

## Uso del Theranekron® (*Tarantula cubensis*) para el tratamiento de carcinoma de células escamosas en caninos: una revisión

### Use of Theranekron® (*Tarantula cubensis*) for the treatment of squamous cell carcinoma in canines: A review

Angela Acevedo-Trejo <sup>a</sup>, Isaac R. Esparza-Montoya <sup>a</sup>, Paola A. Granillo-Delgadillo <sup>a</sup>, Gabriela Medina-Pérez <sup>a</sup>, Diana P. Carreón-Camacho <sup>a</sup>, Armando Zepeda-Bastida <sup>a\*</sup>

#### Abstract:

Squamous cell carcinoma (SCC) is a common malignant neoplasm in dogs that arises from keratinocytes of the stratum spinosum of the epidermis and primarily affects the skin and oral cavity. Diagnosis is based on clinical and histopathological evaluation, and treatment includes conventional modalities such as surgery, radiotherapy, and chemotherapy, which have the strongest scientific support. In recent years, interest has grown in alternative therapies, including Theranekron®, an extract of *Tarantula cubensis*, which is attributed with antiproliferative, anti-inflammatory, and pro-apoptotic effects. The objective of this study was to review the scientific literature on the use of Theranekron® in the treatment of SCC in dogs. We consulted specialized databases to identify relevant veterinary medicine studies. The available evidence indicates that the effects of Theranekron® have primarily been evaluated in experimental and in vitro studies, with limited robust clinical evidence supporting its efficacy in canine patients with SCC. Therefore, its use should be considered with caution and as a potential complement, and controlled clinical studies are needed to establish its therapeutic value.

#### Keywords:

Squamous cell carcinoma, Theranekron®, *Tarantula cubensis* extract, Veterinary oncology, Complementary therapies

#### Resumen:

El carcinoma de células escamosas (CCE) es una neoplasia maligna frecuente en caninos, originada a partir de queratinocitos del estrato espinoso de la epidermis, y se presenta principalmente en la piel y en la cavidad oral. Su diagnóstico se basa en la evaluación clínica e histopatológica, y su tratamiento incluye modalidades convencionales, como la cirugía, la radioterapia y la quimioterapia, que cuentan con mayor respaldo científico. En los últimos años, ha surgido interés en terapias alternativas, entre ellas el uso de Theranekron®, un extracto de *tarantula cubensis* al que se le atribuyen efectos antiproliferativos, antiinflamatorios y proapoptóticos. El objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión de la literatura científica sobre el uso de Theranekron® en el tratamiento del CCE en perros. Para ello, se consultaron bases de datos especializadas, considerando estudios relevantes en medicina veterinaria. La evidencia disponible indica que los efectos del Theranekron® han sido evaluados principalmente en estudios experimentales e in vitro, sin evidencia clínica robusta que respalde su eficacia en pacientes caninos con CCE. En este sentido, su uso debe considerarse con cautela y como un complemento potencial, siendo necesario desarrollar estudios clínicos controlados que permitan establecer su valor terapéutico.

#### Palabras Clave:

Carcinoma de células escamosas, Theranekron®, Extractos de *Tarantula cubensis*, Oncología veterinaria, Terapias alternativas

<sup>a\*</sup> Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias Agropecuarias | Tulancingo de Bravo, Hidalgo | México, Armando Zepeda-Bastida <https://orcid.org/0000-0003-0572-5206> [azepeda@uaeh.edu.mx](mailto:azepeda@uaeh.edu.mx),

<sup>a</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias Agropecuarias | Tulancingo de Bravo, Hidalgo | México, Angela Acevedo-Trejo <https://orcid.org/0009-0009-0076-934X>, [trejoangie58@gmail.com](mailto:trejoangie58@gmail.com), Isaac R. Esparza-Montoya <https://orcid.org/0009-0007-3766-4328>

[isaacesparza36@gmail.com](mailto:isaacesparza36@gmail.com), Paola Andrea Granillo-Delgadillo <https://orcid.org/0009-0005-3722-9743> [andreadelgadillo2005@gmail.com](mailto:andreadelgadillo2005@gmail.com), Gabriela Medina-Pérez <https://orcid.org/0000-0001-8673-941X> [gabriela\\_medina@uaeh.edu.mx](mailto:gabriela_medina@uaeh.edu.mx), Diana P. Carreón-Camacho <https://orcid.org/0000-0001-9259-9943> [diana\\_carreon@uaeh.edu.mx](mailto:diana_carreon@uaeh.edu.mx)

## 1. Introducción

El carcinoma de células escamosas (CCE), o carcinoma epidermoide, es una neoplasia maligna originada a partir de los queratinocitos del estrato espinoso de la epidermis [1]. Puede presentarse como una masa de crecimiento productivo, con estructura friable y papilar, que en ocasiones llega a ser erosiva y puede localizarse en cualquier zona con tejido cutáneo [2].

El CCE es reconocido como uno de los tumores malignos más comunes en la cavidad oral de perros, con una frecuencia elevada comparada con otros tumores orales; puede desarrollarse en múltiples localizaciones anatómicas, siendo más frecuente en la piel y la cavidad oral, dentro de esta última, afecta principalmente la encía, lengua, labios y mucosa oral; del mismo modo, se ha documentado su presencia en estructuras como cavidad nasal, laringe, pulmón, vejiga, conjuntiva, pene, cérvix y sacos anales y en extremidades, puede presentarse en falanges, miembros torácicos y pélvicos, así como en regiones como escroto y perineo [3]; suele asociarse a factores como piel clara o zonas desprovistas de pelo, además de factores extrínsecos como la exposición continua a los rayos UV, climas áridos, la altitud y el virus de papiloma [4]. La mayoría de los CCE son localmente invasivos y, en ciertas áreas del cuerpo, pueden llegar al hueso y provocar osteólisis o incluso metástasis [1].

Las principales razas que muestran predisposición a desarrollar el CCE son: Keeshond, Collie, Schnauzer, Beagle, Dálmata, Whippet, Bull Terrier, Golden Retriever, Basset Hound, Rottweiler y Dachshund, o cualquier canino que tenga piel blanca, llegándose a presentar también en perros geriátricos alopecicos o poco pigmentados, entre estos podemos considerar aquellos perros de pieles claras como el Gran Danés Arlequín, Pitbull Terrier, Dálmata y Beagle [5].

En general los tratamientos para la CCE son muy invasivos y generan efectos secundarios adversos; por tal motivo, se han buscado alternativas para su tratamiento, dentro de estas alternativas podemos mencionar al Theranekron®, el cual, es un extracto alcohólico de la *Tarantula cubensis* utilizado como medicamento homeopático en la medicina veterinaria, con efectos terapéuticos reportados en estudios preclínicos y aplicaciones clínicas [6]; así

mismo, se ha visto que modula la disminución de la relación de los genes Bax/Bcl-2 en animales con cáncer [7]. En el presente estudio se realizó una revisión de la literatura científica mediante la consulta de bases de datos especializadas, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar; se emplearon palabras clave en español e inglés como: “carcinoma de células escamosas”, “squamous cell carcinoma”, “Theranekron®”, “*Tarantula cubensis*”, “canine cancer”, “homeopathy in veterinary medicine”. Se incluyeron artículos publicados entre 2000 y 2025, priorizando estudios experimentales, revisiones sistemáticas y reportes clínicos en medicina veterinaria; por otro lado, se excluyeron documentos duplicados y estudios sin relación directa con el objetivo del trabajo. La selección final se realizó mediante la evaluación de títulos, resúmenes y textos completos.

## 2. Carcinoma de Células Escamosas (CCE)

El origen del CCE está relacionado principalmente con las reacciones fotoquímicas que conlleva la exposición frecuente a los rayos UV, las cuales activan la respuesta inflamatoria, modifican el sistema inmunológico y dañan el ADN; asimismo, provocan infecciones por papilomavirus, ya que estos pueden desencadenar un proceso mutagénico [8].

### 2.1 Patogenia del CCE

Para fundamentar el origen del carcinoma, se debe describir la biología del cáncer: es una enfermedad que desregula la función estructural de los genes proliferativos; el daño al genoma o la expresión alterada de genes son comunes en todas las neoplasias. Entendido esto, se destaca que existe un error inherente en la replicación del ADN. El cáncer es un proceso de múltiples pasos y, en algunos padecimientos de tipo epitelial, existe un fenotipo histológico característico de cada uno de ellos, que incluye hiperplasia, displasia y la formación de adenomas y carcinomas [9]. Se han identificado en perros casos de carcinoma de células escamosas invasivo en el tejido subcutáneo en sitios de vacunación autógena contra el virus del papiloma, con una latencia de 11 a 34 meses [10].

## 2.2 Signología

El tumor puede caracterizarse como una masa de crecimiento productivo, friable y papilar, o como erosivo, con formación de una lesión ulcerada. Puede presentarse en cualquier parte del tejido cutáneo, siendo más frecuente en la cabeza, el tronco, las extremidades, el escroto, los labios, el perineo, los dedos y el seno frontal [10]. Al inicio, se presenta como una placa pálida o con un área elevada desigual; conforme la neoplasia aumenta de tamaño, puede formarse una masa carnosa o manifestarse como una placa con un área central de ulceración [5]. El CCE se clasifica en dos: 1) proliferativo, que aparece como masas papilares que se asemejan a una coliflor de tamaño variable, se ulcera y sangra con facilidad, y 2) ulcerativo, que inicialmente es una corteza de poca profundidad que se va adentrando en forma de cráter [5].

## 2.3 Señalización celular

La enzima Cox se relaciona con la inhibición de la apoptosis en pacientes con diversos tipos de carcinoma, ya que regula la tasa de producción de eicosanoides (prostaglandinas, prostaciclinas y tromboxanos) a partir del ácido araquidónico libre. Cox-1 se encuentra en la mayoría de las células y tejidos; sus niveles suelen ser bajos y contribuye a la síntesis de prostaglandinas utilizadas en funciones fisiológicas. Por su parte, Cox-2 induce la producción de citoquinas, interleucinas, factores de crecimiento y oncogenes, entre otros; no está presente en todas las células, pero se expresa en respuesta a señales relacionadas con el crecimiento celular. Una sobreexpresión de Cox-2 tiene como resultado el aumento en la producción de prostaglandinas, lo que induce la inflamación y la carcinogénesis, las prostaglandinas PGE2 y PGF2, estimulan la producción de factores que estimulan la división celular (mitogénesis) en sinergia con el factor de crecimiento epidérmico y moléculas biorreguladoras del ciclo celular; asimismo, se ha demostrado el aumento de la Cox-2 en células estromales intratumorales, extratumorales y neoplásicas propias del carcinoma de células escamosas [11].

Durante la carcinogénesis, la apoptosis disminuye la expresión de Cox-2 y aumenta en las células

epiteliales, dado que dicho mediador se expresa en la inflamación; la inflamación crónica puede promover la carcinogénesis por la actividad peroxidasa de Cox-2, que cataliza la conversión de procarcinógenos en carcinógenos. Las reacciones oxidativas se catalizan por los citocromos, especialmente por el citocromo p-450 [11]. Algunos estudios indican que la Cox-2 puede utilizarse como objetivo terapéutico en el tratamiento de ciertos tipos de tumores. Los inhibidores selectivos de la Cox-2, como los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) pertenecientes a la familia de los coxib, se administran como herramienta terapéutica, ya que son capaces de inhibir la Cox-2 y su acción sobre la COX-1 es completamente insignificante [12].

## 2.4 Tratamiento

Para el tratamiento del CCE en caninos, se han incluido varios enfoques: un enfoque curativo (cirugía, radioterapia) como modalidad adyuvante, o un enfoque paliativo (quimioterapia, antiinflamatorios no esteroideos con efecto antitumoral, fotodinámica, electroquimioterapia y terapias locales). La elección de uno u otro depende de la localización, el tamaño, la invasión y la presencia de metástasis. La escisión quirúrgica completa sigue siendo la mejor opción cuando es factible, ya que proporciona control local y la posibilidad de curación en lesiones resecables; sin embargo, en tumores extensos u orales con invasión ósea, la cirugía puede ser limitada y suele combinarse con radioterapia para mejorar el control local. La radioterapia es una herramienta clave para tumores no resecables o como complemento posoperatorio; varios estudios y revisiones en oncología veterinaria muestran que la radiación permite mayores tasas de respuesta local y mejora los tiempos de supervivencia en CCE orales y cutáneos cuando la resección quirúrgica no es posible [13].

En el ámbito sistémico, se han evaluado quimioterapias (carboplatino o cisplatino) y combinaciones con AINEs como el piroxicam, aprovechando sus propiedades proapoptóticas e inhibidoras de Cox, que pueden potenciar la actividad antitumoral; la combinación piroxicam-carboplatino ha mostrado beneficios clínicos en estudios piloto y en casos de carcinoma oral,

proporcionando respuestas objetivas en algunos pacientes [14]. Entre las técnicas locales menos invasivas, la fotodinámica (PDT) y la electroquimioterapia (ECT) han sido más utilizadas; la PDT combina un fotosensibilizador con luz a una longitud de onda adecuada, mostrando respuestas prometedoras en tumores orales caninos, con la ventaja de ser mínimamente invasiva y con efectos localizados; por otro lado, la ECT consiste en administración local de bleomicina, seguida de pulsos eléctricos, este tratamiento ha mostrado tasas altas de respuesta local y si se asocia a una cirugía, aumenta la supervivencia. Estas modalidades son especialmente valiosas en tumores no resecables o en animales en los que la morbilidad quirúrgica sería elevada [15].

Finalmente, las investigaciones recientes exploran estrategias combinadas y terapias emergentes (terapias dirigidas, inmunomodulación y ensayos con fármacos orales con efecto antitumoral), aunque la evidencia en caninos sigue siendo limitada y muchos enfoques requieren validación mediante ensayos clínicos. En la práctica clínica veterinaria, la elección terapéutica equilibra la intención terapéutica (curativa vs. paliativa), la calidad de vida, los costos y la disponibilidad de recursos especializados [13]. Según algunos autores, se puede iniciar una terapia de soporte con fluidoterapia, habitualmente con cloruro de sodio al 0,9%, protectores gástricos como el omeprazol, terapia analgésica (con AINEs), manejo del dolor, pudiendo usar opioides como el tramadol o gabapentínicos como la gabapentina, además de la terapia antibiótica [16]. Se ha descrito un tratamiento multimodal en el que se realiza la escisión quirúrgica agresiva del tumor y de los tejidos contiguos, principalmente cuando no hay metástasis detectables, y se añade algún fármaco quimioterapéutico y las terapias de soporte previamente descritas [8]. En términos de eficacia clínica, la cirugía presenta las mayores tasas de control local en lesiones resecables, con potencial curativo cuando se logra una escisión completa con márgenes libres. La radioterapia ha demostrado ser eficaz en tumores no resecables o como tratamiento adyuvante, mejorando la supervivencia media; por su parte, la quimioterapia presenta respuestas variables y generalmente se emplea con fines

paliativos o en combinación con otros tratamientos [13].

### 3. Homeopatía veterinaria

Una alternativa para el tratamiento del CCE puede ser la homeopatía, aunque la evidencia disponible no respalda su eficacia. En una revisión de ensayos clínicos aleatorizados que evaluó 18 estudios en distintas especies y condiciones médicas, se encontró que no era posible establecer una conclusión generalizada sobre la eficacia del tratamiento homeopático en animales, debido a la heterogeneidad y la baja calidad metodológica de los estudios [17]. En un metaanálisis posterior, se observó una tendencia muy débil a favor de efectos clínicos diferenciables entre el tratamiento homeopático y el placebo, lo que indicó evidencia insuficiente para emitir recomendaciones sobre su uso, debido al bajo número y la calidad de los ensayos [18].

En un ensayo clínico, se observó que una combinación de remedios homeopáticos como el Sulfur 30C, Thuja occidentalis 30C, Graphites 30C y Psorinum 30C, aceleraron la regresión de papilomas orales en perros, en comparación con el placebo, con disminución de lesiones en un período más corto, sin recurrencia durante el seguimiento a los 12 meses; sin embargo, esta evidencia se refiere a papilomatosis viral y no directamente a neoplasias malignas como el CCE [19]. Respecto al uso de terapias alternativas en el cáncer canino, se ha observado que el extracto de muérdago (*Viscum album*) puede tener efectos antiproliferativos y de estimulación inmune en células cancerosas, tanto en animales como en humanos, pero no se cuenta con evidencia directa de su eficacia homeopática en CCE, sino más bien con un interés emergente en extractos con actividad biológica compleja [20].

En conjunto, la evidencia científica actual no respalda de manera concluyente la homeopatía como tratamiento eficaz para la CCE en perros, y los estudios disponibles son insuficientes o de calidad metodológica limitada. Se requiere la realización de ensayos clínicos controlados, aleatorizados y diseñados específicamente para casos de CCE canino, con tamaños muestrales adecuados y una evaluación rigurosa de los resultados, para determinar si existe o no una eficacia clínica

relevante de la homeopatía en esta neoplasia específica.

#### 4. Theranekron®

Se trata de un compuesto del extracto alcohólico de la araña *Tarantula cubensis* que delimita el tejido necrótico en procesos inflamatorios y purulentos; ejerce un efecto local y acelera la curación, favoreciendo la reabsorción y la eliminación de los tejidos afectados [21].

##### 4.1 Ficha técnica

El Theranekron® D6 es un producto registrado para uso veterinario ante la SENASICA (registro Q-6792-064) y producido por Laboratorios AVILAB S.A. de C.V. Está indicado para procesos inflamatorios, necróticos y proliferativos en diversas especies. No obstante, es importante destacar que la información disponible proviene principalmente de documentos técnicos del fabricante y de reportes descriptivos, por lo que se requiere mayor evidencia científica independiente que respalde su uso específico en neoplasias malignas como el CCE [22].

##### 4.2 Mecanismo de acción

El mecanismo de acción de este fármaco aún no está del todo claro; sin embargo, se cree que estimula los mecanismos de defensa del cuerpo para favorecer la resolución espontánea de cualquier lesión inflamatoria o proliferativa. También se ha descrito que estimula la absorción y la demarcación de diversos tumores en perros, así como de úlceras y abscesos en el ganado, y que es útil en el tratamiento de casos necróticos o proliferativos. El efecto del Theranekron® se asocia con la separación de las estructuras enfermas de las sanas a nivel celular, lo que permite la eliminación del tejido patológico del cuerpo y, por su efecto regenerador, favorece una rápida recuperación y epitelización [23].

##### 4.3 Usos en medicina veterinaria

No existe evidencia clínica robusta ni ensayos controlados publicados que respalden el uso de Theranekron® para el tratamiento del CCE en perros; la literatura disponible en general documenta estudios experimentales, series de casos y trabajos in vitro que han explorado efectos citotóxicos, pro-apoptóticos o moduladores del tejido tumoral en distintos modelos y neoplasias y su uso en afecciones veterinarias no malignas como la papilomatosis oral, lo que sugiere que el Theranekron® puede influir en procesos celulares

relevantes para el control tumoral (apoptosis, reducción de proliferación, entre otros) [24].

En estudios recientes in vitro, realizados en células del tipo LNCaP DU-145 (células de carcinoma prostático en humanos) y células endoteliales del cordón umbilical humano, se demostró que el extracto de *Tarantula cubensis* disminuyó la viabilidad de las células en función del tiempo, así como el aumento del porcentaje de células apoptóticas, especialmente en células apoptóticas tempranas, en función de la concentración de extracto utilizado, así como del tiempo de incubación de las células [25].

Por otro lado, se ha descrito que el Theranekron® induce apoptosis en líneas celulares tumorales in vitro, donde se demostró su actividad proapoptótica sobre células cancerosas, lo que lo posiciona como un candidato con efecto citotóxico dependiente de las rutas de señalización relacionadas con la muerte celular [26]. Otro estudio sobre una revisión de productos naturales anticancerígenos señaló como “hotspots” la inducción de la apoptosis y los compuestos naturales con potencial antitumoral, destacando Theranekron® como un compuesto proapoptótico y abriendo nuevas áreas de interés para futuras investigaciones [27]. Cabe mencionar que, a pesar del interés creciente en terapias alternativas como el uso de Theranekron®, la evidencia científica disponible es limitada y, en su mayoría, proviene de estudios in vitro o de modelos experimentales; en contraste, los tratamientos convencionales cuentan con mayor respaldo clínico y evidencia en medicina veterinaria. Por tal motivo, el uso de terapias alternativas debe considerarse complementario y no sustitutivo, y se requieren estudios clínicos controlados que permitan establecer su eficacia, seguridad y aplicabilidad en pacientes con CCE [13, 24, 25].

#### 5. Implicaciones terapéuticas del uso de Theranekron® en CCE canino

El CCE en caninos representa una neoplasia de comportamiento biológico variable, caracterizada por su invasividad local y potencial metastásico, que depende de su localización anatómica y grado de diferenciación [10,13]; en este contexto, los tratamientos convencionales, como la cirugía, la radioterapia y la quimioterapia, continúan siendo la base del manejo clínico, debido a su eficacia comprobada en el control tumoral y en la mejora de la supervivencia de los pacientes [13]. La escisión quirúrgica completa sigue siendo el tratamiento de elección en lesiones resecables, particularmente

cuando se logran márgenes libres, lo cual se asocia con un mejor pronóstico. Por otro lado, la radioterapia ha demostrado ser una alternativa eficaz en tumores no resecables o como tratamiento adyuvante, mientras que la quimioterapia y el uso de AINEs presentan beneficios variables y suelen emplearse en contextos paliativos o en combinación [13,14].

En contraste, el interés por las terapias alternativas ha aumentado en los últimos años, particularmente por las derivadas de productos naturales o de origen biológico. Dentro de estas, el Theranekron® ha sido propuesto como una opción terapéutica debido a sus posibles efectos antiproliferativos, proapoptóticos y moduladores del proceso inflamatorio [6,24–26]; sin embargo, la evidencia científica que respalda su uso en oncología veterinaria aún es limitada. La mayoría de los estudios disponibles sobre Theranekron® corresponden a investigaciones in vitro o modelos experimentales, en los cuales se ha demostrado su capacidad para inducir apoptosis y disminuir la viabilidad celular en líneas tumorales [25,26]; así mismo, algunos estudios en modelos animales han sugerido efectos sobre la modulación del crecimiento tumoral y la regulación de procesos celulares relacionados con la carcinogénesis [24], no obstante, estos hallazgos no pueden extrapolarse directamente a la práctica clínica sin la validación mediante ensayos clínicos controlados.

De manera similar, la evidencia sobre el uso de la homeopatía en medicina veterinaria es controvertida. Las revisiones sistemáticas y metaanálisis han señalado que los estudios disponibles presentan limitaciones metodológicas importantes, entre ellas tamaños muestrales reducidos, heterogeneidad en los diseños experimentales y sesgos en la interpretación de los resultados, lo que impide establecer conclusiones sólidas sobre su eficacia clínica [17,18]. En este sentido, es fundamental mantener una postura crítica respecto al uso de terapias alternativas en el tratamiento del CCE. Aunque el Theranekron® muestra un potencial biológico interesante, su aplicación clínica debe considerarse, en el estado actual del conocimiento, complementaria y no sustitutiva de los tratamientos convencionales. La incorporación de este tipo de terapias en la práctica veterinaria debe basarse en evidencia científica sólida que garantice su eficacia, seguridad y reproducibilidad.

Finalmente, se destaca la necesidad de realizar estudios clínicos controlados, aleatorizados y con tamaños muestrales adecuados que permitan evaluar objetivamente el efecto de Theranekron® en pacientes con CCE. Este tipo de investigaciones contribuiría a establecer su verdadero valor

terapéutico y su posible integración en protocolos oncológicos basados en evidencia.

## 6. Conclusiones

El carcinoma de células escamosas en caninos representa una neoplasia de importancia clínica debido a su comportamiento localmente invasivo y a las implicaciones terapéuticas que conlleva su manejo; actualmente, los tratamientos convencionales como la cirugía, radioterapia y quimioterapia continúan siendo las estrategias con mayor respaldo científico y eficacia clínica en el control de esta neoplasia; sin embargo es importante considerar el uso de terapias alternativas, como el Theranekron®, por sus posibles efectos antiproliferativos, antiinflamatorios y pro-apoptóticos; sin embargo, la evidencia científica disponible es limitada y se basa principalmente en estudios in vitro, modelos experimentales y reportes no controlados, por lo que no es posible establecer conclusiones firmes sobre su eficacia clínica en el tratamiento del carcinoma de células escamosas en perros. En este contexto, el uso de Theranekron® debe considerarse con cautela y, por el estado actual del conocimiento, únicamente como una alternativa complementaria dentro de un enfoque terapéutico integral, y no como sustituto de los tratamientos convencionales.

## Agradecimientos

A los integrantes del Cuerpo Académico de Biotecnología Veterinaria del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

## Conflicto de intereses

No existe conflictos de intereses

## Referencias

- [1] Silva Hidalgo G, Juárez Barranco F, López Valenzuela M, Dávila Paredes M. Squamous Cell Carcinoma in Dogs from Culiacan, Sinaloa, Mexico: Retrospective Review (2006-2014). *Revista Científica FCV-LUZ*. 2015, XXV(4):304-310. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95941173005.pdf>
- [2] Ferreira-De Carvalho ARF, da Silva SSM, Pedrosa dos Santos CM, Conceição da Silva W, Cavalcante LC, Colares-Camargo RNJ. Carcinoma de células escamosas en la región del codo con metástasis en un canino: reporte de un caso. *RIVEP*. 2022, 33(6):e24103. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i6.24103>
- [3] Saththathum C, Srisampane S, Jariyarangsrirattana P, Anusorn P, Sattasathuchana P, Thengchaisri N. Characteristics of canine oral tumors: Insights into prevalence, types, and lesion distribution. *J Adv Vet Anim Res*. 2023, 10(3):554-562. DOI:<http://doi.org/10.5455/javar.2023.j709>
- [4] Palacios RRP, García C. Manual citológico de células neoplásicas cutáneas en pequeñas especies. Tesis de pregrado, Universidad Nacional

- Agraria. 2018. Repositorio Institucional de la UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3699/1/tnl73p153m.pdf>
- [5] Zapata MLC, principales tumores epiteliales cutáneos en caninos. Tesis de Grado. Universidad Científica del Sur. 2020. DOI: <https://doi.org/10.21142/tb.2020.1534>
- [6] Ghasemi-Dizgah A, Nami B, Amirmozafari N. *Tarantula cubensis* venom (Theranekron®) selectively destroys human cancer cells via activating caspase-3-mediated apoptosis. *Acta Medica International*. 2017, 4(1):74-80. DOI:10.5530/ami.2017.4.14.
- [7] Canbar R, Ozdemir O, Levent AB. Effect of *Tarantula cubensis* alcohol extract and Capecitabine combined in Colorectal Cancer rats. *Revista Científica y Humanista de la Universidad de Zulia*. 2023, 33(2):1-7. DOI:<https://doi.org/10.52973/refcv-e33254>.
- [8] Echeverry DFB, Buriticá EFG. Carcinoma de células escamosas en un paciente canino. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 2007, 2(1):29-33. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428097003>
- [9] Cullen JM, Breen M. An Overview of Molecular Cancer, Pathogenesis, Prognosis, and Diagnosis. En Meuten DJ. *Tumors In Domestic Animals*. WILEY Blackwell. 2017, 1-26. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781119181200.ch1?msocid=013b6e44b03f607726057a15b15c6194>
- [10] Goldschmidt MH, Goldschmidt KH. Epithelial and Melanocytic Tumors of the Skin. En Meuten DJ. *Tumors In Domestic Animals*. WILEY Blackwell. 2016, 88-141. <https://doi.org/10.1002/9781119181200.ch4>
- [11] Rodríguez SP. Evaluación de ciclooxigenasa 2 y apoptosis sobre la regresión tumoral del carcinoma de células escamosas en perros tratados con casiopeína® IIGLY. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Querétaro. 2022. URL: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/3940>
- [12] Cartagena JCA. Oncología veterinaria: Manuales clínicos por especialidades. Ed. SERVET. Zaragoza España. 2011. ISBN:9781512943092
- [13] Boss MK, Harrison LG, Gold A, Karam SD, Regan DP. Canine oral squamous cell carcinoma as a spontaneous, translational model for radiation and immunology research. *Front. Oncol*. 2023, 12:1033704. DOI:10.3389/fonc.2022.1033704
- [14] de Vos JP, Burm AGD. Piroxicam and carboplatin as a combination treatment of canine oral non-tonsillar squamous cell carcinoma: A pilot study and a literature review. *Veterinary and Comparative Oncology*, 2005, 3(1):16-24. DOI:<https://doi.org/10.1111/j.1476-5810.2005.00065.x>
- [15] McCaw DL, Pope ER, Payne JT, West MK, Thompson RV, Tate D. Treatment of canine oral squamous cell carcinomas with photodynamic therapy. *Br J Cancer*. 2000, 82(7):1297-9. DOI:10.1054/bjoc.1999.1094.
- [16] Ramos NPG, León WAT. Case report of squamous cell carcinoma with metaplasia osseous and ganglionic in female giant schnauzer canine. *Univ. de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.*, 2020, 1-10. <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/62fa0387-5e96-4898-b7ea-e9f8038d0f54/content>
- [17] Mathie RT, Clausen J. Veterinary homeopathy: Systematic review of medical conditions studied by randomised placebo-controlled trials. *Veterinary Record*. 2014, 175(15):373-381. DOI:<https://doi.org/10.1136/vr.101767>
- [18] Mathie RT, Clausen J. Veterinary homeopathy: Meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *Homeopathy*: 2015, 104(1):3-8. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.homp.2014.11.001>
- [19] Raj PAA, Pavulraj S, Kumar MA, Sangeetha S, Shamugapriya R, Sabithababu S. Therapeutic evaluation of homeopathic treatment for canine oral papillomatosis. *Veterinary World*, 2020, 13(1):206-213. DOI:<https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.206-213>
- [20] Klingemann H. *Viscum album* (mistletoe) extract for dogs with cancer? *Frontiers in Veterinary Science*. 2023, 10:1285354. DOI:<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1285354>
- [21] Limones JE. Uso del Theranekron® (*Tarantula cubensis*) en el tratamiento del tumor venéreo transmisible. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. 2020. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/46930/JUAN%20LIMONES%20ESPINOZA%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [22] Richter Pharma. Theranekron® D6 – solution for injection for animals. 2025. Recuperado de [https://www.richter-pharma.com/fileadmin/media/SPC/SPC\\_Theranekron\\_ENG\\_2019.pdf](https://www.richter-pharma.com/fileadmin/media/SPC/SPC_Theranekron_ENG_2019.pdf)
- [23] Dolapcioglu K, Dogruer G, Ozsoy S, Ergun Y, Ciftci S, Soyul Karapinar O, Aslan E. Theranekron® for treatment of endometriosis in a rat model compared with medroxyprogesterone acetate and leuprolide acetate. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2013, 170(1):206-10. DOI:10.1016/j.ejogrb.2013.05.026.
- [24] Gultiken N, Guvenç T, Kaya D, Agaoglu AR, Ay SS, Kucukaslan I, Emre B, Findik M, Schäfer-Somi S, Aslan S. *Tarantula cubensis* extract alters the degree of apoptosis and mitosis in canine mammary adenocarcinomas. *J Vet Sci*. 2015, 16(2):213-9. DOI:10.4142/jvs.2015.16.2.213.
- [25] Gul D, Cimen HI, Ozkan AD, Eskiler GG, Cakiroglu H, Atik YT, Erdik A, Kose O, Saglam HS, Gokce A. Evaluation of in Vitro Cytotoxic and Apoptotic Effect of *Tarantula cubensis* Alcoholic Extract on Human Prostate Cancer Cells. *Eur J. Ther*. 2023, 29(3):298-306. DOI:<https://doi.org/10.58600/eurjther1625>
- [26] Tosun NG, Kaplan Ö, Özgür A. Apoptosis Induced by *Tarantula cubensis* Crude Venom (Theranekron® D6) in Cancer Cells. *Rev. Bras. Farmacogn*. 2021, 31:824-831. DOI:<https://doi.org/10.1007/s43450-021-00221-x>
- [27] Shen J, Li J, Yu P, Du G. Research Status and Hotspots of Anticancer Natural Products Based on the Patent Literature and Scientific Articles. *Front Pharmacol*. 2022, 13:903-239. DOI:10.3389/fphar.2022.903239.