

COMUNIDAD VETERINARIA **ICESAT**



1.-La música amansa a las fieras.



2.- *Trachemys scripta* como especie invasora.



3.-El secreto para conocer el bienestar de los humedales: ¡las aves acuáticas!



4.-¿Comer pasto para ganar peso? Cómo reducir gastos en tu granja.



5.- La ciencia detrás del pasto buffel.

ÍNDICE

1.Editorial.....	1
2.-La música amansa a las fieras.....	2
3.- <i>Trachemys scripta</i> como especie invasora.....	7
4.-El secreto para conocer el bienestar de los humedales: ¡las aves acuáticas!.....	13
5.-¿Comer pasto para ganar peso? Cómo reducir gastos en tu granja.....	19
6.- La ciencia detrás del pasto buffel.....	24
7.-Instrucciones para los autores.....	29

Comité Editorial

EDITOR

Dr. Adán W. Echeverría García
Profesor Investigador, Candidato en el SNII.

MIEMBROS DEL COMITÉ EDITORIAL

MVZ Moisés Jorge Gómez Porchini
Presidente de Carrera FMVZ en IGEST Matamoros-Centro

MVZ Carlos Homero de los Santos Méndez
Ex Coordinador del Rastro Municipal

MVZ Mirna Cecilia Flores Gatica
Profesora en IGEST Matamoros-Centro

MVZ Arturo Carranco Rodríguez
Agente en Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)

Directorio

Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, A. C.

Lic. Carlos L. Dorantes del Rosal, D.E.

Fundador y Rector Emérito

Lic. Sandra L. Avila Ramírez, M.E.

Rectora

Lic. Carlos Dorantes Acosta, M.D.C.

Vicerrector

Lic. María del Socorro Moreno González, M.C.A.

Directora General de Desarrollo Académico

Dra. Mireya Gochicoa Acosta, PhD.

Directora de Investigación

Lic. Karen Michelle Zavala Leal

Directora de Campus Matamoros Centro

MVZ. Talina Alessandria Gossio Hernández

Jefa de Carrera de Médico Veterinario Zootecnista

MVZ. Moisés Jorge Gómez Porchini

Presidente de Academia de Médico Veterinario Zootecnista



Editorial

Y llegamos al verano del 2026, nuestros alumnos que arriban al noveno semestre, afinarán su trabajo de tesis durante este espacio de tiempo, con el que se prepararán para enfrentar, en diciembre, su Examen Profesional, y convertirse en Médicos Veterinarios Zootecnistas; luego de un semestre (enero a mayo) cargado de conocimiento, del desarrollo de tanto trabajo entre materias, teoría y práctica, al inicio del mes de mayo se dieron a la tarea de participar en el proyecto denominado “Colores en el Cielo” que unió a nuestros alumnos y autoridades de los ocho Campus del ICEST donde se oferta la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, desde Nuevo Laredo en Tamaulipas, hasta Mérida, en Yucatán, pasando por El Mante, Ciudad Valles, y Coyoacán, ahí en la Ciudad de México.

Un trabajo de investigación grupal que representa la oferta de la institución para que nuestros estudiantes se involucren en el reconocimiento de la fauna silvestre, la migración de las aves, que lleva consigo el transporte genético, la dispersión de semillas, dos procesos de la naturaleza para sostener la diversidad biológica de las especies, y que nuestros estudiantes asumieron con interés y dedicación; los resultados de este trabajo los estaremos presentando en la siguiente entrega de nuestra revista Comunidad Veterinaria ICEST.

En el número que ahora tienes ante los ojos, nuestros estudiantes ensayaron sobre temas tan diversos que van desde la presencia de tortugas provenientes de acuarios, que son adquiridas como mascotas, pero que, al crecer, y por la falta de espacios, sus tutores las liberan en los cuerpos de agua dulce naturales más cercanos a su hogar, volviéndolas especies invasoras que pueden llegar a afectar a las especies locales de tortugas de agua dulce, con las que compiten por el alimento.

También podrás leer sobre cómo la música puede ser un factor importante para tus mascotas, sobre todo en los momentos en los que son conducidos a visitar al veterinario. Annie Canizales nos cuenta sobre la presencia de determinadas aves en un espacio natural y cómo éstas pueden considerarse como indicadores ambientales de la salud de los ecosistemas. Otro trabajo que podrás disfrutar es el de Cassandra, quien nos cuenta sobre cómo mejorar la alimentación de tus aves criadas en el hogar, en la granja, nuestras aves de traspatio, y las novedosas formas de alimentarlas utilizando la hidroponía.

Nos parece necesario recalcar que en nuestra revista siempre vamos a reconocer tanto a la fauna doméstica como a la fauna silvestre dentro de nuestras entregas, siempre con la finalidad de que la formación de nuestros estudiantes se mantenga integral, ampliada, y que la lectura de estos trabajos los aliente a seguir preparándose: Porque ser veterinario es mucho más que ser solo médico de mascotas. Por ello, desde Comunidad Veterinaria ICEST, te seguimos invitando a colaborar, enviando tus propuestas de artículos a publicarse en nuestras páginas.

Dr. Adán W. Echeverría García
Editor



LA MÚSICA AMANSA A LAS FIERAS

Zaira Noemí Josefina Hernández

Fecha de recepción: 17-11-2025

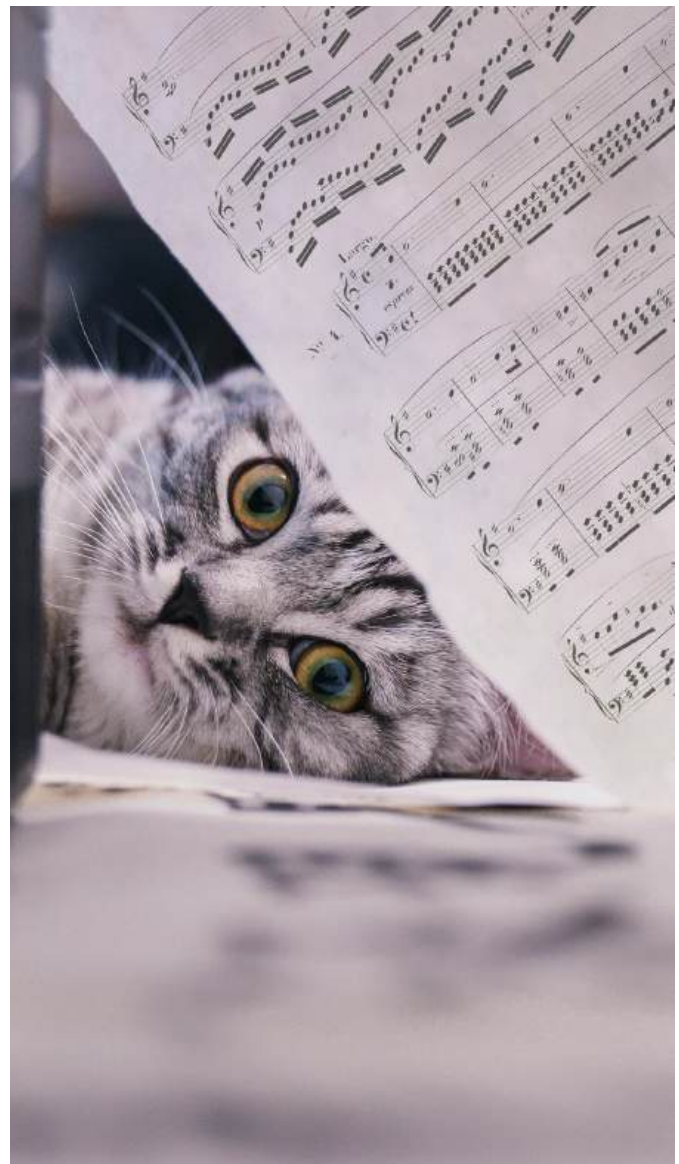
Fecha de aceptación: 15-12-2025

RESUMEN

La musicoterapia es una forma de apoyo en la práctica clínica que cada vez se utiliza más, siendo una herramienta que no es costosa, es accesible y no solo ayuda a los animales si no también al tutor.

Este tipo de alternativa para el manejo de estrés en felinos y caninos está siendo estudiada cada vez más e incluso en grandes especies donde se llega a evaluar su beneficio en bovinos lecheros para disminuir el estrés en la ordeña.

Su uso no solo ayuda en la etología ya que también se ha estudiado su beneficio en el postoperatorio de felinos y caninos para el manejo de dolor en esterilizaciones.



INTRODUCCIÓN

La musicoterapia es una herramienta que lleva mucho tiempo utilizándose para diversos usos médicos, ya sea como terapia cognitiva o como terapia psicomotora. Se tenía la idea de que los seres humanos son los únicos en poder identificar patrones rítmicos y que se es totalmente posible identificar el pulso del tiempo aun cuando no hay un sonido constante que lo esté marcando (*Arrastre (Biomusicología) _ AcademiaLab*, s. f.). La música se utiliza también en cuestiones médicas como es el caso de RCP ya que hay canciones que tienen un patrón rítmico similar a la frecuencia cardiaca, además de eso se utiliza ampliamente en terapias conductuales. La música es algo que siempre ha estado presente desde el inicio de la existencia e incluso en los animales.

Los gatos son animales de compañía que la mayoría de las veces son incomprendidos. Los tutores para evitar el estrés que conlleva una consulta con el veterinario optan por no llevar a sus felinos al veterinario. A pesar de que actualmente hay más personas que prefieren tener un felino, existe mucha desinformación referente a sus necesidades, por lo cual los tutores en algunas ocasiones prefieren no llevarlo a una consulta. En las clínicas veterinarias es muy común que los felinos sean tratados como pacientes difíciles o tomen medidas extremas solo con saber que en el consultorio esta un felino, sin darle la oportunidad de expresar su comportamiento natural; incluso el mismo personal médico no está capacitado para tratar con felinos de manera adecuada, causándole más estrés impidiendo así un diagnóstico preciso en algunos casos.

Ante toda esta problemática muchos veterinarios han optado por capacitarse en medicina felina y en programas como catfriendly; este programa consiste en aplicar diversas herramientas como aromaterapia, musicoterapia, veterinarias solo para gatos, luces tenues en consultorios para gatos, premios para darles a los pacientes durante consultas e incluso en capacitar a los tutores sobre como transportar adecuadamente a los felinos desde que salen de casa. Todo esto orientado por la Sociedad Internacional de Medicina Felina y la guía de Cat Friendly Clinic (Cat friendly clinic, s. f.)

DESARROLLO

La musicoterapia es una de las herramientas que se utiliza actualmente en pequeñas y grandes especies, en caninos se ha estudiado implementándolo durante el grooming ya que se ha mirado que funciona muy bien para facilitar el manejo además de que ayuda a regular las constantes fisiológicas como se menciona en el trabajo de Robles Auquilla (2023) donde se determinó que la música clásica del compositor Antonio Vivaldi ayudo a disminuir la frecuencia cardiaca en perros a comparación de la música de reggaetón.

Ante la constante evolución de querer buscar herramientas o de mejorar las que ya se tienen diversos músicos compositores han encontrado una oportunidad en la musicoterapia creando canciones para animales como el caso de David Teite un violonchelista que no solo ha trabajado con doctores para determinar el nivel de apreciación de la música en monos, sino que también compone música específica para gatos (*The Amadeus Trio | Welcome*, s. f.). La música específica para gatos o perros se basa en la zoo-

musicología que busca crear sonidos como ríos, pájaros, sonidos fetales, sonidos de perros, etc. (*Zoomusicología_AcademiaLab*, s. f.)

Se han realizado estudios donde se hacen comparaciones de música escrita para una especie en específico y música clásica, en la mayoría de los casos se menciona que la música clásica tiene mayores efectos relajantes ayudando a controlar diversas constantes fisiológicas, Paz et al. (2021b) tuvo mejorías en disminuir la frecuencia respiratoria con música clásica a comparación de la música específica para gatos y el grupo de control sin música.

A pesar de que se ha estudiado la musicoterapia en felinos sobre su enriquecimiento ambiental (Tebes et al., 2019) y su uso en pacientes hospitalizados para mejorar su manejo y reducir los niveles de estrés no se ha estudiado su utilidad para el transporte de los pacientes a una clínica veterinaria. La guía de Cat Friendly Clinic (CAT FRIENDLY CLINIC, s. f.) sí hace mención sobre los lineamientos de cómo preparar a nuestro felino para transportarlo de manera adecuada para ayudarlo a reducir el estrés tomando en cuenta ciertos criterios para elegir un tipo de transportadora, que colocar dentro de la jaula para crear seguridad en nuestro felino y cómo asegurarlo de manera correcta en el automóvil para evitar movimientos bruscos e innecesarios que solo causarían estrés en nuestros pacientes, esta guía hace mención sobre evitar ruidos y música y solo hablar en voz baja con los felinos, sin embargo, esto no toma en cuenta la situación real del trayecto a una clínica veterinaria donde no se tiene control sobre lo que sucede en el exterior como la contaminación auditiva.

Urquía Mosquera (2024) realizó una revisión bibliográfica sobre las publicaciones científicas relacionadas con el manejo de estrés en visi-

tas al veterinario considerando varias terapias complementarias y farmacológicas, en su trabajo nos hace mención sobre la musicoterapia y sus usos, pero sobre todo menciona que hace falta estudios sobre su uso previo y durante el trayecto a la veterinaria.

Actualmente hay estudios sobre sus beneficios en colonias felinas, en clínicas para mejorar el comportamiento de los felinos internados y para el manejo de dolor. Al ser una herramienta tan fácil de usar, tan económica y accesible para los tutores debería de poder ser estudiada mejor sobre sus posibles usos para calmar a los pacientes, sí se ha demostrado que puede tener efectos favorecedores para el control de estrés en veterinarias podría ser usado durante el transporte, ya que como se mencionó anteriormente, no se tiene control sobre la contaminación auditiva que envolverá a nuestro paciente cuando vaya trayecto a nuestra clínica.

Un desafío que se podría tener en la implementación de musicoterapia sería la estigmatización que se tiene de la música clásica o música académica como aburrida, solo para dormir, música de fondo o música solo para gente que esta acostumbra a ello.

La mayoría de los tutores que tienen una mascota que se estresa fácilmente con los viajes al veterinario si llegan a optar por medidas precautorias como aromaterapia, premios e incluso fármacos para evitar un gran estrés en los felinos, sin embargo, sobre la musicoterapia es poca la gente que la utiliza ya que no se ha educado al tutor sobre las diferentes herramientas que puede utilizar ya que solo se mencionan sus usos en medicina humana.

Algo importante de mencionar es que la implementación de esta herramienta debe ser orientada y se debe evaluar el tipo de música

que se usará ya que la música clásica llega a tener ciertas características en su composición que la música actual no tiene, por ejemplo, la 6ta sinfonía de Beethoven en su cuarto movimiento podría ocasionar que nuestro paciente se estrese o tenga conductas agresivas por el carácter del movimiento musical (Orquesta Simón Bolívar, 2022b) que al ser comparado con el 2do movimiento de la sinfonía no 7 de Beethoven tiene un contraste en que es más calmado (Orquesta Simón Bolívar, 2022)

Ante esto se debe de ser cuidadoso y elegir bien la música para no perjudicar más al paciente ya que en caninos la música con violines tiende a causar mayor excitación en lugar de calma, al igual que elegir bien a los intérpretes de las piezas a elección.

CONCLUSIÓN

Así como la musicoterapia puede ser una gran ayuda para el manejo de estrés en animales de compañía y grandes especies, es importante saber implementarlo de manera correcta para evitar causar el efecto contrario al deseado e incluso causar un condicionamiento a la música y el paciente comience a relacionar la música con una visita al veterinario, también es importante mencionar que esta herramienta al no ser costosa y accesible se puede complementar con otras terapias como la aromaterapia o los premios al igual que considerar los lineamientos que se tienen sobre una transportadora correcta.

Todas estas herramientas deben ser conocidas por el personal médico y también deben de considerar que muchas veces los felinos o caninos no son agresivos por naturaleza, tienen miedo, se sienten mal, están en un entorno desconocido, hay mucho ruido de más animales y todo

eso contribuye a que tengan comportamientos no deseados, sin embargo, como tutores debemos cooperar para que la consulta sea más llevadera para que el personal médico pueda dar con un diagnóstico preciso y de calidad.

REFERENCIAS

- CAT FRIENDLY CLINIC. (s. f.). *Guía para crear una clínica amable con los gatos*. https://icatcare.org/resources/cat-friendly-clinic/cat_friendly_clinic_guide_spanish.pdf
- *The Amadeus Trio | Welcome*. (s. f.). <http://www.amadeuspianotrio.com/david-teie.php>
- Robles Auquilla, J. B. (2023). *Reggaeton o vivldi, condicionamiento durante el grooming canino de acuerdo a los gustos del cliente* [Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Médico Veterinario, Universidad Católica de Cuenca]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7cf15e45-3255-4ca7-8b58-33775ca3f12c/content>
- Arrastre (biomusicología) _ AcademiaLab. (s. f.). <https://academia-lab.com/enciclopedia/arrastre-biomusicologia/>
- Paz, J. E., Da Costa, F. V., Nunes, L. N., Monteiro, E. R., & Jung, J. (2021b). Evaluation of music therapy to reduce stress in hospitalized cats. *Journal Of Feline Medicine And Surgery*, 24(10), 1046-1052. <https://doi.org/10.1177/1098612x211066484>
- *Zoomusicología* _ AcademiaLab. (s. f.). https://academia-lab.com/enciclopedia/zoomusicologia/#google_vignette
- Tebes, M., Carla, G. M. M., Praderio, R. G., Stornelli, M. C., Coralli, F., & Stornelli, M. A. (2019). *Impacto de la musicoterapia en el bienestar de una colonia felina*. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/170597>
- Urquiza Mosquera, M. (2024). *Medidas preventivas para la reducción de estrés previo a las visitas a centros veterinarios: fármacos y terapias complementarias* [Trabajo fin de grado en veterinaria, Facultad de Veterinaria Universidad Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/146476/files/TAZ-TFG-2024-3532.pdf>
- Orquesta Simón Bolívar. (2022, 12 diciembre). *Septima Sinfonia de Beethoven - Search videos*. Gustavo Dudamel. https://www.bing.com/videos/riverview/relatedvideo?q=septima+sinfonia+de+beethoven&&mid=C082B29DAF02D74BA033C082B29DAF02D74BA033&churl=https%3a%2f%2fwww.youtube.com%2fchannel%2fUC_k4jROX_H69rymsdUvmGag&mcid=FA3083D-C87574BAA9595174C4741DC8F&FORM=VRDGAR
- Orquesta Simón Bolívar. (2022b, diciembre 22). *sinfonia numero 6 de beethoven dudamel - Search Videos*. Gustavo Dudamel. https://www.bing.com/videos/riverview/relatedvideo?q=sinfonia+numero+6+de+beethoven+dudamel&&mid=DF7175675ED7429782AE-DF7175675ED7429782AE&churl=https%3a%2f%2fwww.youtube.com%2fchannel%2fUC_k4jROX_H69rymsdUvmGag&mcid=C96C206E91C9420F9081903783E53B77&FORM=VRDGAR

- Canson F. 2019. El creciente desafío de ser catfriendly. Asociación Argentina de Medicina Felina 20019. Anuario. 1a Edición. 200 pp
- [Anuario-2019-interior.pdf](#)
- *Becoming a Cat Friendly Clinic.* (s. f.). International Cat Care. <https://icatcare.org/cat-friendly-clinic/becoming-a-cat-friendly-clinic>
- Riofrio Yto, F. (2023). *Propuesta de protocolos cat-friendly en veterinarias con atención a gatos en Lima, Peru* [Trabajo de suficiencia personal para optar el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Peruana Cayetano Heredia Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnista]. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/14522/Propuesta_RiofrioYto_Fabiola.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- López, W. A. C., Cornejo, M. E. M., & Hidalgo, E. P. C. (2023). *Musicoterapia como enriquecimiento ambiental durante el estudio ecográfico en perros.* Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9292068>
- *Implementación de musicoterapia como tratamiento coadyuvante en la recuperación post quirúrgica en perras (canis familiaris) sometidas a ovariosalpingohisterectomía.* (2016). [Tesis previa a la obtención de título de médico veterinario, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/08/1008187/implementacion-de-musicoterapia-como-tratamiento-coadyuvante-e_IKkVudV.pdf





TRACHEMYS SCRIPTA COMO ESPECIE INVASORA

Jerar Isai Escamilla Villeda

Fecha de recepción: 17-11-2025

Fecha de aceptación: 15-12-2025

RESUMEN

La *Trachemys scripta elegans* se ha convertido en una especie invasora global debido a su comercio masivo como mascota y su liberación en ambientes naturales por propietarios desinformados.

Su alta capacidad de adaptación, dieta generalista y rápida reproducción le permiten colonizar diversos ecosistemas acuáticos, donde compite con especies nativas, altera procesos ecológicos, degrada la calidad del agua y puede transmitir patógenos como Salmonella. Su presencia, incluida en México, amenaza la biodiversidad y evidencia problemas legales y de manejo, así como factores sociales como la compra impulsiva y la falsa creencia de que liberarlas es un acto compasivo, lo que resalta la necesidad de educación ambiental, regulación del comercio y estrategias de control para proteger los ecosistemas.



INTRODUCCIÓN

La presencia de tortugas en diversos hábitats evidencia su éxito evolutivo y su capacidad de adaptación. Además, han desempeñado un papel relevante en la cultura humana, siendo fuente de alimento, inspiración artística y parte del imaginario colectivo en distintas sociedades (Becerra López et al., 2025). Sin embargo, esta cercanía cultural y su apariencia carismática han contribuido a que diversas especies, especialmente las tortugas acuáticas, sean ampliamente comercializadas como mascotas.

Entre ellas, la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) destaca como la especie más vendida a nivel mundial en el mercado de mascotas, debido a su tamaño reducido durante la etapa juvenil, su bajo costo y la percepción de que requiere cuidados sencillos. No obstante, estas características han favorecido su liberación en ambientes naturales cuando los propietarios desconocen sus necesidades reales, como el espacio requerido, su comportamiento competitivo o su crecimiento considerable, lo que ha provocado su establecimiento como especie exótica invasora en múltiples regiones del mundo (Becerra López et al., 2025). Este fenómeno refleja la falta de información y la toma de decisiones humanas que, aunque bien intencionadas, generan consecuencias ecológicas significativas.

La globalización del comercio de fauna silvestre ha intensificado este problema. Durante las décadas de 1980 y 1990, millones de ejemplares de tortugas de orejas rojas fueron criados y exportados a distintos continentes, impulsados por su popularidad como mascota y su fácil mantenimiento (Peraza-Romero & Barrientos-Medina, 2025). Como resultado, la

especie ha logrado establecerse en numerosos ecosistemas fuera de su área de distribución natural, convirtiéndose en una de las especies invasoras más dañinas del mundo. Su presencia afecta la biodiversidad al competir con especies nativas por alimento, sitios de anidación y áreas de asoleamiento, además de transmitir patógenos que perjudican tanto a la fauna local como a los seres humanos (Peraza-Romero & Barrientos-Medina, 2025; Becerra López et al., 2025).

El éxito invasor de *Trachemys scripta elegans* se debe a su alta capacidad de adaptación, dieta generalista y elevada tasa reproductiva, lo que le permite colonizar diversos hábitats acuáticos, incluidos ecosistemas frágiles de agua dulce. Estos sistemas albergan aproximadamente el 10 % de la biodiversidad mundial y proporcionan servicios esenciales para la humanidad, como el suministro de agua y el soporte de actividades agrícolas e industriales; sin embargo, son altamente vulnerables a perturbaciones humanas, entre ellas la introducción de especies exóticas (Becerra López et al., 2025). En este contexto, la presencia de la tortuga de orejas rojas representa una amenaza para la diversidad biológica, ya que puede desplazar especies nativas, alterar procesos ecológicos e incluso provocar hibridación con especies locales, cuyos efectos aún se desconocen.

En México, la situación es particularmente preocupante debido a la gran diversidad de tortugas dulceacuícolas del país y a la incertidumbre sobre la existencia de poblaciones viables ya establecidas de esta especie invasora. Registros en distintos estados sugieren su presencia en hábitats naturales, lo que plantea riesgos para las especies nativas y subraya la necesidad de evaluar su impacto ecológico y establecer estrategias de

manejo adecuadas (Becerra López et al., 2025). Asimismo, la legislación mexicana presenta inconsistencias al clasificarla simultáneamente como especie protegida y como invasora, lo que puede generar confusión en las acciones de conservación.

El caso de la tortuga de orejas rojas evidencia la responsabilidad humana en la introducción y dispersión de especies invasoras. La compra impulsiva de mascotas, la desinformación sobre su cuidado y la liberación intencional en ambientes naturales son factores clave en este problema. Por ello, comprender esta dualidad de mascota carismática y especie invasora resulta fundamental para promover la educación ambiental, fortalecer la regulación del comercio de fauna y fomentar prácticas responsables que contribuyan a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad (Peraza-Romero & Barrientos-Medina, 2025; Becerra López et al., 2025).

CARACTERÍSTICAS

El caparazón puede alcanzar hasta 30 cm de longitud. Los individuos de mayor tamaño pertenecen a la subespecie *T. scripta scripta*, que suele llegar con frecuencia a estas medidas. En cambio, *T. scripta elegans* y *T. scripta troostii* rara vez superan los 25 cm de espaldar (Gonzales, 2007).

En los ejemplares jóvenes, el caparazón presenta un color verde intenso; conforme el animal madura, adquiere tonalidades marrones que se oscurecen con la edad. También se observan líneas amarillas de grosor variable, cuya intensidad y tamaño difieren entre individuos. Asimismo, pueden apreciarse franjas negras más difusas en el caparazón de esta especie (Gonzales, 2007).

La subespecie *T. scripta scripta* muestra un caparazón de tonalidades más oscuras que las otras dos. En los ejemplares adultos, este puede volverse completamente negro y las líneas amarillas, muy evidentes en los juveniles, tienden a desaparecer (Gonzales, 2007).

El plastrón es amarillo en las tres subespecies y presenta manchas concéntricas verde oscuro que se difuminan a medida que el animal crece. En *T. scripta scripta*, estas manchas son menos numerosas e incluso pueden faltar. Por su parte, *T. scripta troostii* posee características intermedias entre *T. scripta scripta* y *T. scripta elegans* (Gonzales 2007).

La cabeza tiene un color similar al del caparazón y presenta líneas amarillas o verde claro de distinto grosor. *T. scripta elegans* posee una mancha roja intensa detrás de cada ojo, razón por la cual se le conoce como “tortuga de orejas rojas”. La forma nominal *T. s. scripta* también presenta esta marca, pero unida a las líneas de la cabeza y de color amarillo intenso. Esta mancha se vuelve menos visible con la edad y puede desaparecer en ejemplares longevos. En *T. scripta troostii*, la mancha es más difusa y de tonalidad anaranjada (Gonzales, 2007).

Las extremidades son robustas y, en las tres subespecies, presentan un color verde oscuro con líneas amarillas de grosor variable.

PLASTICIDAD ECOLÓGICA Y ÉXITO INVASOR

El éxito de *T. scripta elegans* como especie invasora se debe a su elevada plasticidad ecológica, que le permite sobrevivir en una amplia variedad de hábitats, desde lagos urbanos hasta humedales naturales. Su dieta omnívora, que cambia con la edad más carnívora en etapas

juveniles y predominantemente herbívora en adulta, facilita su establecimiento en ecosistemas con diferentes disponibilidades de recursos (Hickman-Carranza, 2021). Esta flexibilidad trófica le permite competir eficazmente con especies nativas por alimento, reduciendo la disponibilidad de recursos y alterando las redes tróficas locales.

Además, la especie presenta tolerancia a variaciones ambientales como temperatura, calidad del agua y disponibilidad de refugio, lo que incrementa su capacidad de colonización. Esta adaptabilidad, combinada con su comercio masivo como mascota con millones de ejemplares exportados desde Estados Unidos, ha favorecido su introducción accidental o intencional en múltiples regiones del mundo (Hickman-Carranza, 2021).

COMPETENCIA CON ESPECIES NATIVAS

Uno de los impactos más documentados es la competencia directa con tortugas nativas por recursos críticos como alimento, sitios de anidación y áreas de asoleamiento. La ocupación de estos espacios reduce el éxito reproductivo de las especies locales, ya que limita su capacidad para termorregularse adecuadamente y para depositar huevos en condiciones óptimas. En la Depresión Central de Chiapas, por ejemplo, la introducción de *T. scripta elegans* representa una amenaza para especies locales como el casquito pardo (*Kinosternon abaxillare*), al competir por recursos y hábitat (Reyes-Grajalles, 2019).

Estudios experimentales han demostrado que la presencia de *T. scripta elegans* puede provocar disminuciones en la abundancia de tortugas nativas, lo que repercute en el funcionamiento del ecosistema acuático (Lindsay et

al., 2013). La pérdida o reducción de especies nativas altera procesos ecológicos clave, como el reciclaje de nutrientes y el control de poblaciones de invertebrados acuáticos, generando efectos en cascada en la estructura del ecosistema.

ALTERACIONES EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Las tortugas de orejas rojas influyen en los procesos ecológicos mediante su actividad alimentaria y bioturbación, es decir, la remoción de sedimentos al desplazarse o buscar alimento. Estas acciones contribuyen a la resuspensión de nutrientes como fósforo y nitrógeno, favoreciendo procesos de eutrofización en cuerpos de agua (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). El enriquecimiento excesivo de nutrientes puede provocar proliferación de algas, disminución del oxígeno disuelto y deterioro de la calidad del agua, afectando tanto a la fauna acuática como a los usos humanos del recurso hídrico.

Asimismo, su presencia puede modificar la vegetación acuática mediante el consumo selectivo de plantas y la perturbación del sustrato. Estos cambios afectan la estructura del hábitat, reduciendo refugios para peces, anfibios e invertebrados, lo que altera la biodiversidad local.

RIESGOS SANITARIOS Y TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES

Otro aspecto relevante es la capacidad de *T. scripta elegans* para actuar como vector de patógenos. Se ha señalado la posibilidad de transmisión de enfermedades a humanos y fauna silvestre, incluyendo bacterias del género *Salmonella*, lo que representa un riesgo para la salud pública (Hickman-Carranza, 2021). Este problema se agrava en ambientes urbanos donde el contacto entre tortugas, mascotas y personas es más frecuente.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES EN SU DISPERSIÓN

El origen del problema no es únicamente biológico, sino también social. La popularidad de la tortuga de orejas rojas como mascota económica y aparentemente fácil de mantener ha propiciado su compra impulsiva. Cuando los ejemplares crecen y requieren mayores cuidados, muchos propietarios optan por liberarlos en cuerpos de agua cercanos, sin considerar las consecuencias ecológicas (Hickman-Carranza, 2021).

A esto se suma una percepción errónea del bienestar animal, donde la liberación en la naturaleza se interpreta como un acto de compasión. Sin embargo, esta práctica favorece la introducción de especies invasoras y la propagación de enfermedades, generando impactos negativos tanto ambientales como económicos.

DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y MAGNITUD DEL PROBLEMA

La distribución actual de *T. scripta elegans* abarca numerosos países de América, Europa, Asia, África y Oceanía, donde ha sido catalogada como especie invasora (Hickman-Carranza, 2021). Esta expansión global demuestra su alta capacidad de establecimiento y resalta la necesidad de políticas internacionales coordinadas para su control.

En México, su presencia se ha documentado en diversas áreas naturales protegidas y cuerpos de agua urbanos, (como ya ocurre en Matamoros, Tamaulipas en los parques urbanos “El Laguito”, o en “Las Arboledas” o en el “Parque de la 3”) lo que evidencia su capacidad para colonizar tanto ecosistemas naturales como ambientes altamente modificados. Esta dualidad incrementa la complejidad de su manejo y control.

IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

La invasión de *T. scripta elegans* representa un desafío significativo para la conservación de la biodiversidad. Su impacto no se limita a la competencia directa, sino que incluye alteraciones ecosistémicas, riesgos sanitarios y cambios en la dinámica de nutrientes. La reducción de tortugas nativas puede desencadenar efectos ecológicos en cascada que comprometen la estabilidad de los ecosistemas acuáticos.

El manejo de especies invasoras requiere un marco jurídico sólido que regule su comercio, transporte y liberación. La legislación ambiental establece sanciones administrativas y penales para quienes introduzcan especies no autóctonas que alteren el equilibrio biológico, reconociendo la gravedad de estas acciones (Aspectos jurídicos de especies invasoras, 2023).

Por ello, es fundamental implementar estrategias de manejo que incluyan regulación del comercio de mascotas, campañas de educación ambiental, programas de monitoreo y control poblacional, así como el fortalecimiento de políticas públicas orientadas a prevenir la introducción de especies exóticas.

CONCLUSIÓN

La problemática asociada a la tortuga de orejas rojas demuestra que el comercio de mascotas y su liberación en la naturaleza, pueden desencadenar impactos ecológicos, sanitarios y legales de gran alcance. Su capacidad de adaptación y expansión la convierte en una amenaza para la biodiversidad, al desplazar especies nativas, alterar ecosistemas acuáticos y afectar la calidad del agua. Frente a este escenario, resulta imprescindible fortalecer la educación ambiental,

regular de manera efectiva el comercio de fauna y promover prácticas responsables de tenencia de mascotas, así como implementar estrategias de monitoreo y control que permitan mitigar sus efectos y proteger el equilibrio de los ecosistemas.

REFERENCIAS

- Becerra, E., Rico, Y., & Martínez, A. G. (2025). La dualidad de la tortuga de orejas rojas: mascota carismática y especie invasora. *Revista Digital Universitaria*, 26(1), 10.
- Cereceda, C. M. El galápagos de Florida *Trachemys scripta* en Aragón y su competencia con los galápagos autóctonos ibéricos.
- Hickman-Carranza, E. A. (2021). La tortuga de orejas rojas *Trachemys scripta*: especie invasora y su impacto en los ecosistemas. *Herpetología Mexicana*, (1), 9-12.
- Martínez-Marín, N. El Galápagos de Florida (*Trachemys scripta elegans*) como especie Exótica Invasora. The Florida Galápagos (*Trachemys scripta elegans*) As An Exotic Invasive Species. I Jornada De Sostenibilidad Y Salud Pública, 63.
- Martín, D. G., & Cebrián, A. H. C. Trabajo Fin de Grado en Veterinaria.
- Mapa, T. F., & o del Mississippi, T. M. Tortugas acuáticas más comunes: *Graptemys* sp., *Pseudemys* sp. y *Trachemys* sp.
- Polo Cavia, N. (2009). Factores que afectan a la competencia entre el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*) y el introducido galápagos de Florida (*Trachemys scripta*). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España).
- Peraza-Romero, F., & Barrientos-Medina, R. C. (2025). De mascotas a invasoras: las tortugas de orejas rojas. *Ecofronteras*, 16-20.
- Reyes-Grajales, E. (2021). Presencia de la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) en la Depresión Central del estado de Chiapas, México. *Lum*, 2(1), 1-6.
- Zarazua Miñana, S. (2023). Aspectos jurídicos de las especies exóticas invasoras.



Imagen tomada de Réserve Africaine de Sigean



EL SECRETO PARA CONOCER EL BIENESTAR DE LOS HUMEDALES: ¡LAS AVES ACUÁTICAS!

Ana Cristina Canizales

Fecha de recepción: 17-11-2025

Fecha de aceptación: 15-12-2025

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo difundir la importancia de la observación de aves acuáticas en los humedales y como estas aves participando en la conservación ambiental como bioindicadores esenciales de la salud del entorno en el que viven, evaluar su diversidad, abundancia y riqueza.

Resultado: Si hablamos de datos que se han observado, por decir algunos, son: cambios drásticos en la abundancia y riqueza de alguna especie como los pelicanos blancos americanos (*Pelecanus erythrorhynchos*), donde constantemente se encontraban entre 40-60 ejemplares el año 2025 mientras que en este año hay poca abundancia de la especie, meses de ausencia de la espátula rosada (*Platalea ajaja*) este año, lesiones o alteraciones que indiquen enfermedad como el síndrome parético en una gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*) en septiembre, 2025, entre otros.

Conclusión: es por esto mismo que esta investigación se está llevando a cabo para verificar que existe un alto índice de biodiversidad en El Laguito en la ciudad de Matamoros, y con ello evaluar la salud de este humedal.

Palabras clave: bioindicador, humedal, ave acuática, diversidad, abundancia, riqueza, salud.

ABSTRACT

This study aims to highlight the importance of observing waterfowl in wetlands and how these birds contribute to environmental conservation as essential bioindicators of the health of their habitat, assessing their diversity, abundance, and richness.

Results: Among the observed data are: drastic changes in the abundance and richness of some species, such as American white pelicans (*Pelecanus erythrorhynchos*), which consistently numbered between 40 and 60 individuals in 2025, while this year they are scarce; months of absence of roseate spoonbills (*Platalea ajaja*) this year, and lesions or alterations indicative of disease, such as parietic syndrome in a laughing gull (*Leucophaeus atricilla*) in September 2025, among others.

Conclusion: This is why this research is being carried out to verify that there is a high level of biodiversity in El Laguito in the city of Matamoros and thereby evaluate the health of this wetland.

Keywords: bioindicator, wetland, waterbird, diversity, abundance, richness, health.

INTRODUCCIÓN

¿Sabías que las aves nos ayudan a averiguar la salud de los diferentes ecosistemas del planeta? Ahora imagina, específicamente, que las aves acuáticas dejaran de existir o de hacer sus actividades y funciones; que algunas de ellas dejaran de migrar, que otras cambiaran sus hábitos alimenticios, que aquellas aves que no son consideradas acuáticas se vuelvan costeras o playeras de la noche a la mañana. Uno de estos casos inauditos es el del famoso Tirano pirirí (*Tyrannus melancholicus*), al cual se le ha observado cazar peces en humedales de México desde el año 2014, a pesar de ser un ave meramente insectívora.

La abundancia y riqueza de las especies aviares toman un papel muy importante para conocer la vitalidad de estos tipos de ecosistemas, especialmente en áreas acuáticas y terrestres como los humedales. Estos lugares conformados por manglares, lagos y ríos suelen ser puntos de encuentro de aves migratorias y “han sido reconocidos por su importancia en la conservación de la biodiversidad al proveer refugio, alimento y áreas de anidación para múltiples especies”, añaden Garnica, Guzmán y Prado (2025). La ausencia de una especie o los cambios de comportamiento que se perciben dentro de un grupo de aves es un indicio de que algo está ocurriendo; desde cambios climatológicos inusuales hasta desplazamientos por especies invasoras. “Estos impactos en la fauna nativa, sumados a la fragmentación del paisaje, contribuyen aún más a la alteración de la estructura y dinámica de los ecosistemas.”(Castro, 2025)

Las actividades humanas han degradado y destruido de forma creciente los bosques, praderas, humedales y otros ecosistemas importantes, amenazando el propio bienestar humano. (Ayala Briones, 2026) Desde la década de 1970, se ha perdido el 35 % de los humedales a nivel mundial

debido a la actividad humana, lo que ha reducido significativamente sus beneficios ecosistémicos y acelerado su deterioro. (Ccahuana, 2025)

HUMEDALES EN ZONAS URBANAS Y SU IMPORTANCIA

En México, los humedales representan aproximadamente el 6.5 % del territorio nacional y abarcan una gran diversidad de ecosistemas, como marismas, oasis desérticos, manglares, lagunas costeras someras con pastizales marinos, humedales herbáceos de agua dulce, palmares y selvas inundables, los cuales albergan una elevada riqueza de flora y fauna. (Quintal Meyer, 2024)

Los humedales actúan como purificadores naturales de contaminantes y proporcionan hábitats para una amplia variedad de organismos, incluyendo aves migratorias, fauna acuática, reptiles y flora autóctona. (Cherres Juarez y Arana Bustamante, 2025) Sin embargo, la expansión urbana y el cambio climático están provocando la pérdida progresiva de humedales naturales, lo que ha llevado a que algunas especies de aves acuáticas usen humedales artificiales para alimentarse o como sitios de paso. (Molina, et al., 2025)

La pérdida y defundamentales, que lamentablemente se encuentran gradación de estos ecosistemas afecta directamente a las especies que dependen de estos ambientes, en particular a las aves acuáticas migratorias, que utilizan diferentes humedales como zonas de descanso, alimentación y reproducción. (Cur, Delgado, Espinosa & Pfeifer, 2025)

LA BIODIVERSIDAD EN HUMEDALES

El concepto de biodiversidad es entendido como “un atributo de un área y se refiere específicamente a la variedad dentro y entre organismos vivos, conjuntos de organismos vivos, comunidades y procesos bióticos, ya sean naturales o modificados por el hombre”. (Castro, 2025)

La biodiversidad se halla íntimamente relacionado con el inventario y conservación de las especies biológicas, así como, el valor incalculable, riqueza en plantas y animales, la cual es patrimonio natural, un valor incalculable y es producto de la evolución por un proceso histórico y es inigualable. (Ortiz, 2022)

Las diferentes especies faunísticas en humedales ayudan directamente en el cuidado del ecosistema, sirviendo como dispersores de semillas, controladores biológicos de enfermedades e indicadores de la calidad del agua. Grandes familias de aves, reptiles, insectos, anfibios y mamíferos están exclusivamente adaptadas a este tipo de entorno y dependen de la conservación de la vegetación en el sistema. (Junca-Gómez, 2022)

Actualmente, el planeta está experimentado diversos cambios, entre ellos el clima, el cual es cada vez más cálido que en los últimos 125 000 años, y los eventos climáticos extremos son cada vez más constantes, así como el aumento de las temperaturas, lo que conlleva a una fragmentación del hábitat y, a la reducción de la biodiversidad debido a las actividades humanas, arriesgando a numerosas especies de flora y fauna terrestre, debido a la interacción de este fenómeno y la salud de los diversos ecosistemas. (Ccahuana, 2025)

LA DIVERSIDAD DE AVES ACUÁTICAS COMO INDICADORES DE VIDA DEL AGUA Y LA TIERRA

Dentro de la fauna más abundante en el planeta están las más de mil especies de aves que se conocen hasta el día de hoy. La importancia de las aves en la estructura de los ecosistemas, la diversidad de sus formas, su interesante conducta, el misterio de su migración y, sobre todo, la facilidad con que son observadas las ha hecho un grupo clave en el desarrollo de las ciencias biológicas. (Navarro-Sigüenza, et al., 2026)

Las aves son el indicador natural del estado en que se encuentra el ecosistema, la presencia o ausencia de las especies puede ayudar a identificar cierto tipo de patrones en los cambios ambientales (Torres, 2024). Son reconocidas por ser bioindicadores sensibles a los diferentes eventos que ocurren a su alrededor siendo las aves acuáticas de mayor utilidad para la conservación ambiental ya que, por alzar el vuelo y algunas ser expertas en natación, son excelentes objetos de estudio tanto en lagos, ríos, mares y cuencas como en los diferentes tipos de suelo en el que pueden estar presentes.

Las aves acuáticas destacan por su importante función en los ecosistemas, como los patos y garzas que ayudan a dispersar semillas y controlar insectos. Su presencia se relaciona estrechamente con la calidad ambiental de sus hábitats, ya que muchas de ellas son altamente sensibles a cambios, en su entorno, por esta razón son consideradas excelentes indicadores del estado ambiental. (López y Vivaldo, 2025)

Hay muchos grupos de aves que se consideran como aves acuáticas. Para Wetlands International son aves acuáticas las siguientes (solo se mencionan las que existen en México): Ga-

viidae (Colimbos), Podicipedidae (Zambullidores), Pelecanidae (Pelicanos), Phalacrocoracidae (Cormoranes), Anhingidae (Anhingas), Ardeidae (Garzas), Ciconiidae (Cigüeñas), Threskiornithidae (Ibises y espátulas), Phoenicopteridae (Flamencos), Anatidae (Patos, gansos y cisnes), Gruidae (Grullas), Aramidae (Carrao), Rallidae (Polluelas, rascones, gallinetas), Heliornithidae (Cantil), Eurypygidae (Ave Sol), Jacanidae (Jacanas), Haematopodidae (Ostreros), Recurvirostridae (Monjitas y avocetas), Burhinidae (Alcaravanes), Charadriidae (Chorlitos y aves frías), Scolopacidae (Playeros, sarapitos, picopandos, agachonas, costureros, falaropos), Laridae (Gaviotas), Sternidae (Charranes) y Rynchopidae (Rayador). (Cantú, 2021)

LA CALIDAD DEL AGUA DE LOS HUMEDALES FRAGMENTADOS O URBANOS

La calidad del agua en sistemas lénticos, en este caso, en los humedales urbanos dependen de las características geomorfológicas, geológicas y litológicas de la región, lo cual condiciona las propiedades fisicoquímicas y el uso que se pueda dar al recurso. (Junca-Gómez, 2022)

En el caso de las aguas residuales y mencionando específicamente al parque El Laguito en Matamoros, Tamaulipas, en el cual se realiza el presente estudio, se conoce como un área a donde llegan aguas residuales del municipio, otra razón por la cual se está investigando y observando a las aves (comportamiento, hábitos, etc).

OBJETIVO GENERAL

Identificar por medio de la observación y monitoreo de especies aviares acuáticas, la salud del parque El laguito en H. Matamoros, Tamaulipas.

HIPÓTESIS

El alto índice de diversidad de especies de avifauna acuática es un bioindicador de salud importante en el parque El Laguito en H. Matamoros, Tamaulipas.

MATERIALES Y MÉTODOS

- **Área de estudio:** Parque El Laguito en la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas.
- **Materiales:** Libreta, lápiz, guía manual de aves para su identificación "Field Guide to Birds of Eastern and Central America" o la aplicación de Merlin ID, el uso de binoculares y una cámara fotográfica FUJIFILM Finepix s2950 con zoom óptico de 18x y un zoom digital de 6.7x, una resolución de 4288 x 3216 pixeles (14 mp), sensibilidad ISO de 64-1600, calidad de video 1280 x 720, velocidad de disparo de ¼ segundo a 1/2000, captura imágenes nítidas y sin desenfoque.
- **Metodología:** El presente estudio se basa en el conteo de diversidad, abundancia y riqueza de las diferentes aves acuáticas del lugar, tomando en cuenta un día a la semana, usualmente los viernes o sábados por la mañana (10:00 am) y por la tarde (6:00 p.m.). La obtención de datos es semanal por 4-5 semanas por mes. Se empezó a realizar la recolección de datos desde octubre del año 2024 y se sigue monitoreando a las especies de avifauna acuática hasta la fecha. Se utilizarán los índices de Shannon Weaver para cuantificar la biodiversidad, combinando riqueza y equidad, y el índice de Simpson para cuantificar la probabilidad de selección de una especie (dos individuos seleccionados al azar sean de una especie).

Para estimar la calidad del agua se utilizarán algunos parámetros oficiales de la NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Algunos de estos parámetros son: sedimentos sólidos totales, temperatura, pH, entre otros.

El tipo de muestreo que se está implementando es el no probabilístico intencional. Sin embargo, no solo los números son parte clave en este estudio, sino que es parte de un conjunto de información tanto cuantitativo como cualitativo para evaluar la sanidad del humedal elegido. Otros aspectos que se tomarán en cuenta son los siguientes: indicios o signos de enfermedad o lesión en las aves, cambios de comportamiento dentro del hábitat de la especie, observaciones que pueden o no desencadenar un desequilibrio ecológico.

También se tomará en consideración a las especies que estén amenazadas, en riesgo o peligro de extinción y/o especies de protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

- **Delimitación del estudio:** el tiempo corto de visitas al parque, a veces los cambios climáticos no son favorables para la observación de aves del lugar.
- **Resultados:** Aún no se han realizado la organización y comparación de datos, pero con lo recabado y a grandes rasgos se puede inferir que ha habido varios factores que contribuyen que algunas especies de aves acuá-

ticas, algunas migratorias y otras residentes, estén ausentes o tengan poca afluencia este año en comparación con el año anterior, así como también que contribuyan a alteraciones o lesiones encontradas en la avifauna silvestre del área de estudio. Si hablamos de datos que se han observado, por decir algunas, son: cambios drásticos en la abundancia y riqueza de alguna especie como los pelicanos blancos americanos (*Pelecanus erythrorhynchos*), donde constantemente se encontraban entre 40-60 ejemplares el año 2025 mientras que en este año hay poca abundancia de la especie, meses de ausencia de la espátula rosada (*Platalea ajaja*) este año, comportamientos donde se "turnan" para adquirir alimento entre parvadas de diferentes especies aviares, lesiones o alteraciones que indiquen enfermedad como el síndrome parético en una gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*) en septiembre, 2025, entre otros.

CONCLUSIÓN

Las diversas actividades antrópicas afectan y ponen en riesgo la conservación de la biota en un ecosistema, por ello es fundamental el estudio de éstas en sitios prioritarios para proponer estrategias de manejo y conservación. (Rosas, et al., 2023)

Cabe recalcar que no solo la fauna silvestre es la que se está viendo afectada por cambios bruscos en los ecosistemas, sino también el mismo ser humano. Es por esto mismo que esta investigación ha sido contemplada para verificar que existe un alto índice de biodiversidad en El Laguito en la ciudad de Matamoros, y con ello evaluar el estado de sanidad de este humedal. Descubrir que valores y parámetros son los que nos pueden indicar alteraciones tanto en las aves silvestres como al humano en la inte-

racción ambiente-animal. El presente estudio tiene como objetivo extra el poder ser una base ejemplar para futuras investigaciones sobre el entorno de esta región.

REFERENCIAS

- Castro, V. A. N. (2025). Evaluación de efectos de la urbanización en ensambles de aves de humedales.
- Ayala Briones, J. L. (2026). *Evaluación del impacto ambiental en la flora nativa del humedal La Segua, Chone* (Bachelor's thesis, Jipijapa-Unesum).
- Quintal Meyer, José Francisco. Dinámica de la conectividad de los cuerpos de agua y humedales en el Área de Protección de Recursos Naturales del Lago de Texcoco, 1968-2024.
- Cheres Juarez, Fernanda; Arana Bustamante, Cesar Augusto. Diversidad taxonómica y riqueza de especies de las aves de humedales de la costa peruana. 2025.
- Molina, Paul, et al. Aves Acuáticas de un humedal artificial en los andes del sur del Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ornitología*, 2025, p. 68-69.
- Cur, Jaime A., Delgado, Claudio, Espinosa, Luis, & Pfeifer, Ana M.. (2025). Abundancia del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) en el santuario de la naturaleza humedales del río Maullín, sur de Chile. *El hornero*, 40(1), 9. <https://doi.org/10.56178/eh.v40i1.1506>
- Garnica, P. X. S., Guzmán, J. N. S., & Prado, S. L. (2025). Diversidad y composición de la comunidad de aves en cuatro humedales de Ambalema, Tolima (Colombia): una comparación 2013-2015 y 2022. *Revista Mutis*, 15(2), 1-30.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Townsend Peterson, A., Berlanga-García, H., & Sánchez-González, L. A. (2026). Biodiversidad de aves en México.
- Torres Olave, M. E. (2024). Identificación de aves de humedal mediante inteligencia artificial: información clave para su conservación. *Instituto de Arquitectura Diseño y Arte*.
- López, Marcos Hernández; Vivaldo, Iran Luna (2025). La importancia de los cuerpos de agua artificiales urbanos en la conservación de las aves acuáticas: Cuerpos de agua artificiales para las aves. *BIO-CYT Biología Ciencia y Tecnología*, vol. 18, p. 1388-1392.
- Ortiz, D. J. B. (2022). *Evaluación de la distribución y diversidad de aves como indicadores de calidad de hábitat del manglar Jama Zapotillo, Posoroja 2019-2022* (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador).
- Cantú, J. C., De la Puente, E. G., Kuk, G. M. G., & Sánchez, M. E. (2021). en México.
- Junca-Gómez, D. A. Diagnóstico y gestión socioambiental de tres humedales para su conservación y obtención de servicios ambientales en el municipio de Xalapa, Veracruz, México.
- Rosas, H. C., Hernández, M. R., Garduño, J. O. G., Santoyo, N. P., Trejo, R. B., Nieto, J. G. V., & Albores, J. E. R. (2023). Composición espacial y temporal de aves acuáticas y rapaces en humedales del centro de México. *Research journal of the Costa Rican Distance Education University: Cuadernos de Investigación UNED*, 15(1), 5.
- Ccahuana, S. L. G. (2025). El papel de los humedales en la conservación de la biodiversidad y en la regulación del ciclo hidrológico. *Sciencevolution*, 1(13), 18-28.





Imagen tomada de infoagronomo.net

¿COMER PASTO PARA GANAR PESO? CÓMO REDUCIR GASTOS EN TU GRANJA

Kassandra Leticia Cantú Colunga

Fecha de recepción: 17-11-2025

Fecha de aceptación: 15-12-2025

RESUMEN

En México, la alimentación representa entre el 65% y el 75% de los costos totales en la producción de pollos de engorda. Ante la volatilidad de los precios de granos el Forraje Verde Hidropónico (FVH) surge como una alternativa estratégica para mejorar la rentabilidad y la salud animal. Para obtener los mejores resultados, la literatura sugiere una sustitución parcial del alimento balanceado entre el 10% y el 20%. Un solo kilogramo de semilla de puede transformarse en aproximadamente 10 kg de forraje vivo.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción avícola en México enfrenta una encrucijada crítica. El sector se define por una lucha constante entre el mantenimiento de la productividad y el incremento volátil en los costos de los insumos. Según datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y análisis de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), la alimentación representa entre el 65% y el 75% de los costos totales de producción en granjas de pollos de engorda. Esta dependencia de granos comerciales (principalmente maíz amarillo y soya, cuyos precios están sujetos a mercados internacionales y fluctuaciones cambiarias) pone en riesgo la viabilidad financiera del pequeño y mediano productor.

Ante esto surge el Forraje Verde Hidropónico (FVH) como una alternativa tecnológica y nutricional. El FVH es el resultado del proceso de germinación de granos (maíz, cebada o sorgo) que, en un periodo de 10 a 15 días, captura energía solar y nutrientes de una solución acuosa para transformarse en una biomasa vegetal de alta digestibilidad.

Debido a que el forraje aporta vitaminas, minerales y enzimas que no siempre están disponibles en el grano seco, no solo se gasta menos, sino que se tiene una mejor calidad en el alimento (Sánchez-Del Castillo, 2013).

La producción de este tipo de forraje permite un consumo mínimo de agua, lo cual es de suma importancia en zonas áridas y semiáridas de México (López-Aguilar et al., 2009).

Autores como Vargas-Rodríguez (2008) han demostrado que el FVH posee una digestibili-

dad superior al 80%, lo que permite una conversión alimenticia eficiente incluso cuando se utiliza como sustituto parcial del alimento balanceado. En México, investigadores como Sánchez-Del Castillo han validado que el uso de semillas locales de maíz para FVH reduce significativamente el costo por kilogramo de proteína producida, permitiendo que la “ganadería moderna” transite hacia un modelo de economía circular y autosuficiencia.

¿QUÉ ES EL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO?

El forraje verde hidropónico (FVH) es una tecnología de producción de biomasa vegetal que se obtiene a partir de la germinación de semillas de gramíneas y leguminosas. Es un forraje vivo de alta digestibilidad, calidad nutricional y es óptimo para la alimentación animal (Sánchez Cortazzo, 2001).

A diferencia del cultivo tradicional que tarda meses, aquí aprovechamos la fase de crecimiento explosivo de la planta. El resultado es una “alfombra” verde compuesta por las raíces, los restos de la semilla y las hojas tiernas, la cual se consume íntegramente.

En el 2006 la FAO mencionó que la producción del forraje verde es solo una de las tantas técnicas que existen para tener cultivos sin suelo o hidroponía.

GERMINACIÓN

La magia ocurre mediante un proceso bioquímico llamado movilización de reservas. Al hidratar la semilla en condiciones controladas de luz y temperatura ocurre una activación enzimática donde las enzimas (como la amilasa) rompen el almidón de la semilla y lo convierten en azúcares simples, más fáciles de digerir para los pollos. Durante los primeros días, los niveles de vitaminas A, C y E se elevan, superando por mucho los valores del grano seco.

A partir del día 5 o 6, el brote comienza a realizar la fotosíntesis. En este punto, el forraje se convierte en una fuente primaria de clorofila y carotenos. Para el avicultor mexicano, esto es “oro molido”, ya que estos pigmentos naturales son los responsables de dar ese color amarillo intenso a la piel del pollo, una característica que el consumidor nacional asocia con frescura y salud (Sánchez-Del Castillo, 2013).

Como ya se mencionó anteriormente el forraje tiene una gran eficiencia hídrica, ya que, por ejemplo, mientras que para producir 1 kg de alfalfa en campo se pueden necesitar hasta 500 litros de agua, el FVH puede lograrlo con menos de 5 a 10 litros.

COMPORTAMIENTO Y PALATABILIDAD EN POLLOS DE ENGORDE

Los pollos muestran una alta aceptabilidad hacia el FVH. Al ser un alimento fresco, tierno y con alto contenido de humedad, estimula el comportamiento natural de picoteo.

Investigaciones sugieren que la inclusión de forraje verde mejora el bienestar animal, reduciendo el estrés y comportamientos caníbales debido al aporte de fibra (Müller et al., 2013).

RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y GANANCIA DE PESO

Investigaciones recientes indican que la inclusión de FVH en niveles controlados (10% al 15%) no solo mantiene, sino que puede optimizar la Ganancia de Peso Diaria. Según estudios de García et al. (2022), el uso de FVH de maíz como sustituto parcial del alimento balanceado permite alcanzar pesos de mercado competitivos, gracias a la alta biodisponibilidad de aminoácidos y enzimas activas que se generan durante la germinación.

Sin embargo, el rendimiento está estrechamente ligado al porcentaje de sustitución. La literatura científica actual coincide en los siguientes puntos:

Sustitución Óptima: Niveles de inclusión del 10% al 20% muestran los mejores índices de conversión alimenticia. Sin embargo, niveles superiores al 25% suelen reducir la ganancia de peso debido al alto contenido de humedad y fibra, que sacia al ave antes de cubrir sus requerimientos energéticos (Naik et al., 2015).

Eficiencia Alimenticia: El FVH actúa como un promotor natural de la salud intestinal. La presencia de fitasas naturales en el forraje germinado mejora la absorción del fósforo, optimizando el desarrollo óseo y muscular del pollo (Muela et al., 2019).

BENEFICIO ECONÓMICO

El uso de FVH (principalmente de maíz o cebada) no solo mejora el bienestar animal, sino que optimiza la rentabilidad del productor.

El principal beneficio es la sustitución parcial del concentrado comercial. Al integrar el FVH, se puede reducir el consumo de alimento balanceado sin sacrificar el peso final.

El kilo de grano suele rendir más al convertirlo en forraje, un ejemplo es el maíz, de 1kg de maíz puede producirse aproximadamente 10 kg de Forraje Verde Hidropónico de Maíz.

Vargas-Rodríguez, C. F. (2008) menciona que la digestibilidad de la materia seca del FVH es superior al 80%, lo que garantiza que el dinero invertido en semilla se convierta efectivamente en carne.

Hay que tomar en cuenta que el ahorro económico depende de la escala, debido a que el FVH requiere de una inversión inicial en infraestructura (charolas, estantes o invernadero), la cual suele recuperarse en los primeros 10 a 14 meses de operación gracias al ahorro en alimento.

ELABORACIÓN DEL FORRAJE

Para elaborar el forraje es necesario:

- Selección de semilla: Es muy importante que las semillas que se utilicen no hayan sido tratadas con fungicidas, debe ser una semilla “limpia”.

Se eliminan las impurezas y semillas rotas mediante la flotación en agua.

- Desinfección de semillas: Para prevenir patógenos como Fusarium o Phytophthora, se sumergen las semillas en una solución de hipoclorito de sodio (cloro comercial) al 1% o 2% durante 15 a 30 minutos, seguido de un lavado profundo con agua limpia.
- Pregerminarían: Las semillas se dejan en remojo por 24 horas para hidratar el embrión, alternando periodos de aireación para evitar la asfixia radicular.
- Bandejas: Las bandejas deben de ser de plástico inerte, preferiblemente de colores oscuros para proteger las raíces de la luz. Es fundamental que cuenten con un drenaje eficiente para evitar el encharcamiento, que es la principal causa de pudrición.
- Riego: Se recomienda el uso de microaspersores. El riego debe ser frecuente pero breve (por ejemplo, 1 a 2 minutos cada 4 horas), manteniendo la humedad constante sin inundar la base. Aunque la semilla tiene reservas para los primeros días, se recomienda el uso de soluciones nutritivas hidropónicas a partir del día 4 debido que aumenta significativamente el valor proteico y el rendimiento final.
- Luz y ventilación: No se requiere luz solar directa; de hecho, el exceso de radiación puede marchitar las hojas jóvenes. Se busca luz indirecta o difusa para activar la fotosíntesis y lograr el color verde característico (clorofila). La ventilación es importante para reducir la humedad relativa ambiental. Una mala ventilación crea un microclima ideal para hongos. Se recomienda la instalación de extractores o ventiladores que mantengan un flujo de aire constante.

- **Temperatura:** Esta influye directamente en la velocidad metabólica del crecimiento.

La mayoría de las gramíneas se desarrollan idealmente entre los 18°C y 25°C. Siendo este el rango óptimo. El exponer al forraje a temperaturas inferiores a 15°C ralentiza drásticamente el crecimiento, aumentando el ciclo de cosecha. Por otro lado, al exponerlo a temperaturas mayores a 28°C se dispara el riesgo de proliferación fúngica y estrés térmico en las plántulas.

CONCLUSIÓN

La implementación del Forraje Verde Hidropónico (FVH) se presenta como una solución estratégica y rentable para enfrentar los desafíos económicos de la producción avícola en México. Al transformar granos simples en biomasa de alta calidad en apenas 10 a 15 días, el productor no solo asegura un alimento de alta digestibilidad (superior al 80%), sino que también promueve el bienestar animal y la salud intestinal de las aves.

Los beneficios clave de integrar esta tecnología incluyen:

- **Eficiencia Económica:** Permite sustituir parcialmente el alimento balanceado comercial, optimizando la inversión, ya que 1 kg de semilla puede rendir hasta 10 kg de forraje vivo.
- **Valor Agregado:** Gracias al aporte de carotenos y clorofila, el FVH mejora la pigmentación de la piel del pollo, una característica altamente valorada por el consumidor nacional.
- **Sustentabilidad Ambiental:** Su producción requiere una fracción mínima de agua (de 5 a 10 litros por kilo producido) en comparación con los cultivos tradicionales, lo que lo hace ideal para zonas áridas.

En definitiva, aunque requiere un manejo técnico cuidadoso en cuanto a higiene, riego y temperatura el FVH permite que las granjas transiten hacia un modelo de autosuficiencia y economía circular. Mantener niveles de inclusión de entre el 10% y 20% garantiza un equilibrio óptimo entre el ahorro de costos y la ganancia de peso, posicionando a esta técnica como una herramienta indispensable para la competitividad del pequeño y mediano avicultor.

REFERENCIAS

- López-Aguilar, R., Murillo-Amador, B., & Rodríguez-Quezada, G. (2009). El forraje verde hidropónico (FVH): Una alternativa de producción de alimento para el ganado en zonas áridas. Interciencia.
- FAO (2001). Manual Técnico: Forraje Verde Hidropónico. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Sánchez-Del Castillo, F., et al. (2013). Producción de forraje verde hidropónico. Manual técnico del Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo (UACH).
- Vargas-Rodríguez, C. F. (2008). Comparación productiva de forraje verde hidropónico de maíz, arroz y sorgo negro forrajero. Agronomía Mesoamericana.
- Muela, N., Carrera, A., & Gallegos, P. (2019). Evaluación del forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*) en la alimentación de pollos de engorde. Revista de Investigación en Ciencias Agropecuarias (ECUADOR).
- Naik, P. K., Dhuri, R. B., Karunakaran, M., Swain, B. K., & Singh, N. P. (2015). Effect of feeding hydroponics maize fodder on digestibility of nutrients and milk production in cows. Current Science.
- Sánchez-Chiang, N., & Reinoso-Vargas, P. (2020). El forraje verde hidropónico como alternativa nutricional en la producción de aves de corral.
- Rodríguez-Muela, C., et al. (2004). Producción de Forraje Verde Hidropónico. Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Al-Karaki, G. N., & Al-Hashimi, M. (2012). Green fodder production and water use efficiency of some forage crops under hydroponic conditions. ISRN Agronomy.
- Valdivia-Vázquez, M. G. (2021). Uso de forraje verde hidropónico en la alimentación de aves. Memorias del Congreso Internacional de Avicultura.
- Salas-Pérez, L., et al. (2022). Efecto de la aplicación de soluciones nutritivas en la calidad bromatológica del forraje verde hidropónico. SciELO México / Terra Latinoamericana.
- Ponce Ávila. (2021). Comportamiento productivo de pollos camperos (*gallus gallus domesticus*) con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz en su alimentación.



Imagen tomada de iNaturalist.org

LA CIENCIA DETRÁS DEL PASTO BUFFEL

David Emiliano Arroyo Rubio
Fecha de recepción: 17-11-2025
Fecha de aceptación: 15-12-2025

La familia de las gramíneas también conocida como Poaceae (UNNE, 2010), posee 650 géneros con 9,500 especies (Universidad Pública de Navarra, s.f.). El pasto buffel pertenece a la subfamilia Panicoideae, tribu Paniceae, género *Cenchrus*, conocido anteriormente como *penisetum* (Gutiérrez, 2015), siendo el nombre científico del Pasto Buffel, *Cenchrus ciliaris* (Universidad Pública de Navarra, s.f.). De manera general, las gramíneas son plantas casi siempre herbáceas, pueden ser anuales o perennes, y su estructura floral es muy distintiva, presentándose en forma de espiga (Universidad Pública de Navarra, s.f.).

En su mayoría, se han adaptado de manera natural y artificial, al pastoreo y al aprovechamiento de sus semillas, en particular la especie de interés de este artículo tiene una gran capacidad de rebrote después del pastoreo (Marchegiani, 1985).

El periodo comprendido entre germinación y floración se le denomina estado vegetativo y durante la floración, estado reproductivo (ScienceDirect, s.f.). En ambos estados, al tallo principal se le denomina braquiblasto, el cual es imperceptible a simple vista, esto por estar

al ras del suelo, adaptación dada para proteger el tallo de la defoliación, como el corte por la boca del animal (Giménez, 2024).

El vástago es el conjunto de tallo y hojas, estructuralmente, el tallo de las gramíneas se organiza como una sucesión de segmentos superpuestos, donde cada unidad constituye una estructura funcional completa. Cada uno de estos segmentos integra un nudo y un entrenudo acompañados de un meristema intercalar (conjunto de células jóvenes que se dividen constantemente), el cual es responsable del crecimiento en longitud. La estructura se define por la ubicación estratégica de sus tejidos: mientras que en el extremo superior del nudo se sitúa un primordio foliar destinado a transformarse en hoja, en el extremo inferior y opuesto se localiza una yema. Es precisamente esta alternancia en la posición de los órganos de un segmento a otro lo que determina la disposición alterna de las hojas, dándole a estas plantas su apariencia tan característica (Giménez, 2024).

En el punto más alto de este eje se ubica el domo apical, que es el centro meristemático primordial. Es donde inicia la división celular que produce todas las unidades funcionales

del tallo. Aunque los segmentos generados son constitutivamente idénticos, difieren en su edad ontogénica, las secciones ubicadas justo por debajo del domo son siempre las más jóvenes fisiológicamente. Además de su función creadora, el domo apical actúa como el control térmico y lumínico de la planta, es el responsable de percibir la vernalización (requerimientos de frío) de forma directa y recibe indirectamente, a través de las hojas, la información del fotoperíodo (horas de luz diurna). Más adelante en su ciclo, este tallo comprimido puede elongar sus entrenudos drásticamente, pasando a denominarse macroblasto (un tallo con entrenudos alargados) (Giménez, 2024).

Las hojas de las gramíneas tienen forma acintada y se dividen en dos estructuras principales: la vaina (que envuelve al tallo formando un pseudotallo) y la lámina (la parte plana y extendida). En la unión entre ambas, suelen existir apéndices llamados aurículas y lígulas, que varían según la especie y son claves para su identificación botánica (Giménez, 2024).

El sistema de raíces de estas plantas se agrupa formando raíces fasciculadas. Su principal función anatómica es lograr una eficiente red de absorción de agua y cationes (como nitratos y amonio). Estas raíces tienen una duración de vida variable y no son estáticas. Su sistema radicular se renueva constantemente mediante un mecanismo fisiológico de autoraleo. Este recambio de raíces está fuertemente vinculado a lo que ocurre en la parte aérea de la planta: cuando el tallo es defoliado intensamente, la planta sacrifica y renueva porciones de sus raíces para compensar y reestructurar su balance energético (Giménez, 2024).

La respuesta de la planta a los cambios en la duración del día es entrar al estado reproductivo, la gramínea deja de producir hojas nuevas y arranca con la formación de la inflorescencia. Las yemas ubicadas en la parte inferior de los segmentos del ápice, que antes podían dar nuevos macollos, se expanden y forman las ramificaciones de la inflorescencia. Después, los segmentos del ápice comienzan a elongarse, empujando la inflorescencia hacia arriba por dentro de las vainas de las hojas, en este momento aparece una hoja característica, conocida como hoja bandera. Existe una diferencia importante entre especies: en las gramíneas anuales, la totalidad de los macollos se diferencian, mientras que en las perennes solo lo hacen algunos (Hodgson, s. f.).

FLORACIÓN DE GRAMÍNEAS

Una característica de las gramíneas es que no presentan su flor de manera individual, sino que se agrupan en unidades llamadas espiguillas. Estructuralmente, cada espiguilla consta de un eje central, denominado raquis, sobre el cual se insertan una o más flores. En la base de la espiguilla se encuentran dos brácteas conocidas como glumas. La función de estas glumas es cubrir, en mayor o menor medida, a las flores que se disponen por encima de ellas (Universidad Pública de Navarra, s.f.),

Las flores de las gramíneas suelen ser hermafroditas, aunque en ciertas ocasiones pueden presentarse como unisexuales o estériles. Cada flor individual está protegida por dos brácteas membranosas, a las cuales se les llama glumelas. La glumela inferior recibe el nombre de lema, mientras que la glumela superior se denomina palea. Es una característica común que estas brácteas presenten prolongaciones llamadas aristas, las cuales pueden ubicarse en diversas posiciones (Universidad Pública de Navarra, s.f.).

El proceso mecánico que permite que la flor se abra durante la floración depende de unas pequeñas estructuras llamadas lodículas, las cuales están situadas en la base del gineceo. Cuando llega el momento de la floración, estas lodículas se hidratan y se hinchan. Este abultamiento provocado por la hidratación separa físicamente las glumelas (la lema y la palea), lo que permite la salida de las anteras hacia el exterior de la flor (Universidad Pública de Navarra, s.f.).

CATIONES

En el sustrato, los nutrientes ingresan a la planta en forma de iones, que son partículas con carga eléctrica. Cuando los iones poseen cargas eléctricas positivas se les llama cationes, por ejemplo: calcio (Ca^{++}), el potasio (K^+), el amonio (NH_4^+) y el magnesio (Mg^{++}). A los iones con carga negativa se les llama aniones, por ejemplo: fosfato (H_2PO_4 o HPO_4^-), el nitrato (NO_3^-) o el sulfato (SO_4^{2-}) (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, s. f.).

TRANSPORTE DE NUTRIENTES

Los nutrientes entran a través de la raíz, en una zona de incipiente diferenciación celular que se encuentra entre la región meristemática y la zona de los pelos radicales. Una vez en el interior de la raíz, el transporte y la distribución de estos nutrientes se clasifica en dos modalidades principales: el transporte a larga distancia y el transporte a corta distancia (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, s. f.).

El transporte a larga distancia ocurre a través de lo que se denomina el espacio libre aparente de la planta, o apoplasto. Los nutrientes inorgánicos circulan de forma libre y pasiva, ya

que es un proceso no metabólico. El avance de los iones hacia el interior profundo de la raíz se rige por un gradiente de difusión, las sales minerales se mueven constantemente desde un punto de mayor concentración hacia uno de menor concentración (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, s. f.).

Para el transporte a corta distancia el movimiento de los nutrientes a través de las paredes celulares se interrumpe al llegar a la endodermis, en esta zona se topan con la banda de Caspary, una estructura impermeable. Para pasar este obstáculo anatómico e ingresar al citoplasma de las células (medio conocido como simplasto), los minerales se ven obligados a iniciar un proceso de transporte a corta distancia directamente a través de la membrana celular.

Este cruce transmembranal puede llevarse a cabo sin ningún gasto energético, lo que se conoce como transporte pasivo, o bien requerir el uso de energía metabólica en forma de ATP, constituyendo así una absorción o transporte activo. Mediante esta absorción activa, y con la ayuda de sustancias específicas llamadas transportadores que se encuentran incrustadas en las membranas, la célula logra ingresar iones incluso en contra de su gradiente de concentración. De esta manera, el citoplasma consigue acumular niveles de nutrientes muy superiores a los que existen en el exterior (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, s. f.).

CICLO BIOLÓGICO DEL PASTO BUFFEL

El ciclo biológico del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) se desarrolla en un periodo de 49 días, iniciando con una fase de establecimiento sumamente rápida. Tras la siembra, la emergencia de las plántulas permite el raleo apenas a los 7 días, momento en el que la planta comienza un despliegue radicular acelerado. Para el día 14, la raíz ya alcanza una longitud promedio de 23.85 cm, lo que garantiza el anclaje necesario para sostener el crecimiento aéreo posterior (López-Gutiérrez et al., s.f.).

A partir de la tercera semana, entre los 21 y 28 días, la planta entra en una etapa de intensa actividad vegetativa y reproductiva simultánea. Durante este intervalo, el número de tallos empieza a incrementarse y se observa una mayor producción de hojas en comparación con el número de tallos, lo que sugiere un alto valor nutritivo en esta etapa temprana. Es precisamente en este punto donde ocurre la inducción de la floración, alcanzando el 50% de floración formalmente a los 29 días (López-Gutiérrez et al., s.f.).

Hacia la quinta semana (día 35), el crecimiento longitudinal de la raíz se detiene al alcanzar su máximo de 46.49 cm, aunque su volumen continúa expandiéndose drásticamente. Entre los 42 y 49 días, la planta llega a su máxima expresión reproductiva, registrando el mayor número de inflorescencias. En esta etapa final, el volumen radicular llega a triplicarse para sostener la estructura de la planta; sin embargo, también comienza el proceso de senescencia, evidenciado por una disminución en el número de hojas hacia el cierre del ciclo de los 49 días (López-Gutiérrez et al., s.f.).

ESTABLECIMIENTO DEL PASTO BUFFEL

Se recomienda realizar un barbecho a una profundidad de 20 a 30 centímetros, seguido de uno o dos pasos de rastra para desmoronar los terrones. Se recomiendan los trabajos necesarios para optimizar la captación de agua según las condiciones del suelo (Gutiérrez et al., s.f.).

La época ideal para la siembra es al inicio de la temporada de lluvias para garantizar la humedad necesaria. La cantidad de semilla sugerida es de 3 a 5 kilogramos de semilla pura germinable por hectárea (en San Fernando se sembraron 10 kilos por hectárea, por lo que varía según el lugar). El método de siembra puede ser al voleo o en surcos, pero en ambos casos es crítico que la semilla no quede enterrada a más de 1 o 2 centímetros de profundidad, ya que una profundidad mayor impediría la emergencia de las plántulas. Tras la distribución de la semilla, se recomienda un paso ligero de rastra o el uso de un rodillo compactador para asegurar un buen contacto suelo-semilla (Gutiérrez et al., s.f.).

Es fundamental evitar el pastoreo durante el primer año de vida de la pradera para permitir que las plantas desarrollen un sistema radicular fuerte y produzcan su primera cosecha de semilla, lo cual garantiza la persistencia del pastizal a largo plazo (Gutiérrez et al., s.f.).

REFERENCIAS

- Universidad Pública de Navarra. (s.f.). *Gramineae (Poaceae)*. Flora Arvensis de Navarra. <https://www.unavarra.es/herbario/htm/Gramineae.htm>
- Gutiérrez, H. F. (2015). Las especies americanas del género *Cenchrus* s.l. (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). *Darwiniana, nueva serie*, 3(1), 105-188.
- Universidad Nacional del Nordeste. (2010). *Guía de consultas diversidad vegetal: Monocotiledóneas - Poales: Poaceae*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. <https://exa.unne.edu.ar/biologia/diversidadv/documentos/ANGIOSPERMAS/Monocotiled%F3neas/8-Commelinedes/3-Poales/5-Poaceae.pdf>
- Marchegiani, G. (1985). Morfofisiología de plantas forrajeras. *NZ Producciones-AACREA Cuaderno de Actualización Técnica*, 36, 6-16. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/31-morfofisiologia_plantas_forrajeras.pdf
- ScienceDirect. (s.f.). *Vegetative Growth*. ScienceDirect Topics. Recuperado el 19 de febrero de 2026, de <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/vegetative-growth>
- Giménez, F. J. (2024). *Crecimiento y desarrollo de cultivos industriales* [Tesis de Grado/Documento técnico, Universidad Nacional de La Plata]. SEDICI. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/188263/Documento_completo.pdf
- Hodgson, J. (s. f.). *Fisiología de la planta pastoreada*. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/04-fisiologia_de_la_planta_pastoreada.pdf
- Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. (s. f.). *Nutrición mineral*. Facultad de Biología, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Nutricion%20mineralUniversidadAunt%C3%B3nomaAgrariaAntonioNarro.pdf>
- López-Gutiérrez, R., Figueroa-Sandoval, B., Echavarría-Cháirez, F. G., & Reveles-Hernández, M. (s.f.). *Ciclo biológico del pasto buffel (Cenchrus ciliaris L.)*. Sitio de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/70-buffel.pdf
- Gutiérrez, R., Figueroa, B., Echavarría, F. G., & Reveles, M. (s.f.). *Establecimiento de pasto buffel (Pennisetum ciliare (L.) Link)* [Ficha Técnica No. 118]. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) - Campo Experimental Zacatecas. <http://zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/FT118%20RGut.pdf>



Imagen tomada de iNaturalist.org



Instrucciones para autores

La revista **COMUNIDAD VETERINARIA ICEST** es una publicación cuatrimestral del Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas A.C., a través de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia del ICEST Campus Matamoros Centro. Esta publicación está dirigida a instituciones de salud veterinaria, académicos, profesionales y estudiantes de nivel licenciatura y posgrado. Bajo un modelo de acceso abierto y sin costos de publicación, todos sus artículos están disponibles al inicio de cada cuatrimestre para su lectura y descarga. Todo trabajo postulado debe ser original e inédito y será sometido a un proceso de arbitraje por pares tras una validación técnica inicial.

Cabe señalar que el contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista de los árbitros ni del editor; no obstante, se autoriza la reproducción de los textos (exceptuando las imágenes) bajo la condición de citar la fuente y respetar los derechos de autor.

Con relación a los manuscritos

Todos los trabajos enviados a **COMUNIDAD VETERINARIA ICEST**, se someten de manera inicial a un proceso de revisión técnica a cargo del editor de la revista y de acuerdo con su dictamen, se enviará a la revisión por pares de acuerdo con el tema de la investigación propuesto. El manuscrito de los artículos originales debe tener las siguientes características:

I. Formato y Presentación de Manuscritos

Los envíos deben cumplir con los siguientes estándares técnicos para ser considerados:

- **Especificaciones de archivo:** Formato Microsoft Word, fuente Arial de 12 puntos, interlineado de 1.5 líneas, alineación justificada a la izquierda y márgenes de 2.5 cm (tamaño carta).
- **Resumen (Abstract):** Solo será obligatorio para Artículos de Revisión y Reportes de Caso. Consistirá en un párrafo de máximo 150 palabras en español e inglés, con 3 a 5 palabras clave. Los Artículos de Divulgación, Notas Técnicas y Reflexiones no requieren resumen.
- **Referencias Bibliográficas:** Se utilizará el formato APA (American Psychological Association) en su edición más reciente.
 - * Para Artículos de Revisión se requiere un mínimo de 15 referencias actualizadas.
 - * Para Notas Técnicas y Reportes de Caso, el número será a criterio del autor.
 - * Los artículos de Divulgación y Reflexión podrán prescindir de referencias bibliográficas si el contenido se basa en la experiencia u opinión del autor.
- **Consideraciones Éticas:** En reportes de casos o investigaciones, se debe declarar que se respetó el bienestar animal y, de ser necesario, se contó con el consentimiento de los propietarios para la difusión de la información y material gráfico del paciente.

II. Organización del Envío

Se requiere la entrega de tres archivos independientes:

1. Página de Identificación: Título del trabajo, nombre completo de los autores, ORCID (obligatorio) e institución de procedencia.
2. Manuscrito Anónimo: Documento principal del cual se ha omitido cualquier dato que permita la identificación de la autoría para garantizar el arbitraje ciego.

3.-Anexos Visuales: Documento con tablas y figuras numeradas consecutivamente. Para asegurar la calidad de la publicación, los autores deberán observar estrictamente:

- **Formatos:** Gráficas y fotos solo en **JPG o PNG (mínimo 300 DPI)**.
- **Tablas:** Exclusivamente en **Word editable**.
- **Prohibición:** Se rechazará automáticamente cualquier material de apoyo que sea una **“captura de pantalla”** (screenshot) o que pierda nitidez al aplicarle zoom.

II. Tipología de Artículos y Criterios de Extensión

La revista clasifica las contribuciones en las siguientes categorías, cada una sujeta a una extensión máxima y estructura específica:

- **Reportes de Casos (Case Reports):** Descripción detallada de un caso clínico real, poco común o con un tratamiento innovador. Extensión máxima: 6 páginas.
- **Artículos de Revisión:** Resúmenes actualizados y profundos sobre una enfermedad o tema específico. Deben integrar antecedentes, estado actual del tema y conclusiones. Extensión máxima: 6 páginas.
- **Notas Técnicas:** Guías prácticas paso a paso sobre una cirugía, técnica de diagnóstico clínico o el uso de nuevo equipamiento médico. Se privilegia el uso de apoyo visual claro. Extensión máxima: 5 páginas.
- **Artículos de Divulgación:** Textos informativos destinados a la actualización general del gremio, con un lenguaje profesional pero accesible, orientados a temas de interés común en la salud animal. Extensión máxima: 4 páginas.
- **Reflexiones sobre la práctica profesional:** Espacio de contenido libre destinado a que los autores compartan experiencias sobre la ética, retos actuales del ejercicio médico veterinario, administración de clínicas o enseñanza. Extensión máxima: 3 páginas.

III. Todos los manuscritos deberán incluir un documento en donde se establece que los autores aceptan libremente ceder los derechos del mismo a la revista, así como que el manuscrito es original y no ha sido publicado o se encuentra en proceso de revisión en otra revista. Este documento debe estar firmado por todos los autores.

IV. Los manuscritos que no estén en el formato adecuado serán regresados a los autores para corrección y reenvío antes de ser considerados para el proceso de arbitraje.

Los envíos del manuscrito para evaluación y su posible publicación debe ser enviados al editor Dr. Adán W. Echeverría García al correo: adan_echeverria@icest.mx. Una vez cumplido el proceso editorial incluida la revisión por pares, los manuscritos aceptados serán editados de acuerdo con el formato de estilo de la revista y enviados al autor correspondencia para aprobación de la versión final.



COMUNIDAD VETERINARIA ICEST

Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, A. C.