



POTENCIAL FORRAJERO DEL VINAGRILLO [*Salicornia bigelovii* (Torr.)] PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN ZONAS ÁRIDAS COSTERAS

**José Leonardo Ledea-Rodríguez^{1*}, José Alfredo Guevara-Franco¹, Eslí
Alexis Mayer-Félix¹, Erick Javier Calderón –Morales¹, José Ángel
Armenta-Quintana¹**

Resumen

Con el objetivo de evaluar el potencial forrajero de *Salicornia bigelovii* Torr. (vinagrillo) para la alimentación animal en zonas áridas costeras, se desarrolló un estudio exploratorio en ecosistemas costeros y de marismas en el litoral marino del Golfo de California, Baja California Sur, México. Se colectaron plantas (1 m^2) en cuatro puntos del litoral costero, fueron pesadas y posteriormente secadas a $60\text{ }^\circ\text{C}$ hasta peso constante. Se cuantificó el peso fresco (PF), seco (PS), contenido de materia seca (%MS), y rendimiento de materia seca por hectárea (t MS ha^{-1}).

Se obtuvieron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre los puntos de muestreo en PF y %MS, sin embargo, en el rendimiento de materia seca por hectárea osciló entre $0.5\text{--}0.6\text{ t MS ha}^{-1}$, sin diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$). Se concluye que *S. bigelovii* se pudiera considerar para la alimentación animal en zonas áridas costeras, en base a su producción de materia seca.

Palabras clave: vinagrillo, ganadería, desierto, México

¹Departamento Académico de Ciencia Animal y Conservación del Hábitat. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

*Correspondencia: j.ledea@uabcs.mx



POTENCIAL FORRAJERO DEL VINAGRILLO [*Salicornia bigelovii* (Torr.)] PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN ZONAS ÁRIDAS COSTERAS

Introducción

La producción ganadera en el trópico seco de México enfrenta desafíos importantes relacionados con la disponibilidad de forraje y agua, tanto para el cultivo como para el mantenimiento del hato. En las regiones áridas y semiáridas presentes en Baja California Sur, estos retos se vuelven obstáculos importantes para la producción y sostenibilidad ganadera, pues la baja calidad del suelo limita el desarrollo de la mayoría de los cultivos, mientras que el déficit permanente de agua, generalmente de baja calidad y alta concentraciones de diferentes sales. En este contexto, la introducción de especies de pastos no nativos aun cuando fueran capaces de persistir bajo las condiciones extremas del desierto y semidesierto, podría generar impactos negativos al alterar el equilibrio ecológico característico de estos ambientes.

No obstante, recursos florísticos autóctonos de zonas áridas y desérticas podrían domesticarse para la alimentación animal. El cultivo de estas especies es una práctica que se utiliza y desarrolla en diferentes países con climas áridos, desérticos y semidesérticos como: Australia (Norman et al., 2013), Los Emiratos Árabes Unidos (Al-Shorepy, Alhadrami and Al-Dakheel, 2010), Egipto (ICBA, 2006), Afganistán, Irak, Jordania (Massimi et al., 2016) y Argentina (Barbosa et al., 2023).

En estas regiones, las especies halófitas constituyen una alternativa viable para la nutrición animal, especialmente en un contexto que combina, limitaciones climáticas, edáficas y de desarrollo de sistemas sostenibles, contrastando con alta salinidad, sequía y erosión (Norman et al., 2021).

En las regiones áridas de México, incluyendo Baja California Sur, los estudios florísticos reportan la presencia del vinagrillo o esparrago de mar [*Salicornia bigelovii* (Torr.)]. Esta especie es consumida por las personas en otras latitudes, en diferentes presentaciones, debido a que contiene entre 40-45 % de proteína cruda en su presentación como harina (Glenn et al., 1991),

30 % de aceite con un contenido preponderante de ácido linoleico (Glenn et al., 1998), 5.3 % de fibra y 5.5 % de cenizas (Alfheeaid et al., 2022), por lo que algunos estudios la han igualado con la importancia química y valor nutritivo de la semilla de algodón, maíz, girasol y oliva (El-Mallah, Murui and El-Shami 1994; Elsebaie et al., 2013).

El estudio de recursos florísticos, como las especies halófitas y halo tolerantes, no se ha considerado para la alimentación del ganado en ecosistemas áridos y desérticos de Baja California Sur (SIAP 2020). Esto a pesar de que la alimentación del hato en el que predominan las especies bovinas y caprinas representa una importante proporción de los costos operativos totales. Ante esta necesidad, un grupo de investigadores del Departamento Académico de Ciencia Animal y Conservación del Hábitat de la Universidad Autónoma de Baja California Sur lleva a cabo actividades de colecta, evaluación, propagación, multiplicación y domesticación de esta especie, con el objetivo de utilizarla como alternativa en la alimentación animal de zonas áridas y costeras.

Origen y descripción de la especie

El origen del vinagrillo (*Salicornia bigelovii*) no ha sido determinado con exactitud, sin embargo, algunos escritos ubican su origen en la región del Mediterráneo y Asia Central durante el Mioceno. Tras diversos procesos evolutivos se establece que deriva del género *Sarcocornia* (Kadereit et al., 2007).

S. bigelovii (Figura 1) es una planta halófita facultativa, capaz de completar su ciclo de vida en ambientes costeros y de marismas con diferentes niveles de salinidad. Sin embargo, estudios sobre su multiplicación a partir de semilla gámica han demostrado que la salinidad afecta este proceso.



POTENCIAL FORRAJERO DEL VINAGRILLO [*Salicornia bigelovii* (Torr.)] PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN ZONAS ÁRIDAS COSTERAS

Es una planta arbustiva anual, de metabolismo C3, en el que su ciclo de vida oscila entre 10 y 12 meses, en las condiciones de Baja California Sur. Su crecimiento inicial ocurre entre los meses de febrero-marzo, la floración se presenta en el mes de agosto-septiembre y la senescencia a finales de octubre.



Figura 1. Vinagrillo [*Salicornia bigelovii* (Torr.)] en crecimiento natural.

Caso de estudio

Para la colecta de muestras, se realizaron recorridos en la Península de Baja California, identificando la ubicación de plantas halófitas y halo tolerantes, incluyendo *S. bigelovii*. Se encontró en el litoral costero del Golfo de California, se localizaron dos sitios principales de colecta.

El primero se ubicó en la zona de arroyo “El Cajoncito” donde *S. bigelovii* se encuentra asociada con Mangle prieto (*Avicennia germinans*). En esta área se determinaron dos puntos específicos de colecta. El segundo sitio se localizó en “Playa Comitán” en este mismo litoral costero asociada a Manglar rojo (*Rhizophora mangle*) y *Avicennia germinans* en el que se ubicaron otros dos puntos de colecta. Se tomaron muestras en cada punto considerando como área de muestreo 1 m².

Las muestras colectadas se trasladaron al Laboratorio de Bromatología de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABC), donde

se procedió a su análisis. Inicialmente, las muestras se pesaron en fresco y, posteriormente, se secaron a 60 °C en horno de circulación de aire hasta alcanzar un peso constante, obteniéndose de esta manera el peso fresco y seco (Figura 2).



Figura 2. Procesamiento de plantas de *S. bigelovii*

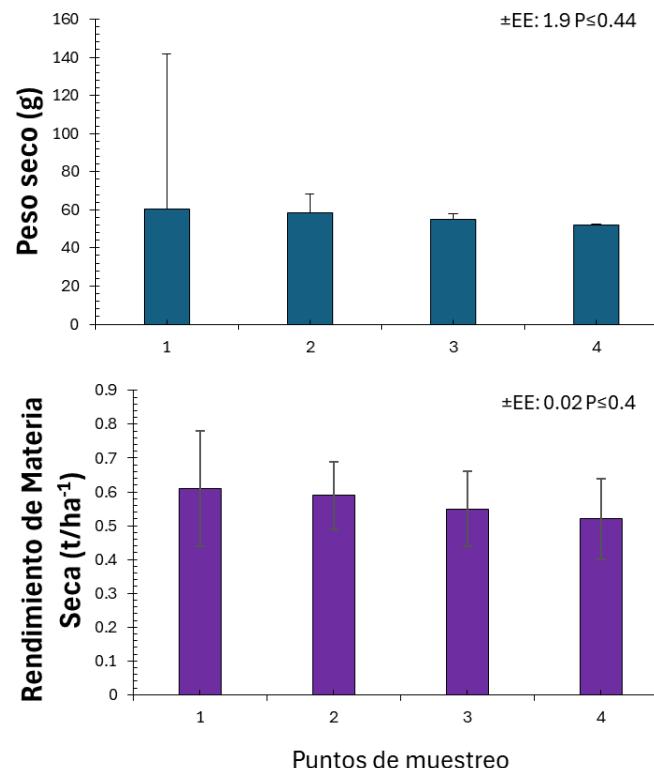
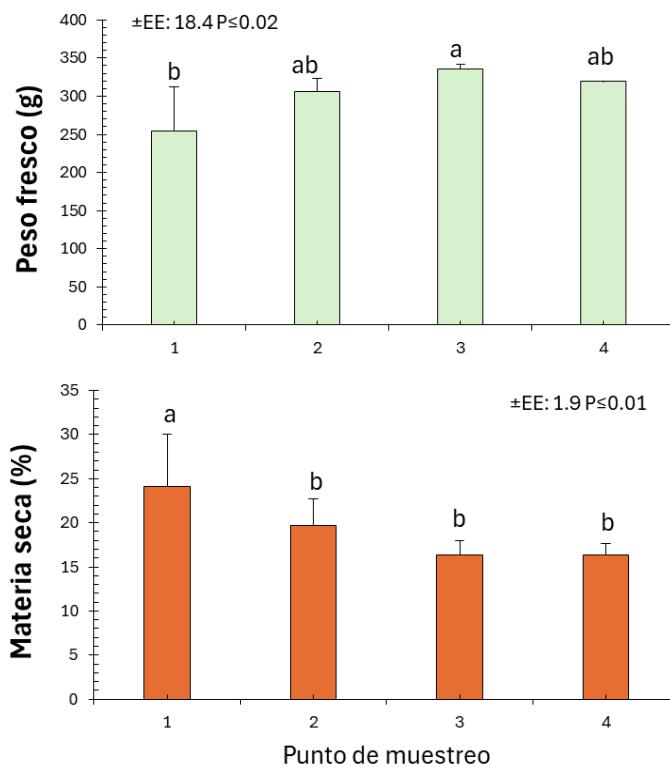
Posteriormente, con los valores se elaboró una base de datos digital, para procesarse estadísticamente con ayuda del Software Statistica v 12.0. Para la prueba de comparación de medias se utilizó Tukey con un nivel de significancia del 95 %. Antes de realizar el análisis de varianza (ANOVA), se verificaron los principios de normalidad y homocedasticidad.

Resultados

Al ser una planta de hojas suculentas, el peso fresco entre sitios difirió de manera significativa ($P \leq 0.05$), encontrándose las plantas de mayor peso en el “Arroyo Cajoncito”, y las de menor peso en uno de los puntos en “Playa Comitán” (Figura 3).



POTENCIAL FORRAJERO DEL VINAGRILLO [*Salicornia bigelovii* (Torr.)] PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN ZONAS ÁRIDAS COSTERAS



a,b Superíndices diferentes sugieren diferencias significativas según Tukey a un nivel de confianza del 95%.

Figura 3. Aportes de peso fresco, seco y de rendimientos de plantas de *S. bigelovii* en Baja California Sur, México.

Por otra parte, se observaron diferencias ($P \leq 0.05$) en el contenido de materia seca, en dónde las plantas con menor peso fresco mostraron mayor contenido de materia seca, respecto al resto de las plantas colectadas en las dos ubicaciones espaciales, sin embargo, ello no propició a que se establecieran diferencias en el rendimiento de materia seca por hectárea ($P \geq 0.05$), el cual estuvo oscilando entre 0.5 y 0.6 t/ha. Los resultados obtenidos constituyen los primeros reportes de producción de biomasa a nivel de Estado y regional, los cuáles, al provenir de especies que crecieron en condiciones naturales posibilitan que, estos datos puedan servir como punto de partida para futuros estudios de domesticación de la planta.

Conclusiones

S. bigelovii pudiera considerarse para la alimentación animal en zonas áridas costeras, en base a su producción de materia seca.

Agradecimientos

Se agradece al Departamento Académico de Ciencia Animal y Conservación del Hábitat de la UABCs, por el financiamiento parcial en el marco de ejecución del proyecto interno INV-IN/092 "Pastos halóticos y halo tolerantes con potencialidades para la alimentación animal que crecen en ecosistemas costeros de La Paz, Baja California Sur. Caracterización de la composición química y mejoramiento del patrón de degradabilidad ruminal mediante la inclusión de un aditivo alimenticio". Se agradece a estudiantes de Ingeniería en Producción Animal (IPA); Dulce María Aviles Gerardo, Manuel R. Díaz Martínez y Luis M. Pedro Ceseña, por su participación en la colecta y procesamiento de muestras.



POTENCIAL FORRAJERO DEL VINAGRILLO [*Salicornia bigelovii* (Torr.)] PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN ZONAS ÁRIDAS COSTERAS

Referencias

- Al-Shorepy, S. A., Alhadrami, G. A., & Al-Dakheel, A. J. (2010). Growth performances and carcass characteristics of indigenous lambs fed halophyte *Sporobolus virginicus* grass hay. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 23(5), 556-562.
- Alfheeaïd, H., Raheem, D., Ahmed, F., Alhodieb, F., Alsharari, Z., Haji-Alhaji, J., BinMowyna, M., Saraiva, A., & Raposo, A. (2022). *Salicornia bigelovii*, *S. brachiata* and *S. herbacea*: Their Nutritional Characteristics and an Evaluation of Their Potential as Salt Substitutes. Foods, 11(3402), 2-18. <https://doi.org/10.3390/foods11213402>
- Barbosa, O., Álvarez-Rogel, J., & Lavado, R. (2023). Forage offer from a saline wetland of central Argentina (San Luis Province). Research Square, 32, 703-712. <https://doi.org/10.1007/s11273-023-09945-0>
- El-Mallah, Hassan, M., Murui, T., El-Shami, S. (1994). Detailed studies on seed oil of *Salicornia SOS-7* cultivated at the Egyptian border of red sea. International Journal of Fats and Oils, 45(6), 385-389. <https://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/1036>
- Elsebaie, E. M., Elsanat, S. Y., Gouda, M. S. and Elnemr, K. M. (2013). Oil and fatty acids composition in glasswort (*Salicornia Fruticosa*) seeds. Journal of Applied Chemistry, 4(5), pp 6-9. <https://www.iosrjournals.org/iosr-jac/papers/Vol4-issue5/C0450609.pdf>
- ICBA. (2006). Biosalinity news. Newsletter of the International Center of Biosaline Agriculture (ICBA). INEGI. (2021). Aspectos geográficos. Baja California Sur. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_03.pdf
- Kadereit, G., Ball, P., Beer, S., Mucina, L., Sokoloff, D., Teege, P., Yaprak, A. E., & Freitag, H. (2007). A taxonomic nightmare comes true: Phylogeny and biogeography of glassworts (*Salicornia* L., Chenopodiaceae). Taxon, 56(4), 1143-1170. <https://doi.org/10.2307/25065909>
- Li, X., Norman, H. C., Hendry, J. K., Hulm, E., Young, P., Speijers, J., & Wilmot, M. G. (2018). The impact of supplementation with *Rhagodia preissii* and *Atriplex nummularia* on wool production, mineral balance and enteric methane emissions of Merino sheep. Grass and Forage Science, 73(2). 381-391. <https://doi.org/10.1111/gfs.12314>
- Massimi, M., Al-Rifaee, M., Alrusheidat, J., Al-Dakheel, A., Ismail, F., & Al-Ashgar, Y. (2016). Salt-tolerant Triticale (X *Triticosecale* Witt) Cultivation in Jordan as a New Forage Crop. American Journal of Experimental Agriculture, 12(2), 1-7. <https://doi.org/10.9734/AJEA/2016/24292>
- Norman, H. C., Masters, D. G., and Barrett-Lennard, E. G. (2013). Halophytes as forages in saline landscapes: Interactions between plant genotype and environment change their feeding value to ruminants. Environmental and Experimental Botany, 92. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2012.07.003>
- Norman, H. C., Humphries, A. W., Hulm, E., Young, P., Hughes, S. J., Rowe, T., Peck, D. M., & Vercoe, P. E. (2021). Productivity and nutritional value of 20 species of perennial legumes in a low-rainfall Mediterranean-type environment in southern Australia. Grass and Forage Science, 76(1), 134-158. <https://doi.org/10.1111/gfs.12527>
- Smith, A. P., Zurcher, E., Llewellyn, R. S., & Norman, H. C. (2022). Designing Integrated Systems for the Low Rainfall Zone Based on Grazed Forage Shrubs with a Managed Interrow. Agronomy, 12(10), 1-22. <https://doi.org/10.3390/agronomy12102348>
- SIAP (2020). Avance acumulado de la producción pecuaria. http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceEdo.jsp



POTENCIAL FORRAJERO DEL VINAGRILLO [*Salicornia bigelovii* (Torr.)] PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN ZONAS ÁRIDAS COSTERAS

El contenido de este artículo es responsabilidad de el o los autores del mismo.

Fecha de recepción del artículo: 10 de septiembre de 2025

Fecha de publicación del artículo: 10 de diciembre de 2025

Te invitamos a que te unas a nuestras redes sociales:



IYRP NORTH AMERICA
INTERNATIONAL YEAR OF RANGELANDS AND PASTORALISTS

