

EL BORREGO BERBERISCO EN MÉXICO: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS

Jorge E. Ramírez-Albores^{1*}, J. Javier Ochoa-Espinoza² y Erika J. Cruz-Bazan²

¹ Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. jorgeramirez22@hotmail.com (JER-A).

² Departamento de Recursos Naturales Renovables, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. erikacbazan@gmail.com (EJC-B), jjochoae@gmail.com (JJO-E).

*Autor de correspondencia.

Aunque la introducción de mamíferos exóticos puede tener beneficios cinéuticos (es decir, regulación de las poblaciones animales con fines de caza deportiva o de subsistencia), es importante considerar los posibles impactos negativos y tomar medidas para mitigar cualquier riesgo para la biota y ecosistemas nativos. En este contexto, el borrego o chivo berberisco (*Ammotragus lervia*), también conocido como arruí o muflón del Atlas, una especie exótica introducida con fines cinéuticos representa un caso emblemático de la interacción entre especies invasoras y biodiversidad nativa.

Este mamífero artiodáctilo (especies cuyas extremidades terminan en dedos pares) es nativo del norte de África, particularmente de las regiones montañosas de Marruecos, Argelia, Libia, Egipto, Sudán, Chad, Níger, Mali, Mauritania y Túnez. Este borrego ha sido introducido en diferentes partes del mundo, incluido México, principalmente para una diversificación de aprovechamiento en la cacería. Sin embargo, su presencia en territorio mexicano ha generado diversas problemáticas ambientales y socioeconómicas que lo han catalogado como una especie exótica invasora, y estas problemáticas requieren atención especial por parte de las autoridades y sociedad en general.

Su introducción en México se remonta a la década de los sesentas del siglo pasado, cuando algunos individuos fueron importados desde Estados Unidos de América con fines de aprovechamiento cinéutico. Desde entonces, su población ha experimentado un incremento significativo, especialmente algunos estados como Sonora, Nuevo León, Zacatecas, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Tamaulipas y Coahuila, donde las condiciones ambientales son propicias para su reproducción y supervivencia.

Su comportamiento está influenciado por su estructura social y sus estrategias de reproducción. Este borrego tiende a formar grupos sociales frecuentemente mayores a los 30 individuos compuestos por un macho dominante, algunos machos juveniles, varias hembras y sus crías. También se han registrado machos solitarios durante ciertas épocas del año, especialmente durante la época de apareamiento o cuando exploran nuevos territorios. Un aspecto interesante es que este borrego presenta una serie de adaptaciones morfológicas y fisiológicas que le permiten sobrevivir en condiciones ambientales extremas. Su habilidad para habitar terrenos escarpados de montaña y áridos. Buscan zonas sombreadas como árboles o cuevas para refugiarse. Su pelaje está compuesto por una densa capa de pelo que actúa como aislante térmico, protegiéndolo tanto del frío intenso como del calor extremo.

Además, sus pezuñas están adaptadas para la locomoción en terrenos rocosos y escarpados, lo que le proporciona una ventaja competitiva con otros mamíferos como el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), berrendo (*Antilocapra americana*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y venado bura (*O. hemionus*). Desde el punto de vista fisiológico, tiene la capacidad de tolerar la deshidratación y la escasez de alimentos durante largos periodos de tiempo, gracias a su eficiente sistema renal y su habilidad para extraer agua de fuentes no convencionales, como plantas suculentas y raíces.

Aunque la mayoría de las poblaciones de este borrego se encuentran en condiciones controladas, se han presentado escapes o liberaciones debido a malos manejos cinéuticos dentro o en zonas cercanas a áreas naturales protegidas. Como herbívoro generalista, el borrego berberisco puede competir por recursos alimenticios y hábitat con especies nativas como el borrego cimarrón, berrendo, venado cola blanca y venado bura, lo cual altera negativamente la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Además, su capacidad de adaptación a una variedad de condiciones ambientales y su falta de depredadores naturales en México han contribuido a su rápida expansión y proliferación, aumentando el riesgo de desplazamiento de especies nativas y la degradación de los hábitats naturales.

Su rápida expansión ha generado preocupaciones sobre su impacto en la biota y ecosistemas nativos. En este sentido, la presencia del borrego berberisco, como otras especies invasoras en ambientes naturales, puede provocar una serie de problemas ambientales y socioeconómicos específicos, entre los que podemos mencionar:

1) Impactos sobre ecosistemas nativos: Esta especie es conocida por consumir una amplia gama de plantas, siendo los arbustos sus preferidos, por lo que el sobre-ramoneo puede llevar a la degradación y disminución de la abundancia de especies de plantas que son base de la alimentación de otras especies de herbívoros nativos, promoviendo además la compactación del suelo y la fragmentación del paisaje.

2) Conflictos con la conservación: en algunas situaciones, los intereses de la caza deportiva pueden entrar en conflicto con los objetivos de conservación de la vida silvestre y los ecosistemas debido a que no se consideran los efectos potenciales que la



Distribución geográfica nativa (A) y sitios de ocurrencia en México (B) del borrego berberisco (*Ammotragus lervia*). Imagen: Jorge E. Ramírez-Albores con datos de Cassinello *et al.* (2022), iNaturalistMX (<https://mexico.inaturalist.org/>) y Global Biodiversity Information Facility (GBIF, <https://www.gbif.org/es/>; <https://doi.org/10.15468/dl.bwn526>).



El borrego berberisco un mamífero de gran tamaño y con un alto valor cinegético.
Fotografías: (A) Thomas Athens y (B) José Alfredo Ureste Ruiz.

presencia de esta especie puede tener sobre el hábitat de otros ungulados nativos. Por ejemplo, considerar a especies de herbívoros exóticos invasores como una pieza de caza en áreas protegidas puede socavar los esfuerzos de conservación sobre otras especies.

3) Impactos sobre la biota nativa: esta especie puede competir por recursos como alimento y hábitat, alterando los ecosistemas locales y causando impactos negativos en la biodiversidad en zonas áridas y semiáridas donde su capacidad de adaptación es mayor afectando la estructura y función de los ecosistemas locales. Además, puede generar el desplazamiento de especies nativas como ocurre con el borrego cimarrón y el venado bura por la competencia por recursos, ya que el berberisco tiene un comportamiento tendiente a lo hostil.

4) Transmisión potencial de enfermedades y parásitos: esto puede tener consecuencias graves para la salud y la estabilidad de las poblaciones de fauna nativa.

Por otro lado, entre los impactos socioeconómicos encontramos:

1) Impactos socioeconómicos y culturales: un manejo cinegético deficiente puede generar tensiones sociales y culturales, especialmente cuando las decisiones de gestión no tienen en cuenta las opiniones y preocupaciones de la población local y otros grupos interesados. La presencia de borrego berberisco puede tener repercusiones negativas para la ganadería local, ya que compite directamente por los recursos forrajeros con el ganado doméstico y es un potencial vector de enfermedades como tuberculosis y brucelosis. Derivado de esto, podría aumentar la mortalidad o afectar la producción de carne y leche, además de generar conflictos con las comunidades locales.

2) Conflictos con la imagen de la caza deportiva: manejos cinegéticos inadecuados o no compatibles con la conservación pueden generar preocupaciones públicas sobre la ética de la caza y el manejo de la vida silvestre, lo que puede afectar la percepción de la cacería como actividad recreativa, pero también como herramienta de manejo y conservación de la fauna silvestre y generar presión para implementar regulaciones más estrictas. Los individuos que se escapan o que son liberados pueden desplazarse hacia otras áreas, lo que puede generar conflictos con los cazadores locales y afectar las estrategias de gestión de caza; en el caso de que se desplacen a áreas protegidas, podría generar conflictos con los pobladores locales y afectar las estrategias de conservación.

Ante estas problemáticas, cualquier introducción de especies exóticas debe llevarse a cabo con precaución y con previa evaluación exhaustiva de los posibles riesgos y beneficios. Por tanto, es importante implementar medidas de seguridad y control adecuadas para prevenir escapes o liberaciones mal fundamentadas para prevenir y minimizar los impactos negativos en la biota y ecosistemas nativos. En términos de conservación, es necesario implementar medidas de control y manejo adecuadas que permitan mitigar los impactos negativos del borrego berberisco en el patrimonio natural de México.

Algunas de estas medidas podrían incluir:

1) Programas de manejo y control: se deben establecer objetivos claros y realistas para el aprovechamiento, control y manejo de las especies cinegéticas, teniendo en cuenta tanto los aspectos de conservación como los socioeconómicos. Estos programas deben incluir estrategias para la conservación de la biodiversidad, el control poblacional, la gestión del hábitat y la participación de las comunidades locales.

2) Regulación y cumplimiento de la legislación: es crucial contar con marcos legales sólidos y efectivos para regular la caza y otras actividades relacionadas con la actividad cinegética. Esto incluye la implementación de períodos de caza, límites de captura, zonas de caza designadas y regulaciones sobre métodos de caza.

3) Programas de control poblacional: mediante la aplicación de técnicas de caza selectiva o captura, se podría regular la población de esta especie en áreas específicas, evitando su sobrepoblación e impactos asociados. Además, la caza selectiva puede generar ingresos significativos para las comunidades locales, ya sea a través de la venta de permisos de caza, servicios de guía, alojamiento y otros servicios relacionados con el turismo cinegético.

4) Investigación y monitoreo: es fundamental realizar estudios científicos que permitan comprender la ecología y comportamiento de esta especie invasora. Esto incluye el monitoreo poblacional, el estudio de su hábitat, la relación con otras especies de fauna, la evaluación de los impactos de la caza y otras actividades humanas, lo que facilitaría la implementación de estrategias de manejo más efectivas.

5) Participación de las comunidades locales: las comunidades locales que viven en áreas donde existan las actividades cinegéticas deben de participar activamente en el manejo de las especies cinegéticas. Esto puede incluir la consulta, la colaboración en la toma de decisiones y la participación en programas de monitoreo y conservación.

6) Educación ambiental y sensibilización: es importante concientizar a la población sobre los riesgos asociados con la introducción y proliferación de especies invasoras, así como fomentar prácticas de conservación y manejo sostenibles de los recursos naturales.

Casos específicos de éxito en la implementación en conjunto de estas medidas se han realizado en áreas prioritarias como Maderas del Carmen y Ocampo en Coahuila y en el Cañón de Santa Elena en Chihuahua. En tales localidades se han desarrollado esquemas de monitoreo y controles terrestres, que surgieron del aumento y acumulación de reportes incidentales de este borrego. Muchos de estos reportes ocurrían en zonas donde había disminuido la frecuencia de avistamientos de especies como venado bura y borrego cimarrón. El proceso de estructuración del esquema mencionado ha incluido la capacitación del personal técnico operativo de las mismas áreas prioritarias, el equipamiento, la prospección del hábitat y el diseño y prueba de protocolos de monitoreo. A la par, y como muchas áreas prioritarias, el componente social y de comunicación ha incluido campañas de información, la elaboración y difusión de trípticos, posters y otros materiales que logren informar de una mejor manera a los pobladores locales, así como el involucramiento de otros actores. Así, se fortalecen de manera más sólida las acciones de campo como informar a los afiliados a clubes de cacería, organizadores cinegéticos e inclusive autoridades de los diferentes niveles de gobierno acerca de todas las implicaciones de este tema.

La problemática del borrego berberisco en México representa un desafío multifacético que requiere la colaboración de diferentes sectores de la sociedad para su abordaje efectivo. Si bien su introducción no puede revertirse, aunado con la falta de datos precisos sobre su distribución y abundancia, la ausencia de un marco regulatorio para su control, y la resistencia de algunos grupos de interés a implementar medidas de manejo efectivas, es posible mitigar sus impactos a través de la implementación de medidas de control poblacional, investigación científica y educación ambiental. La colaboración

entre instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil será clave para desarrollar políticas y acciones mediante un enfoque integral y coordinado que permitan manejar de manera adecuada la población del borrego berberisco, garantizando la conservación de los ecosistemas naturales y el bienestar de las comunidades locales en México.

La presencia del borrego berberisco puede representar una amenaza significativa para la biodiversidad y la salud de los ecosistemas, lo que subraya la importancia de implementar medidas efectivas de gestión y control para minimizar sus impactos negativos.

AGRADECIMIENTOS

A los Fondos Institucionales de Investigación para el proyecto 38111-425104001-2389 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y a la beca de postgrado de EJC-B (758841) por parte del CONAHCyT. A Eber G. Chavez-Lugo por su apoyo en la recopilación de información y en el trabajo de campo. A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en especial a José Alfredo Ureste Ruiz, a la brigada de monitoreo (en especial a Juan José Romero Martínez y Raymundo Rodríguez Tapia) y a todo el personal del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen y del Área de Protección de Flora y Fauna Ocampo por las facilidades otorgadas, apoyo logístico y por la información proporcionada sobre el estado poblacional del borrego berberisco.

LITERATURA CONSULTADA

- Acevedo, P., J. Cassinello, J. Hortal, y C. Gortazar. 2007. Invasive exotic aoudad (*Ammotragus lervia*) as a major threat to native Iberian ibex (*Capra pyrenaica*): a habitat suitability model approach. *Diversity and Distribution* 13:587-597.
- Álvarez-Romero, J., et al. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
- Belda, A., R. Belenguer, y B. Zaragoza. 2015. Situación del arruí — *Ammotragus lervia* (Pallas, 1977)— en la sierra de Mariola (SE español): distribución y aspectos ecológicos. *Orsis* 29:161-171.
- Cassinello, J. 1998. *Ammotragus lervia*: a review on systematics, biology, ecology and distribution. *Annales Zoologici Fennici* 35:149-162.
- Cassinello, J. 2015. *Ammotragus lervia* (aoudad) Invasive species Compendium. CAB International. Wallingford, UK.
- Cassinello J., E. Serrano, G. Calabuig, y J. M. Pérez. 2004. Range expansion of an exotic ungulate (*Ammotragus lervia*) in southern Spain: ecological and conservation concerns. *Biodiversity and Conservation* 13:851-866.
- Cassinello, J., P. Acevedo, y J. Hortal. 2006. Prospects for population expansion of the exotic aoudad (*Ammotragus lervia*; Bovidae) in the Iberian Peninsula: clues from habitat suitability modelling. *Diversity and Distribution* 12:666-678.
- Cassinello, J., et al. 2022. *Ammotragus lervia* (amended version of 2021 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2022:e.T1151A214430287. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-1.RLTS.T1151A214430287.en>. Consultado el 5 de mayo 2024.
- Gastelum-Mendoza, F. I., et al. 2023. Hábitos forrajeros de *Ammotragus lervia* (Pallas, 1977) (Artiodactyla: Bovidae) en matorral desértico rosetófilo de Coahuila, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 39:1-17.
- Gray, G. G. 1980. *Ammotragus lervia*. *Mammalian Species* 144:1-7.
- Kingdon, J. 1997. *The Kingdon Field Guide to African Mammals*. Academic Press. London, UK.
- Mori, E., et al. 2017. Strangers coming from the Sahara: an update of the worldwide distribution, potential impacts and conservation opportunities of alien aoudad. *Annales Zoologici Fennici* 54:373-386.
- Pizzigalli, C., et al. 2024. Assessment of population structure and genetic diversity of wild and captive populations of *Ammotragus lervia* provide insights for conservation management. *Conservation Genetics* 25:59-73.
- Rodríguez-García, A., F. N. González-Saldívar, C. M. Cantú-Ayala, y J. I. Uvalle-Sauceda. 2023. Competencia alimenticia entre el berberisco (*Ammotragus lervia* Pallas, 1777) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis* Shaw, 1804) en Coahuila. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 14:294-316.
- Rodríguez-García, A., et al. 2023. Caracterización del hábitat y diversidad de la dieta del borrego berberisco (*Ammotragus lervia*) en Coahuila, México. *NATURALIS* 1:63-87.



Una especie que presenta adaptaciones que le permite sobrevivir en terrenos montañosos y áridos.
Fotografías: (A, D) José Alfredo Ureste Ruiz y (B, C, E) Javier Ochoa-Espinoza.

Sometido: 04/jul/2024.

Revisado: 15/jul/2024.

Aceptado: 16/jul/2024.

Publicado: 16/jul/2024.

Editor asociado: Dr. Eduardo Felipe Aguilera-Miller.