformes centrárquidos en México (García-Varela, Pinacho-Pinacho, 2018) y Cypriniformes en Estados Unidos (Doolin & Reyda, 2018).

---

Los efectos patógenos producidos por las especies de parásitos acantocéfalos que infectan a peces no se reportan con tanta frecuencia, en comparación a las especies ampliamente conocidas por provocar graves efectos patógenos sobre mamíferos, como es el caso de *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, por lo que en muchas ocasiones no se le presta tanta importancia a la capacidad patógena que pueda presentarse en peces de importancia comercial, como lo demuestran las revisiones sobre el filum *Acantocephala* de Soulsby, (1987); y de Núñez & Drago, (2014).

**Tabla 1.**

Comparación de características biométricas de los peces capturados con relación a la presencia de infección por *Neoechinorhynchus* sp.

	Espécimen	Peso (gr)	Tamaño (cm)	Diagnóstico	Agente
1	<i>Ariopsis similis</i>	1045	48	Positivo	<i>Neoechinorhynchus</i> sp.
2	<i>Ariopsis similis</i>	346	35	Positivo	<i>Neoechinorhynchus</i> sp.
3	<i>Ariopsis similis</i>	277	34	Negativo	
4	<i>Ariopsis similis</i>	277	33	Negativo	
5	<i>Ariopsis similis</i>	272	32	Negativo	
6	<i>Ariopsis similis</i>	272	34	Negativo	
7	<i>Ariopsis similis</i>	271	32	Negativo	
8	<i>Ariopsis similis</i>	265	30	Negativo	
9	<i>Ariopsis similis</i>	154	27	Negativo	
10	<i>Ariopsis similis</i>	120	26	Negativo	

Las lesiones observadas en los peces capturados en el presente reporte son consistentes con enteritis por daño mecánico a la mucosa intestinal de forma localizada en los sitios de adherencia y la correspondiente respuesta inflamatoria en los tejidos circundantes, sin embargo, esto parece no afectar el desarrollo de los peces en nuestro medio, puesto que su peso y talla eran similares a los de los peces capturados que no presentaban ninguna infestación (**Tabla 1**). Esto concuerda con los reportes realizados por algunos autores en peces de importancia comercial (*Oreochromis niloticus*) en otras regiones del mundo, donde se demuestra que existe una asociación directa entre el peso y talla del pez, con el grado de carga parasitaria e intensidad de infección (de la Cruz & Gay Paller, 2012; Davison & Sebastian, 2014).

---

Otros autores por el contrario han reportado un efecto patogénico severo sobre ciertas especies de peces de agua dulce, como es el caso de *Colossoma macropomum* en Brasil, donde las cargas parasitarias son muy altas y provocan graves pérdidas económicas a pescadores (Pereira & Morey, 2018). Esta variabilidad en la patogenicidad de *Neoechinorhynchus* sp. puede estar asociada a factores como la edad de infección por el hospedero definitivo y las condiciones ecológicas, como la estación climática o factores fisicoquímicos del agua (Temperatura, oxígeno disuelto), entre otros (Pereira & Morey, 2018). En el presente reporte no se comprobó esta capacidad patógena en los peces recolectados, por lo que podríamos deducir que no hay un aparente efecto patógeno sobre los peces, donde la carga parasitaria está asociada a la voracidad y capacidad depredadora del pez hacia los hospederos intermediarios planctónicos de *Neoechinorhynchus* sp.

---

Sería interesante desarrollar un estudio más amplio, donde la muestra permita una correlación entre peces de diferente talla y peso y los efectos de la carga parasitaria según su edad.

---

Las características morfológicas observadas por medio de microscopía óptica y electrónica en los especímenes colectados permitieron su identificación como miembros del género *Neoechinorhynchus* sp. Las estructuras anatómicas externas observadas en la probóscide, así como su anatomía interna concuerdan con estas caracterizaciones desarrolla-

das por Salgado-Maldonado, Caspeta-Mandujano, & Martínez-Ramírez, (2010); Pinacho-Pinacho, Perez-Ponce de León, & García-Varela, (2012) y García-Varela & Pinacho-Pinacho (2018); en diferentes especies de este género observadas en el sur de México y Centroamérica, salvo por algunas variaciones en el tamaño de los ganchos del rostelo, longitud de la proboscis y longitud total corporal de nuestros especímenes, que son ligeramente más pequeños a los reportados en estos estudios pero muy similares a *N. mamessi* reportado en un pez estuario del sur de Guatemala por Pinacho et al. en el año 2015.

---

Estos datos recabados no permiten la confirmación de la especie colectada únicamente mediante el análisis morfológico, dado que existen variaciones muy sutiles asociadas a características propias de cada especie del género *Neoechinorhynchus*. Según Pinacho-Pinacho, et al. (2012), este género posee diferentes especies morfológicamente idénticas con una alta variabilidad genética, por lo que para poder confirmar si realmente nos encontramos ante una especie determinada, es necesario recurrir a análisis más minuciosos a nivel genético mediante pruebas confirmatorias de Reacción en Cadena de la Polimerasa (**PCR**).

---

Este reporte además únicamente tipificó hembras fertilizadas, por lo que únicamente se pudo hacer descripción de estructuras anatómicas femeninas, la ausencia de machos identificados posiblemente se deba a las características biológicas de los acantocéfalos descritas por Núñez & Drago, (2014); que indican una correlación desigual en la distribución entre machos y hembras en las poblaciones de acantocéfalos, donde un macho es suficiente para fecundar a grupos grandes de hembras que quedan agrupada y fijadas a la pared intestinal por la proliferación de tejido conectivo fibroso.

**D**esde el punto de vista de salud pública no se ha comprobado que esta especie posea capacidad infectiva para el ser humano, por lo que su presencia en peces de interés comercial se restringe a posibles efectos sobre su desarrollo físico y nutricional, el cual como se explicó anteriormente parece variar según especie, factores climático y factores ambientales. Sin embargo, desde el punto de vista de inocuidad de alimentos, podría considerarse un factor que afecta la presentación estética para comercialización de los productos pesqueros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Davison, G., & Sebastian, V. (2014). Seasonality and Occurrence of parasites of fish in Agulu Lake, Southeast, Nigeria. *African Journal of Fisheries Science*, 2(9), 162-167. Recuperado el 9 de Junio de 2019, de <https://pdfs.semanticscholar.org/5474/1e1e581578c277cfaa8c8a07c38de7238f80.pdf>
- de la Cruz, C. P., & Gay Paller, V. (2012). Occurrence of *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) in cultured Nile tilapia [*Oreochromis niloticus* (L.)], Perciformes: Cichlidae] from Sampaloc Lake, Philippines. *Asia Life Sciences*.
- de Sousa-Lourenco, F., Murrieta-Morey, G. A., & Celso, d. O.-M.-J. (2018). The development of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) in its intermediate host *Cypridopsis vidua* in Brazil. *Acta Parasitologica*, 63(2), 354-359. doi:10.1515/ap-2018-0040
- de Souza Costa, C., Costa Lima, T., Gomes da Cruz, M., Volcan Ameida, D., Laterca Martins, M., & Tomas Jerónimo, G. (2018). In vitro culture of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae): Influence of temperature and culture media. *Brazilian journal of Veterinary Parasitology*, 7(4), 562-569. doi:10.1590/s1984-296120180079
- Doolin, M., & Reyda, F. (2018). A New Species of *Neoechinorhynchus* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from White Sucker (*Catostomus commersonii*) in New York. *Journal of Parasitology*, 104(6), 671-678. doi:10.1645/18-94
- García-Varela, M., & Pinacho-Pinacho, C. D. (2018). Molecular characterization of *Neoechinorhynchus cylindratus* Van Cleave, 1913 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae), a parasite of the largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in northern Mexico. *Journal of Helminthology*, 1-9. doi:10.1017/S0022149X18001104
- Hoffman, G. L. (1967). *Parasites of north american freshwater fishes*. California: University of California Press. Consultado el 8 de Mayo de 2019
- Núñez, V., & Drago, F. (2014). Phylum Acanthocephala. En F. Drago, *Macroparásitos: Diversidad y biología* (págs. 112-127). La Plata: Universidad de La Plata. Recuperado el 14 de Junio de 2019, de <https://www.researchgate.net/publication/320552056>
- Pereira, J., & Morey, G. (2018). First record of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Eoacanthocephala, Neoechinorhynchidae) on *Colossoma macropomum* (Characidae) in a fish farm in Roraima, Brazil. *Acta Amazonica*, 1(48), 42-45. doi:10.1590/1809-4392201702411
- Pinacho-Pinacho, C. D., Perez-Ponce de León, G., & García-Varela, M. (2012). Description of a new species of *Neoechinorhynchus* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) a parasite of *Dormitator latifrons* from southwestern Mexico based on morphological and molecular characters. *Parasitology International*, 61(4), 634-644. doi:10.1016/j.parint.2012.06.006
- Pinacho-Pinacho, C. D., Sereño-Uribe, A. L.-P., & García-Varela, M. (2015). Checklist of the species of *Neoechinorhynchus* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) in fishes and turtles in Middle-America, and their delimitation based on sequences of the 28S rDNA. *Zootaxa*, 3985(1), 98-116. doi: 10.11646/zootaxa.3985.1.5
- Pinacho-Pinacho, C. D., Sereño-Uribe, A. L.-P., & García-Varela, M. (2018). A closer look at the morphological and molecular diversity of *Neoechinorhynchus* (Acanthocephala) in Middle American cichlids (Osteichthyes: Cichlidae), with the description of a new species from Costa Rica. *Journal of Helminthology*, 19, 1-7. doi:10.1017/S0022149X18001141. Salgado-Maldonado, G., Cas
- Martínez-Ramírez, E. (2010). *Neoechinorhynchus* (*Neoechinorhynchus*) *chimalapasensis* n. sp. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from the freshwater fish *Awaous banana* (Valenciennes) (Gobiidae) in Mexico. *Systematic Parasitology*(75), 231-237. doi:10.1007/s11230-009-9218-2
- Soulsby, E. J. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. (A. R. Martínez, & F. A. Rojo-Vasquez, Trads.) México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. Consultado el 12 de Junio de 2019





## CIENCIA ANIMAL

# PROPEDEÚTICA CLÍNICA EN LAS VACAS DE PRODUCCIÓN LECHERA

Dr. Ernesto Villagrán Crespo

Médico Veterinario y Zootecnista  
Colegiado No.31  
netonvillagran@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La solicitud de servicios clínicos en la actividad lechera ha venido disminuyendo paulatinamente, desde que personas con experiencia en el trabajo de la lechería son utilizadas para realizar trabajos médicos-prácticos del campo de la medicina veterinaria por lo que la mayor parte de los requerimientos de nuestros servicios siguen siendo en el área de reproducción y la atención de emergencias.

El objetivo de escribir este artículo es proporcionar al clínico de lechería una orientación del uso de la propedéutica o semiología que le permita una mejor interpretación de los trastornos de la salud y producción de los animales productores de leche y de esa manera demostrar que la

aplicación de sus conocimientos en salud y manejo permita que la vaca exprese plenamente su carga genética de producción.

Importancia de la propedéutica en la producción lechera.

La formación académica del médico veterinario clínico está más orientada a la resolución de problemas médico-quirúrgicos que a los de producción; los cuales, en un 70% se originan en el manejo y aun más como voy a ejemplificar posteriormente, algunos trastornos de salud están combinados con factores de manejo. Por mi experiencia en la clínica de lechería y solo con el afán de contribuir al mejor desempeño de mis colegas, me permito sugerir lo siguiente:

1. Aplicar los conocimientos teórico-prácticos de la propedéutica y la semiología de la clínica lechera para mejorar la calidad del diagnóstico.
2. Hacer uso de los conocimientos propedéuticos para interpretar y corregir las fallas de la producción con el uso de la semiología en los protocolos de manejo.

Con esta práctica al contribuir positivamente en la rentabilidad de la granja cambiaremos la imagen de gasto que actualmente tenemos por la imagen de producción y ganancia que es la que debe formarse en nuestro usuario.

Ya entrando en materia de la propedéutica de la salud, es imprescindible

que el clínico desarrolle la capacidad de observación de los animales, de su entorno, su conducta, así como el comportamiento de los encargados de su manejo, condición corporal de los animales, lesiones de corvejón, de glándula mamaria, pequeñas raspaduras en base de cola y grupa, signos que al encontrarlos indican problemas de manejo, nutrición, alimentación, detección de celo, etc. En el caso del examen individual de la vaca recomiendo observar en el lado izquierdo movimientos ruminales, región yugular y mandíbula. Hallazgos clínicos de anomalías en esas regiones nos pueden orientar para el diagnóstico. Siempre al tomar los parámetros de temperatura, pulso y respiración, hacerlo con estetoscopio en las regiones cardíaca y pulmonar,

pues con ello obtendremos signos adicionales de disfunción. En la época cuando el requerimiento de nuestros servicios solo era para atender emergencias o para el diagnóstico de preñez (vacía o preñada) un clínico veterinario expresó lo siguiente: La palpación rectal para examen de preñez puede ser "El caballo de Troya que nos introduzca al conocimiento de la producción de la finca" si se analiza este comentario verán la importancia de la observación. Un ejemplo de lo anterior sería encontrar colas fracturadas, lo que podría ser un indicador de manejo agresivo de las vacas, lo cual podría afectar negativamente la producción de las mismas.

Siendo la mayor parte del requerimiento de nuestros servicios el diagnóstico de preñez e infertilidad; la capacidad técnica y profesional del médico veterinario es el factor primordial de su éxito, que implica poder detectar ya sea por palpación o por ecografía las estructuras ováricas y uterinas, lo que se consigue sólo con la práctica. Otra recomendación al practicante que se inicia en esta actividad, es no mentir en el diagnóstico de preñez pues la verdad aparece en días o meses y el desprestigio se disemina, es mejor realizar un nuevo diagnóstico 15-30 días después y seguir practicando.

---

La mayor parte del “**complejo patológico peri partal**” de la vaca que resulta en baja producción, fallas reproductivas, descarte y aumento de costos, etc. se origina en el mal manejo del periodo de transición, por lo que es necesario que el veterinario asesore al productor en el manejo de ese periodo.

---

El campo de la patología de la glándula mamaria que produce mucha pérdida en la producción, es el más conocido por el productor ya que es asesorado por la industria del ordeño y las casas farmacéuticas, por lo que se obtienen mejores beneficios para la salud y la producción con el uso e interpretación de los resultados del laboratorio bacteriológico y clínico, ya que con ellos podemos identificar de manera precisa el origen del problema, para adoptar medidas que garanticen la mejora de la salud de la glándula mamaria, la del consumidor, así como el comercio del producto y la ganancia del productor. Es frecuente la solicitud de nuestros servicios para el diagnóstico de la causa de muerte de los animales y donde es crucial la capacidad del profesional para reconocer las lesiones macroscópicas postmortem de las enfermedades más comunes del ganado lechero en Guatemala, tales como la anaplasmosis, piroplasmiasis, clostridiosis, intoxicaciones (clorinados, forforados, urea), micotoxicosis enfermedades con sintomatología nerviosa y muerte súbita, sugiriendo solicitar al área de anatomía patológica de la FMVYZ implementar un curso especial para este fin.

---

Como lo indiqué anteriormente, voy a ejemplificar el origen de una enfermedad en cuya etiología intervienen factores de manejo y salud, la “**Trombosis de la vena cava posterior o caudal**” cuyos signos son baja producción, principalmente de grasa en leche, presencia de restos de alimentos en estiércol, neumonía, epistaxis, esterilidad, muerte y descarte.

---

El origen de esta enfermedad es la acidosis ruminal subclínica ARSA, en la cual el *Streptococcus bovis* sobrevive a la acidosis del rumen. Esta bacteria por el sistema porta pasa al hígado formando abscesos que originan trombos purulentos los cuales llegan al pulmón por la vena cava, lesionando vasos sanguíneos y produciendo salida de sangre por los ollares. Como es sabido, alimentos como la melaza, silo y maíz favorecen el crecimiento de este microorganismo.

Para finalizar la parte de salud recomiendo al clínico adquirir habilidad en la administración parenteral IM, subcutánea e IV pues por las fallas en estos procedimientos cuestionada la capacidad del clínico por el propietario o el encargado.

---

### **Propedéutica de la baja de producción lechera**

Los servicios veterinarios en el campo de la producción lechera son solicitados principalmente cuando:

- » La producción de leche baja más de lo que la carga genética de la vaca contiene.
  - » La producción de hembras de reemplazo no es satisfactoria.
  - » Se alarga el intervalo entre partos.
  - » El anestro post parto y anestro post servicio es frecuente
  - » La edad a primera preñez se incrementa.
  - » La leche se rechaza o se castiga el precio debido a mala calidad.
  - » Aumentan los porcentajes de descarte o muerte.
- 

Todo lo anterior se origina en las fallas de manejo y combinación de manejo y salud las cuales el clínico deberá interpretar, estudiar, y así llegar a un diagnóstico para darle una salida al productor. El diagnóstico solo se consigue si el clínico conoce los protocolos del manejo de las distintas categorías de animales de la granja en las que su falta de seguimiento, tanto en la parte de salud, manejo o combinación de ambos da origen a la baja producción y pérdida.

---

### **Signos de fallas en el manejo del protocolo de terneros**

Diarreas, neumonías, falta de crecimiento (peso y altura), muerte. En estos casos se aconseja revisar parto, calostro, leche, sustituto de leche, administración con pacha o cubeta, iniciadores, concentrado, heno, agua, condiciones de alojamiento, higiene, ambiente y destete.

---

### **Signos de fallas en el manejo de protocolo de novillas**

Falta de crecimiento y peso. Aplasia o hipoplasia del aparato genital. Se aconseja revisar nutrición, garrapato, moscas, anaplasmosis subclínica, sales minerales, competencia en comederos, densidad de terneras en corral. Signos de fallas en el manejo de protocolo de novillas para primer servicio. Falta de desarrollo corporal, anestro, aplasia o hipoplasia ováricas, mastitis juvenil y diarrea. Se aconseja revisar nutrición, alimentación, aparato genital, y mamada entre terneras.

---

### **Signos de fallas en el manejo de protocolo de novillas de primer parto y vacas en producción**

Baja producción - fibrosamientos en glándulas mamarias, pérdida de pezones (ciegos), conducta de agresividad.

---

Se aconseja revisar secado, competencia en comederos, falla en el estímulo de bajada de leche, agresividad en manejo de novillas, sobre ordeño, No uso de tazón de fondo oscuro, manejo de la vaca en el período de transición. Signos de falla en el manejo de protocolo de las vacas en producción

---

### **Disminución de la producción de leche**

Se recomienda revisar: Mastitis subclínica, fibrosis de cuartos y pezones, secado, clima (stress calórico), Acidosis ruminal subaguda, estiércol (consistencia y contenido), ingestión de fibra, maltrato (renuencia entrar a sala de ordeño, colas fracturadas), raspaduras en el corvejón (mala cama), sobre ordeño y como se mencionó anteriormente revisar manejo del período de transición.

---

Enfermedades infecciosas que causan más problemas a la ganadería lechera

**Anaplasmosis**

**Bronconeumonía**

**Mastitis por *Staphylococcus aureus***

---

Leucosis bovina: Poca manifestación sintomática, pero con alta morbilidad.

Problema para exportación de animales y si hay síntomas muerte o descarte.

Clostridiosis perfringens: Sintomatología intestinal clásica probable relación con muerte súbita.

Pierna negra (***Clostridium chauvei***): Problema agudo de muerte, en invierno.

---

**P**ara finalizar, quiero resaltar la importancia para el clínico, de conocer algunas manifestaciones y signos de comportamiento de la vaca que pueden ayudar al clínico a la comprensión de algunos problemas de producción.

- » La vaca es un animal de penumbra con celos más frecuentes en salida y puesta del sol.
- » La mejor manera de comer de la vaca es a ras del suelo.
- » La vaca debe permanecer echada 12 a 13 horas en el día, solo levantarse para comer y beber.
- » La mejor posición de la vaca para producir leche es echada.
- » La vaca erupta 2 litros de gas después de 2 contracciones ruminales.
- » Hay más celos en días de noche larga y día corto.
- » Si la vaca rumia parada indica poco confort de cama y clima.
- » Tono cardíaco en región lumbar o grupa indica hematocrito bajo.
- » Cuerpo lúteo en ovario de vaca anestra indica celo corto o falla en detección.
- » Vaca preñada sin apunte de servicio. Servicio no registrado.
- » Comportamiento con signos irregulares postparto, probable acetonemia.
- » Quejido lastimero de vaca echada, probable retículo peritonitis traumática.
- » Tiempo de rumia 11 horas diarias.
- » Vacas cojas permanecen más tiempo echadas y comen menos.
- » La vaca puede producir 7 libras de bicarbonato en rumia de un día
- » La disminución de papilas ruminales en periodo seco, produce baja de absorción de ácidos grasos volátiles. Esto unido a las demandas del crecimiento fetal en los últimos 15 días de gestación produce disminución de la producción de leche, y anorexia lo que forma parte del complejo peri partal de la vaca.
- » Vacas con lesiones en corvejón producen menos leche. Indicador de mala condición de la cama.
- » Separación del ternero acostumbrado a mamar de la vaca puede producir neumonía.

## CIENCIA ANIMAL

# PRESENCIA DE *CRIPTOSPORIDIUM SPP* EN CONTENIDO INTestinal DE POLLOS DE ENGORDE

\*Autor a quien se dirige la correspondencia:  
rzparvetfmvz@hotmail.com

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología. <sup>2</sup>Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad animal

M.Sc. Manuel Rodríguez Zea<sup>1</sup>, M.Sc. Lucero Serrano<sup>2</sup>,  
M.Sc. Lucrecia Motta<sup>2</sup>, Br. Andrea Morales<sup>2</sup>

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar la presencia de *Cryptosporidium spp* en heces de pollos de diferentes regiones del país, se realizó un estudio exploratorio longitudinal de todas las muestras recibidas de febrero a julio del 2018, en el Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA). Los criterios de inclusión utilizados fueron el contenido fecal de ciegos y recto procedentes de aves de líneas genéticas pesadas, menores de 6 semanas de edad, utilizando la tinción de Baroody y Most. Las muestras analizadas fueron recibidas de los departamentos de Guatemala, Suchitepéquez, Antigua Guatemala y Progreso. Durante el período de estudio fueron analizados 13 casos clínicos. Del

total de muestras analizadas el 46% fue positivo a presencia de ooquistes del parásito; la positividad obtenida según procedencia fue: 16% de las muestras recibidas de Antigua Guatemala, 33% de Chinautla y 100% de las procedentes de Suchitepéquez y Sanarate, en el 85% de las muestras existió una infección simultánea con otros coccidios y en el 15% con enfermedad de Gumboro.

## ABSTRACT

A longitudinal exploratory study was made of all the samples received from February to July of 2018, at the Regional Reference Laboratory of Animal Health (LARRSA), with the objective to determine the presence of *Cryptosporidium spp* in chicken's stools of different regions of the

country. The criteria used were the fecal content of cecum and rectum from heavy genetic lines under 6 weeks of age, using the Baroody and Most stain. The analyzed samples came from different regions of the country as Guatemala City, Suchitepéquez, Antigua Guatemala and El Progreso. During the study period we analyzed 13 clinic cases. From the total of analyzed samples, 46% was positive to the presence of the parasite oocysts; the positive results from regions were 16% of the samples from Antigua Guatemala, 33% of Chinautla and 100% from Suchitepéquez y Sanarate. In the 85% of the cases there was a simultaneous infection with *Eimeria sp* and 15% with Gumboro disease.

## INTRODUCCIÓN

La Criptosporidiosis es una zoonosis considerada como un grave problema de salud pública, existe evidencia que la principal reservorio de *Cryptosporidium* son los animales de producción principalmente de *C. parvum*, el riesgo de infección es mayor en las áreas rurales comparado con las urbanas, debido a la mala calidad del agua y al contacto estrecho con los animales (R.C. Andrew Thompson, 2016). La OIE clasifica la Criptosporidiosis como una enfermedad emergente, causante de enfermedades entéricas tanto en mamíferos como aves. De acuerdo a sus características, el *Cryptosporidium* se describe como un enigma de la naturaleza. (R.C. Andrew Thompson, 2016), En la presente investiga-

ción se describe la presencia de Criptosporidiosis en avicultura de pollo de engorde; el análisis se limitó a las muestras fecales de pollos remitidas al Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal para necropsia utilizando el método de Ziehl Neelsen modificado, durante el periodo comprendido de febrero a julio del año 2018.

Revisión de Literatura:

En 1929 Tyzzer describe la primera infección por *Cryptosporidium* en ciegos de aves domésticas; posteriormente, Slavin en 1955 reporta una nueva especie que afecta pavos al que denomina *Cryptosporidium meleagridis*. Veinte años después, se notifica de la infección en gansos domésticos. A finales del siglo veinte, Pavlasek (1999), reporta

la presencia de *Cryptosporidium galli* en el proventrículo de pollos. (Nakamura & Meireles, 2015). La morfología de los ooquistes, varían de esféricos a elípticos y miden entre 4 a 5  $\mu\text{m}$ .

---

El conocimiento actual del genoma de los Criptosporidios, los relaciona más con parásitos primitivos del orden Gregarina, que con coccidios; ésto es debido a que difieren en algunas características de los Apicomplexa, como por ejemplo carecen de estructuras mitocondriales, pueden completar su ciclo biológico en ausencia de hospedador, presentan estadios celulares similares a Gamontes y pueden persistir dentro del biofilm en las tuberías que conducen agua potable; la clasificación más reciente los sitúa en la nueva subclase; la Criptogregarina perteneciente a la clase Gregarinomorphea. (Avendaño, 2018).



La Criptosporidiosis es una enfermedad de peces, mamíferos, aves, anfibios y reptiles, particularmente del tracto gastrointestinal, que produce infecciones clínicas o sub clínicas (Meireles, 2010) (Hussein, 2011); es considerada por la OMS como una enfermedad emergente (Avendaño, 2018). *Cryptosporidium* es un patógeno transportado por agua y puede permanecer meses en forma latente fuera del huésped, manteniendo su capacidad infectante tanto en agua salada como dulce. (O. Sunnotel, 2006), lo que ha conducido a que OMS lo considere como indicador de la calidad del agua. La OIE refiere que las especies de *Cryptosporidium* que afectan a las aves son *C. bailey* especie más frecuentemente reportada (Nakamura & Meireles, 2015), *C. meleagris*, y *C. galli*, de estos *C. baileyi* afecta principalmente tracto respiratorio, cloaca y bursa de Fabricio de las gallinas mientras que *C. galli* el proventrículo y *C. meleagridis* el íleon de pavos (OIE), recientemente más de 11 nuevos genotipos han sido descrito diferentes a las 3 especies mencionadas (Lengmei Wang, 2014), también hay reportes de infección en aves ocasionada por *C. parvum*, éste último, al igual que *C. meleagridis*, con potencial zoonótico (Meireles, 2010)(O. Sunnotel, 2006).

---

Existe controversia sobre el efecto de este parásito en el sistema inmune; *Cryptosporidium baileyi* ocasiona una infección severa en la Bursa de Fabricio, órgano linfoide primario de las aves, manifestando bursitis purulenta, con hiperplasia e hipertrofia, después de infección experimental sin efectos en la respuesta inmune, por el contrario otros artículos describen fuerte depresión en la respuesta inmune (Nakamura & Meireles, 2015). Sin embargo la presentación simultánea de *Cryptosporidium* con otras infecciones ocasiona alta mortalidad y disminución de la ganancia de peso (Nakamura & Meireles, 2015)

La transmisión de la infección ocurre por ingestión e inhalación (Goodwin, 2007). La criptosporidiosis respiratoria se caracteriza por incremento de la mortalidad, tos, estornudos, estertores, disnea y conjuntivitis, acompañado de pobre conversión alimenticia. En casos de criptosporidiosis respiratoria, las lesiones observadas a la necropsia son aerosaculitis, exudado mucoso en senos, tráquea y conjuntiva, hiperemia e inflamación de los senos, atrofia de bursa, hígado moteado, inflamación del bazo. Estudios de Criptosporidiosis en pollos de engorde en Guatemala son escasos; Escobar Muñoz reporta negatividad en pollos de engorde evaluados de febrero a julio de 1995 en granjas medianamente tecnificadas. (Escobar, 1997).

El diagnóstico de la infección puede hacerse por microscopía, el oocisto mide 4 a 5  $\mu\text{m}$  y se refiere parecido a hongos y levaduras; los resultados falsos negativos, son frecuentes cuando existe un escaso número de ooquistes, otros métodos se han utilizado para detección de anticuerpos usando ELISA de captura y anticuerpos fluorescentes.

---

La importancia de la Criptosporidiosis en avicultura tecnificada se desconoce, debido a la escases de estudios sobre el efecto de la infección natural en los parámetros productivos; sin embargo, estudios serológicos han demostrado mejoras en la productividad en lotes serológicamente negativos. (Nakamura & Meireles, 2015).

**Tabla No. 1**Especies de *Cryptosporidium* identificados más frecuentemente en aves usando técnicas Moleculares

Especies	Huéspedes	Sitio de infección
<b>C. baileyi</b>	Anseriformes Charadiformes Columbiformes Falconiformes Galliformes Passeriformes Piciformes Psittaciformes Strigiformes Struthioniformes	Bursa de Fabricio Conjuntiva Riñón Tracto respiratorio Cloaca Recto
<b>C. Meleagridis</b>	Columbiformes Galliformes Passeriformes Psittaciformes	Intestino delgado Intestino grueso
<b>C. galli</b>	Buceroliformes Galliformes Passeriformes Psittaciformes	Proventrículo
<b>C. parvum</b>	Accipitriformes Anseriformes Charadriiformes Galliformes Passeriformes Psittaciformes	Intestino delgado Ciego
<b>C. hominis</b>	Anseriformes	nd
<b>C. muris</b>	Caprimulgiformes Struthiniformes	nd

## Metodología

Se realizó un estudio exploratorio longitudinal de las necropsias de pollo de engorde recibidas en el Laboratorio de Referencia Regional de sanidad Animal (LARRSA), en los meses de febrero a julio del 2018. Los criterios de inclusión utilizados fueron el contenido fecal de ciegos y recto procedentes de aves de líneas genéticas pesadas menores de 6 semanas de edad. Se extrajeron muestras de heces fecales de ciego y recto; para la obtención de la muestra se utilizaron guantes de nitrilo, pinzas y tijeras. Cada muestra individualmente, fue colocada en una bolsa plástica con cierre hermético identificada previo a la tinción (O. Sunnotel, 2006). Brevemente, luego de fijada la muestra durante 3 minutos con metanol, se cubrió con fuscina fenicada por 5 minutos, se lavó con agua destilada y se procedió a decolorar con alcohol ácido por 15 segundos. Se lavo por segunda vez con agua destilada, se cubrió con azul de metileno por un minuto, se lavó nuevamente con agua destilada, se secó al aire y se observó al microscopio con objetivo 100x, los resultados fueron descritos como positivo o negativo. Para el análisis de datos se empleó estadística descriptiva.

## Resultados y discusión

Existen reportes de la infección en humanos, bovinos en Guatemala; sin embargo, no existen reportes anteriores de la infección en avicultura. Se confirma, por primera vez, la presencia de Criptosporidiosis en pollos de engorde.

En este estudio no se determinó la especie infectante. Debido a que algunas de estas especies pueden causar infección entérica en humanos, se recomienda realizar estudios moleculares. Así mismo, estudiar la presentación acorde a cada departamento del país.

Durante el período de estudio, todas las muestras recibidas de pollos de engorde provinieron de las líneas genética Cobb y Ross, líneas que se producen en mayor cantidad en nuestro medio.

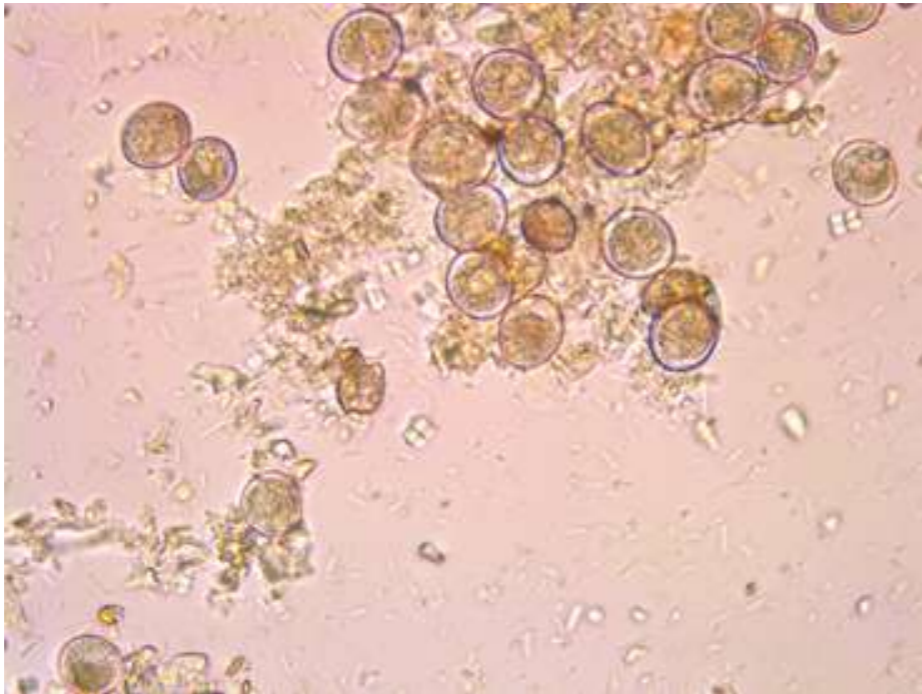
Fueron analizados 13 casos clínicos, las muestras procedían de los departamentos de Antigua Guatemala, Suchitepéquez (aldea San Lorenzo), Guatemala (aldea Laguneta del municipio de Chinautla) y El Progreso, del total de muestras analizadas el 46% resultaron positivas a la presencia de

Criptosporidium spp. Al igual que en nuestro caso Lengmei Wang en un estudio coprológico realizado en China reporta diferencias en positividad dependiendo de la región, variando de un 2.3% a un 16.7%, con un promedio de 9.9% (Lengmei Wang, 2014), En nuestro análisis el promedio de 46 %, puede relacionarse con la muestra utilizada, ya que Lengmei empleó un pool de varias aves vivas, mientras que en nuestro caso fue obtenida directamente del ave eutanasiada; así como a la calidad de agua empleada para producción avícola en Guatemala.

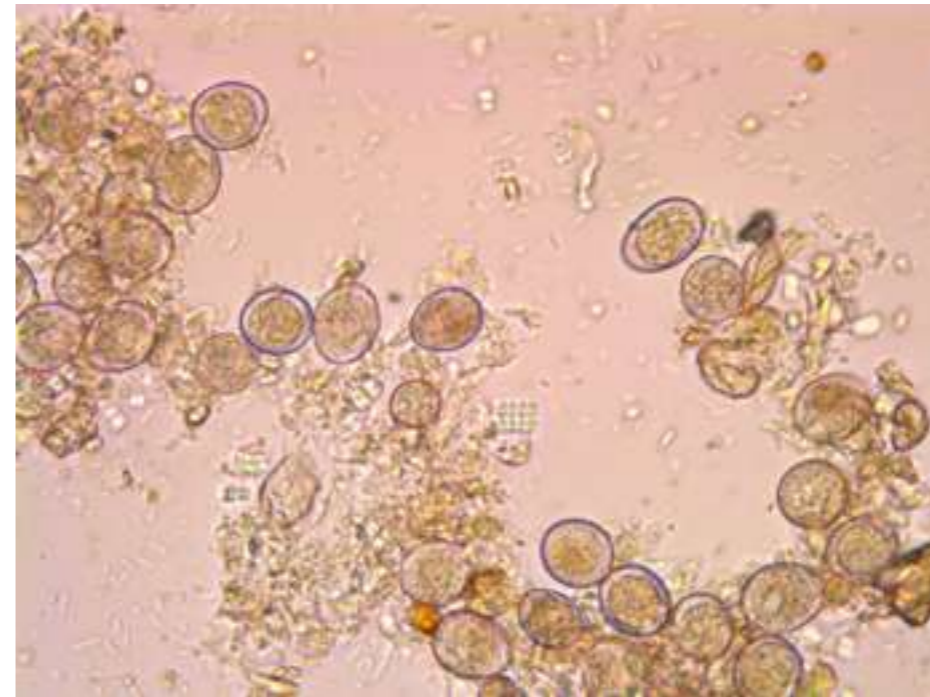
La mala higiene juega un papel muy importante al incrementar la transmisión de la enfermedad (R.C. Andrew Thompson, 2016)

La positividad obtenida según procedencia fue de la siguiente manera 16% de las recibidas de Antigua Guatemala, 33% de Chinautla y 100% de las procedentes de Suchitepéquez y Sanarate, en el 85% de las muestras existió una infección simultánea con coccidiosis intestinal y el 15 % con enfermedad de Gumboro. Kassouha reporta el interés en este parásito ha crecido y la importancia ha aumentado, debido a que la infección se presenta combinada con otras enfermedades, ocasionando elevadas pérdidas económicas, producto de la mortalidad y disminución de los parámetros productivos (Kassouha, 2013)

Otros estudios utilizando ELISA reportan positividad de hasta un 80% de la avicultura tecnificada en Escocia y del 30 % en los Estados Unidos (Goodwin, 2007).



**Figura No. 1**  
*Microfotografía del ooquiste de Cryptosporidium*, observada utilizando la tinción de Ziehl Neelsen modificada.



**Figura No. 2**  
*Microfotografía del ooquiste de Cryptosporidium* central. Notese el aspecto circular y el tamaño; alrededor de mayor tamaño ooquistes de coccidia. Tinción de Ziehl Neelsen modificada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### REFERENCIAS DE LITERATURA

Avendaño, C. (2018). Contribucion al estudio de Criptosporidiosis en diferentes regiones de Colombia a partir de aislados procedentes de humanos y de otras especies animales. Recuperado el 18 de julio de 2019, de Universidad de Zaragoza: <http://zaguan.unizar.es>

Cornejo, A. P. (julio de 2014). DETERMINACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA EN PERROS DE LA REGIÓN DE SAN MARCOS LA LAGUNA, SOLOLÁ. Guatemala, Guatemala: Tesis de Grado. USAC.

de la Parte-Pérez, M. A., Bruzual, E., Brito, A., & Hurtado, M. d. (2005). Criptosporidium sp y Criptosporidiosis. Recuperado el julio de 2019, de Revista de la sociedad venezolana de microbiología: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199416547003>

Escobar, J.M. (1997). Estudio preliminar para el diagnóstico de Criptosporidiosis intestinal en pollos de engorde. Guatemala: Tesis de Grado.

Goodwin, M. (12 de Nov de 2007). Cryptosporidiosis in birds a review. Recuperado el julio de 2019, de Avian Pathology: <https://doi.org/10.1080/03079458908418612>

Hussein, A. S. (16 de enero de 2011). Cryptosporidium parvum causes gastroenteritis epidemics in the Nablus region of Palestina. Recuperado el junio de 2019, de PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21129132>

Kassouha, M. (17 de diciembre de 2013). FIRST DETECTION OF CRYPTOSPORIDIUM SPP. IN BROILER CHICKENS IN SYRIA. Recuperado el marzo de 2017, de Bas.J.Vet.Res.: <https://www.iasj.net/iasj?func=full-text&aid=97552>

Lengmei Wang, X. X. (2014). Cryptosporidiosis in broiler chickens in Zhejiang Province, China. Recuperado el 18 de julio de 2019, de Parasite Journal: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25075975>

Meireles, M. V. (9 de Noviembre de 2010). Cryptosporidium infection in Brazil: implications for medicine and public health. Recuperado el 19 de julio de 2019, de Rev. Bras. Parasitol. Vet., Jaboticabal: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612010000400002>

Nakamura, A. A., & Meireles, M. V. (agosto de 2015). Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal. Recuperado el 16 de junio de 2019, de Cryptosporidium infection in birds: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612015063>

O. Sunnotel, C. L. (15 de febrero de 2006). Under the microscope Cryptosporidium. Recuperado el 21 de julio de 2019, de Letters in Applied Microbiology: [doi:10.1111/j.1472-765X.2006.01936.x](https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2006.01936.x)

R.C. Andrew Thompson, W. H. (26 de agosto de 2016). Cryptosporidium – What is it? Recuperado el junio de 2019, de Food and Waterborne Parasitology: <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2016.08.004>



**M.A. Gustavo Taracena Gil**  
Decano de la Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia



**Dra. Dora Elena Chang**  
Directora de la Escuela de  
Medicina Veterinaria



**M.A. Rodolfo Chang Shum**  
Secretario Adjunto de la Facultad  
de Medicina Veterinaria  
y Zootecnia



**MSc. Carlos Saavedra**  
Director de la Escuela de  
Zootecnia



**Dr. Hugo Pérez Noriega**  
Secretario Académico de la  
Facultad de Medicina Veterinaria  
y Zootecnia



**PhD. Dennis Guerra Centeno**  
Director del Instituto de Investigación





**Diseño de Revista, Diagramación de Artículos y Fotografías**  
por: Andrea Borrayo - Epesista de Diseño Gráfico, Facultad  
de Arquitectura de la Universidad de San Carlos  
de Guatemala.

