



# UNA APROXIMACIÓN BIOGEOGRÁFICA A LOS LÍMITES DE LA AGRICULTURA EN EL NORTE DE PATAGONIA, ARGENTINA<sup>1</sup>

## *A BIOGEOGRAPHIC APPROACH TO FARMING LIMITS IN NORTHERN PATAGONIA, ARGENTINA*

*Gustavo Neme<sup>2</sup>, Adolfo Gil<sup>2,3</sup>, Laura Salgán<sup>2,3</sup>, Miguel Giardina<sup>2</sup>, Clara Otaola<sup>2,3</sup>, María de la Paz Pompei<sup>4</sup>, Eva Peralta<sup>2</sup>, Nuria Sugañes<sup>2</sup>, Fernando Ricardo Franchetti<sup>2,3</sup> y Cinthia Abbona<sup>2</sup>*

El sur de la Provincia de Mendoza ha sido caracterizado como el límite meridional de la agricultura prehispánica sudamericana, específicamente en la vertiente oriental de los Andes. Dicha caracterización ha estado basada en la presencia de plantas domesticadas en los sitios arqueológicos, utilizando una mirada dicotómica entre cazadores-recolectores y agricultores. Los trabajos arqueológicos de las últimas décadas han mostrado una situación compleja y cambiante tanto a nivel espacial como temporal en relación a la dependencia de los grupos humanos sobre este tipo de recursos. A partir de un modelo biogeográfico, se utilizan distintas líneas de análisis del registro arqueológico con el fin de evaluar la incidencia del contexto ambiental en el ingreso de la agricultura a la región. Los resultados obtenidos confirman la escasa importancia de los recursos domesticados entre los grupos humanos de la región y la flexibilidad mostrada por los mismos para enfrentar distintos escenarios ambientales y demográficos. Finalmente, se propone que, en el sur de Mendoza, la estructura ambiental del área biogeográfica de Patagonia habría tenido un rol central en los límites para la dispersión de las plantas domesticadas en esta región de América del Sur.

**Palabras claves:** Biogeografía humana, frontera agrícola, sur de Mendoza, Holoceno Tardío, Norpatagonia.

*The south of Mendoza province has been characterized as the southern frontier of South American pre-Hispanic agriculture on the eastern slope of the Andes. This characterization has been based on the presence of crops at the archaeological sites and adopting a dichotomic perception of hunter-gatherers and farmers. During the last few decades, the archaeological record has shown a complex and shifting situation both at a spatial and temporal level in relation to the dependence of human groups on this type of resource. Based on a biogeographic model, we evaluated different lines of analysis from the archaeological record to assess the impact of environmental factors on the emergence of agriculture within the region. The results obtained confirm the low importance of agriculture among human groups as well as their flexibility in facing different environmental and demographic scenarios. Finally, we propose that the environmental structure of Patagonia would have played a central role in limiting the spread of domesticated plant use in this region of South America.*

**Key words:** Human biogeography, farming frontier, Southern Mendoza, Late Holocene, North Patagonia.

El modelo de poblamiento humano de Borrero introdujo el uso de la biogeografía en la arqueología argentina (Borrero 1989, 1994-1995). A partir del mismo se desplegaron una gran cantidad de trabajos inspirados en esta mirada, que ayudaron mucho en la búsqueda de

respuestas a diferentes preguntas en múltiples contextos ambientales de todo el país (Barberena et al. 2017; Belardi 1996; Belardi et al. 2016; Neme y Gil 2008, 2012). Partiendo del supuesto de que los sitios son ocupados en forma óptima según la jerarquía de los

<sup>1</sup> Una primera versión de este trabajo fue presentada en el Simposio *Patagonian evolutionary archaeology and human paleoecology: Commending the legacy (still in the making) of Luis Alberto Borrero in the interpretation of hunter-gatherer studies of the Southern Cone*, realizado en el marco de la reunión anual de la Society for American Archaeology realizada en Albuquerque, USA (abril 2019). Este manuscrito fue revisado por pares externos y editado por el Comité Editor de *Chungara*, y César Méndez y Juan Bautista Belardi, editores invitados.

<sup>2</sup> Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (CONICET - UTN). San Rafael, Mendoza, Argentina. gneme@mendoza-conicet.gob.ar; agil@mendoza-conicet.gob.ar; cotaola@mendoza-conicet.gob.ar

<sup>3</sup> Facultad de Filosofía y Letras Universidad Nacional de Cuyo.

<sup>4</sup> Instituto Superior de Estudios Sociales (CONICET - UNT). San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. paz.pompei@gmail.com

espacios disponibles, y que esta jerarquía se relaciona con la productividad de los ambientes (Borrero 1989), en el extremo norte de Patagonia se ha utilizado ampliamente permitiendo discutir las causas de los procesos evolutivos que tuvieron lugar en la región (Barberena et al. 2017; Gil 2006; Neme y Gil 2008).

La heterogeneidad ambiental del sur de Mendoza, como parte de Norpatagonia (Argentina), y los procesos de cambio ambiental allí acontecidos a lo largo del tiempo, han permitido avanzar con la formulación de preguntas biogeográficas, vinculadas tanto al poblamiento de la región como a los cambios tecnológicos, de movilidad y subsistencia (Franchetti 2019; Peralta 2019; Pompei 2019; Salgán 2015; Sugrañes 2017). En trabajos previos se ha destacado que la ventaja del abordaje biogeográfico es su potencial para integrar diferentes tipos de registros (Neme y Gil 2012), y para avanzar en la comprensión de las respuestas humanas frente a las características ambientales de determinados espacios. En general, estos modelos se han enfocado en cazadores-recolectores, con muy pocos esfuerzos para incluir grupos que utilizan recursos domesticados y que clásicamente han sido llamados agricultores. Este trabajo es una exploración inicial sobre la utilidad de la biogeografía para comprender la forma en que se limitan las estrategias con y sin recursos domesticados. Proponemos que las diferentes condiciones biogeográficas del sur de Mendoza promovieron diferencialmente la incorporación de cultígenos en la dieta humana.

### **Agricultores en los Límites de su Dispersión**

Los criterios para establecer cuándo un grupo humano puede ser definido como agricultor han sido numerosos y cambiantes a lo largo del tiempo (Smith 1998; Winterhalder y Kennett 2006). Tanto la complejidad de la subsistencia de una sociedad como de las relaciones o vínculos establecidos entre esta y sus vecinos son tal vez dos de las razones que han generado más problemas a la hora de establecer esta diferencia. Un ejemplo de esto último tiene que ver con la adquisición de plantas domesticadas a través del intercambio con vecinos agricultores, mecanismo que, entre otros, ha permitido la ocupación de ambientes marginales, disminuir niveles de riesgo y establecer vínculos sociales (Gil 1998; Headland y Reid 1989; Janetski 1997; Layton et al. 1991; Nash 2012).

Hay sociedades en las que la adopción de las plantas domesticadas se mantiene en niveles bajos, representando entre un 30 y un 50% de las calorías

consumidas. Este tipo de estrategia de subsistencia, que combina altos niveles de caza y recolección con un componente de domesticación, es comúnmente llamado “*Low level food production*” (Smith 2001). Esta situación, que es normalmente vista como transicional entre la caza-recolección y la agricultura, puede perdurar estableciéndose no como un paso intermedio, sino como una nueva forma de subsistencia (Winterhalder y Kennett 2020). Los sistemas de producción a baja escala pueden mantenerse por largos periodos de tiempo, e incluso ser reversibles, con situaciones en las que vuelven completamente a depender de recursos no domésticos (Bettinger 2015; Nash 2012; Winterhalder y Kennett 2020). Sin embargo, al cruzar cierto umbral la situación se torna irreversible (Freeman et al. 2015). Incluso recientemente se ha propuesto que el desarrollo del arco y la flecha pudo también haber jugado un rol en el mantenimiento de sistemas de caza y recolección en ambientes factibles de ser colonizados por la agricultura, incluso ayudando a contener la presión ejercida por el avance de grupos horticultores (Bettinger 2015).

### **Estructura Ambiental y Unidades Biogeográficas**

El sur de la Provincia de Mendoza es un amplio territorio que abarca alrededor de 90.000 km<sup>2</sup>, desde 34° a 37° latitud S, y desde 66° a 70° latitud W. Está limitado al oeste por la divisoria de aguas de la cordillera Principal, el Río Desaguadero-Salado al este, el Río Diamante al norte y el Río Grande-Colorado al sur (Figura 1). Dentro de este territorio, y según la escala que se necesite, es posible segregar distintas unidades espaciales de análisis. Para nuestro enfoque biogeográfico consideramos a la región en tres grandes espacios, que denominaremos áreas (también las hemos llamado “desiertos”, ver Gil et al. 2020) y que se basan principalmente en la delimitación de las provincias fitogeográficas: Altoandina, Patagonia y Monte. Estas unidades son las que actualmente mejor representan variaciones ecológicas significativas para nuestro diseño.

Al este, en la planicie y hasta unos 1.400 msm, se encuentra la provincia fitogeográfica del Monte. Al centro, hasta unos 2.000 msm, incluyendo el piedemonte andino y la región volcánica de La Payunia, se halla la provincia fitogeográfica de Patagonia. Al oeste, en la cordillera de los Andes, por encima de los 2.000 msm se desarrolla la provincia fitogeográfica Altoandina (Figura 1). Los vientos predominantes del oeste y la



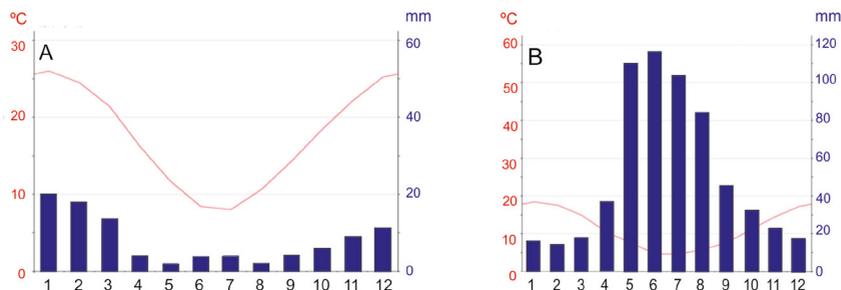


Figura 2. Patrones de variación intra-anual en precipitación (barras azules) y temperatura (línea roja), para las regiones de Monte (A) y Patagonia-Altoandina (B). De 1 a 12 los meses del año.

*Patterns of intra-annual rainfall variation (blue bars) and temperature (red line) for the Monte (A) and Patagonian Altoandina (B) regions. From 1 to 12 months of the year.*

hay una disponibilidad abundante y ubicua de agua, en los sectores orientales (Monte) las fuentes de agua están limitadas a los cursos de los ríos principales (Diamante, Atuel y Grande) y a vertientes con escaso impacto regional, distribuidas en forma espacialmente heterogénea. La Payunia, como expresión de Patagonia, recibe los valores más bajos de precipitación y carece de cursos de agua permanentes. Algunas vertientes, pozos y “agua del tiempo” (lagunas estacionales) constituyen los únicos puntos del paisaje donde se puede localizar este recurso (Gil 2006).

Las provincias Patagónica y Altoandina (Figuras 3a y b) poseen los valores más altos de productividad

animal (guanacos), pero presentan menor diversidad de plantas comestibles que el Monte. A su vez, el área biogeográfica de Patagonia posee menor disponibilidad de agua, especialmente en Payunia, pero una mayor disponibilidad (en términos de productividad y diversidad) de plantas comestibles que el área Altoandina. Por último, al este, la planicie del Monte (Figura 3c) tiene una mayor diversidad y productividad de plantas comestibles, una mayor diversidad de animales, pero una densidad de guanacos siete u ocho veces más baja que en las áreas biogeográficas anteriormente mencionadas (Corbat et al. 2022; Politis et al. 2011).

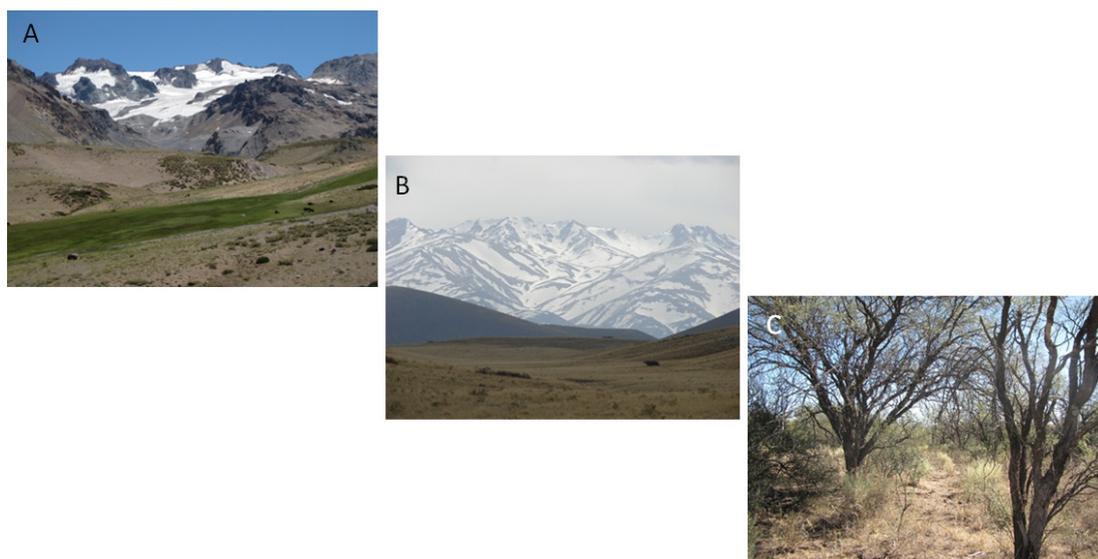


Figura 3. Imagen de los ambientes del sur de Mendoza: Altoandino (A), Patagonia (B) y Monte (C).

*Illustration showing the different environments of southern Mendoza: Altoandino (A), Patagonia (B) and Monte (C).*

Estos desiertos pudieron responder de manera diferencial a los cambios climáticos en tanto se han estructurado sobre la base del impacto de distintos anticiclones. Sin embargo, hay pocos estudios que trabajan en esa escala, mientras que la mayoría se enfocan en el sur de Mendoza o Norpatagonia. El estudio reciente de un testigo extraído en Laguna del Maule (Frugone-Álvarez et al. 2020) muestra cambios que podrían ser más significativos para los desiertos Altoandino y Patagónico. Este registro señala un aumento de la humedad durante el Holoceno Tardío, posiblemente generado por un fortalecimiento de actividad ENSO-PDO y un desplazamiento hacia el norte de la ITCZ (Intertropical Convergence Zone). El registro de productividad de Laguna del Maule muestra dos cambios significativos durante el último milenio. Uno alrededor de 700-800 años AP, cuando se produce una caída en la bioproductividad orgánica y el inicio de condiciones anóxicas más frecuentes. El segundo cambio se da alrededor de finales del siglo XIX (hace unos 100-200 años AP). Los datos de polen indican condiciones relativamente más frías y húmedas durante la Pequeña Edad del Hielo (Carrevedo et al. 2015). La Anomalía Climática Medieval se caracteriza por una mayor bioproductividad en comparación con la Pequeña Edad del Hielo. El registro de Laguna del Maule señala entonces, para la Pequeña Edad del Hielo, una estructura de dos fases con intervalos frío/húmedo entre 700 y 550 años AP, y entre 400 y 150 años AP, interrumpida por un clima más cálido entre 550 y 400 años AP (Frugone-Álvarez et al. 2020). Utilizando un modelo climático, y para la escala del sur de Mendoza, se han propuesto dos fases climáticas para los últimos 1000 años. La reconstrucción se basa en la influencia del Southern Annular Mode (SAM) en esta región. La primera fase, SAM positiva, se habría desarrollado entre ca. 1000 y 550 años AP. Aquí predominarían veranos con mayor temperatura y menor precipitación que en la actualidad. Entre 550 años AP y 150 años AP se establecería el predominio de la fase SAM negativa, con un incremento en precipitaciones y disminución de las temperaturas veraniegas (Gil et al. 2020). En algún grado esta fase negativa es concordante con la Pequeña Edad de Hielo registrada también en Laguna del Maule.

Basado en isótopos estables sobre huesos de camélidos, se registró en el Monte del sur de Mendoza una anomalía respecto a la tendencia temporal del Holoceno (Gil et al. 2020). Dicha anomalía se muestra en el enriquecimiento de la relación isotópica en ambos elementos (carbón y nitrógeno) entre 1250 y

600 años AP. Preliminarmente se asoció este cambio a un incremento en la temperatura y una disminución de precipitación que podría señalar el Óptimo Climático Medieval. En algún grado es concordante con la fase positiva de SAM planteada para la región. Esta anomalía no se detectó en las muestras andino-patagónicas (Gil et al. 2020).

Sobre la base de esta estructura ambiental y de su impacto en la productividad primaria regional, se ha propuesto una jerarquía de las subregiones del sur de Mendoza (Neme y Gil 2012). Sumado a ello se proponen expectativas derivadas de modelos de predación óptima (Bettinger 2001, 2009; Broughton 1994; Charnov et al. 1976; Coddling y Bird 2015). El ranking de recursos (Corbat et al. 2022), influenciado por las fuertes diferencias en la densidad de guanaco entre las áreas, predice una dieta más amplia en el Monte que en Patagonia. Esta dieta de Monte incluiría el consumo de animales de bajo retorno (como aves medianas, peces y roedores medianos). Respecto a las otras áreas, en el Monte se esperaría una incorporación más temprana de recursos vegetales silvestres como *Prosopis* sp. y *Schinus* sp. (Corbat et al. 2022). Por su parte, la estructura de los recursos en la región biogeográfica de Patagonia hace prever dietas más estrechas, focalizadas en la caza de guanacos, donde el aprovechamiento de los recursos vegetales tendría lugar solo ocasionalmente y entre especies de retorno energético alto (p.ej., *Prosopis* sp. y *Schinus* sp.). Además, de incorporarse dichos recursos, esto ocurriría con posterioridad a lo esperado en la provincia del Monte.

Estas consideraciones plantean un ingreso heterogéneo de plantas domesticadas y, por ende, de la tecnología agrícola para el sur de Mendoza. La planta doméstica de mayor retorno energético es el maíz, cuyos valores en sistemas agrícolas de baja escala oscilan entre 1.300-1.700 kcal/hs (Barlow 2002). De ese modo, a nivel de retorno energético, los valores del maíz son similares a aquellos de roedores medianos como *Lagidium* sp., e incluso superiores a los de algunas de las especies de peces que pueden integrar los recursos considerados como óptimos en el Monte. Esto implica que cambios menores en los valores de la tasa de encuentro de alguna de las especies que son incluidas dentro de la dieta óptima podrían fácilmente abrir la puerta para el consumo de maíz. Sin embargo, el hecho de formar parte de los recursos inferiores en el ranking implica la posibilidad de que el consumo de maíz pueda haber sido abandonado fácilmente frente a situaciones en las que los recursos

ubicados más arriba en el ranking mejoraran su tasa de encuentro. En este sentido, el maíz puede haber jugado un rol como recurso alternativo (Barlow 2002; Smith 2001; Winterhalder y Kenet 2020); entendiendo como recurso alternativo aquellos normalmente ignorados, pero que pudieron ser aprovechados durante periodos de escasez. Funcionan como componentes marginales de la dieta, alternando presencia y ausencia en la misma, dado que se abandonan cuando la situación se revierte frente al aumento de la productividad de los recursos silvestres (Barlow 2002; Winterhalder y Goland 1997).

Sobre esta base proponemos al menos dos escenarios para la introducción de los recursos domesticados en las estrategias humanas dentro de las áreas descritas: el primero, para las áreas Altoandina y Patagónica, en las cuales la estructura del ranking de recursos predice el consumo de una dieta estrecha. Aquí los recursos de bajo retorno energético tienen bajas posibilidades de incorporarse en forma efectiva. Además, el factor de riesgo es mayor. La alta frecuencia de heladas tardías (De Fina et al. 1964), característica de esta área, aumenta el riesgo de caída en la producción de plantas domesticadas como el maíz. Por otro lado, la baja frecuencia de precipitaciones veraniegas conllevaría a los potenciales productores a invertir más tiempo en el cuidado de los cultivos, y a desarrollar innovaciones tecnológicas que permitan asegurar el riego durante la estación de crecimiento.

El segundo escenario está vinculado al Monte. Este presenta una dieta óptima más amplia que la de Patagonia y Altoandina, e incluiría algunos recursos de bajo retorno energético. Además, la estructura ambiental, con menos frecuencia de heladas tardías (De Fina 1964), y un patrón de precipitaciones principalmente veraniegas (Johnson et al. 2014) impulsarían la agricultura como una estrategia menos riesgosa y con menos requerimientos tecnológicos (sistema de riego). Por ello, en el Monte una agricultura -al menos de pequeña escala- no implica una significativa inversión temporal y es compatible con estrategias de movilidad relacionadas con la explotación de recursos silvestres.

El modelo biogeográfico aquí utilizado no supone asumir a priori que las poblaciones humanas de estas áreas estén aisladas entre sí o delimitadas por barreras geográficas que impidan o dificulten la conectividad. Si bien asumimos que los grupos humanos podían moverse entre los distintos ambientes aquí descritos como regiones, la escala espacial de los desiertos

involucrados en el modelo hace difícil sostener la existencia de grandes movimientos poblacionales que articulen los desiertos. Más bien, esperamos que las tendencias generales dentro de cada desierto muestren diferencias importantes entre sí, las cuales reflejen las características de los recursos presentes en cada uno de ellos.

### **Recursos Silvestres, Domesticados y Estrategias Humanas en el Sur de Mendoza**

Desde muy temprano en la arqueología de la región, el sur de Mendoza fue caracterizado como el límite más austral de la dispersión de la agricultura prehispánica al este de los Andes (Gil 1998, 2003; Gil et al. 2009; Lagiglia 1981, 1999). Los trabajos arqueológicos de la vertiente occidental han mostrado que la agricultura se expandió mucho más al sur, alcanzando los 40° latitud S (Adán et al. 2016; Roa et al. 2018; Silva 2010).

La evidencia arqueobotánica utilizada para realizar las inferencias vinculadas a la dispersión de la agricultura, su importancia en cada contexto y la diversidad de taxa a nivel regional es dispar en términos de la calidad de la información recuperada. Una parte importante de los sitios arqueológicos no cuenta con extracción de muestras por el método de flotación, ni con buenos índices de recuperación. Por el contrario, en los trabajos más antiguos, solo se guardaron los especímenes domésticos y/o una muestra de las plantas silvestres que pudieron ser identificadas durante la excavación (Gil 1998; Lagiglia 1968). Para discutir estos temas, entonces, se utilizó la información arqueobotánica publicada proveniente de excavaciones en las que sí se realizó flotación (Gil 2006; Hernández 2002; Hernández et al. 1999-2000; Llano 2011, 2014).

Las evidencias de agricultura en sitios arqueológicos del sur de Mendoza incluyen maíz, zapallo, poroto y quínoa (Lagiglia 1981, 1999). Entre estas especies solo el maíz presenta una ubicuidad importante (Gil 1998; Llano 2011), por lo que puede esperarse que su rol en la subsistencia haya sido significativamente mayor al resto de las plantas domesticadas identificadas. En este sentido, es esperable que su marca isotópica sea la única que dejó una señal lo suficientemente fuerte para ser reconocida a través del uso de isótopos estables. Recientes estudios (Bernal et al. 2016), usando modelos isotópicos de mezcla bayesianos, concluyeron que la mayor parte de los recursos C<sub>4</sub> consumidos correspondía a maíz.

En general, se asume que la presencia de plantas domesticadas en los sitios arqueológicos de la región tiene su origen en la práctica de agricultura en pequeña escala, en el sentido de la ya mencionada “*Low level food production*” (Smith 2001). Sin embargo, como se ha discutido extensamente, numerosos contextos del sur de Mendoza han mostrado que la presencia de macrorrestos vegetales de plantas domesticadas tiene su origen en prácticas vinculadas al intercambio (Gil 1998, 2003). De esta manera, es altamente probable que en la región estén confluyendo prácticas de producción e intercambio de este tipo de recursos, especialmente considerando que las evidencias sugieren que dichas prácticas pudieron ser adoptadas y abandonadas en amplios sectores del sur de Mendoza, tal como se discute en este trabajo.

Para esto también nos hemos basado en la estructura isotópica humana. Así, cuando los macrorrestos de maíz aparecen junto a valores isotópicos altos de  $\delta^{13}\text{C}$ , asumimos que esto solo puede ser explicado por grupos que están produciendo sus propios alimentos. Por el contrario, cuando los valores de isótopos sobre restos humanos muestran una señal débil o nula de consumo de maíz, entonces asumimos que la presencia de macrorrestos en los sitios arqueológicos es probable que esté más vinculada a su obtención por otros mecanismos a través de grupos no locales.

Un proceso de evolución divergente habría conducido a una creciente diferenciación entre las poblaciones establecidas al norte de los ríos Diamante y Atuel, de aquellas localizadas al sur (Lagiglia 1981). Los límites de esta dispersión fueron establecidos a partir del registro de plantas domesticadas en una serie de sitios arqueológicos con fechados posteriores a los 2100 años AP (Lagiglia 1968, 1999). De esta forma, mientras que al norte del Río Diamante, en lo que Lagiglia (1981) llamó la subárea Centro Oeste (Figura 4), los grupos humanos fueron caracterizados como agricultores, al sur, en la subárea Norpatagónica Mendocino-Neuquina, la caza y recolección continuó siendo la principal estrategia de subsistencia humana hasta épocas históricas. Entre ambas se plantea una zona buffer de mezcla poco definida de estas estrategias. Distintos trabajos han mostrado la presencia de plantas domesticadas en la vertiente oriental de la cordillera, al sur del límite aquí descrito (Lema et al. 2012; Llano et al. 2019; López et al. 2020; Pérez y Erra 2011; Roa et al. 2018). Sin embargo, las evidencias más fuertes de agricultura parecen estar limitadas a sectores de cordillera vinculados a ocupaciones de la vertiente occidental (Pérez y Erra 2011). De esta

forma, es posible que una parte importante de los restos recuperados puedan corresponder a contextos de intercambio más que a sociedades productoras. Este escenario es más representativo de los valores de isótopos estables sobre restos humanos obtenidos en entierros del norte y centro de Neuquén (Gordon y Novellino 2016; Lema et al 2012).

Con la continuidad de las investigaciones, tanto el registro de macrorrestos vegetales como los resultados de isótopos estables sobre restos humanos mostraron un panorama más complejo de la subsistencia en esta área de frontera (Gil 1998, 2006; Gil et al. 2009, 2017). De esta forma, las estrategias de subsistencia ya no podían ser caracterizadas binariamente como agricultores y cazadores-recolectores tal como había sido propuesto inicialmente. Por el contrario, para la segunda mitad del Holoceno Tardío, el actual conocimiento del registro arqueológico señala nuevas características a las descritas previamente, cuyas principales diferencias serían:

1. No existe un área clara de frontera entre estas dos formas de subsistencia. Por el contrario, se interdigitan espacialmente sitios arqueológicos contemporáneos, y muchas veces próximos, con ambas formas de subsistencia.

2. La agricultura no habría sido en ningún caso la estrategia predominante, incluso en aquellos espacios donde se recuperaron plantas domesticadas. Esto está claramente establecido en el escaso número de sitios arqueológicos con plantas domesticadas, la baja proporción de macrorrestos correspondientes a plantas domesticadas en aquellos sitios arqueológicos con presencia de las mismas, y en el bajo enriquecimiento que muestran los restos humanos en relación a la señal de isótopos de  $\delta^{13}\text{C}$  (Gil 2003; Gil et al. 2009, 2017).

3. La frontera agrícola parece haber sufrido avances y retrocesos desde la aparición del registro de las primeras plantas domesticadas alrededor de 2100 años AP (Gil et al. 2017; 2020).

4. El registro arqueológico señala para los últimos 500 años una muy baja importancia de cultígenos y, en algunos casos, casi por completo fuera de las preferencias de los recursos explotados por los grupos humanos del sur de Mendoza, tanto al norte como al sur de la frontera agrícola establecida previamente entre los ríos Atuel y Diamante (Gil et al. 2017; 2020).

Las características del registro arqueológico y las estrategias humanas arriba enumeradas muestran la poca operatividad heurística de la forma dicotómica en que hemos definido las estrategias de subsistencia

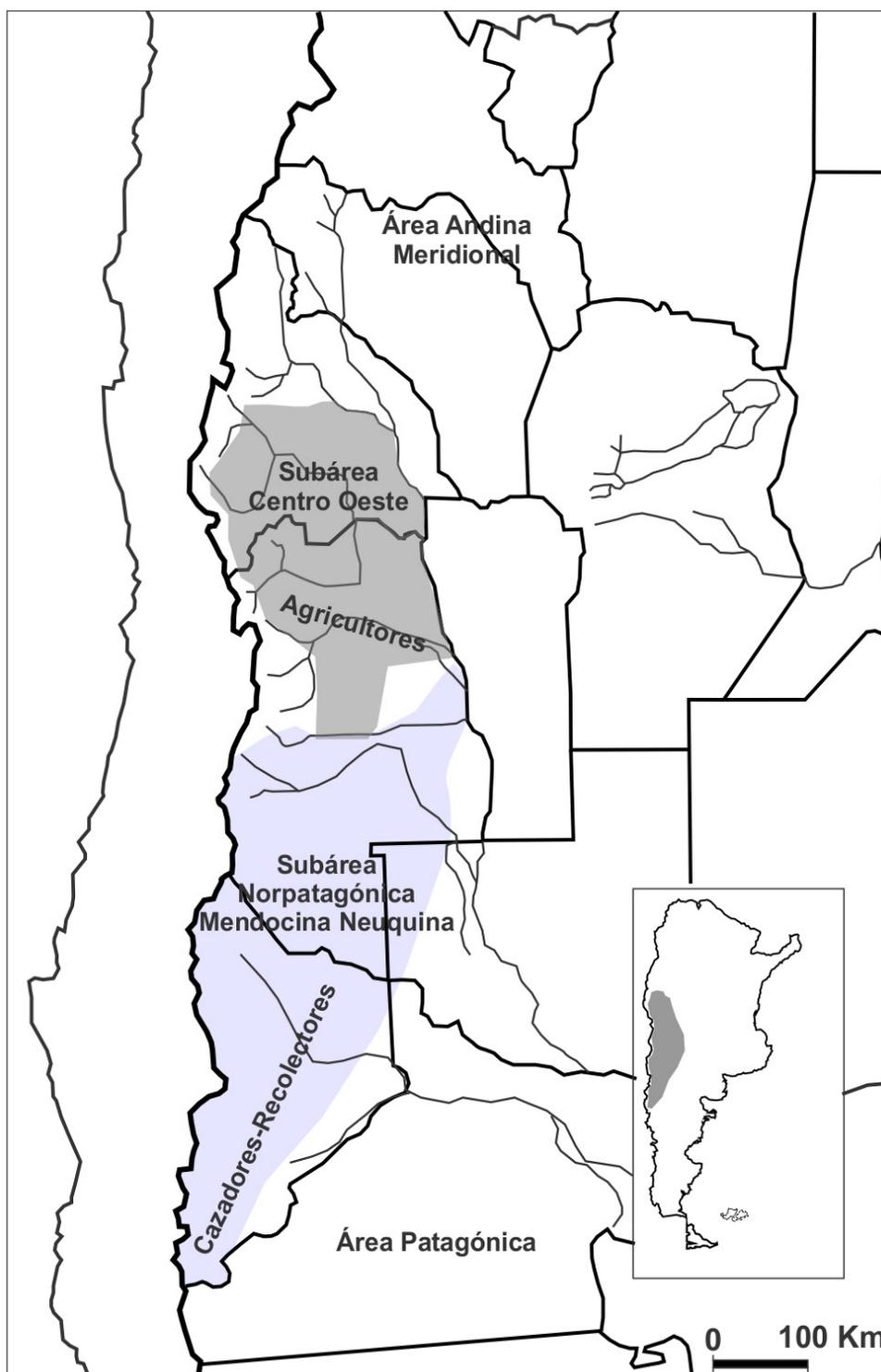


Figura 4. Áreas culturales del Centro Occidente Argentino mostrando los límites de la dispersión de la caza y recolección y la agricultura. Adaptado de Lagiglia 2002.

*Cultural areas of Central Western Argentina showing limits of the spread of hunter-gathering and agriculture. Adapted from Lagiglia 2002.*

en esta región de frontera respecto de la dispersión agrícola. Esto ha impulsado a redefinir ese concepto de “agricultura” por una forma de subsistencia caracterizada como una producción de pequeña escala (“*Low level food production*”), en la cual las plantas domesticadas habrían jugado un papel menor entre los recursos explotados (Smith 2001; Winterhalder y Kennet 2020). Incluso en algunos casos, las plantas domésticas pudieron ser utilizadas con un “rol táctico” (Nash 2012) más que como recurso alternativo competidor de los recursos silvestres obtenidos por la caza y recolección. Este tipo de uso implica que las plantas domesticadas son trasladadas hasta sitios distantes (p.ej., cordillera), donde actúan como un reaseguro para el mantenimiento de los grupos en ambientes de alto riesgo (Morgan et al. 2012; Neme 2016). Ejemplos de este tipo de uso han sido registrados en ambientes de altura, donde el consumo de maíz habría permitido no solo la extensión de la estada en lugares de caza (Nash 2012), sino también el manejo de los altos niveles de riesgo asociados a estas localizaciones (Morgan et al. 2012; Neme 2016; Scharf 2009).

Los valores de retorno energético se miden en el diferencial obtenido entre la energía que aporta un recurso, menos los costos de obtención y procesamiento. Como se mencionó anteriormente, en sociedades con agricultura no intensiva, los cálculos obtenidos por Barlow (2002) para el maíz muestran un retorno energético bajo. De esta manera, este recurso ocupa un lugar inferior en el ranking de recursos y queda relegado en relación al resto de los recursos de la región (Corbat et al. 2022). Esto genera estrategias de subsistencia con un escaso componente de agricultura y sistemas de asentamiento móviles (Nash 2012; Smith 2001; Winterhalder y Kennett 2020) que distan mucho de la imagen tradicional de los grupos sedentarios o semisedentarios propuestos para el sur de Mendoza (Lagiglia 1968, 1981, 2002). Winterhalder y Kennett (2020) señalan dos posibles escenarios en los que estos recursos de bajo ranking pueden presentarse en baja o alta productividad. En el primer escenario, bajo ranking y baja productividad, los domesticados ocuparán una parte pequeña de la dieta y, en consecuencia, impactarán poco en la densidad humana. Por ello este escenario no incrementaría la caída de recursos silvestres de mayor ranking. En el otro escenario, plantas domésticas de bajo *ranking* con alta productividad, se espera un crecimiento poblacional que implicaría una mayor contracción de aquellos recursos silvestres de alto ranking. En

este caso, no se espera la persistencia de agricultores de baja escala.

Los análisis de isótopos estables sobre restos humanos en la región muestran el consumo bajo y medio de recursos  $C_4$  (interpretado principalmente como maíz). Esto podría ser explicado por el mantenimiento de sistemas de movilidad residencial que les hayan permitido a los grupos humanos continuar con un consumo importante de recursos silvestres. De esta manera, estos sistemas tenían la alternativa disponible de abandonar la producción de plantas, retornando a sistemas “*foragers*” cuando las condiciones socioambientales lo requieran.

Finalmente, es importante destacar que más allá de la situación descrita, al sur de los 35° latitud S las señales de plantas domesticadas en la subsistencia son ambiguas. En estas latitudes, tanto la ausencia de macrorrestos vegetales de plantas domesticadas como los valores de isótopos estables sobre restos óseos humanos muestran que en el extremo sur de la Provincia de Mendoza la caza y la recolección de recursos silvestres continuó siendo la base de la subsistencia (Gil 1998; Gil et al. 2010, 2020; Hernández 2002; Llano 2014; Llano y Neme 2012).

### La Perspectiva Biogeográfica en el Sur de Mendoza

Una visión dinámica del ecosistema regional es importante para la discusión de los modelos biogeográficos, en los cuales los espacios que pueden ser vistos como barreras infranqueables poseen límites que fluctúan a lo largo del tiempo. Distintos autores han caracterizado a los desiertos como “barreras permeables”, en contraposición a la visión de lugares extremos cuyos espacios son impenetrables para la ocupación humana (Kelly 2003; Smith et al. 2005; Veth 1993). Borrero (1989, 1994-1995) planteó un modelo biogeográfico para explicar el poblamiento humano de Patagonia. Un supuesto básico en este modelo es que los sitios son ocupados óptimamente según la jerarquía de los espacios disponibles en cada expansión y esta jerarquía se relaciona con la productividad de los ambientes (Borrero 1989).

En el primer intento que realizamos de entender biogeográficamente la historia humana del sur de Mendoza, utilizamos como unidades espaciales biogeográficas lo que allí llamamos ecorregiones. Incluimos en ellas una porción cordillerana (la *alta cordillera* y los *valles intermedios*). Hacia el este definimos la *planicie oriental* y la *región*

*volcánica de La Payunia*, que incluye los *valles fluviales extracordilleranos*. El ensamble entre estos sectores está dado por el piedemonte (Neme 2007). Actualmente esas unidades siguen vigentes para varias cuestiones, pero para nuestras preguntas actuales las provincias fitogeográficas han permitido resolver algunos obstáculos y enmarcar de un modo más esclarecedor nuevas preguntas. Aquellas primeras unidades, si bien llamadas ecorregiones, se definieron principalmente por aspectos geográficos. Como tales en algún grado también incluyen características ecológicas. Así, lo que se llama *alta cordillera* es básicamente lo que en este trabajo se presenta como región Altoandina, mientras que Patagonia incluye gran parte de los *valles intermontanos, piedemonte y La Payunia*. Por su parte, la *planicie oriental* coincide principalmente con el Monte. Esta redefinición reciente nos está permitiendo articular de un modo más sólido los aspectos ecológicos relevantes para entender las estrategias humanas y la estabilidad de las mismas.

### Aspectos Metodológicos

Para evaluar aspectos de la subsistencia, movilidad y distribución de los sistemas de producción con baja dependencia de la agricultura, en este trabajo se enfatiza en la información arqueológica regional de los últimos 2000 años  $^{14}\text{C}$  AP. De los sitios considerados se tomaron en cuenta las siguientes líneas de evidencia: fechados radiocarbónicos como proxy demográfico, fauna como un proxy de subsistencia y lítico como proxy de rango de acción y conectividad. Estas son discutidas en función de su distribución en el espacio y su relación con las distintas áreas biogeográficas definidas previamente. La información utilizada está publicada y su fuente se menciona en cada caso. Para el de los conjuntos zoorqueológicos se utilizó información publicada en trabajos previos (Otaola et al. 2015; Wolverton et al. 2015). Se calculó el índice de Diversidad de Shannon y se obtuvo la PGUA (proporción de guanaco) respecto a las otras taxas (Tabla 1). En el caso de los análisis líticos, nos enfocamos en la procedencia de obsidianas. Para ello utilizamos los resultados de los análisis de elementos traza sobre obsidiana (Durán et al. 2004; Giesso et al. 2011; Salgán et al. 2019) en artefactos procedentes de 38 sitios arqueológicos (Figura 1). Para evaluar si las diferencias encontradas se vinculan a la disponibilidad diferencial de fuentes de obsidiana entre las distintas regiones biogeográficas, calculamos entonces las

distancias promedio a las fuentes de obsidiana de cada sitio arqueológico. Para esto se sumaron las distancias a todas las fuentes representadas en cada sitio y el resultado fue dividido por la cantidad de fuentes de obsidiana representadas en cada uno de ellos. De esta forma, si un sitio arqueológico determinado tiene tres fuentes de obsidiana representadas, las cuales distan del sitio 20 km, 60 km y 120 km cada una de ellas, la distancia total es de 200 km, dividido por tres (el número de fuentes de obsidiana identificadas en el sitio) da un total de 66 km de distancia promedio para este sitio.

Para comparar la intensidad de uso y la demografía de ambos desiertos utilizamos las fechas radiocarbónicas provenientes de sitios arqueológicos. La Suma de Densidades Probabilísticas (SPD-*Sum Probability Density*) de dos regiones pueden compararse entre sí y evaluar las variaciones regionales en la dinámica poblacional (Timpson et al. 2014). Se utilizan aquellas fechas basadas sobre elementos que se asumen como relacionados a la actividad humana. Estas fechas se modelan mediante SPD. El análisis se realizó utilizando el paquete Rcarbon (Bevan y Crema 2020) con 1.000 simulaciones y promediando en cada sitio aquellas fechas que no se diferencian por menos de 100 años. Dicha comparación, usando Rcarbon, proporciona una prueba de permutación para comparar dos o más SPD, devolviendo valores  $p$  globales y locales (Crema et al. 2016). En el análisis, la base de datos se limita a los últimos 5000 años e incluye 244 fechados segregados entre Monte ( $n=98$ ) y Patagonia ( $n=146$ , incluyendo las muestras altoandinas).

## Resultados

### Dinámica poblacional

Definimos dos bloques temporales con tendencias intra e interregionales diferenciables (Figura 5). Primero, el bloque temporal entre 5000 y 2400 años cal. AP, en el que la SPD empírica del Monte señala situaciones de baja intensidad, poco variable e incluso en dos periodos tocando el valor 0. Para ese mismo bloque temporal, en Patagonia los valores de SPD son más altos y con leve tendencia al incremento. Así mismo, mientras que Monte tiene caídas significativas, Patagonia registra incrementos (entre 3376~3229 años cal. AP, 2684~2647 años cal. AP y 2513~2422 años cal. AP). Segundo, el bloque más tardío, entre 2400 y 200 años cal. AP. Aquí, la Figura 5 señala que ambas regiones inician un incremento de SPD

Tabla 1. Conjuntos zooarqueológicos con los índices considerados en este trabajo. Fuente: Otaola et al. (2015).  
*Zooarchaeological assemblages using the indices analyzed in this paper. Source: Otaola et al. (2015).*

	Área	PGUA	Diversidad (Shannon)	Cronología
Los Peuquenes	Altoandina	0,98	0,27	300
Laguna el Diamante I y II	Altoandina	0,79	0,53	782
Laguna del Diamante III	Altoandina	0,67	0,69	1100
El Indígena	Altoandina	0,96	0,2788	980
Cueva Arroyo Colorado I	Altoandina	0,97	0,15	1380
Arroyo Malo 1	Altoandina	1	0	560
Arroyo Malo 3	Altoandina	0,71	0,59	2200
Cueva Palulo A	Altoandina	0,95	0,21	130
Cueva Palulo B	Altoandina	0,97	0,12	2228
Arroyo Panchino A	Altoandina	1	0	1048
Cueva de Luna A	Patagonia	0,74	0,66	500
Cueva de Luna B	Patagonia	0,58	0,73	1490
Alero Puesto Carrasco A	Patagonia	0,8	0,64	470
Alero Puesto Carrasco B	Patagonia	0,35	0,87	2090
Llancanelo 17	Patagonia	0,04	0,6931	990
La Peligrosa	Patagonia	0,29	0,0775	640
Agua de Los Caballos	Monte c/d	0,55	1,22	1240
Puesto Ortubia	Monte c/d	0,77	0,905	910
La Corredera	Monte	0,28	0,9509	1930
Los Leones 3	Monte	0	0,6931	200
Los Leones 5	Monte	0,08	0,28	870
La Peligrosa	Monte	0,29	0,95	640
La Olla C1	Monte	0,02	0,96	1948
La Olla A1	Monte	0,05	0,57	660
Rincón del Atuel 1	Monte c/d	0,16	1,41	1200
El Bosquecillo 3	Monte	0	0	886
El Bosquecillo 5	Monte	0	0	903

sin precedentes y en ningún caso caen a valores semejantes al periodo previo. Por otra parte, Monte registra un incremento significativo asociado a una caída importante en Patagonia (1842~1806 años cal. AP y 1589~1560 años cal. AP). Hacia los últimos 500 años cal. AP, luego de un incremento iniciado hace 1000 años cal. AP, Monte muestra una caída que se asocia a una tendencia similar, pero más suave en

Patagonia; aunque los análisis no señalan diferencias significativas.

Finalmente, la Figura 5 muestra la relación de las fechas obtenidas sobre cultígenos y visualmente se observa la relación de las mismas respecto a las variaciones en el SPD de Monte y Patagonia. Aquí destacamos que las caídas en Monte son previas a la incorporación de cultígenos.

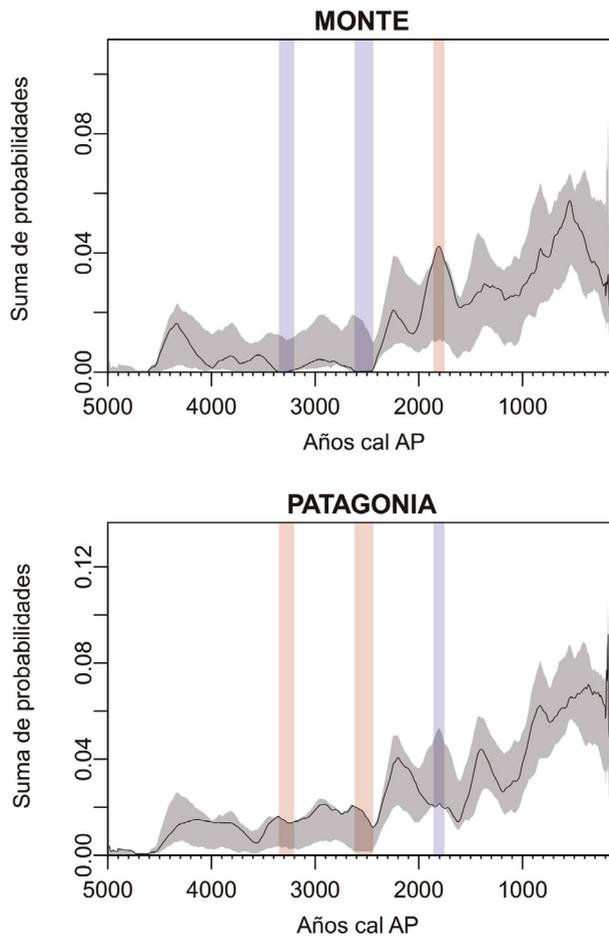


Figura 5. Gráfico de suma de probabilidades mostrando las curvas de fechados radiocarbónicos del Monte (arriba), Patagonia y Altoandina (centro) y fechados directos sobre cultígenos (abajo).

*Probability sum graph showing radiocarbon dating for the Monte (top), Patagonia and Altoandina (center) regions, as well as direct dating on cultigens (bottom).*

### Registro zooarqueológico

Los resultados muestran en primer lugar un uso diferencial de los recursos faunísticos. Los índices de diversidad de Shannon indican valores promedio más altos en la región del Monte (1,26), y más bajos en Patagonia (0,61) y Altoandina (0,28) (Figura 6). Esa menor diversidad en Patagonia y Altoandina está fuertemente influenciada por la mayor dependencia sobre el guanaco (la presa de más alto valor en el ranking). En el desierto del Monte los recursos más pequeños dominan los conjuntos, con un 86% del NISP total, mientras que el guanaco (índice PGUA) solo representa el 14% restante (Figura 6). Los valores de representación de guanaco se invierten en Patagonia y Altoandina, donde este taxón representa el 89%

del NISP total de los conjuntos, con solo un 11% de animales pequeños.

Cuando analizamos los valores de diversidad y proporción de guanaco hacia el interior de los sitios del Monte, discriminando aquellos sitios del Monte, discriminando aquellos sitios en los que se recuperaron plantas domesticadas de aquellos en los que no se recuperaron plantas domesticadas, se observa que en el Monte, hay un mayor consumo de guanaco en aquellos conjuntos donde las plantas domesticadas están presentes (Figura 7). Esto ha sido interpretado en trabajos previos como una respuesta a la disminución de la movilidad, reflejada en el uso de partidas logísticas con radios más amplios de obtención de presas y, por ende, más focalizadas en la explotación de grandes animales (Neme y Gil 2008).

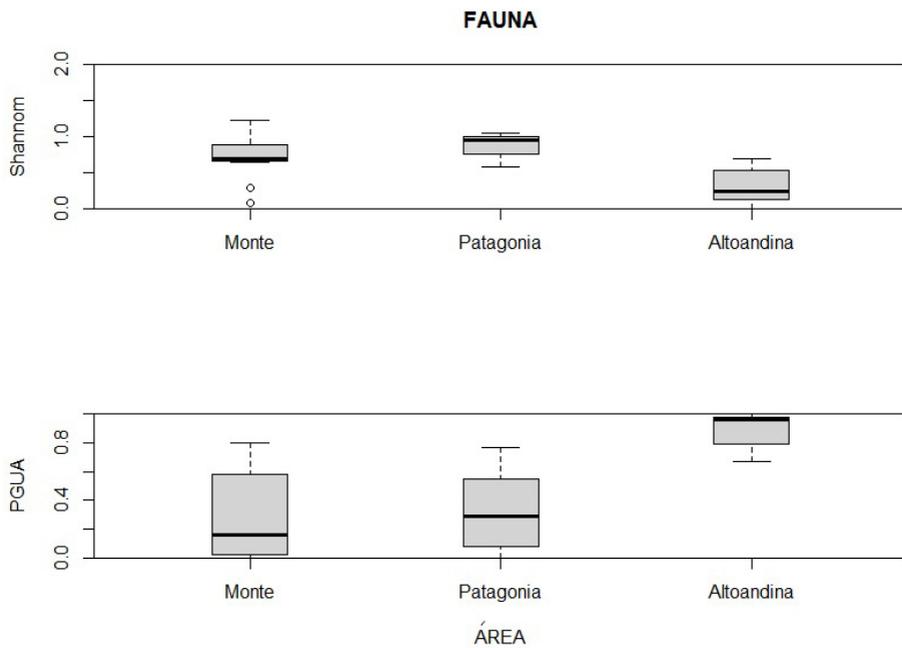


Figura 6. Valores de los índices de Diversidad de Shannon y de Proporción de guanaco para cada área biogeográfica del sur de Mendoza.

*Shannon's Diversity Index values and proportion of guanaco for each biogeographic area of southern Mendoza.*

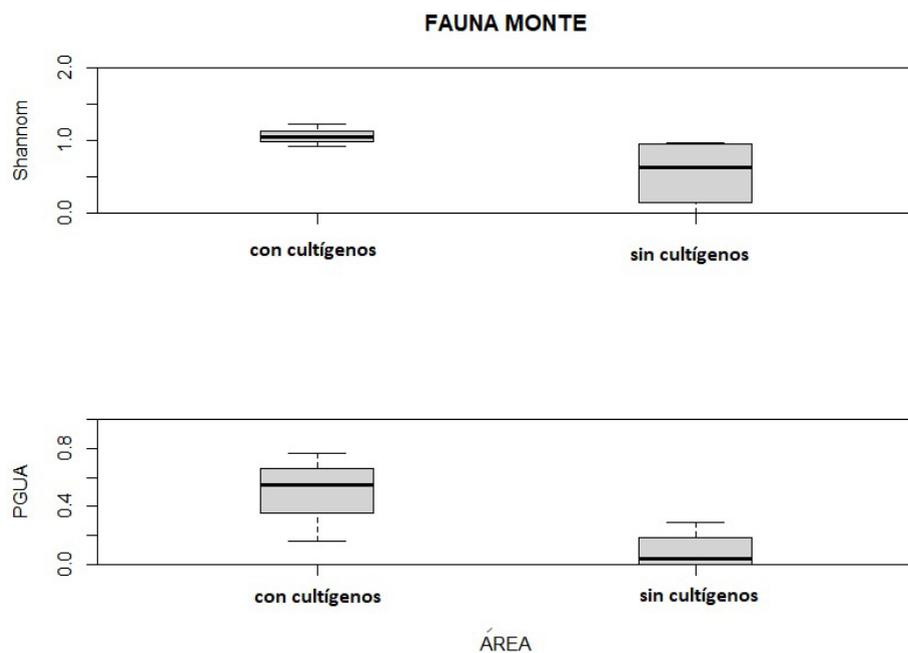


Figura 7. Valores de los índices de Diversidad de Shannon y de Proporción de guanaco para los sitios arqueológicos del Monte con y sin presencia de plantas domesticadas.

*Shannon's Diversity Index values and proportion of guanaco for archaeological sites in the Monte region, with and without the presence of domesticated plants.*

**Procedencia de la obsidiana**

La obsidiana es una materia prima que como fuente de aprovisionamiento presenta una distribución altamente focalizada y restringida a espacios discretos dentro de la región. De esta manera, en el sur de Mendoza hay siete fuentes de obsidiana que han sido explotadas por los grupos humanos a lo largo del tiempo (Figura 1; Barberena et al. 2019; Cortegoso et al. 2012; Durán et al. 2004; Gieso et al. 2011; Salgán y Pompei 2017; Salgán et al. 2015; 2019). Esta localización acotada hace que en la mayor parte de los sitios arqueológicos la misma pueda ser considerada como una materia prima no local (distante a más de 40 km). Dado que, por sus características químicas, su procedencia puede ser trazada de una manera confiable, es posible entonces discutir acerca del uso y del tipo de acceso que tuvo esta materia prima en los sitios arqueológicos de la región y, por lo tanto, inferir aspectos de la movilidad y/o rangos de acción (Pallo y Borrero 2015).

Cuando comparamos el uso de la obsidiana entre las tres áreas, se observa que en los sitios

arqueológicos localizados en las regiones Altoandina y Patagónica se empleó un número mayor de fuentes de obsidiana que en el Monte (Figura 8). En los sitios del Monte han sido identificadas obsidianas de cinco fuentes, una de las cuales se localiza dentro de esta área biogeográfica (El Peceño). En cada una de las otras áreas biogeográficas se identificaron ocho fuentes, tres de las cuales se localizan en el área Altoandina (Laguna del Maule, Las Cargas y Laguna del Diamante), tres en Patagonia (Coche Quemado, Cerro Huenul y El Zaino), una proviene de regiones distantes (Portada Covunco del centro de Neuquén) y una que aún no ha podido ser localizada. Este patrón señala diferencias en la movilidad entre estos grupos, al menos en el tamaño de los rangos y la conectividad de los espacios, pero también puede ser explicada por la mayor diversidad de fuentes de obsidiana en Patagonia y Altoandina en relación al Monte.

Por otra parte, los sitios con plantas domesticadas tienen representación de solo dos fuentes por sitio, mientras que los sitios sin plantas domesticadas tienen representadas hasta cinco fuentes de obsidiana (Figura 9).

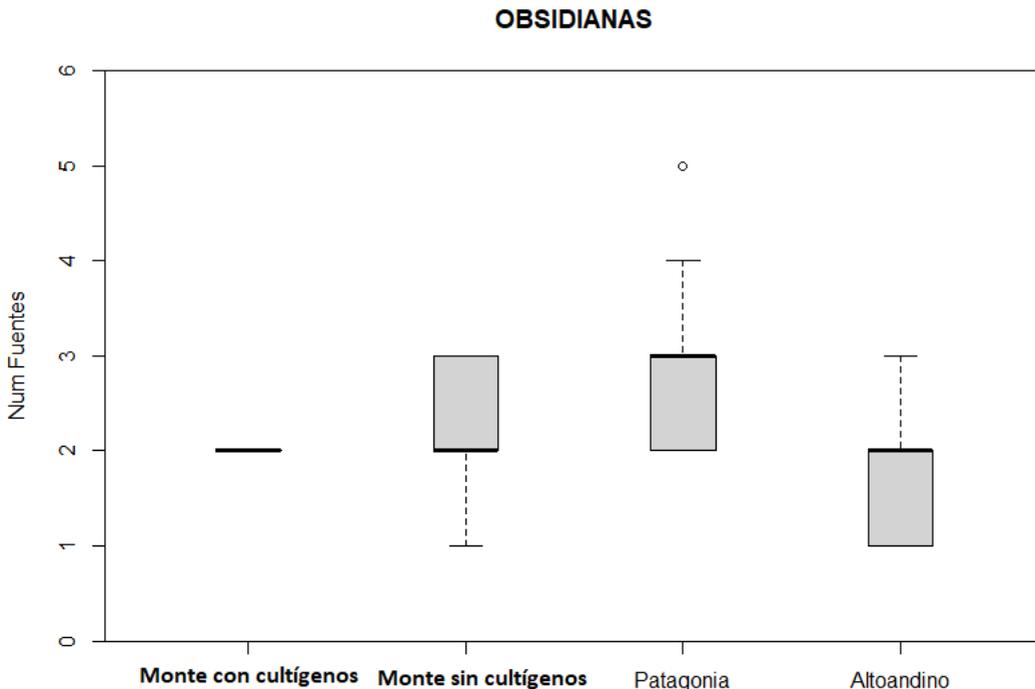


Figura 8. Número total de fuentes de obsidiana utilizadas por región biogeográfica.  
*Total number of obsidian sources used by biogeographic region.*

Esto sugiere diferencias en los rangos de obtención, según los cuales los sitios del Monte sin plantas domesticadas se asemejan más a los sitios localizados en Patagonia y Altoandina que aquellos sitios del Monte que muestran la presencia de plantas domesticadas.

Finalmente, al calcular las distancias promedio de los sitios a las fuentes de obsidiana por área biogeográfica, los resultados mostraron que, en el Monte, las distancias promedio varían entre 200 y 110 km, mientras que en Patagonia son de alrededor de 100 km, y en la provincia Altoandina, son menores a 100 km (Figura 10). Sin embargo, y a pesar de estar

en la misma área biogeográfica, los sitios del Monte sin plantas domesticadas muestran rangos de distancia promedio a las fuentes mayores que aquellos sitios del Monte con plantas domesticadas (Figura 10).

### Discusión

La distribución de los sitios arqueológicos con plantas domesticadas está mayormente restringida a los valles de los ríos Atuel y Diamante (Figura 1), penetrando en cuña hacia el Cerro Nevado. Esta distribución muestra, además, que los sitios con plantas

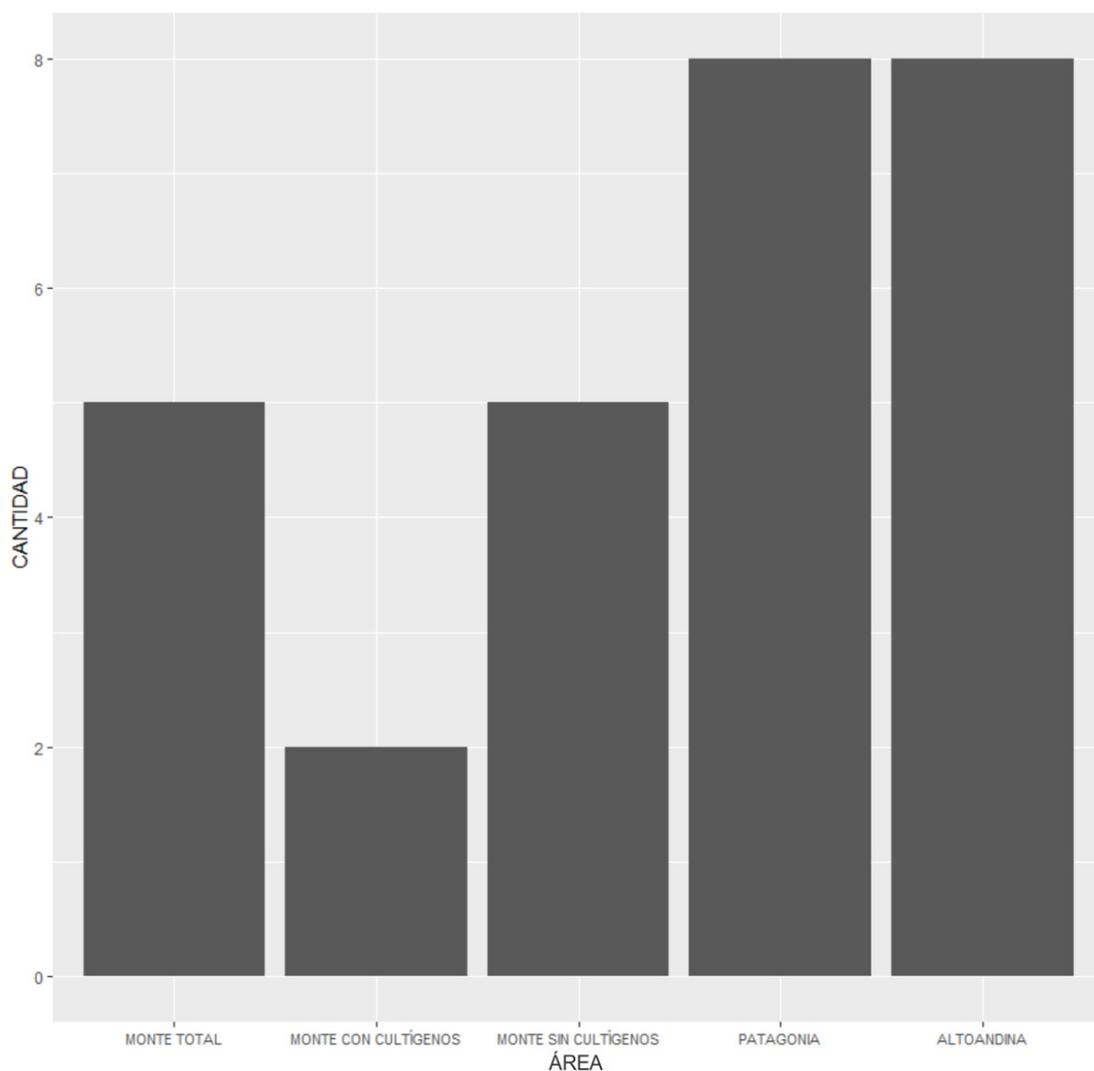


Figura 9. Variación en el número de fuentes de obsidiana utilizadas en los sitios arqueológicos por área biogeográfica.  
*Variation in the number of obsidian sources used at archaeological sites by biogeographic area.*

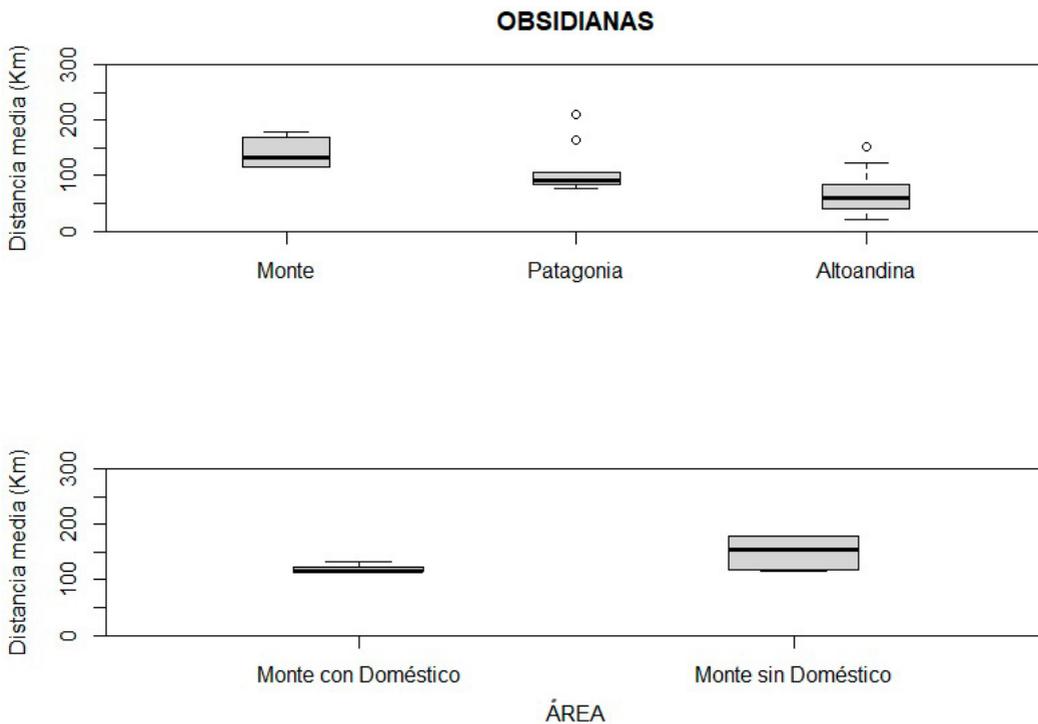


Figura 10. Variación de la distancia media en kilómetros entre los sitios arqueológicos de cada área biogeográfica (arriba) y variación de la distancia media en kilómetros entre los sitios arqueológicos del Monte con presencia de plantas domesticadas y sin presencia de ellas.

*Variation of the mean distance (in kms) between archaeological sites in each biogeographic area (above) and between archaeological sites in the Monte, with and without the presence of domesticated plants.*

domesticadas se localizan casi exclusivamente en el Monte, con la excepción de los sitios arqueológicos del área Altoandina en el tramo cordillerano del Río Diamante. En una perspectiva isotópica, los escasos restos humanos que incluyen una señal levemente enriquecida de  $\delta^{13}\text{C}$  (reflejando algún consumo de maíz) también se localizan en el Monte, siguiendo el patrón espacial observado con la presencia de restos de plantas domesticadas (Gil et al. 2009, 2017).

La explotación faunística en Monte señala un predominio de fauna pequeña y una alta diversidad taxonómica. Por el contrario, el registro zooarqueológico de Patagonia y de Altoandina muestran una alta dependencia sobre el guanaco. Estos patrones de uso de la fauna se corresponden con las expectativas generadas a partir del ranking de recursos para cada área biogeográfica (Corbat et al. 2022). La mayor abundancia de guanaco en Patagonia y Altoandina implicaría dietas más estrechas, menos propensas a la incorporación de recursos de bajo retorno, especialmente plantas.

En relación al uso de la obsidiana, las regiones biogeográficas Altoandina y Patagónica muestran el uso de un número mayor de fuentes que las observadas en el Monte, donde no solo hay menos fuentes representadas, sino que individualmente cada sitio no sobrepasa el uso de dos fuentes cada uno (Figura 9). Por el contrario, los sitios arqueológicos fuera de esa área biogeográfica alcanzan una representación de cuatro o cinco canteras por sitio arqueológico. Además, la distancia promedio de cada sitio a las fuentes de obsidiana son mayores en el Monte, intermedias en Patagonia y menores en Altoandina. Este patrón podría implicar rangos de acción y/o movilidad mayor en Patagonia y Altoandina, en comparación con el Monte. Si consideramos las diferencias antes mencionadas en relación a la amplitud de dieta y al tipo de recursos incorporados en cada área, es esperable que el aumento en la amplitud de dieta dentro del Monte, con el mayor consumo de recursos de bajo rendimiento, implicara mayores tiempos de procesamiento y, por lo tanto, menor movilidad (Bettinger 1994, 2001).

### **Cambiando la escala: un acercamiento a la diversidad del registro arqueológico dentro de la región del Monte**

Es evidente que la distribución diferencial de los recursos entre las tres áreas biogeográficas está teniendo una fuerte influencia sobre los patrones de uso de esos recursos (en este caso fauna y obsidiana). Para saber si este es el único factor que está afectando la composición de los conjuntos, se analizaron por separado los conjuntos faunísticos y de obsidiana de los sitios del Monte con y sin registro de plantas domesticadas. Los resultados mostraron que los sitios arqueológicos en los que no se recuperaron plantas domesticadas tienen patrones de uso de los recursos (obsidiana y fauna) más similares a los sitios de las áreas Altoandina y Patagónica, donde no se discute la ausencia de agricultura prehispánica. En este sentido, la totalidad de los patrones analizados (proporción de guanaco e índices de diversidad en los conjuntos arqueofaunísticos, número de fuentes de obsidiana utilizadas y distancias promedio a las fuentes por sitio) muestran en el Monte valores que sugieren algún grado de movilidad residencial, así como un componente de caza, que si bien diversa, tiende a centrarse sobre la explotación de guanacos en aquellos sitios con evidencias de plantas domesticadas. Estos resultados muestran que los conjuntos arqueológicos en el Monte son los que presentan una mayor diversidad intra-areal, la cual está vinculada a las diferencias existentes entre aquellos sitios arqueológicos con plantas domesticadas y los que no tienen plantas domesticadas en su registro.

En primer lugar, los sitios arqueológicos del Monte con cultígenos muestran conjuntos zooarqueológicos con mayores índices de guanaco, una menor diversidad de fuentes de obsidiana utilizadas y menores distancias promedio a las fuentes de esa materia prima. En trabajos previos se ha mostrado que los valores de isótopos sobre restos humanos están indicando también valores más enriquecidos de  $\delta^{13}\text{C}$ , lo que es interpretado como un mayor consumo de maíz.

Por su parte, los sitios arqueológicos del Monte en los que no se han recuperado plantas domesticadas presentan mayor diversidad de recursos faunísticos (menos focalizados en el guanaco), una mayor diversidad de fuentes de obsidiana utilizadas, mayores distancias promedio a las fuentes de esta materia prima y valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  más empobrecidos.

Las diferencias enumeradas hacia adentro de la región del Monte, entre aquellos sitios con y sin

plantas domesticadas, sugieren un grado de variabilidad importante en la forma en que un mismo espacio biogeográfico fue utilizado, donde se registran rangos de movilidad diferenciales y amplitud de dieta variables.

Las diferentes líneas de evidencia muestran, por un lado, patrones de movilidad y uso de los recursos altamente contrastantes entre las áreas biogeográficas definidas. Estos patrones parecen estar fuertemente influenciados por la estructura de los recursos en cada una de estas áreas. La estructura de los recursos animales y vegetales en Patagonia y Altoandina sugieren dietas estrechas, con pocas oportunidades para el aprovechamiento de plantas domesticadas, lo cual se ve fortalecido por las características ambientales de precipitaciones veraniegas y la ausencia de estaciones sin heladas. Los patrones observados en el uso de los recursos tanto faunísticos como líticos indican niveles de movilidad mayores que en los ambientes del Monte. Además, las curvas de crecimiento demográfico muestran patrones de crecimiento complementarios entre Patagonia-Altoandina y Monte. De esta manera, cuando la suma de probabilidades crece por encima del valor esperado en el Monte, la curva de Patagonia y Altoandina muestran disminuciones mayores a las modeladas, y viceversa.

Por su lado, los ambientes del Monte implican el uso de un espectro de recursos más amplios, los cuales podrían no solo incluir animales medianos y pequeños, sino también plantas domesticadas. Además, los niveles de movilidad sugeridos en este trabajo podrían ser menores a los de las otras áreas. Sin embargo, en el Monte parecen haber convivido o haberse alternado distintas estrategias de subsistencia, tal como lo evidencia el registro no ubicuo de plantas domesticadas, así como las diferencias en los indicadores de movilidad, accesibilidad y las diferencias en el consumo de especies animales en los distintos conjuntos analizados. Una vez más, la mayor amplitud de las dietas en el Monte pudo haber jugado un rol importante en la alternancia entre la caza y recolección y la agricultura a través del tiempo. Cambios no muy grandes a nivel de la abundancia de recursos de alto *ranking* y/o en la demografía humana pudieron actuar como forzantes para la adopción o abandono del consumo de plantas domesticadas.

Dentro de este contexto, entonces, la mayor abundancia de recursos de alto *ranking* en Altoandina y Patagonia pudo haber jugado un rol central en limitar la dispersión de la expansión agrícola hacia el sur. Por el contrario, dietas más amplias y menos centradas en el guanaco, como en el Monte, pudieron ser más

permeables al ingreso de las plantas domesticadas. De todas maneras, la baja demografía y las fluctuaciones en la abundancia de recursos ayudaron a mantener el consumo de recursos domésticos dentro de umbrales que permitieron la reversión de los procesos durante algunos lapsos temporales, que se sucedieron en los últimos 2000 años <sup>14</sup>C AP (Figura 5).

### Conclusiones

Con una fuerte influencia del modelo de Borrero (1989, 1994-1995), propusimos un modelo biogeográfico para entender el poblamiento humano del sur de Mendoza (Neme y Gil 2008). Allí señalábamos que el enfoque biogeográfico tiene muchos problemas a resolver y junto con ello también un alto potencial de refutabilidad. Por lo tanto, lo percibíamos como un programa de investigación fértil y alternativo a la clásica perspectiva histórico-cultural de la región, con un fuerte potencial para abordar temas como la incorporación de las plantas domesticadas.

En este trabajo intentamos profundizar sobre aquella agenda y monitorear la posibilidad de que un marco biogeográfico permitiera entender el límite de la dispersión de grupos productores. Es probable que el ambiente del noroeste de Patagonia durante el Holoceno Tardío haya constituido una “barrera” contra la dispersión de la agricultura, con economías que parecen haber estado fluctuando entre una mayor y menor dependencia sobre los recursos domésticos. La incorporación de recursos domésticos parece nunca haber pasado el umbral de no retorno (Freeman et al. 2015), permitiéndoles a los grupos humanos tener flexibilidad para revertir su foco hacia los recursos necesarios frente a problemas ambientales o demográficos. De hecho, como se desprende de los datos isotópicos, así como de las fuentes etnohistóricas, hacia tiempos históricos tempranos parece que las plantas domesticadas ya no tenían lugar entre las poblaciones locales (Bibar 1966 [1558]; Gil et al. 2020; Michieli 1978).

Esta “barrera” contra la dispersión de la agricultura sigue los límites de la región patagónica, la cual contrasta con la estructura de recursos del Monte. El régimen de precipitación en Patagonia tiene un patrón invernal con fuertes implicancias sobre los recursos vegetales y animales, tanto en productividad como en distribución. Una de las consecuencias de este patrón es la extensión de los pastizales patagónicos, que favorecen la productividad de las poblaciones de guanaco, actuando así como una variable importante en la toma de decisiones humanas.

Si bien el comportamiento humano tiene múltiples esferas en las que se cruzan aspectos sociales, económicos, simbólicos, etc., es interesante que, en esta región, la dispersión de la agricultura se extienda hasta los límites de la región patagónica, sugiriendo que el control ambiental ha tenido un rol más importante que el resto de las esferas del comportamiento humano para este caso en particular.

En comparación con el registro arqueológico del Monte, Patagonia presenta un registro arqueológico de grupos con mayor movilidad residencial (p.ej., patrones de uso de la obsidiana, estructura de recursos explotados) y centrado en recursos de alto rendimiento económico que, frente a escenarios de densidades demográficas relativamente bajas (patrón de fechados), pudieron ser una competencia importante frente a recursos como las plantas domesticadas.

Un punto que necesita ser explicado es la fuerte presencia de plantas domesticadas entre 1200 y 500 años AP en la región de cordillera de la cuenca del Diamante (provincia Altoandina). La pregunta es ¿por qué un ambiente no apto para la producción de plantas domesticadas y con un registro arqueológico similar al de las áreas de cazadores-recolectores patagónicos o altoandinos (con fuerte dependencia sobre el guanaco, y valores más empobrecidos de isótopos) tiene esta presencia de plantas domesticadas? Es probable que estos sitios estacionales de cordillera hayan hecho un uso táctico (Nash 2012) de las plantas domesticadas, utilizándolas solo para reducir el riesgo, incrementar los tiempos de estadía en cordillera y asegurar la caza, por lo que no serían recursos que compitieron con los silvestres, sino solo una vía para poder obtenerlos. El transporte de plantas domesticadas a sitios de altura asegura la provisión de alimentos ante la posibilidad de eventos climáticos extremos tales como nevadas. Para el caso de los sitios más altos (por encima de los 3000 m), estos recursos pudieron cumplir la función de alimentar a los grupos familiares durante el traslado hasta dichas localizaciones, emplazadas en lugares que requieren varios días de viaje y el cruce de desiertos andinos sin el acceso a recursos de ocasión. En este sentido, las plantas domesticadas en los sitios Altoandinos pudieron constituir un recurso que ayudó a disminuir el riesgo asociado a la ocupación y explotación de dichos ambientes.

*Agradecimientos:* Agradecemos a César Méndez, Juan Bautista Belardi y Amalia Nuevo Delaunay la invitación y también la tolerancia y paciencia en la espera de este texto. Agradecemos a CONICET y

ANPCYT el financiamiento que permite los análisis y trabajos de campo cuyos resultados presentamos aquí. Agradecemos infinitamente la lectura crítica y constructiva de los revisores, quienes realizaron importantes sugerencias al trabajo a través de una

lectura profunda, la cual nos ayudó enormemente a mejorar el manuscrito. Al Museo de Historia Natural de San Rafael por facilitar nuestras tareas. Al equipo de IDEVEA que acompaña, impulsa y aporta en estos proyectos.

## Referencias Citadas

- Adán, L., R. Mera, X. Navarro, R. Campbell, D. Quiroz y M. Sánchez 2016. Historia prehispánica en la región centro sur de Chile: cazadores-recolectores holocénicos y comunidades alfareras (ca 10.000 años a.C. a 1550 años d.C.). En *Prehistoria en Chile: Desde sus Primeros Habitantes Hasta los Incas*, editado por F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, pp. 401-441. Editorial Universitaria, Santiago.
- Barberena, R., M.V. Fernández, A. Rughini, K. Borrazzo, R. Garvey, G. Lucero, C. Della Negra, G. Villanueva, V. Durán, V. Cortegoso y M. Giesso 2019. Deconstructing a complex obsidian 'source-landscape': A geoarchaeological and geochemical approach in northwestern Patagonia. *Geoarchaeology* 34:30-41.
- Barberena, R., G. Romero Villanueva, G. Lucero, M.V. Fernández, A.A. Rughini y P. Sosa 2017. Espacios internodales en patagonia septentrional: biogeografía, información y mecanismos sociales de interacción. *Estudios Atacameños* 56:57-75.
- Barlow, K.R. 2002. Predicting maize agriculture among the Fremont: An economic comparison of farming and foraging in the American Southwest. *American Antiquity* 67:65-87.
- Belardi, J. 1996. Cuevas, aleros, distribuciones y poblamiento. En *Arqueología Sólo Patagonia*, editado por J. Gómez Otero, pp. 43-48. Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn.
- Belardi, J.B., R. Barberena, R. Goñi y A. Re 2016. The development of a legacy: Evolution, biogeography, and archaeological landscapes. En *Darwins Legacy: The Status of Evolutionary Archaeology in Argentina*, editado por M. Cardillo y H. Muscio, pp. 83-94. Archaeopress, Oxford.
- Bernal, V., P. González, F. Gordón y S. Perez 2016. Exploring dietary patterns in the southernmost limit of prehispanic agriculture in America by using Bayesian Stable Isotope Mixing Models. *Current Anthropology* 57 (2):230-239.
- Bettinger, R. 1994. When, how, and why numic spread? En *Across the West: Human Population Movements and the Expansion of the Numa*, editado por D. Madsen y D. Rode, pp. 44-55. University of Utah Press, Salt Lake City.
- Bettinger, R. 2001. Holocene Hunter-gatherers. En *Archaeology at the Millennium: A Sourcebook*, editado por G. Feinman y D. Price, pp. 137-186. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Bettinger, R.L. 2009. *Hunter Gatherer Foraging. Five Simple Models*. Eliot Werner, Clinton Corners.
- Bettinger, R.L. 2015. *Orderly Anarchy: Sociopolitical Evolution in Aboriginal California*. University of California Press, Berkeley.
- Bevan A. y E.R. Crema 2020. Rcarbon: Methods for calibrating and analyzing radiocarbon dates (15/03/21). Disponible en (<https://github.com/ahb108/rcarbon>) (fecha de consulta 20/04/2020).
- Bibar, G. 1966 [1558]. *Crónica y Relación Copiosa y Verdadera de los Reinos de Chile: Hecha por Gerónimo de Bivar Natural de Burgos MDLVIII*. Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina, Santiago.
- Borrero, L. 1989. Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia Serie Ciencias Sociales* 19:133-140.
- Borrero, L. 1994-1995. Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto* 4:9-69.
- Broughton, J.M. 1994. Declines in mammalian foraging efficiency during the late Holocene, San Francisco Bay, California. *Journal of Anthropological Archaeology* 13:371-401.
- Capitanelli, R. 2005. *Climatología de Mendoza*. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Carrevedo, M., M. Frugone, C. Latorre, A. Maldonado, P. Bernárdez, R. Prego, D. Cárdenas y B. Valero-Garcés 2015. A 700-year record of climate and environmental change from a high Andean lake: Laguna del Maule, central Chile (36°S). *The Holocene* 25 (6):956-972.
- Charnov, E., L. Gordon, H. Orians y K. Hyatt 1976. Ecological implications of resource depression. *American Naturalist* 110: 247-259.
- Codding, B.F. y D.W. Bird 2015. Behavioral ecology and the future of archaeological science. *Journal of Archaeological Science* 56:9-20.
- Corbat, M., A. Gil., R. Bettinger, G. Neme y A. Zangrando 2022. Ranking de Recursos y Dieta Óptima en Desiertos Nordpatagónicos. Implicancias para el Estudio de la Subsistencia Humana. *Latin American Antiquity*. En prensa.
- Cortegoso, V., G. Neme, M. Giesso, V. Durán y A. Gil 2012. El uso de la obsidiana en el sur de Mendoza. En *Paleoecología Humana en el Sur de Mendoza*, editado por A. Gil y G. Neme, pp. 180-211. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Crema, E.R., J. Habu, K. Kobayashi y M. Madella 2016. Summed probability distribution of 14 C dates suggests regional divergences in the population dynamics of the Jomon Period in Eastern Japan. *Plos One* 11:e0154809.
- De Fina, A.L., F. Giannetto, A.E. Richard y L. Sabella 1964. *Difusión Geográfica de Cultivos Índices en la Provincia de Mendoza y sus Causas*. INTA, Inst. de Suelos y Agrotecnia, Mendoza.
- Durán, V., M. Giesso, M. Glascock, G. Neme, A. Gil y L. Sanhueza 2004. Estudio de fuentes de aprovisionamiento y redes de distribución de obsidiana durante el Holoceno tardío en el sur de Mendoza (Argentina). *Estudios Atacameños* 28:25-43.

- Franchetti, F. 2019. *Hunter-Gatherer Adaptation in the Deserts of Northern Patagonia*. Doctoral dissertation University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Freeman, J., M.A. Peeples y J.M. Anderies 2015. Toward a theory of non-linear transitions from foraging to farming. *Journal of Anthropological Archaeology* 40:109-122.
- Frugone-Álvarez, M., C. Latorre, F. Barreiro-Lostres, S. Giral, A. Moreno, J. Polanco-Martínez, A. Maldonado, M.L. Carrevedo, P. Bernárdez, R. Prego, A. Delgado Huertas, M. Fuentealba y B. Valero-Garcés 2020. Volcanism and climate change as drivers in Holocene depositional dynamic of Laguna del Maule (Andes of central Chile–36° S). *Climate of the Past* 16 (4):1097-1125.
- Giesso, M., V. Durán, G. Neme, M. Glascock, V. Cortegoso, A. Gil, y L. Sanhueza 2011. A study of obsidian source usage in the Central Andes of Argentina and Chile. *Archaeometry* 53 (1):1-21.
- Gil, A. 1998. Cultígenos prehispánicos en el Sur de Mendoza. Discusión en torno al límite meridional de la agricultura andina. *Relaciones* 22-23:295-318.
- Gil, A. 2003. *Zea mays* on the South American periphery: chronology and dietary Importance. *Current Anthropology* 44:295-300.
- Gil, A. 2006. *Arqueología de La Payunia*. Archaeopress, Oxford.
- Gil A, L. Menendez, J.P. Atencio, E. Peralta, G. Neme y A. Ugan 2017. Estrategias humanas, estabilidad y cambio en la frontera agrícola Sur Americana. *Latin American Antiquity* 29 (1):6-26.
- Gil, A., G. Neme y R.H. Tykot 2010. Isótopos estables y consumo de maíz en el Centro Occidente Argentino: tendencias temporales y espaciales. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 42 (2):497-513.
- Gil, A., G. Neme, R. Tykot, P. Novellino, V. Cortegoso y V. Durán 2009. Stable Isotopes and Maize Consumption in Central Western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology* 19 (2):215-236.
- Gil, A., R. Villalba, F.R. Franchetti, C. Otaola, C.C. Abbona, E.A. Peralta y G. Neme 2020. Between foragers and farmers: climate change and human strategies in Northwestern Patagonia. *Quaternary* 3 (2):17. doi:10.3390/quat3020017.
- Gordon, F. y P. Novellino 2016. Patrones paleodietarios en el noroeste de la Patagonia argentina durante el Holoceno tardío: bioindicadores de salud bucal e isótopos estables en restos óseos humanos. En *El Poblamiento Humano del Norte de Neuquén: Estado Actual del Conocimiento y Perspectivas*, compilado por F. Gordón, R. Barberena y F. Bernal, pp. 145-166. Editorial Aspha, Buenos Aires.
- Headland, T. y L. Reid 1989. Hunter-Gatherers and their neighbors from prehistory to the present. *Current Anthropology* 30 (1):43-65.
- Hernández, A. 2002. Paleoetnobotánica en el sur de Mendoza. En *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza*, editado por A. Gil. y G. Neme, pp. 157-180. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Hernández, A., H. Lagiglia y A. Gil 1999-2000. El registro arqueobotánico en el sitio "Agua de los Caballos-1" (San Rafael, Mendoza). *Anales de Arqueología y Etimología* 54-55:181-203.
- Janetski, J.C. 1997. Fremont hunting and resource intensification in the Eastern Great Basin. *Journal of Archaeological Science* 24 (12):1075-1088.
- Johnson, A., A. Gil, G. Neme y J. Freeman 2014. Hierarchical method using ethnographic data sets to guide archaeological research: Testing models of plant intensification and maize use in Central Western Argentina. *Journal of Anthropological Archaeology* 38:52-58.
- Kelly, R. 2003. Colonization of new land by hunter-gatherers. Expectations and implications based on ethnographic data. En *Colonization of Unfamiliar Landscapes*, editado por M. Rockman y J. Steel, pp. 44-58. Routledge, Londres.
- Lagiglia, H. 1968. Secuencias culturales del Centro Oeste Argentino: Valles del Atuel y Diamante. *Revista Científica de Investigaciones* 1 (4):159-174.
- Lagiglia, H. 1981. Problemática del Prececerámico y del proceso de agriculturización en el Centro Oeste Argentino. *Notas del Museo de Historia Natural de San Rafael* 24:73-93.
- Lagiglia H. 1999. Nuevos fechados radiocarbónicos para los agricultores incipientes del Atuel. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo 3, pp. 239-250. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Lagiglia, H. 2002. Arqueología prehistórica del sur mendocino y sus relaciones con el Centro Oeste Argentino. En *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza*, editado por A. Gil y G. Neme, pp. 43-83. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Layton R., R. Foley y E. Williams 1991. The transition between hunting and gathering and the specialized husbandry of resources. *Current Anthropology* 32 (3):255-274.
- Lema, V.S., C. Della Negra y V. Bernal 2012. Explotación de recursos vegetales silvestres y domesticados en Neuquén: implicancias del hallazgo de restos de maíz y algarrobo en artefactos de molienda del Holoceno tardío. *Magallania* 40 (1):229-247.
- Llano, C. 2011. *Aprovechamiento de los Recursos Vegetales entre las Sociedades Cazadoras-Recolectores del Sur de Mendoza*. Tesis doctoral en Biología, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén.
- Llano, C. 2014. La explotación de los recursos vegetales en sociedades cazadoras-recolectoras del sur de Mendoza, Argentina. *Darwiniana, nueva serie* 2 (1):96-111.
- Llano, C. y G. Neme 2012. El registro arqueobotánico en el valle del Salado, Mendoza: problemas tafonómicos y explotación humana. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 44 (2):269-285.
- Llano, C., P. Sosa, C. Sánchez Campo y R. Barberena 2019. Arqueobotánica de Cueva Huenu 1 (Neuquén, Argentina): selección y procesamiento de especies vegetales. *Intersecciones en Antropología* 20:211-223.
- López, M.L., M. Berón, L. Prates, M. Medina, G. Heider y S. Pastor 2020. Las plantas en la alimentación de pueblos originarios de la diagonal árida argentina: Sierras Centrales, Pampa Seca y Norpatagonia. *RIVAR* 7 (21):81-102.

- Michieli, C.T. 1978. *Los Puelches*. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, San Juan.
- Morgan, C., J. Fisher y M. Pomerleau 2012. High-altitude intensification and settlement in Utah's Pahvant Range. *Journal of California and Great Basin Anthropology* 32 (1):27-45.
- Nash, R. 2012. *The Role of Maize in Low-Level Food Production among Northern Peripheral Fremont Groups in the Northeastern Uinta Mountains of Utah*. Doctoral Dissertation, Department of Anthropology, University of California, Davis.
- Neme, G.A. 2007 *Cazadores-recolectores de Altura en los Andes Meridionales: el Alto Valle del Río Atuel*. BAR International Series 1591. Archaeopress, Oxford.
- Neme, G. 2016. El Indígena and high-altitude human occupation in the southern Andes. *Latin American Antiquity* 27 (1):96-144.
- Neme, G. y A. Gil 2008. Biogeografía Humana en los Andes Meridionales: Tendencias Arqueológicas en el sur de Mendoza. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 40 (1):5-158.
- Neme, G. y A. Gil 2012. El registro arqueológico del sur de Mendoza en perspectiva biogeográfica. En *Paleoecología Humana en el Sur de Mendoza: Perspectivas Arqueológicas*, compilado por G. Neme y A. Gil, pp. 254-279. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Norte, M. 2000. Mapa Climático de Mendoza. En *Argentina, Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida*, editado por E. Abraham y F. Rodríguez Martínez, primera parte, pp. 25-27. IADIZA, Mendoza.
- Otaola, C., S. Wolverton, M. Giardina y G. Neme 2015. Geographic scale and zooarchaeological analysis of Late Holocene foraging adaptations in Western Argentina. *Journal of Archaeological Science* 55:16-25.
- Pallo, M.C. y L. Borrero 2015. ¿Intercambio o Movilidad?: una evaluación sobre el uso de escalas de análisis espaciales y curvas de decaimiento en Patagonia Centro-Meridional (Argentina). *Latin American Antiquity* 26 (3):287-303.
- Peralta, E. 2019. *¿Cazadores Recolectores Móviles o Agricultores Sedentarios?: Aportes para la Discusión sobre Movilidad y Subsistencia en la Cuenca Media del Atuel a Finales del Holoceno Tardío, desde una Perspectiva Bioarqueológica*. Tesis doctoral en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Pérez, A. y G. Erra 2011. Identificación de maíz en vasijas recuperadas de la Patagonia noroccidental argentina. *Magallania* 39 (2):309-316.
- Politis, G., L. Prates, M. Merino y M. Tognelli 2011. Distribution parameters of guanaco (*Lama guanicoe*), pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) and marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in Central Argentina: Archaeological and paleoenvironmental implications. *Journal of Archaeological Science* 38 (7):1405-1416.
- Pompei, M.P. 2019. *Organización de la Tecnología Lítica en la Cuenca del Río Atuel (Sur de la Provincia de Mendoza) durante el Holoceno Tardío*. Tesis doctoral en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Roa, C., D. Bustos, H. Ramírez y R. Campbell 2018. Entre la Pampa y el Pacífico Sur. *Anales de Arqueología y Etnología* 73:189-220.
- Salgán, M.L. 2015. Disponibilidad, estrategias de aprovisionamiento y uso de recursos líticos en La Payunia, sur de Mendoza. *Revista del Museo de Antropología* 8 (2):119-132.
- Salgán, L., R. Garvey, G. Neme, A. Gil, M. Giesso, M. Glascock y V. Durán 2015. Las Cargas: Characterization and prehistoric use of a Southern Andean Obsidian Source. *Geoarchaeology: An International Journal* 30 (2):139-150.
- Salgán, M.L. y M.P. Pompei 2017. Fuente de obsidiana El Peceño: primeros resultados de su abordaje tecnológico, geoquímico y espacial. *Revista del Museo de Antropología* 10 (suplemento especial) 1:51-8.
- Salgán, M., M.P. Pompei, S. Diéguez, M.D. Glascock, G. Neme y A. Gil 2019. Geoarchaeology and spatial distributions of the 'Coche Quemado' obsidian source in north-western Patagonia. *Archaeometry* 62 (2):232-246.
- Scharf, E. 2009. Foraging and prehistoric use of high elevations in the Western Great Basin: evidence from seed assemblages at Midway (CA-MNO-2196), California. *Journal of California and Great Basin Anthropology* 29 (1):11-27.
- Silva, C. 2010. El complejo El Vergel y su vergel: vegetales domésticos prehispanicos en la costa septentrional araucana. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Tomo II, pp. 1279-1289. Sociedad Chilena de Arqueología, Valdivia.
- Smith, B.D. 1998. *The Emergence of Agriculture*. Scientific American Library, New York.
- Smith, B.D. 2001. Low-Level Food Production. *Journal of Archaeological Research* 9 (1):1-43.
- Smith, M., P. Veth, P. Hiscock y L. Wallis 2005. Global Deserts in perspective. Desert peoples. En *Desert Peoples Archaeological Perspective*, editado por P. Veth, M. Smith y P. Hiscock, pp. 1-13. Blackwell Publishing Ltd, Hoboken, New Jersey.
- Sugrañes, N. 2017. *La Tecnología Cerámica y su Relación con las Estrategias de Subsistencia y Movilidad de Poblaciones Humanas en la Cuenca del Atuel (Sur de Mendoza), durante el Holoceno Tardío*. Tesis doctoral en Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría.
- Timpson, A., S. Colledge, E. Crema, K. Edinborough, T. Kerig, K. Manning, M.G. Thomas y S. Shennan 2014. Reconstructing regional population fluctuations in the European Neolithic using radiocarbon dates: a new case-study using an improved method. *Journal of Archaeological Science* 52:549-57.
- Veth, P. 1993. *Islands in the Interior: The dynamic of Prehistoric Adaptations within the Arid Zone of Australia*. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.
- Winterhalder, B. y C. Golland 1997. An evolutionary ecology perspective on diet choice, risk, and plant domestication. En *Peoples, Plants, and Landscapes: Studies in Paleoethnobotany*, editado por K. Gremillion, pp. 23-160. University of Alabama Press, Tuscaloosa.

Winterhalder, B. y D. Kennett 2006. Behavioral ecology and the transition from hunting and gathering to agriculture. En *Behavioral Ecology and the Transition to Agriculture*, editado por D. Kennett y B. Winterhalder, pp. 1-21. University of California Press, Berkeley.

Winterhalder, B. y D. Kennett 2020. Seven behavioral ecology reasons for the persistence of foragers with cultivars. En *Cowboy*

*Ecologist: Essays in Honor of Robert L. Bettinger*, editado por M. Delacorte y J.L. Terry, pp. 93-110. CARD (Center for Archaeological Research at Davis), Davis.

Wolverton, S., C. Otaola, G. Neme, M. Giardina y A. Gil 2015. Patch choice, landscape ecology, and foraging efficiency: The zooarchaeology of Late Holocene foragers in Western Argentina. *Journal of Ethnobiology* 35 (3):499-518.