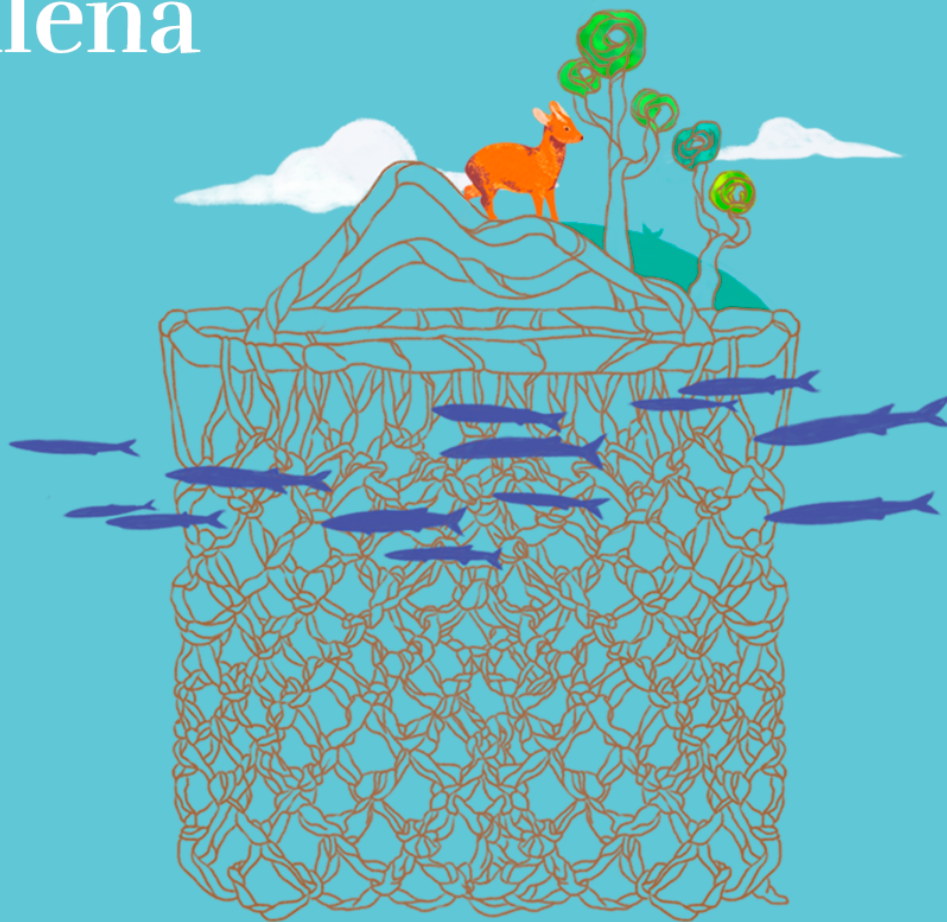


XXII Congreso Nacional De Arqueología Chilena

6 al 10
de Diciembre
Puerto Montt
2021



Actas Congreso

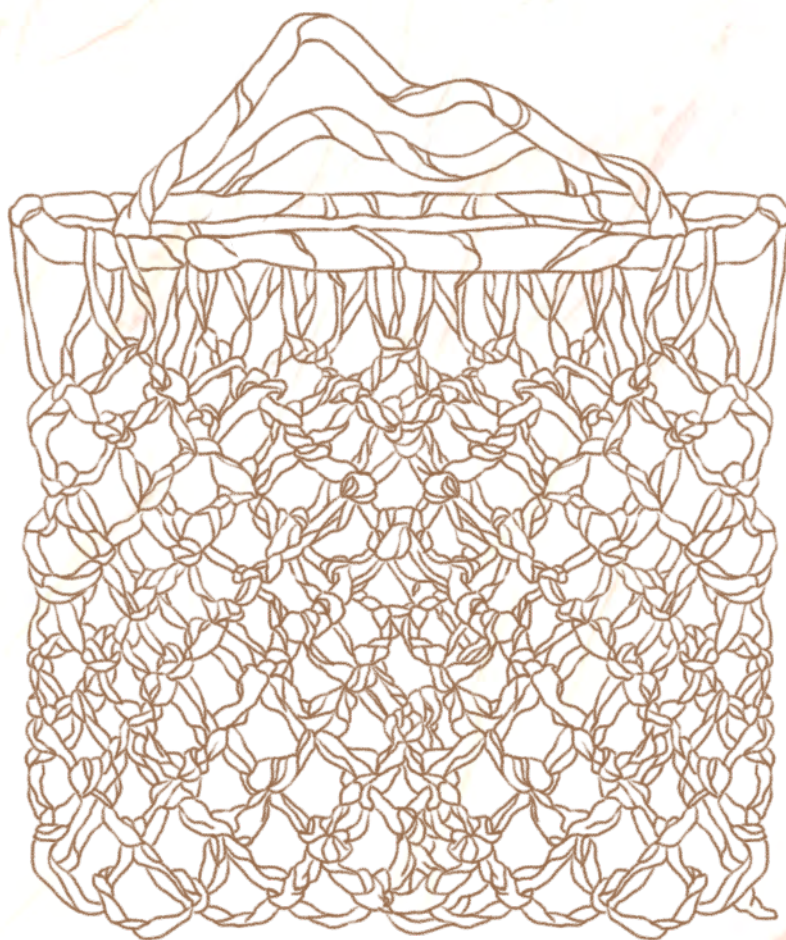
Organizadores

ARQUEO
Escuela de Arqueología
Universidad Austral de Chile **UACH**


Sociedad Chilena de Arqueología


Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Actas XXII Congreso Nacional De Arqueología Chilena



Puerto Montt
Diciembre / 2021

Título original

Actas XXII Congreso Nacional de Arqueología Chilena

Primera Edición

Noviembre 2024

ISBN Digital

978-956-420-082-8

Directorio Sociedad Chilena de Arqueología (2019-2021)

Gloria Cabello Baettig (Presidenta)

Simón Urbina Araya (Vicepresidente)

Carole Sinclair Aguirre (Secretaria)

José Blanco Jara (Tesorero)

Carolina Agüero Piwonka (Directora)

Comisión organizadora

Leonor Adán Alfaro

Carolina Agüero Piwonka

Ricardo Álvarez Abel

Gloria Cabello Baettig

Elisa Calas Pérsico

Marcelo Godoy Gallardo

Francisco Vergara Murúa

Simón Urbina Araya

Editor General

Simón Urbina Araya

Diseño de cubierta

Andrés Troncoso Saldivia

Diseño de publicación

Juan Pablo Gangas Herrera

La información que compone este libro compilatorio pertenece a los diferentes autores, académicos, investigadores y a la universidad patrocinante. Para el uso de este material se aconseja solicitar los permisos de uso necesarios a la entidad o responsables correspondientes, siendo posibles acciones legales si es que se incurriera en un uso indebido o se lucrara con la información y/o citas de este libro.

Cómo citar estas actas

(2024). *Actas XXII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Escuela de Arqueología, Universidad Austral de Chile y Sociedad Chilena de Arqueología, Puerto Montt, Chile.

Actas XXII Congreso Nacional De Arqueología Chilena



Puerto Montt
Diciembre / 2021

Escuela de Arqueología, Universidad Austral de Chile (UACH)
Sociedad Chilena de Arqueología (SChA)



PROSOPIS SPP. EN LOS PAISAJES BIOCULTURALES ÁRIDOS Y SEMIÁRIDOS DE AMÉRICA: EVALUACIÓN DE POTENCIALES MODIFICACIONES DE POBLACIONES NATURALES DEL GÉNERO DERIVADAS DE PRÁCTICAS HUMANAS A LO LARGO DEL HOLOCENO



Aylen Capparelli¹, Peter Felker² y Diego Gobbo³

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar, a una macroescala espacial y temporal, los factores que podrían modular potenciales modificaciones de las poblaciones de *Prosopis* spp. americanos derivadas de prácticas humanas en el pasado. Para ello se cruzan datos sobre atributos eco-fisiológicos y genéticos con aquellos sobre prácticas humanas de manejo de plantas. Se concluye que determinados tipos de procesamiento de las vainas para su consumo son los más factibles de haber favorecido modificaciones poblacionales *in situ* y/o a la dispersión de especies a nuevas áreas.

Palabras clave: manejo de plantas, diseminulos, germinación, establecimiento, arqueobotánica.

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze, at a spatial and temporal macroscale, the factors that could modulate potential modifications of the populations of American *Prosopis* spp. derived from human practices in the past. For this, data on eco-physiological and genetic attributes are crossed with those human practices of plant management. It is concluded that certain types of processing of pods for consumption may have led to *in situ* population changes and / or to the dispersal of species to new areas.

Keywords: plant management, dissemination, germination, establishment, archaeobotany.

1 CONICET - División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Email: aylencapparelli@fcnym.unlp.edu.ar

2 Casa de Mesquite- Salinas, California; Altman Plants, Vista, CA; University Santiago del Estero, Argentina. E-mail: peter_felker@hotmail.com

3 División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Museo de La Plata, Argentina. Email: dgobbo@fcnym.unlp.edu.ar

El género *Prosopis* tiene una distribución natural disyunta en África, Asia y América (Burkart, 1976). En América se extiende a lo largo de zonas áridas desde el sudoeste de USA hasta el golfo San Jorge (Burkart, 1976; Paziecknic et al., 2001) y en zonas húmedas solo en su porción más oriental (Figura 1). Teniendo en cuenta la clasificación taxonómica de Burkart (1976), América concentra 40 de las 44 especies de *Prosopis*, y tres centros principales de origen y diversificación (Burkart, 1976; Felker en Lee et al., 1992) (Figura 1). La asociación de *Prosopis* a ambientes áridos en América es muy fuerte y antigua en el tiempo, y la diversificación actual se habría alcanzado a fines del Plioceno comienzos del Pleistoceno (Bessegá et al., 2006; Catalano et al., 2008; Kingsolver et al., 1977; Mares et al., 1977).

De las 40 especies mencionadas, 33 poseen algún tipo de uso en el seno de sociedades tradicionales actuales, a partir de la recolección en poblaciones que crecen espontáneamente (Capparelli en prensa). Cada una de las partes de la planta es utilizada con propósitos específicos, en el marco de casi una veintena de aplicaciones, aparte de aquellas que incluyen obtención de mieles y de sombra, y su concepción como área de caza y espacio simbólico/ritual. Entre los usos más frecuentes, resalta la preparación de comidas y bebidas a partir de las vainas dulces y carnosas, las cuales posee patrones llamativamente similares en los tres centros de diversificación, más allá del tipo de subsistencia predominante de cada sociedad, aunque involucrando complejos distintos de especies en cada uno (para más detalle, ver Capparelli en prensa).

Los registros arqueobotánicos directos de *Prosopis* recuperados hasta el momento indican que las interacciones entre este y los grupos humanos estaban establecidas muy tempranamente en América (en Argentina su uso estaba extendido desde el noroeste hasta Patagonia entre los 10.550/10.000 y los 9.402 años AP); su importancia fue en aumento durante un lapso de condiciones de subsistencia cambiantes que incluyeron el surgimiento de la agricultura incipiente y la domesticación de camélidos; su uso continuó ininterrumpidamente hasta la llegada de los españoles (Capparelli, en prensa y trabajos allí citados). Si bien, al momento de la conquista europea, las fuentes documentales mencionan la existencia de poblaciones de cultivo en áreas acotadas geográficamente, tales como Perú y el desierto

de Atacama (Bibar, [1558] 1966; Yacovleff y Herrera, 1934), estas menciones son realmente escasas, y la mayoría de los trabajos hace referencia a que las partes utilizadas de *Prosopis* se colectaban de las poblaciones donde crecía espontáneamente.

La importante magnitud de las interacciones registradas a lo largo del tiempo entre los *Prosopis* de zonas áridas y los grupos humanos, dan lugar a preguntarse si pudieron existir modificaciones, directas o indirectas, de las poblaciones naturales del género, derivadas de prácticas humanas en el pasado. Las mismas, de registrarse, habrían tenido lugar en el marco del conjunto de prácticas que las sociedades humanas establecen en su sistema de manejo de plantas (Berkes et al., 2000). Según los grados de intensidad en el cual se ejercen dichas prácticas el resultado que generan variará; dichos grados están regulados por criterios de selección cultural, por la intensidad con que se realiza la selección, así como por la especialización o complejidad de las prácticas que se llevan a cabo y la duración de las mismas (Blancas et al., 2013). En tanto, parte de sistemas bio-culturales, los sistemas de manejo están moldeados también por los atributos del ambiente físico y de los componentes no humanos del conjunto (Berkes et al., 2000).

Existen antecedentes donde se han registrado/propuesto prácticas de sociedades pasadas que podrían haber propiciado tales tipos de cambios. Para el Holoceno Temprano y Medio, se detectó, en el noroeste de Argentina y en Cuyo, la selección de ejemplares con características híbridas y el traslado/intercambio de diseminulos desde zonas de distribución natural del género hacia sitios de residencia humana donde *Prosopis* no crecía naturalmente (Capparelli, en prensa) (Figura 1). Se propuso también que los *Prosopis* de la sección *Algarobia* presentes actualmente en el desierto de Atacama habrían sido introducidos allí por vez primera, intencional o accidentalmente, desde el Chaco argentino por los grupos humanos ca. 4000 años AP y luego sus poblaciones se habrían instalado y dispersado en el área debido a una combinación de condiciones climáticas más benignas para la época, junto con acciones naturales (tendencia malezoide, endozoocoria) y humanas directas (manejo silvícola y/o cultivo) o indirectas a través del pastoreo de llamas, las que habrían actuado como agente dispersor (Figura 1).



Con la intensificación de las prácticas agrícolas, se habrían producido claros intencionales de poblaciones naturales en México (i.e., *P. juliflora* en Oaxaca, Flannery, 1986) e incluso una reducción drástica de las poblaciones de *P. pallida* forma *pallida* en los frágiles bosques riparios del desierto sur peruano ca. 1000 años AP (Beresford-Jones, 2011). Para este mismo momento habría ocurrido la introducción de *Prosopis juliflora* desde Sudamérica continental (norte de Venezuela) a las islas del Caribe, donde el género estaría previamente ausente (Burkart, 1976; Johnston, Little y Washworth en Pasiecznik et al., 2001) (Figura 1).

En las tres centurias posteriores a la conquista europea se registran un par de casos que relatan la transferencia de plantas de *Prosopis* de un lugar a otro; uno desde el interior de México a Baja California (Aschmann, 1959) y otro desde la provincia de Santiago del Estero, Argentina, hacia las misiones jesuíticas del NE del país (Montenegro, [1663-1728] en Martín y Valverde, 1995) (Figura 1). Con la introducción del ganado europeo se produjeron, desde el siglo XIX en adelante, cambios sustanciales en las poblaciones de *Prosopis* (Beresford-Jones, 2011; Burkart, 1976; Fisher, 1977; Pasiecznik et al., 2001), que exceden los alcances del presente trabajo.

En orden de aportar a esta discusión nos proponemos aquí cruzar datos, por un lado, relativos a los principales atributos eco-fisiológicos y genéticos que modulan la propagación y establecimiento de diseminulos de *Prosopis*, y de las variables geo-ambientales que los condicionan, y por otro, sobre el conjunto de prácticas humanas, conscientes o inconscientes, directas o indirectas, que pueden haber propiciado modificaciones persistentes en el tiempo de las poblaciones naturales de *Prosopis* según los atributos analizados, previo al siglo XIX.

ATRIBUTOS ECO-FISIOLÓGICOS Y GENÉTICOS QUE MODULAN LA PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE DISEMINULOS DE *PROSOPIS* Y VARIABLES GEO-AMBIENTALES QUE LOS CONDICIONAN

Diseminulos de propagación

Con la excepción de *P. strombulifera*, que tiene la capacidad de reproducirse por rizomas (Hunziker et al., 1986), el resto de las especies de *Prosopis* se reproduce por vía sexual (Simpson et al., 1977), por lo que de aquí en adelante nos referiremos solo a frutos y semillas como diseminulos de propagación. Las vainas dulces y carnosas de *Prosopis* coevolucionaron con la megafauna de América que favoreció la amplia dispersión geográfica de sus semillas (Mooney et al., 1977). Actualmente, además de los guanacos (*Lama guanicoe*), son varios los mamíferos silvestres menores que comen y dispersan sus frutos (Campos y Vélez, 2015; Mares et al., 1977). Las semillas de *Prosopis* tienen abundante sustancia de reserva y carecen de toxicidad para vertebrados e invertebrados, por lo que son susceptibles a la depredación por insectos, especialmente brúquidos, que también coevolucionaron con el género dando lugar a un “síndrome” mayor de fruto, que requiere del paso de las semillas por el tacto digestivo de los mamíferos para desinfestarlas y para producir la escarificación de la cubierta seminal (Kingsolver et al., 1977) y así eliminar la dormición “física” que poseen (Villagra et al., 2004). Los frutos que no pasaron por tracto digestivo alguno, poseen semillas con baja capacidad de germinación (Campos y Vélez, 2015; Mooney et al., 1977; Villagra et al., 2004).

Germinación

Como en la mayoría de las especies vegetales, la producción de semillas y el establecimiento de las plántulas son las etapas más vulnerables del ciclo de vida de *Prosopis* (Mooney et al. 1977). Las semillas requieren de condiciones de humedad y temperatura específicas para germinar, especialmente en las especies freatófitas de la sección *Algarobia* (i.e., *P. alba*, *P. nigra*, *P. chilensis*, *P. flexuosa*, *P. velutina*, entre otras), adaptación que le permite prosperar en ambientes áridos y semiáridos (Mooney et al., 1977; Simpson et al., 1977). En estas, inmediatamente a la germinación de la semilla y al desarrollo de un

sistema radicular ramificado, que le permite captar humedad de los niveles más superficiales del suelo, se produce el alargamiento de la raíz principal a mayor velocidad que el del vástago (Glendening y Paulsen, 1955). Esto permite a la planta alcanzar las napas de agua de niveles profundos del suelo (Mooney et al., 1977) y florecer y fructificar independientemente de las lluvias estacionales (Kingsolver et al., 1977; Simpson et al., 1977). Otros *Prosopis*, en cambio, poseen adaptaciones vinculadas a plantas xerófitas (i.e., *P. torquata*, *P. pubescens*, *P. strombulifera*, *P. tamarugo*; de la sección *Strombocarpa*) (Simpson et al., 1977) y unos pocos combinan ambas adaptaciones (Mooney et al., 1977).

Las semillas de *Prosopis* germinan en un rango de temperatura que va entre 10/20° a 40/45° C (Mooney et al., 1977; Villagra, 1995; Villagra et al., 2004). La germinación no es afectada por la luz, pero la supervivencia de la semilla requiere de estar a 1 ó 2 cm de la superficie del suelo para captar la humedad necesaria inicialmente (unas 6 horas a 34°C), que solo se obtiene en un corto período de verano (Mooney et al., 1977). Las defecaciones en las que son liberadas las semillas cuando se dispersan naturalmente, proveen de humedad y un microhábitat fértil para la germinación (Kingsolver et al., 1977).

Establecimiento de plántulas

La germinación es obstaculizada y la mortalidad de plántulas es elevada en sitios donde hay una cubierta de pastos establecida (Glendening y Paulsen, 1955). Cuando prosperan, es común que las plántulas sean pastoreadas y destruidas por los mamíferos naturales del área; por estos motivos, el establecimiento a campo ocurre muy esporádicamente (Mooney et al., 1977). Los sistemas radicales profundos de las freatófitas, además de resistir el estrés hídrico, toleran la alcalinidad y salinidad (Felker, en prensa-a, en prensa-b; Felker et al., 1981; Velarde et al., 2003; Villagra, 1997; Villagra y Cavagnaro, 2000). La tolerancia al frío invernal depende de la especie y el lugar a donde está adaptada (Ewens et al., en prensa; Felker, en prensa-a; Felker et al., 1982). Solo existen dos especies verdaderamente tropicales: *P. pallida* y *P. juliflora*, que no toleran heladas (Felker, en prensa-a, en prensa-b). Ciertas poblaciones de *P. chilensis* poseen plántulas adaptadas para brotar más tardíamente y así evitar el riesgo de daño por hela-

das tardías (Carranza et al., 2000). La capacidad de *Prosopis* de fijar nitrógeno atmosférico en nódulos radicales hace que los requerimientos de nitrógeno del suelo para que prospere la plántula sean bajos (Felker, en prensa-b).

Hongos patógenos

Existen al menos dos hongos patógenos (*Lasiodiplodia* y *Pestalotiopsis*) que afectan la madera de *Prosopis*, y que, aún con una plántula bien establecida, pueden matar el árbol en tres años cuando descendencias de ejemplares adaptados a zonas áridas se hacen crecer en sitios con mayor humedad (Ewens et al., en prensa; Lesney y Felker, 1995).

Floración, polinización y fructificación

Algunas especies freatófitas de *Prosopis* son plásticas al periodo de oscuridad para florecer; en cambio, otras responden a un escotoperiodo acotado y preciso (Simpson et al., 1977). Las xerófitas, poseen floración de tipo oportunista (Simpson et al., 1977). La fecundación de las flores es llevada a cabo por distintas especies de abejas solitarias, de vuelo corto, que coevolucionaron específicamente con el género dentro de cada uno de los centros de origen, y menos frecuentemente por insectos de vuelos más largos (Simpson et al., 1977). Las especies de insectos nativos de un centro tienen la capacidad de polinizar árboles provenientes de otro centro (Ewens et al., en prensa), por lo que los polinizadores no parecen ser una limitante en la transferencia de plantas. En la sección *Algarobia*, como todos los individuos son autoincompatibles y las abejas solitarias tienen un vuelo corto (Simpson et al., 1977), es importante que la cobertura arbórea sea continua para que se pueda dar la fecundación cruzada (Ewens et al., en prensa).

Tendencia malezoide

Justo por debajo de la superficie del suelo de las plantas jóvenes de gran parte de las especies de la sección *Algarobia*, y varios cm debajo de la superficie del suelo en plantas más añosas, hay una zona de yemas preformadas que permanecen dormidas, siempre y cuando la yema primaria del árbol esté en desarrollo normal y en crecimiento; en cambio, si la yema principal de la plántula o del árbol es destruida de alguna manera, estas yemas dormidas inician su

crecimiento alrededor de la base de la planta, dando lugar a un individuo multi-tallo y, consecuentemente, a cambios estructurales de las formaciones boscosas que se transforman en un matorral impenetrable (Fisher, 1977). Los factores más frecuentes de este proceso han sido: una intensa explotación de árboles altos y erectos para la extracción de sus troncos y/o el sobrepastoreo y consecuente ramoneo de yemas apicales (Burkart, 1976; Pasiecznik et al., 2001). Cuando este sobrepastoreo es generado por ganado europeo, establecido a lo largo de varias hectáreas durante varios días, que suman nuevas plántulas en cantidad, por la alta tasa de semillas viables con capacidad germinativa que defecan, y donde las pasturas naturales fueron consumidas por el mismo ganado, la densidad de las poblaciones de *Prosopis* suele aumentar desproporcionadamente (Felker, en prensa-a). En particular, caballos y vacas, son los que preservan mayor cantidad de semillas sin injurias en heces y mayor porcentaje de semillas con capacidad germinativa (Haas et al., 1973). *P. ruscifolia* en Chaco, y *P. glandulosa* en Texas, así como *P. velutina* y *P. juliflora* en regiones tropicales, son las especies que más frecuentemente se comportan como malezoides en América (Ewens et al., en prensa; Fisher, 1977).

Patrones de variabilidad e hibridación

Tanto la plasticidad ambiental como la variabilidad genética –dada por hibridación y subsecuente retrocruza de los híbridos– en *Prosopis* son altas y otorgan resiliencia al género (Solbrig et al., 1977). La simpatría, el solapamiento parcial de épocas de floración y la escasa discriminación específica entre los insectos polinizadores facilitan la hibridación y la aparición de ambientes híbridos, principalmente dentro de la sección *Algarobia* (excepto entre *P. pallida* y *P. juliflora*) (Ewens, en prensa; Hunziker et al., 1986; Palacios y Bravo, 1981; Simpson et al., 1977; Solbrig et al., 1977).

PRÁCTICAS HUMANAS QUE PUEDEN HABER PROPICIADO MODIFICACIONES -PERSISTENTES EN EL TIEMPO- DE LAS POBLACIONES NATURALES DE *PROSOPIS* SEGÚN LOS ATRIBUTOS PREVIAMENTE EXPUESTOS

Criterios de selección cultural

Estos criterios de selección dirigirán el camino de la selección cultural en el caso de que se reproduzcan nuevas poblaciones a partir de las semillas. En el caso de *Prosopis*, tienden a seleccionar vainas más dulces o sabrosas, más largas, más espesas, más grandes, más o menos coloreadas y árboles más rendidores (ver síntesis en, Capparelli, en prensa). Aunque es habitual la recolección de frutos verdes e inmaduros, solo los maduros o los que tengan la capacidad de madurar antes de su procesamiento tendrán implicancias futuras en la dispersión por acción humana. En el caso de los colectados inmediatamente antes de la maduración, podría existir una ventaja en cuanto a la cantidad de semillas viables, por un menor impacto en el ataque de brúquidos. Durante los acampes de recolección, en verano, es común que se elaboren comidas y bebidas con el fruto mortereado (Capparelli, en prensa). Si las mismas involucran el remojado de las vainas, las semillas –cuya testa fue escarificada por el machacado– podrían tener suficiente humedad por unas horas y germinar. Sin embargo, es improbable que las plántulas prosperen debajo de la cobertura boscosa.

Transporte

Es improbable que la caída accidental de vainas durante el transporte haya tenido un efecto en la dispersión de *Prosopis*, ya que las semillas que no pasaron por el tracto digestivo de los animales tienen muy bajas probabilidades de germinar.

Secado y almacenamiento

Las vainas almacenadas no tendrían las condiciones favorables para que las semillas germinen. En primer lugar porque las semillas permanecerían dentro de sus endocarpos y sin escarificar. En segundo lugar, porque los sitios de almacenaje suelen emplazarse

en lugares secos y frescos. En tercer lugar, porque es común que se produzca la infestación de la totalidad de las semillas por brúquidos luego de cinco meses de almacenamiento (Capparelli, en prensa).

Procesamiento para alimento humano/forraje

De las vías culinarias registradas en América (Capparelli, en prensa y trabajos allí citados), el tostado favorecería la preservación de las semillas pero haría que estas pierdan su viabilidad. En cambio, si las vainas se secan al aire, se muelen y se remojan para hacer comidas o bebidas (i.e., del tipo de la “añapa”), existirían condiciones favorables para que las semillas que se descartan en el proceso, germinen en los alrededores de las áreas de actividad. Esto siempre y cuando, el procesamiento sea en verano y en un lugar abierto, donde las plántulas tengan suficiente luz. Es llamativa la asociación entre los contenedores de *Lagenaria siceraria* y las preparaciones culinarias de *Prosopis* en contextos tradicionales de Norte y Sudamérica (Capparelli, en prensa). Estas prácticas podrían haber dado lugar a que las semillas germinen incluso dentro de estos contenedores, haciendo más visible la plántula a los humanos. Arqueológicamente se han encontrado contextos con macrorrestos de ambos *taxa*.

En el área tradicional de domesticación y cría de las llamas, el desierto surandino por arriba de los 3000 m s. n. m. (Capparelli, 2021 y trabajos allí citados), es improbable que, aún cuando se hubieran utilizado vainas de *Prosopis* de valles mesotérmicos como complemento de la alimentación de las mismas, las semillas de las deyecciones hayan tenido las temperaturas suficientes para germinar y las plántulas las condiciones favorables (i.e., humedad, período libre de heladas) para su establecimiento y desarrollo. No obstante, no se puede descartar totalmente que algunos de los diversos parches que conforman los ambientes andinos (ver, Luebert y Plischoff, 2017) hayan tenido las condiciones adecuadas para ello (ver también, Mc. Rostie et al., 2017). Así y todo, la llama posee menor tasa de semillas viables en sus defecaciones en relación al ganado europeo (Fisher, 1977), por lo cual una dispersión de tipo malezoide de *Prosopis* parece poco probable. Sin embargo, la germinación y el establecimiento de las plántulas se podrían haber dado mediante prácticas humanas conscientes de cuidado y acondicionamiento.

CONSIDERACIONES FINALES

Los registros arqueobotánicos directos indican que los grupos humanos establecieron sistemas de manejo con poblaciones de *Prosopis* desde al menos diez milenios en América, por lo que se desprende que el conocimiento botánico tradicional y sus prácticas asociadas pueden haber sido aún más antiguos. Su asociación pasada y presente con contenedores de *Lagenaria siceraria*, especie ingresada a América desde Beringia hace 10.000 años (Ericson et al., 2005), y la antigüedad de los restos arqueológicos de *Prosopis* en Eurasia (ca. 23.000 años AP) (Snir et al., 2015) lleva a pensar en la posibilidad de que el conocimiento asociado a este género haya ingresado a América con el poblamiento. Hacia ~13.000 cal. AP, momento para el cual se refleja en Sudamérica una rápida radiación humana desde los Andes centrales y el nordeste de Brasil hasta Patagonia (Prates et al., 2020), los grupos humanos dedicados a la caza de megafauna pueden haber utilizado los bosques de *Prosopis* americanos como área de caza y/o recolección. A pesar del largo periodo de uso y manejo ininterrumpido, del análisis aquí presentado se desprende que las prácticas humanas, voluntarias o involuntarias, capaces de propiciar el asentamiento y prosperidad de diseminulos apartados de su lugar de origen, que puedan generar cambios persistentes en las poblaciones de *Prosopis* durante el Holoceno parecen ser restringidas. Entre los factores que las condicionan intervienen las características intrínsecas de cada especie, las prácticas humanas asociadas a estas y las condiciones geo-ambientales del lugar de destino de los diseminulos translocados. En el caso de las freatófitas, de la sección *Algarobia*, que proporcionan los frutos más apetecidos culturalmente, la elaboración de comidas y bebidas mediante remojo, en verano, y fuera de la cobertura boscosa, es una de las prácticas que más probablemente puede haber favorecido la germinación y establecimiento de plántulas de manera indirecta, a partir del descarte de las semillas. El uso de las vainas como forraje puede haber tenido un efecto similar, aunque requeriría de prácticas conscientes de cuidado y acondicionamiento. Se profundizarán estos aspectos en trabajos futuros.

REFERENCIAS CITADAS

- Aschmann, H. 1959. The central desert of Baja California. Demography and ecology. Ibero-American 42. University California Press, Berkeley, California.
- Beresford-Jones, D.G. 2011. Deforestation. En D. G. Beresford-Jones (Ed.), The lost woodlands of ancient Nasca (pp. 109-128). The British Academy, Oxford University Press.
- Berkes, F., J. Colding y C. Folke. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. Ecological applications, 10(5), 1251-1262.
- Bessegá, C., J. C. Vilardi y B. O. Saidman. 2006. Genetic relationships among American species of the genus *Prosopis* (Mimosoideae, Leguminosae) inferred from ITS sequences: evidence for long-distance dispersal. Journal of Biogeography, 33, 1905-1915.
- Bibar, J. [1558] 1966. Crónica y Relación Copiosa y Verdadera de los Reinos de Chile. Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina, Santiago, Chile.
- Blancas, J., A. Caballero, D. Pérez-Salicrup, J. Caballero y E. Vega. 2013. Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Nahuatl communities of the Tehuacán Valley, Mexico, Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 9, 39.
- Burkart, A. 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). Journal of the Arnold Arboretum, 57(4), 450-525.
- Campos, C. M. y S. Vélez. 2015. Almacenadores y frugívoros oportunistas: el papel de los mamíferos en la dispersión del algarrobo (*Prosopis flexuosa* DC) en el desierto del Monte, Argentina. Ecosistemas, 24(3), 28-34.
- Capparelli, A. (en prensa). Ethnobotany of *Prosopis* spp., past evidence of the fruit use and experimental archaeology applied to the interpretation of ancient food processing. En M. C. Puppo & P. Felker (Eds.), *Prosopis: one of the most heat tolerant nitrogen fixing food legumes of the world. Prospects for economic development in arid lands*. Elsevier.
- Capparelli, A. 2021. Las tarabitas como facilitadoras de la carga y descarga en el caravaneo surandino. En B. Ballester y N. Richard (Coords.), *Cargar y descargar en el desierto de Atacama* (pp. 191-208). Ediciones de la Subdirección de Investigación.
- Carranza, C., G. Verzino, J. Di Rienzo, M. Ledesma y J. Joseau. 2000. Componentes de la variación adaptativa en *Prosopis chilensis*: el índice de brotación. Multequina, 9, 55-64.
- Catalano, S. A., J. C. Vilardi, D. Tosto y B. O. Saidman. 2008. Molecular phylogeny and diversification history of *Prosopis* (Fabaceae: Mimosoideae). Biological Journal of the Linnean Society, 93(3), 621-640.
- Ericson, D. L., B. D. Smith, A. C. Clarke, D. H. Sandweiss y N. Tuross. 2005. An Asian origin for a 10,000 year old domesticated plant in the Americas. PNAS 102(51), 18313-18320.
- Ewens, M., P. Felker y A. Paterson. (en prensa). Genetic improvement in *Prosopis*. En M. C. Puppo & P. Felker (Eds.), *Prosopis: one of the most heat tolerant nitrogen fixing food legumes of the world. Prospects for economic development in arid lands*. Elsevier.

Felker, P. 1981. Uses of Tree Legumes in Semiarid Regions, *Economic Botany*, 35(2), 174-186

Felker, P. (en prensa-a). Prosopis as a weed: Causes and mediation techniques for weed control in developing countries. En M. C. Puppo & P. Felker (Eds.), *Prosopis: one of the most heat tolerant nitrogen fixing food legumes of the world. Prospects for economic development in arid lands*. Elsevier.

Felker, P. (en prensa-b). Arid zones, soil carbon, nitrogen fixing trees, ecosystem instability, economic volatility and political turbulence. En M. C. Puppo & P. Felker (Eds.), *Prosopis: one of the most heat tolerant nitrogen fixing food legumes of the world. Prospects for economic development in arid lands*. Elsevier.

Felker, P., P. R. Clark, A. E. Laag, y P. F. Pratt. 1981. Salinity tolerance of the tree legumes: mesquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*, *P. velutina* and *P. articulate*); algarrobo (*P. chilensis*), Kiawe (*P. pallida*); tamarugo (*P. tamarugo*) grown in sand culture on nitrogen-free media. *Plant and Soil*, 61, 311-317.

Fisher, C. E. 1977. Mesquite and modern man in Southwestern North America. En B. B. Simpson (Ed.), *Mesquite, its biology in two desert scrub ecosystems* (pp. 177-188). US/IBP Synthesis Series, Dowden, Hutchinson & Ross.

Flannery, K. V. (Ed.). 1986. *Guila Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*. Academic Press.

Glendening, C. E. y H. A. Paulsen. 1955. Reproduction and establishment of velvet mesquite as related to invasion of semidesert grasslands (U.S.D.A. Technical Bulletin No. 1127, p. 50).

Haas, R. H., R. E. Meyer, C. J. Scifres y J. H. Brock. 1973. Growth and development of mesquite. *Texas Agricultural Experiment Station Research Monograph*, I, 10-19.

Hunziker, J. H., B. O. Saidman, C. A. Naranjo, R. A. Palacios, L. Poggio y A. D. Burghardt. 1986. Hybridization and genetic variation of Argentine species of Prosopis. *Forest Ecology and Management*, 16(1-4), 301-315.

Kingsolver, J. M., C. D. Johnson, S. R. Swier y A. Teran. 1977. Prosopis fruits as a resource for invertebrates. En B. B. Simpson (Ed.), *Mesquite, its biology in two desert scrub ecosystems* (pp. 108-122). US/IBP Synthesis Series, Dowden, Hutchinson & Ross.

Lee, S. G., E. J. Russell, R. L. Bingham y P. Felker. 1992. Discovery of thornless, non-browsed, erect tropical Prosopis in 3-year-old Haitian progeny trials. *Forest Ecology and Management*, 48, 1-13.

Lesney, M. S. y P. Felker. 1995. Two field and greenhouse diseases of Prosopis (mesquite). *Journal of Arid Environments*, 30, 417-422.

Luebert, F y P. Pliscoff (Ed.). 2017. *Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.

Mares, M. A., F. A. Enders, J. M. Kingsolver, J. L. Neff y B. B. Simpson. 1977. Prosopis as a niche component. En B. B. Simpson (Ed.), *Mesquite, its biology in two desert scrub ecosystems* (pp. 123-149). US/IBP Synthesis Series, Dowden, Hutchinson & Ross.

Martin Martín, C. y J. L. Valverde. 1995. La farmacia en la América colonial: El arte de preparar medicamentos. *Father Pedro de Montenegro [1663-1728]*. Universidad de Granada, Hermandad Farmacéutica Granadina.

McRostie, V. B., E. M. Gayo, C. M. Santoro, R. De Pol-Holz, y C. Latorre. 2017. The pre-Columbian introduction and dispersal of Algarrobo (*Prosopis*, Section *Algarobia*) in the Atacama Desert of northern Chile. *PLoS One*, 12(7), e0181759.

Mooney, H. A., B. B. Simpson y O. T. Solbrig. 1977. Phenology, morphology, physiology. En B. B. Simpson (Ed.), *Mesquite, its biology in two desert scrub ecosystems* (pp. 26-43). Dowden, Hutchinson & Ross.

Moore, A. M. T., G. C. Hillman y A. J. Legge. 2000. *Village on the Euphrates*, Oxford University Press, Oxford.

Palacios, R. y L. D. Bravo. 1981. Hibridación natural en *Prosopis* (Leguminosae) en la región chaqueña argentina. *Evidencias morfológicas y cromatográficas*. *Darwiniana*, 23(1), 3-35.

Pasiecznik, N. M., P. Felker, P. J. Harris, L. Harsh, G. Cruz, J. C. Tewari y L. J. Maldonado. 2001. The *Prosopis juliflora*-*Prosopis pallida* complex: a monograph (Vol. 172). Coventry, HDRA.

Prates, L., G. Politis y S. I. Pérez. 2020. Rapid radiation of humans in South America after the last maximum: A radiocarbon-based study. *PlosOne*, 15(7), e0236023.

Simpson, B. B., J. L. Neff y A. R. Moldenke. 1977. *Prosopis* flowers as a resource. En B. B. Simpson (Ed.), *Mesquite, its biology in two desert scrub ecosystems* (pp. 84-107). US/IBP Synthesis Series, Dowden, Hutchinson & Ross.

Snir, A., D. Nadel, I. Groman-Yaroslavsky, Y. Melamed, M. Sternberg, O. Bar-Yosef y E. Weiss. 2015. The Origin of cultivation and Proto-weeds, long before Neolithic farming. *PlosOne*, 10(7), 1-12.

Solbrig, O. T., K. Bawa, N. J. Carman, J. H. Hunziker, C. A. Naranjo, R. A. Palacios, L. Poggio y B. B. Simpson. 1977. Patterns of variation. En B. B. Simpson (Ed.), *Mesquite, its biology in two desert scrub ecosystems* (pp. 44-60). US/IBP Synthesis Series, Dowden, Hutchinson & Ross.

Velarde, M., P. Felker, y C. Degano. 2003. Evaluation of Argentine and Peruvian *Prosopis* germplasm for growth at seawater salinities. *Journal of Arid Environments*, 55, 515-531.

Villagra, P. E. 1995. Temperature effects on germination of *Prosopis argentina* and *P. alpataco* (Fabaceae, Mimosoideae). *Seed Science and Technology*, 23, 639-646.

Villagra, P. E. 1997. Germination of *Prosopis argentina* and *P. alpataco* seeds under saline conditions. *Journal of Arid Environments*, 37, 261-267.

Villagra, P. E. y J. B. Cavagnaro. 2000. Effects of clayish and Sandy soils on the growth of *Prosopis argentina* and *P. alpataco* seedlings. *Ecología austral*, 10, 113-121.

Villagra, P. E., M. A. Cony, N. Mantován, B. E. Rossi, M. M. González Loyarta, R. Villalba y L. Marone. 2004. *Ecología y manejo de los algarrobales de la Provincia Fitogeográfica del Monte*. En M. Arturi, J. L. Frangi, & J. Goya (Eds.), *Ecología y manejo de bosques argentinos*. Editorial UNLP.

Yacovleff, E. y F. L. Herrera. 1934. El mundo vegetal de los antiguos peruanos. *Revista del Museo Nacional de Lima, Perú*, TIII(3), 243-322.