

# DETERMINANTES NUTRICIONALES, SOCIALES E IMPACTO POTENCIAL DEL USO ALIMENTICIO DE LAS ALGARROBAS (*NELTUMA* SPP. EX *PROSOPIS*) EN POBLACIONES URBANAS Y NEORRURALES DE CÓRDOBA

## NUTRITIONAL EVALUATION, SOCIAL DETERMINANTS AND POTENTIAL IMPACT OF THE FOOD USE OF ALGARROBA (*NELTUMA* SPP. EX *PROSOPIS*) IN URBAN AND NEORURAL POPULATIONS OF CÓRDOBA

Barbara Arias Toledo<sup>1\*</sup>, M. Cecilia Cittadini<sup>2</sup>, M. Julia Garelo<sup>3</sup>,  
Flavia R. Santoro<sup>4</sup> & Luisina Battistón<sup>5</sup>

### SUMMARY


1. Cátedra Antropología, Dto. Fisiología, Fac. Cs. Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba - Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV - CONICET)
2. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV - CONICET)
3. Cátedra Técnica Dietética, Esc. Nutrición, Universidad Nacional de Córdoba
4. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV - CONICET)
5. Área Agroforestal, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Córdoba

\*barbara.arias@unc.edu.ar

### Citar este artículo

ARIAS TOLEDO, B., M. C. CITTADINI, M. J. GARELLO, F. R. SANTORO & L. BATTISTÓN. 2023. Determinantes nutricionales, sociales e impacto potencial del uso alimenticio de las algarrobas (*Neltuma* spp. ex *Prosopis*) en poblaciones urbanas y neorrurales de Córdoba. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 58(2): 1-12. Versión en línea.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v58.n2.39431>

Recibido: 18 Nov 2022  
Aceptado: 10 May 2023  
Publicado en línea: XX XXX 2023  
Editora: Norma Hilgert

ISSN versión impresa 0373-580X  
ISSN versión on-line 1851-2372

**Background and aims:** The use of wild fruits is part of a dynamic local ecological knowledge, sensitive to social and ecological changes.

**M&M:** To evaluate the nutritional potentialities and effective use of products made with algarroba (fruits of *Neltuma* spp.), progress was made in their nutritional determination in the laboratory. Furthermore the supply of products at fairs and dietetics was studied by means of surveys, and online surveys were carried out to study the use and perceptions associated with the use of these products. The data obtained were analyzed both qualitatively and by frequency analysis and applying General Linear Model.

**Results:** The nutritional results indicate the nutritional and also medicinal potential, as anti-inflammatory, of the algarrobas, positioning it as a "folk functional food". The consumption of products made with algarrobas would be increasing in frequency, not depending on traditional guidelines but as a new cultural element, associated with a positive perception for health. The main limitation for its use being the lack of information in this regard.

**Conclusions:** The fruits of *Neltuma* spp. can be considered as NUS (neglected and underutilized species) in process of being revalued, with a great potential impact on the conservation of native forests and regional economies.

### KEY WORDS

Food-medicine continuum, folk functional food, NUS (neglected and underutilized species), wild food.

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** La utilización de frutos silvestres forma parte de un conocimiento ecológico local dinámico, sensible a cambios sociales y ecológicos.

**M&M:** Para evaluar las potencialidades alimenticias poco aprovechadas de las semillas y el uso efectivo de productos elaborados con algarroba (frutos de *Neltuma* spp.), se realizó, por un lado, el análisis nutricional de sus semillas -perfil de ácidos grasos, proteínas totales y compuestos antioxidantes (polifenoles totales) y, por el otro, el estudio de la oferta de productos en ferias y dietéticas a través de entrevistas personales, así como del relevamiento del uso y percepciones asociadas al uso de estos productos mediante entrevistas virtuales. Los datos obtenidos fueron analizados de modo cualitativo, con análisis de frecuencias y aplicando Modelo Lineal General.

**Resultados:** Los resultados nutricionales señalan el potencial alimenticio de las semillas de la algarroba que lo posiciona como un "alimento funcional folklórico". Por otra parte se ha observado que, el consumo de productos elaborados con algarrobas está paulatinamente más frecuente como parte de un elemento cultural nuevo, asociado a una percepción positiva para la salud. Se observa que la principal limitación para su uso es la falta de información sobre sus propiedades y ventajas para el bienestar.

**Conclusiones:** Los frutos de *Neltuma* spp. se posicionan como NUS (neglected and underutilized species) en proceso de ser revalorizado, cuya promoción podría tener un impacto positivo en la conservación de bosques nativos y de las economías regionales.

### PALABRAS CLAVE

Alimentos silvestres, alimento funcional folklórico, continuum alimento-medicina, especies olvidadas y subutilizadas.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, con el auge de la alimentación consciente, se ha revalorizado el aporte nutricional de alimentos silvestres y/o tradicionales, favoreciendo su producción, distribución y consumo, particularmente en áreas urbanas o neorurales. Si bien estudios previos muestran situaciones que podrían enmarcarse dentro de la tendencia global de pérdida de conocimientos sobre el entorno, relacionadas con la pérdida del bosque y la “descampesinización” (Arias Toledo *et al.*, 2010), también es posible que exista un proceso de resignificación de los usos, producido cuando diferentes especies pasan del contexto tradicional a uno no tradicional, en el que muchos usos originales se transponen sufriendo modificaciones (Torrico Chalabe & Trillo, 2019).

En este proceso de revalorización cobra importancia el concepto de especies olvidadas y subutilizadas, conocido por la sigla en inglés NUS (neglected and underutilized species) también llamadas “cultivos huérfanos” (orphan crops). Según Padulosi *et al.* (2013), el concepto de NUS se aplica a especies de plantas útiles que son marginadas por investigadores, mejoradores y tomadores de decisiones. Son cultivos no comerciales y pertenecen a un grupo grande y biodiverso de miles de especies domesticadas, semi-domesticadas o silvestres. Algunos ejemplos de especies NUS de Argentina son *Acantholippia salsoloides* Griseb., *Amaranthus caudatus* L., *Berberis microphylla* G. Forst., *Capsicum annum* L., *Eugenia uniflora* L., de acuerdo a Hernández Bermejo *et al.* (2019), donde puede consultarse un repertorio global de especies NUS.

Los algarrobos (ex *Prosopis alba*, *P. nigra*, *P. chilensis* y *P. flexuosa*, recientemente *Neltuma alba* (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis, *N. nigra* (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis, *N. chilensis* (Molina) C.E. Hughes & G.P. Lewis y *N. flexuosa* (DC.) C.E. Hughes & G.P. Lewis) y sus frutos -las algarrobas-, pueden ser considerados NUS, dado que son especies silvestres, principalmente subutilizadas. Sin embargo, si bien no forman parte de cadenas de producción y comercialización a gran escala, en la actualidad hay un creciente consumo de estas especies. En este sentido, su consumo, como el de todas las plantas alimenticias silvestres, contribuye a enriquecer la dieta diaria

tanto en la calidad como cantidad de alimentos disponibles. Torres & Santoni (1997) expresan que los sistemas alimentarios y de nutrición pueden dejar al descubierto la organización social y la concepción de la sociedad respecto del medio ambiente. Entonces, surge también como interés conocer las formas de percepción y apropiación de las algarrobas como recurso, en el marco del Conocimiento Ecológico Local (CEL) de las poblaciones.

El CEL consiste en saberes, creencias y tradiciones culturales desarrolladas y sostenidas en el tiempo por las comunidades locales, de carácter adaptativo (Vandebroek *et al.*, 2011). El CEL es dinámico, se ajusta al grupo humano y las circunstancias cambiantes de su entorno biocultural (Hurrell, 2014). Estos CEL contienen elementos tradicionales que provienen de comunidades ancestrales de distinto origen y tiempo de permanencia, se transmiten de generación en generación, de forma oral y en las prácticas compartidas (Balick & Cox, 1996). También incluyen elementos no tradicionales, propios de contextos pluriculturales, provienen de saberes enseñados y aprendidos y difundidos mayormente en los circuitos comerciales y por los medios de comunicación (Hurrell, 2014).

En ese contexto, el objetivo del presente trabajo es identificar determinantes nutricionales en el consumo de algarrobas provenientes de *Neltuma alba* y *N. chilensis*, analizar los aspectos sociales que promueven su uso como alimento y el impacto potencial en la salud de los consumidores. Para esto, se ha estudiado la oferta de productos alimenticios elaborados con algarrobas en dietéticas y ferias de zonas urbanas y neorurales de barrios de la ciudad de Córdoba y del Valle de Paravachasca, proponiéndolas como espacios de resignificación. Asimismo, se indagó en el consumo efectivo de tales alimentos, las percepciones sobre su utilización y la dinámica a ella asociada, proponiendo a los algarrobos como NUS que se encuentran en proceso de revalorización. La selección de las presentes especies alimenticias responde a que fueron las más mencionadas en estudios previos de especies vegetales silvestres de uso alimenticio en la provincia de Córdoba (Arias Toledo *et al.*, 2007ab, 2009; Saur Palmieri *et al.*, 2018), con mayor representación en productos manufacturados (Zamar & Trillo, 2022) y cuyo

uso muestra gran profundidad histórica, de acuerdo al registro arqueológico (Trillo & López, 2023). También se analizó el perfil nutricional de las semillas de algarrobo: *Neltuma alba* (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis y *Neltuma chilensis* (Molina) C.E. Hughes & G.P. Lewis como se especificara previamente, recursos que han sido poco estudiados y sub-aprovechados, con el fin de potenciar su consumo. Con el estudio de la composición química de las semillas se intenta ampliar el conocimiento acerca de la cantidad de nutrientes que aportan a la dieta y se enfatiza en su uso exclusivo para optimizar el aporte proteico de la legumbre, ya sea utilizado directamente en preparaciones culinarias o incorporándolo al diseño de alimentos funcionales y/o enriquecidos. A partir de este enfoque se intenta contribuir al desarrollo regional, a través del estudio de nuevos ingredientes funcionales y productos alimenticios saludables, tanto para el consumo como para la comercialización en el mercado interno, utilizando estos conocimientos como insumo para la transferencia al sector productivo y su posible aplicación en la industria alimentaria. Así, si bien actualmente se comercializa y consume el fruto completo (harina de algarroba), potenciar el uso de la semilla podría favorecer a la población que recolecta, comercializa y elabora alimentos con este fruto, agregando etapas productivas (obtención de semillas como fuente de trabajo) y ampliando las posibilidades de comercialización (otras harinas, concentrados proteicos, etc.). Asimismo, ampliando el conocimiento de la composición química de las semillas de algarrobo, se responde a lineamientos internacionales sobre propiedades nutricionales de plantas alimenticias regionales y sus productos – fomento de la conservación de las especies (Biodiversity International - FAO) a través de la diversificación de la dieta, basada principalmente en alimentos de origen vegetal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Sitio de estudio*

La ciudad de Córdoba, capital de la provincia homónima, cuyo ejido ocupa un cuadrado de 24km de lado, ubicado en una llanura ondulada, al pie de las Sierras Chicas, en el centro de la provincia.

El Valle de Paravachasca, ubicado al sur-oeste de la ciudad capital, pertenece al Distrito Chaqueño

Serrano, que ocupa el área de sierras. Este Distrito presenta precipitaciones entre 600 y 800 mm/año, y las temperaturas medias son 17 °C en verano y 8 °C en invierno (Cabido & Zak, 1999). La vegetación conforma un bosque entre abierto y semicerrado, con árboles bajos (entre 7 y 9 m), y estrato arbustivo y herbáceo. Las especies arbóreas dominantes son *Lithraea molleoides* (molle), *Schinopsis lorentzii* (orco quebracho), *Zanthoxylum coco* (coco) y *Ruprechtia apetala* (manzano del campo) (Cabrera 1976). La vegetación original ha resultado muy reducida por deforestación e incendios, y ha sido reemplazada por terrenos para agricultura y bosque secundarios que combinan especies nativas e introducidas, con gran capacidad para el rebrote después de los incendios (Cabido & Zak, 1999; Gavier & Bucher, 2004).

### *Determinaciones nutricionales*

A través de un muestreo aleatorio simple se recolectaron vainas de dos especies de algarrobas (*N. alba* y *N. chilensis*) presentes en el Valle de Paravachasca de la provincia de Córdoba, Argentina. La identificación de las especies fue realizada por investigadores del Museo Botánico (IMBIV-CONICET-UNC), con Saur Palmieri, V. 32 (CORD) y Saur Palmieri, V. 16 (CORD) como ejemplares testigo de *N. alba* y *N. chilensis*, respectivamente. Los frutos cosechados se secaron en la oscuridad y se obtuvieron 60 gramos de sus semillas, las cuales se conservaron a -20 °C hasta su uso. Para las determinaciones químicas, se utilizaron 30 gramos de semillas de cada especie estudiada. Se molieron hasta obtener un polvo fino utilizando un molinillo de cuchillas (Tecno Dalvo, Argentina). Para un debate extenso acerca de las formas posibles de pelado de la semilla y las consecuencias que la aplicación de cada técnica tiene sobre la composición nutricional de ellas, puede consultarse el trabajo de Sáez Teuber (2006). Para el análisis de la fracción lipídica, se determinó el contenido de aceite (extracción en equipo Soxhlet, n-hexano) y el aceite obtenido se analizó por cromatografía gaseosa para conocer la composición de ácidos grasos de acuerdo a protocolos ya utilizados (Maestri *et al.*, 2015). A partir del material sólido desengrasado (de textura similar a harina) se analizaron las proteínas totales por el método de Kjeldahl (AOCS, 2009). La extracción de las proteínas se realizó a partir

de material desengrasado siguiendo protocolos convencionales: homogeneización con buffer Tris-HCL, centrifugación, recuperación del sobrenadante y precipitación con sulfato o acetato de amonio. Por último, para conocer la fracción de compuestos fenólicos, se partió de las muestras desengrasadas y se obtuvieron extractos concentrados en compuestos fenólicos empleando etanol/agua como disolventes (Bodoira *et al.*, 2017). Mediante la reacción de Folin-Ciocalteu (Bodoira *et al.*, 2017) se determinó el contenido de compuestos fenólicos totales.

#### *Recolección y análisis de datos culturales*

Para la recolección de información acerca de los productos elaborados con algarrobas disponibles en centros de venta, se realizaron entrevistas semiestructuradas (Aldridge & Lavine, 2003) -luego de obtener el consentimiento informado y siguiendo los lineamientos éticos formulados por SOLAE (2015)- a los expendedores en dietéticas y ferias. En las mismas, se consultó sobre alimentos disponibles que incluyen algarroba, cantidad, tipo de elaboración, rotulado nutricional, perfil de consumidor, origen del producto y motivaciones para su ofrecimiento a la venta. Mediante observación participante (Guber, 2001) se complementó la información obtenida en las entrevistas. Las entrevistas fueron realizadas en dietéticas de la ciudad de Córdoba, y en las dietéticas y ferias existentes en la zona rural del Valle de Paravachasca.

Para la recolección de información acerca del consumo de productos derivados de algarrobas se diseñó una encuesta en google forms, combinando preguntas cerradas y abiertas (Aldridge & Lavine, 2003), y se distribuyó en los grupos vecinales de WhatsApp de localidades del Valle de Paravachasca y de la ciudad de Córdoba, totalizando 345 encuestas respondidas. La elección de la metodología de recolección de datos responde a que esta parte fue realizada durante el período de aislamiento obligatorio motivado por la pandemia de SARS-Covid21. La selección de los grupos de WhatsApp se relaciona con la búsqueda de dirigir las preguntas al público potencial de las dietéticas y ferias en las que se realizaron entrevistas. Sin embargo, la naturaleza misma de su difusión hizo que la encuesta sea respondida, también, por vecinos de otras localidades diferentes a aquellas que fueron

foco de nuestro estudio. De esta forma, el 53,4% de quienes respondieron son habitantes de grandes conglomerados urbanos (más de 1.000.000 hab.), un 32,1% son habitantes de comunas del área serrana (menos de 10.000 en general y, en el caso de nuestro trabajo en particular, con apenas algunos centenares de habitantes) y un 14,6% viven en ciudades del interior provincial (a partir de 10.000 hab.).

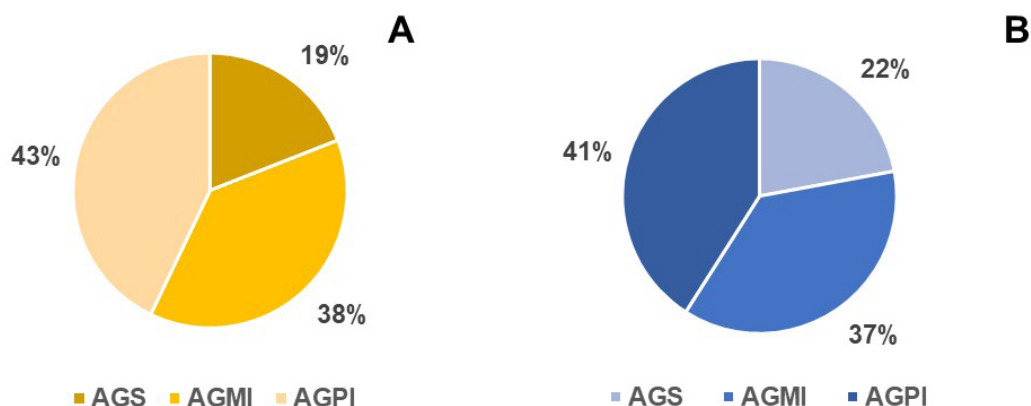
Los datos obtenidos mediante entrevistas, tanto presenciales cuanto virtuales, fueron en primera instancia, analizados cualitativamente. Posteriormente se les aplicaron análisis de frecuencias para describir las principales formas de consumo y actitudes acerca del uso de productos derivados del algarrobo. Asimismo se aplicó un GLM (modelo lineal general) para detectar asociaciones entre la frecuencia de uso del algarrobo y el lugar de residencia (semirural: SR; ciudades hasta 100.000 hab.: C; grandes conglomerados urbanos: GCR), lugar de nacimiento (*idem anterior*), motivos que limitan su consumo (baja disponibilidad: 1, falta información: 2, razones culturales: 3, costo económico: 4, combinación de dos o más de las razones previas: 5 otras) y cambios temporales en la frecuencia de uso de estos productos (si aumentó, disminuyó o se mantuvo igual).

## RESULTADOS

En cuanto al potencial nutricional de las semillas, los análisis arrojan que la cantidad de aceite presente fue de  $9,33\pm 0,37$  y  $10,94\pm 0,16$  g/100 g (*N. alba* y *N. chilensis*, respectivamente).

El perfil de ácidos grasos por familia (ácidos grasos saturados: AGS, ácidos grasos monoinsaturados: AGM y ácidos grasos poliinsaturados: AGP) puede observarse en la Fig. 1. Se puede mencionar que el aporte de AGP está representado, principalmente, por ácido linoleico (C18:2) siendo  $41,12\pm 0,19$  % en *N. alba* y  $39,35\pm 1,60$  % en *N. chilensis*. Por otro lado, el aporte de AGM, representado por el ácido oleico (C18:1), omega 9 ( $\omega 9$ ), es  $36,25\pm 0,26$  % y  $35,56\pm 2,53$  % en *N. alba* y *N. chilensis* respectivamente.

En cuanto a la cantidad de proteínas presente en las semillas de *Neltuma*, los valores obtenidos fueron  $23,20\pm 1,29$  y  $24,9\pm 0,79$  g de proteínas/100 g de semillas de *N. alba* y *N. chilensis* respectivamente.



**Fig. 1.** Ácidos grasos clasificados en familias determinados en *N. alba* (A) y *N. chilensis* (B), expresados en porcentaje (%). AGS: ácidos grasos saturados; AGM: ácidos grasos monoinsaturados; AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

Por último, las concentraciones de polifenoles totales determinados en semillas de *N. alba* y *N. chilensis* fueron  $6,7 \pm 0,00$  y  $3,5 \pm 0,27$  mg de ácido gálico/100 g de semilla respectivamente.

En lo que hace al perfil cultural asociado a su consumo, el relevamiento realizado en dietéticas y ferias permitió visualizar que los productos habitualmente ofrecidos son harina (frutos secos molidos), torrado de algarroba (“café de algarroba”), el patay –alimento de origen nativo que consiste en una especie de pan elaborado con frutos secos molidos hasta adquirir consistencia de harina, que se humedece y cocina, favoreciendo su conservación por largo tiempo- y productos de panificación como galletitas, alfajores y conitos rellenos con dulce de leche, brownies, e incluso “humo líquido” a base de algarroba (Fig.2).

En cuanto al rotulado nutricional, solo el 10% de los alimentos registrados indican composición porcentual de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas), y todos presentan fecha de elaboración y vencimiento. A su vez, los productos son elaborados en las Sierras de Córdoba y, en menor proporción, en la ciudad homónima. Mientras que la harina, el patay y una parte de las galletitas pueden tener origen en localidades alejadas, incluso en provincias vecinas como Catamarca o La Rioja; el resto de los productos de panificación a la venta, son de procedencia local, habitualmente elaborados en hogares particulares.

De acuerdo a la percepción de los vendedores, los consumidores eligen estos productos por su

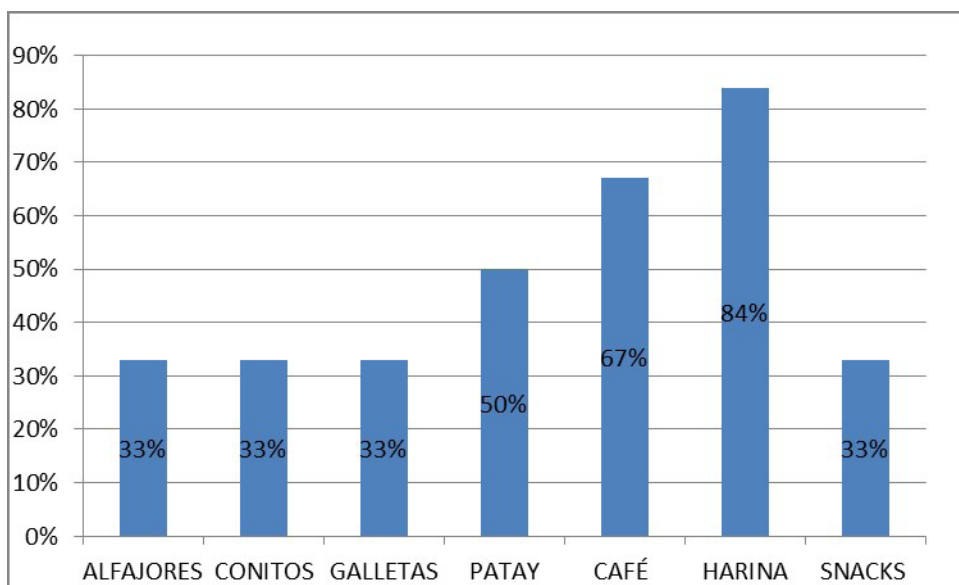
valor nutricional, y su consumo se concentra en dos grupos socioculturales bien diferenciados: por un lado, personas mayores que asocian el sabor a su infancia y tradiciones y, por otro, a personas con prácticas de consumo asociadas al naturismo, vegetarianismo y veganismo.

Respecto al origen de quienes se mostraron interesados en responder nuestras preguntas, aunque la proporción de personas que respondieron y actualmente residen en localidades rurales y semirurales es del 32,5%, encontramos que aproximadamente el 70% de estas tienen como lugar de origen un gran conglomerado urbano y sólo un 3,5% es nativo de un pueblo, mostrando claramente que son las grandes ciudades el origen principal de los pobladores rurales actuales que se presentan como potenciales consumidores de productos derivados de algarroba.

Por su parte, las formas de consumo se concentran en los productos de panificación elaborados (galletitas, alfajores, etc.), la harina y el torrado de algarroba.

De acuerdo a la frecuencia de consumo registrada, las razones principales para consumir los productos derivados de algarroba son la percepción de que tienen un impacto positivo para la salud y por su particular sabor. En tal sentido, la totalidad de los participantes consideran que aportan variedad y nutrientes valiosos a sus dietas, que eligen productos con una menor industrialización y que se produzcan regionalmente, que deciden consumir productos





**Fig. 2.** Productos elaborados a partir de algarobas y su porcentaje de presencia en dietéticas y ferias.

provenientes de especies nativas, porque disfrutaban su sabor y les recuerda a su infancia. Un 20% de las respuestas expresan más de una de estas categorías.

Finalmente, en los resultados obtenidos mediante el GLM (Tabla 1) se verifica que no hay relación significativa entre el lugar de nacimiento o de residencia actual y el consumo de algarroba. Así, las personas que nacieron y viven en zonas semirurales consumen la misma proporción de productos derivados de algarroba que personas de regiones urbanas, sea de pequeñas ciudades o grandes conglomerados. Los resultados del GLM apuntaron también que el desconocimiento de sus propiedades, es el principal limitante al uso de los productos derivados de la algarroba. A la vez, la falta de información (motivo 2, en la Tabla 1) mostró una relación negativa significativa ( $p < 0.05$ ) con la frecuencia de consumo. No hay ninguna relación entre el consumo y la disponibilidad, el costo económico o razones culturales. Un dato importante obtenido mediante el GLM es que utilizar algarroba se relaciona positivamente con un aumento reciente del consumo, de acuerdo con la información brindada por los/las participantes ( $p < 0.001$ ), o sea, quienes consumen actualmente algarroba lo hacen como parte de cambios de hábitos recientes.

**Tabla 1:** Modelo Lineal Generalizado entre la frecuencia de consumo de algarroba y variables socio-culturales. Intercep: coeficiente de regresión. Lugar de residencia: grandes conglomerados urbanos (residGCU), semirural (residSR). Lugar de nacimiento: grandes conglomerados urbanos (nacGCU), semirural (nacSR4). Motivo que limita su consumo: Motivo2= falta de información (sólo se muestra el motivo con asociaciones significativas). Consumo, cambios en los últimos tiempos: valor cercano a 0= ningún cambio; valor cercano a 1= aumento de consumo; valor cercano a -1= disminución de consumo. \* indica asociaciones estadísticamente significativas.

	Estimación	Error estándar	valor t	Pr(> t )
Intercep	2.171.605	0.190046	11.427	< 2e-16 *
residGCU	-0.368555	0.257417	-1.432	0.1532
residSR	0.247793	0.188775	1.313	0.1902
nacGCU	0.371063	0.195341	1.900	0.0584
nacSR	-0.008765	0.458203	-0.019	0.9847
Motivo2	-0.599139	0.234831	-2.551	0.0112 *
Consumo	1.062.066	0.137776	7.709	1.57e-13 *

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir de los análisis nutricionales muestran que los aportes de aceite de las semillas son bajos en relación a otras semillas como chíá (31,34%; Parker *et al.*, 2018), lino (33,6%; Bozan & Temelli, 2008) o girasol (58%; Gonçalves de Oliveira Filho & Buranelo Egea 2021). Lo observado en el presente acerca del aporte de ácidos grasos poliinsaturados, representados principalmente por ácido linoleico, concuerda con lo hallado por Zhong *et al.* (2022). Esto es relevante, ya que el ácido linoleico es un ácido graso esencial de la familia omega 6 ( $\omega 6$ ) que el organismo humano no puede sintetizar, por lo que se incorpora exclusivamente a través de la dieta. A su vez, este ácido graso es precursor de otros ácidos grasos con funciones protectoras en el organismo (Choque *et al.*, 2014; Parker *et al.*, 2018, Zhong *et al.*, 2022). Respecto al aporte de ácidos grasos monoinsaturados, numerosos estudios sugieren un efecto anti-inflamatorio de este ácido graso  $\omega 9$  en la salud humana, ejerciendo un rol relevante sobre el cáncer y otras enfermedades crónicas como diabetes y obesidad (Carrillo *et al.*, 2012; Sales-Campos *et al.*, 2013; Palomer *et al.*, 2018; Pastor *et al.*, 2021).

En lo referente al aporte proteico, Cattaneo *et al.* (2014), mostraron concentraciones de proteína bruta de  $62,1 \pm 6,2\%$  de la harina de cotiledón de *N. alba.*, y Zhong *et al.* (2022) informan que las vainas de la familia de *Neltuma*, contienen un rango de 7 a 22% de proteínas. De estos valores, es importante destacar el aporte proteico de las semillas y la harina de cotiledón, ya que son partes de los frutos de *Neltuma* sub-aprovechados. A su vez, las proteínas determinadas en estas semillas (de *N. alba* y *N. chilensis*) alcanzan valores similares a las habas (23,7%) y las lentejas (25,4%) y concentraciones superiores a las reportadas en garbanzos (18,5%) (Cattaneo *et al.*, 2014). Estos alimentos son reconocidos por su aporte proteico, principalmente en dietas vegetarianas, por lo que el consumo de *Neltuma* representaría un posible reemplazo a estas proteínas vegetales.

Por último, las concentraciones de polifenoles totales determinados en semillas de *N. alba* y *N. chilensis* son inferiores a los reportados en harina de frutos de *Neltuma* spp. ( $1150 \pm 20$  mg AG/100 g de harina) y en harina del mesocarpio de *Neltuma*

spp. (180 a 410 mg GAE/100 g de harina) (Zhong *et al.*, 2022). Si bien el aporte de polifenoles de las semillas es bajo en la dieta, se ha reportado que la bioactividad y las propiedades farmacológicas asociadas con *Neltuma*, mostrando efectos anti-inflamatorios, se relacionan a la disponibilidad de estos fitoquímicos y a las interacciones proteína-compuesto fenólico presentes en su composición (Cattaneo *et al.*, 2014; Zhong *et al.*, 2022). Respecto al aporte nutricional, Padulosi *et al.* (2013) coinciden justamente en que las NUS pueden aportar grandes beneficios al sumar micronutrientes esenciales a la dieta.

Un aspecto a considerar es que la semilla de algarrobo como fuente alimentaria debe procesarse teniendo en cuenta los distintos tipos de pelado (para separar la semilla del fruto) y tipos de molienda, para obtener un producto de alta concentración proteica, evitando que se altere su composición nutricional. En el trabajo de Sáez Teuber (2006) pueden consultarse en detalle tres métodos de pelado para la extracción de cotiledón de algarrobo y la caracterización consiguiente de la harina obtenida, en tanto la cantidad de proteínas sufre alguna modificación, dependiendo de los procesos físicos o mecánicos de separación aplicados.

Respecto a los aspectos culturales de su uso, sabemos que los frutos de los algarrobo poseen valoración social y simbolismo, en tanto estudios previos de nuestro equipo (Arias Toledo *et al.*, 2007a) reflejan que son considerados por pobladores rurales como “la mejor vitamina”, un alimento que permite realizar todo un día de tareas sin consumir otra cosa, apropiado en la infancia y la madurez. Es así, también, que los algarrobo de mayor porte suelen ser conservados cuando se elimina el resto del monte y son la especie sobre la que se pudo relevar leyendas que alertarían sobre riesgos indefinidos si se la daña (“al algarrobo hay que respetarlo” “te puede pasar algo si lo cortás”). A pesar de que esto se observa con más frecuencia en el área oeste o chaqueña árida de Córdoba, que es donde se encuentra con mayor abundancia, y por parte de pobladores tradicionales, expresiones similares se registran también en otras áreas (Fernández & Martínez, 2019; Trillo & López, 2023). Aunque en este trabajo en particular, quienes respondieron no son mayoritariamente pobladores rurales tradicionales, se observa una alta valoración del algarrobo sostenida. Las personas que, con

origen urbano que habitan áreas semirurales -el Valle de Paravachasca en este caso- conformado por personas que viven en mayor contacto con la naturaleza por elección, no por tradición, y cuyo conocimiento al respecto es proviene de libros, talleres, medios de comunicación, etc., se ajustan al fenómeno de la nueva ruralidad descrito previamente (Arias Toledo *et al.*, 2007b; Luján & Martínez, 2017 y Zamar, 2022).

Con base a que nuestros resultados no muestran diferencias entre las preferencias de consumo de los habitantes de zonas rurales y urbanas, podemos inferir que el uso alimenticio de la algarroba en poblaciones neorurales aparece como un emergente, no cómo una tradición, y responde a los mismos procesos de uso de poblaciones urbanas. A la vez, es posible que el tipo de muestreo a distancia, haya producido una sub-representación de pobladores nativos en áreas rurales que, potencialmente, pudieran utilizar los productos en función de tradiciones familiares.

En tanto la falta de información aparece como principal limitante, promocionar los valores nutricionales antes descritos impactaría positivamente en la salud integral de las poblaciones, al aportar un alimento valioso que, como se dijera anteriormente, es elaborado en gran medida a nivel local, beneficiando su consumo entonces a las microeconomías.

A pesar de ser el desconocimiento el principal limitante, verificamos una tendencia creciente a su incorporación a la dieta, por lo que vemos un contrapunto entre parte de la población que dice no poseer información, pero se siente interesada en el consumo de alimentos silvestres y otra parte que ya posee mayor información y los consume activamente.

En tal sentido, que la percepción de que impacta positivamente en la salud sea una de las principales razones para su consumo, por parte de quienes los utilizan efectivamente, permite proponer que el uso alimenticio de la algarroba se ajusta al concepto de “food-medicine continuum” (continuo de alimento-medicina) (Ferreira Júnior *et al.*, 2015), que propone que, en algunas situaciones, es complejo diferenciar con claridad entre el uso alimenticio y el uso medicinal de algunas plantas, sugiriendo la existencia de un continuum entre ambas categorías. Esta percepción de la algarroba como alimento y medicina a la vez es compartida también con

pobladores tradicionales del oeste de Córdoba, que afirman consumirla “porque es la mejor vitamina” (Arias Toledo *et al.*, 2007a).

Entonces, de acuerdo a las diferentes situaciones existentes de “food-medicine continuum” planteadas por Pieroni & Quave (2006), el consumo de algarroba se ajustaría a los casos en que una planta es consumida como alimento, pero que es reconocida por las personas como capaz de producir un impacto positivo en la salud, sin especificar una enfermedad o malestar en particular a tratar, constituyendo entonces un “alimento funcional folklórico” para estas poblaciones. De acuerdo al ILSI Europa (International Life Science Institute) “un alimento puede considerarse funcional si se demuestra satisfactoriamente que ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones selectivas del organismo, además de sus efectos nutritivos intrínsecos, de modo tal que resulte apropiado para mejorar el estado de salud y bienestar, reducir el riesgo de enfermedad, o ambas cosas” (Olagnero *et al.*, 2017).

Entonces, las algarrobas configurarían NUS que se encuentran en proceso de resignificación social, que comienzan a ser valoradas como alimentos funcionales folklóricos y que poseen un impacto positivo en la salud y microeconomías locales. Por otra parte, Padulosi *et al.* (2013) postulan que, aunque tienen rendimientos inferiores que los de los cultivos básicos, las NUS a menudo compensan esto con adaptaciones bióticas a las condiciones regionales, lo que los convierte en productos fiables y predecibles. Al respecto, los algarrobas que se distribuyen en la Región Chaqueña de la provincia de Córdoba tienen adaptaciones al régimen hídrico deficiente propio de la zona, garantizando fructificación abundante incluso en épocas de marcada sequía. Esta fructificación es esperada ansiosamente por pobladores y pequeños productores cabriteros del oeste provincial (Arias Toledo *et al.*, 2007a), que recolectan los frutos de árboles silvestres que se encuentran en parches de vegetación remanentes.

Sin embargo, actualmente se registran aceleradas tasas de pérdida de ambientes nativos en la provincia de Córdoba, relacionadas principalmente al avance de la frontera agropecuaria, a la urbanización y a los incendios forestales (Cabido & Zak, 1999; Gavier & Bucher, 2004; Barchuk *et al.*, 2010; Agost, 2015), quedando un remanente de, aproximadamente,



el 5% de la cobertura original (Comisión de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo, 2010; Agost, 2015). Esto evidentemente impacta de forma negativa en la disponibilidad de algarrobas, en sus productos derivados y, potencialmente, en la salud comunitaria y en las economías regionales. Entonces, entendiendo que los nuevos modos de habitar áreas rurales periféricas a las grandes ciudades, e incluso la ciudadanía de las grandes urbes, son permeables a incorporar prácticas de uso de origen tradicional, brindar información sólida sobre alimentos silvestres, basada en evidencia nutricional, permitiría potenciar su producción y distribución, incentivar su consumo y favorecer la economía local de la población que los comercializa, fortaleciendo, indirectamente, la soberanía alimentaria. Asimismo, en tanto la materia prima proviene de árboles silvestres y no de cultivos, su utilización implica la preservación de hábitat y revalorización de los servicios ecosistémicos de los bosques nativos. Esto redundaría, entonces, en impactos positivos para la salud de los pobladores locales, a la vez de ofrecer alternativas de producción menos lesivas a nivel ambiental que la agricultura industrial. En tal sentido, los trabajos realizados en la Estación Experimental Fernández de la Universidad Católica de Santiago del Estero, a cargo del Ing. Ewans (com. pers. <https://youtu.be/dzW-JWOxkIE>), posicionan e impulsan fuertemente este tipo de valoración, presentando a los algarrobas como especies multipropósito por su potencial silvopastoril, maderero, forrajero, alimenticio, entre otros.

## CONCLUSIONES

Surge como punto de interés sumar al uso exclusivo de las semillas en la formulación de alimentos elaborados con algarroba, por su aporte en cuanto a proteínas, a la vez que sería interesante ampliar el estudio de su composición.

Resalta que las poblaciones actuales, aún alejadas de parámetros tradicionales, son sensibles a la incorporación de alimentos derivados de la algarroba a su dieta, motivados principalmente por la percepción de que poseen un impacto positivo en la salud, configurando entonces un modelo “food-medicine continuum”, y apareciendo la falta de conocimiento como principal limitante.

En estos contextos cambiantes, la evolución del conocimiento y, en consecuencia, de las formas de relacionarse con el ambiente, están fuertemente asociados a reconversiones y resignificaciones de pautas culturales tradicionales. Entonces, en tanto especie NUS de gran potencial, brindar información consistente puede promover la conservación y sustentabilidad del cultivo de plantas silvestres alimenticias y redundar, de esa forma, en revitalizar el patrimonio alimentario local y contribuir a la salud comunitaria. Asimismo, fortalece las economías regionales, e, indirectamente, la soberanía alimentaria fomentando el uso sustentable de la biodiversidad para la alimentación, a la vez de surgir como alternativa productiva de mucho menor impacto ambiental que los cultivos industrializados.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

BAT diseñó el trabajo, participó de la realización de entrevistas presenciales y virtuales, realizó análisis estadísticos y encabezó la redacción del artículo; MCC participó del diseño del trabajo, realizó encuestas virtuales, tuvo a su cargo la realización de los análisis nutricionales y participó de la redacción del artículo; MJG participó del diseño del trabajo, realizó encuestas presenciales y virtuales y participó de la redacción del artículo; FRS realizó el GLM, participó de la interpretación de resultados y de la redacción del manuscrito; LB realizó encuestas virtuales, organizó los datos originales, realizó análisis descriptivos y participó de la redacción del artículo.

## AGRADECIMIENTOS

A las personas que, voluntaria y desinteresadamente, respondieron nuestras preguntas y nos permitieron llevar adelante esta investigación. A SECyT-UNC por financiar este trabajo. A quienes revisaron el manuscrito, haciendo aportes valiosos y significativos.

## BIBLIOGRAFÍA

AGOST, L. 2015. Cambio de la cobertura arbórea de la provincia de Córdoba: análisis a nivel departamental

- y de localidad (periodo 2000-2012). *Rev. FCFyN* 2: 111-123. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCFyN/article/view/11502>
- ALDRIGE, A. & K. LAVINE. 2003. *Topografía del mundo social. Teoría y práctica de la investigación mediante encuestas*. Gedisa Editorial, España.
- AOCS. 2009. *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society (5<sup>th</sup> edn.)*. AOCS Press, Champaign.
- ARIAS TOLEDO, B., S. COLANTONIO & L. GALETTO. 2007a. Knowledge and use of food and medicinal plants in two populations from the Chaco, Córdoba province, Argentine. *J. Ethnobiology* 27: 218-232.
- ARIAS TOLEDO, B., L. GALETTO & S. COLANTONIO. 2007b. Uso de plantas medicinales y consumo de alimentos silvestres según características socio-culturales en la Comuna de Los Aromos (Córdoba). *Kurtziana* 33: 79-88.
- ARIAS TOLEDO, B., L. GALETTO & S. COLANTONIO. 2009. Ethnobotanical knowledge in rural communities of Córdoba (Argentina): the significance of cultural and biogeographical factors. *J. Ethnobiology Ethnomedicine* 5: 40-48. <https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-4269-5-40>
- ARIAS TOLEDO, B., TRILLO, C. & M. GRILLI. 2010. Uso de plantas medicinales en relación al estado de conservación del bosque en Córdoba, Argentina. *Ecología Austral* 20: 235-246.
- BALICK, M. J. & P. A. COX. 1996. *Plants, people and culture. The science of Ethnobotany*. Scientific American Library, New York.
- BARCHUK, A. H., F. BARRI, A. H. BRITOS, M. CABIDO, J. FERNÁNDEZ, & D. TAMBURINI. 2010. Diagnóstico y Perspectivas de los Bosques en Córdoba. *Rev. HOY la Universidad* 4: 52-73. PCI, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
- BODOIRA, R., Y. ROSSI, M. MONTENEGRO, D. MAESTRI & A. VÉLEZ. 2017. Extraction of antioxidant polyphenolic compounds from peanut skin using water-ethanol at high pressure and temperature conditions. *J. Superc. Fluids*.128: 57-65.
- BOZAN B. & F. TEMELLI. 2008. Chemical composition and oxidative stability of flax, safflower and poppy seed and seed oils. *Bioresour Technol.* 99: 6354-6359. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2007.12.009>.
- CABIDO, M. & M. ZAK. 1999. *La vegetación del Norte de la provincia de Córdoba*. 44 pág. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de Córdoba.
- CARRILLO, C., M. M. CAVIA & S. ALONSO-TORRE. 2012. Role of oleic acid in immune system; mechanism of action; a review. *Nutr. Hosp.* 27: 978-990. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5783>.
- CATTANEO F., J.E. SAYAGO, M.R. ALBERTO, I.C. ZAMPINI, R.M. ORDOÑEZ, V. CHAMORRO, A. PAZOS & M.I. ISLA. 2014. Anti-inflammatory and antioxidant activities, functional properties and mutagenicity studies of protein and protein hydrolysate obtained from Prosopis alba seed flour. *Food Chem.* 161: 391-399. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.04.003>
- CHOQUE B., D. CATHELINE, V. RIOUX & P. LEGRAND. 2014. Linoleic acid: between doubts and certainties. *Biochimie.* 96: 14-21. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2013.07.012>
- COMISIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL BOSQUE NATIVO. 2010. *Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba. Fundamentos*. Comisión de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo, Córdoba.
- FERNÁNDEZ, A. & G. J. MARTÍNEZ. 2019. Las plantas en la alimentación de pobladores rurales de los ambientes serranos de La Calera (Dpto. Colón, Córdoba, Argentina). Una perspectiva etnobotánica diacrónica. *Bonplandia* 28: 43-69. <http://dx.doi.org/10.30972/bon.2813573>
- FERREIRA JÚNIOR, W.S., L.Z. OLIVEIRA CAMPOS, A. PIERONI & U.P. ALBUQUERQUE. 2015. Biological and cultural bases of the use of medicinal and food plants. In: ALBUQUERQUE, UP., MUNIZ DE MEDEIROS, P., CASAS, A. *Evolutionary Ethnobiology*. Springer International Publishing, Switzerland.
- GAVIER, G. I. & E. H. BUCHER. 2004. *Deforestación de las Sierras Chicas de Córdoba (Argentina) en el Período 1970-1997*. Miscelánea N° 101. Academia Nacional de Ciencias.
- GONÇALVES DE OLIVEIRA F. J. & M. BURANELO EGEA. 2021. Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. *J. Food Sci.* 86: 1497-1510. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15719>
- GUBER, R. 2001. La etnografía, método, campo y reflexividad. Grupo Editorial, Bogotá.

- HERNÁNDEZ BERMEJO, E. J., Y. LABARCA & M. L. POCHETTINO. 2019. Elenco de especies marginadas e infrautilizadas (NUS). En: HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E., M. L. POCHETTINO, F. HERRERA MOLINA, Y. LABARCA & F. TARIFA GARCÍA. *Newsletter Red CultIVA*. Editorial L.O.L.A. Buenos Aires.
- HURRELL, J. A. 2014. Urban Ethnobotany in Argentina: Theoretical advances and methodological strategies. *Ethnobot. Conserv.* 3: 1-11. <https://doi.org/10.15451/ec2014-6-3.3-1-11>
- LUJÁN, M. C., & G. J. MARTÍNEZ. 2017. Dinámica del conocimiento etnobotánico en poblaciones urbanas y rurales de Córdoba (Argentina). *BLACPMA* 16: 278-302. <https://www.blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/185>
- MAESTRI, D., M. MARTÍNEZ, R. BODOIRA, Y. ROSSI, A. OVIEDO, P. PIERANTOZZI & M. TORRES. 2015. Variability in almond oil chemical traits from traditional cultivars and native genetic resources from Argentina. *Food Chem.* 170: 55-61
- OLAGNERO G., C. GENEVOIS, V. IREI, J. MARCENADO & S. BENDERSKY. 2017. Alimentos funcionales: Conceptos, Definiciones y Marco Legal Global. *Dieta* 25: 33-41.
- PADULOSI, S., J. THOMPSON & P. RUDEBJER. 2013. *Fighting poverty, hunger and malnutrition with neglected and underutilized species (NUS): needs, challenges and the way forward*. Bioversity International, Rome.
- PALOMER X., J. PIZARRO-DELGADO, E. BARROSO & M. VÁZQUEZ-CARRERA. 2018. Palmitic and Oleic Acid: The Yin and Yang of Fatty Acids in Type 2 Diabetes Mellitus. *Trends Endocrinol. Metab.* 29: 178-190. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2017.11.009>.
- PARKER J., A.N. SCHELLENBERGER, A.L. ROE, H. OKETCH-RABAH & A.I. CALDERÓN. 2018. Therapeutic Perspectives on Chia Seed and Its Oil: A Review. *Planta Med.* 84: 606-612. <https://doi.org/10.1055/a-0586-4711>.
- PASTOR R., C. BOUZAS & J. A. TUR. 2021. Beneficial effects of dietary supplementation with olive oil, oleic acid, or hydroxytyrosol in metabolic syndrome: Systematic review and meta-analysis. *Free Radic. Biol. Med.* 172: 372-385.
- PIERONI, A. & C.L. QUAVE. 2006. Functional foods or food medicines? On the consumption of wild plant among Albanians and Southern Italians in Lucania. En: PIERONI A. & L. PRICE (eds), *Eating and healing: traditional food as medicine*, pp 101-129. Haworth Press, New York.
- SÁEZ TEUBER, C. 2006. *Estudio de tres métodos de pelado para la extracción de cotiledón de algarrobo (Prosopis chilensis Mol. Stuntz) y caracterización de la harina obtenida*. Tesis para optar al grado de Licenciado en Ciencia de los Alimentos, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fas127e/sources/fas127e.pdf>
- SAUR PALMIERI V., M. L. LÓPEZ & C. TRILLO. 2018. Aproximaciones etnobotánicas de las especies y prácticas de frutos nativos comestibles de la actualidad. Aportes para la interpretación del pasado prehispánico de Cerro Colorado (Córdoba, ARGENTINA). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53: 115-133. <http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372.v53.n1.19912>
- SALES-CAMPOS, H., P. REIS DE SOUZA, B. CREMA PEGHINI, J. SANTANA DA SILVA & C. RIBEIRO CARDOSO. 2013. An overview of the modulatory effects of oleic acid in health and disease. *Mini Rev. Med. Chem.* 13: 201-10.
- SOLAE. 2015. Código de Ética para la Investigación, la Investigación-Acción y la Colaboración Etnocientífica en América Latina. Versión Dos. *Etnobiología* 13: 15-25. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/338>
- TORRES, G. & M. SANTONI. 1997. Los efectos de la conquista: modificación de los patrones alimentarios de la región del NOA, siglos XVI al XVIII. En: ÁLVAREZ, M. & L. PINOTTI (comp.), *Procesos socioculturales y alimentación*, pp. 61-98. Serie Antropológica, Eds. Del Sol.
- TORRICO CHALABE, J. K. & C. TRILLO. 2019. Diferencias de conocimientos, valoración y uso de cactáceas entre pobladores de Salinas Grandes y Sistema Serrano, Córdoba. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 54: 125-136. <http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372.v54.n1.23590>
- TRILLO C. & M. L. LÓPEZ. 2023 (en prensa). Continuidad histórica y transformación del uso de plantas alimenticias tras el contacto español en el norte de Córdoba, Argentina. *Revista Andes*.
- VANDEBROEK, I., V. REYES-GARCÍA, U.P. DE ALBUQUERQUE, R. BUSSMANN & A. PIERONI. 2011. Local knowledge: Who cares? *J. Ethnobiology Ethnomedicine* 7: 35-41. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-35>
- ZAMAR, A., & C. TRILLO. 2022. Influencia de los actores sociales en la circulación comercial de especies vegetales en ferias y mercado de la ciudad de Córdoba (Argentina) y sus alrededores. *Bol. Soc.*

*Argent. Bot.* 57: 463-480.

<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n3.37506>

ZHONG J., P. LU, H. WU, Z. LIU, J. SHARIFI-RAD,  
W.N. SETZER & H.A.R. SULERIA. 2022. Current

Insights into Phytochemistry, Nutritional, and  
Pharmacological Properties of Prosopis Plants. *Evid.*

*Based Complement. Alternat. Med.* 2022: 2218029.  
<https://doi.org/10.1155/2022/2218029>