

ARQUEOLOGÍA DEL SUR DE MENDOZA:
LÍNEAS DE EVIDENCIA EN PERSPECTIVA BIOGEOGRÁFICA

LOS AUTORES Y EVALUADORES

Cinthia ABBONA
(IDEVEA & Universidad de Mendoza); abbonacinthia@gmail.com

Agustín ACEVEDO
(CONICET-IDEVEA); agustinacevedo2009@gmail.com

Luis BORRERO
(CONICET-IMHICIHU); laborrero2014@gmail.com

Armando DAUVERNÉ
(CONICET-IDEVEA & UTN FRSR)

Danae FIORE
(CONICET-AIA); danae_fiore@yahoo.es

Fernando FRANCHETTI
(CONICET-IDEVEA & UNCuyo); ferfranchetti@gmail.com

Miguel GIARDINA
(CONICET-IDEVEA); mgiardina@mendoza-conicet.gob.ar

Adolfo GIL
(CONICET-IDEVEA & UNCuyo); agil@mendoza-conicet.gob.ar

Gisela QUIROGA
(CONICET-IDEVEA & UNCuyo); gquiroga@mendoza-conicet.gob.ar

José Manuel LÓPEZ
(CONICET-IADIZA & UNCuyo); mlopez@mendoza-conicet.gob.ar

Martín LUNA
(CONICET-IDEVEA); mluna@mendoza-conicet.gob.ar

Gustavo NEME
(CONICET-IDEVEA & UNCuyo); gneme@mendoza-conicet.gob.ar

María Paz POMPEI
(CONICET-Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo UNT);
mpompei@mendoza-conicet.gob.ar

María Laura SALGÁN
(CONICET-IDEVEA & UNCuyo); msalgan@mendoza-conicet.gob.ar

Nuria SUGRAÑES
(CONICET-IDEVEA & UNCuyo); nsugranes@mendoza-conicet.gob.ar

Clara OTAOLA
(CONICET-IDEVEA & UNCuyo); claraotaola@gmail.com

Eva PERALTA
(CONICET-IDEVEA); evaailenperalta@gmail.com

Nelson Darío SORIA
(CONICET-IDEVEA); ndsoria@mendoza-conicet.gob.ar

Hugo TUCKER
(Dirección de Turismo-Municipalidad de Malargue); tuckerhugo@gmail.com

Ricardo VILLALBA
(CONICET-IANIGLA); ricardo@mendoza-conicet.gob.ar

Marcelo ZÁRATE
(CONICET-INCITAP); marcelozarate55@yahoo.com.ar

EVALUADORES EXTERNOS

Juan Bautista BELARDI
(CONICET-Centro de Investigaciones y Transferencia de Santa Cruz)

Guillermo HEIDER
(CONICET-Universidad Nacional de San Luis)

Gustavo MARTÍNEZ
(CONICET-INCUIPA)

Matías MEDINA
(CONICET-Universidad Nacional de La Plata)

Luciano PRATES
(CONICET-Universidad Nacional de La Plata)

Diego RIVERO
(CONICET-Instituto de Estudios Históricos)

ESTRUCTURA AMBIENTAL Y DINÁMICA POBLACIONAL HUMANA EN EL SUR DE MENDOZA

ADOLFO F. GIL., EVA A. PERALTA, FERNANDO R. FRANCHETTI
Y GUSTAVO NEME

INTRODUCCIÓN

La evolución de las especies está inexorablemente ligada a la dinámica poblacional. En el caso humano, su estudio permite un acercamiento al entendimiento del comportamiento y estrategias, proveyendo una explicación de sus cambios (French *et al.* 2021). A pesar de contar con diversos estudios sobre demografía humana es poco lo que se conoce sobre la forma de sus fluctuaciones y las explicaciones de las mismas. En el núcleo de estas explicaciones se encuentra una relación entre recursos y población a la que se le suman aspectos tales como prácticas sociales, organización tecnológica y respuestas a cambios climáticos (Mc Fadden 2021). En este capítulo repasamos la forma en que el tema se abordó en la arqueología del sur de Mendoza y presentamos el estado del arte focalizando en las tendencias poblacionales de las unidades biogeográficas descritas en Giardina *et al.* (este libro). En la década pasada se planteó un modelo biogeográfico de poblamiento, basado en una jerarquización de los ambientes y su estructura de recursos (Neme y Gil 2008). Este derivó del desarrollado por Borrero (1989) para Patagonia, e inicialmente ayudó a explicar la diacronía en que las unidades biogeográficas fueron exploradas y luego colonizadas. Si bien dicho planteo consideró variaciones en la dinámica poblacional, estas se abordaron de manera poco explícita y principalmente en una escala ordinal. Como un modo de complementar este modelo aquí se incluyen elementos de la ecología evolutiva, específicamente del Modelo de Distribución Ideal (Fretwell y Lucas 1969; Bettinger *et al.* 2015), para ajustar detalles sobre el poblamiento regional.

Hay una sólida relación entre marcos teóricos y modos de entender y evaluar la dinámica humana (Freeman *et al.* 2021). El uso de base de datos radiocarbónicos ha demostrado un fuerte potencial (Bird *et al.* 2020) que, aunque presenta limitaciones (Crema y Bevan 2020), ha permitido ajustar y definir con mayor precisión los problemas en la agenda de la región. El crecimiento de la base de datos radiocarbónica en el sur de Mendoza y el uso de nuevos paquetes informáticos han mostrado la potencialidad de esta perspectiva, clásicamente denominada

“*date as data*” (Rick 1987). En ese marco, este trabajo busca explorar si la dinámica poblacional general del sur de Mendoza se comportó de modo semejante en las distintas unidades biogeográficas que la componen (Giardina *et al.* en este libro). Junto a ello, se busca entender cómo se relacionaron las dinámicas de cada unidad al articularlas en la macroescala del sur de Mendoza. Previamente revisaremos algunos antecedentes y conceptos significativos para poder entender estas tendencias.

PROBLEMAS ARQUEOLÓGICOS Y LA CUESTIÓN DEMOGRÁFICA EN LA ARQUEOLOGÍA DEL SUR MENDOCINO

En el sur de Mendoza las primeras investigaciones sobre el pasado humano, tuvieron un enfoque histórico-cultural en el que las dinámicas poblacionales no formaban explícitamente parte de las explicaciones acerca de los cambios en las estrategias humanas. Implícitamente incluyeron información referente a la demografía, algunas de las cuales tienen vigencia en los modelos actuales. Estos estudios señalaron que las primeras ocupaciones humanas en la región habrían sido realizadas por pocos individuos, lo que representaba densidades poblacionales muy bajas en una escala regional. Asimismo, señalaron que dichas poblaciones se habrían mantenido estables con escaso o nulo crecimiento (Lagiglia 1968, 1977a). También en ese marco se definieron otras instancias relevantes en la historia humana regional, como la confirmación de una cronología cercana a 2000 años AP para el registro de los primeros cultígenos. Estos habrían marcado el inicio y desarrollo de una agricultura incipiente, cuyo advenimiento se asoció poblacionalmente al arribo de familias que traían tales innovaciones (Lagiglia 1968, 1982, 2001). Estas primeras familias, con demografía baja, se habrían asentado en los valles medios del Diamante y Atuel, incluyendo sectores aledaños al Cerro Nevado y habrían convivido con otras poblaciones cuya subsistencia continuó focalizada en la explotación de recursos silvestres. De acuerdo con esta propuesta, los cambios históricos se producían principalmente por la incorporación de innovaciones generadas en otro lugar, o por migraciones. En función de ello, se buscó definir áreas nucleares, generadoras de innovaciones y/o impulsoras de flujos poblacionales, y áreas marginales que funcionaban como receptoras (Lagiglia 1977b). El sur de Mendoza fue entendido, desde esta perspectiva, como un sector marginal del área Andina Central y de transición hacia el área patagónica. Posiblemente los pocos datos disponibles y la dificultad para visualizar aspectos demográficos en el registro arqueológico, hizo que este tema fuera colateralmente considerado en la agenda de los primeros estudios.

Hacia fines del siglo XX e inicios del XXI, se continuaron –desde otra perspectiva– algunos puntos del modelo histórico cultural. Se identificaron discontinuidades cronológicas en las secuencias que se interpretaron desde la demografía, al menos en escala nominal (Gil 2000; 2005; Neme 2002; 2007; Neme *et al.* 2005). En otros casos, se profundizó y explicitó el rol de las dinámicas poblacionales en temas como la incorporación de plantas domésticas, iniciando un enfoque

en escala ordinal y/o de razón (Gil *et al.* 2014). En estos estudios, algunas veces explícitamente y otras implícitamente, empezó un interés por ensayar análisis específicos sobre la variabilidad demográfica. Esto estuvo influenciado no solo por las preguntas y enfoques teóricos sino también por el crecimiento de las bases de datos y la incipiente disponibilidad de herramientas informáticas que facilitaron análisis más sistemáticos.

Por estos tiempos, se introdujo un enfoque biogeográfico en la agenda de la región desde el cual se propuso una historia poblacional, espacial y temporalmente heterogénea, para el sur de Mendoza (Gil 2002; Neme *et al.* 2005). Dentro de esta historia poblacional se planteó un punto de inflexión hacia los 2000 años AP a partir de los cambios en el registro arqueológico detectados y resaltados por Lagiglia (1968, 2002). Pero, en este caso, la explicación fue diferente, ya que los mismos se interpretaron como resultado de una intensificación regional (Neme 2002). Este habría sido producto de un desbalance entre la demografía humana y los recursos, que habría impactado sobre la necesidad de incorporar innovaciones tecnológicas que permitieran extraer recursos como un modo de resolver el desequilibrio. Este desbalance se habría asociado a un proceso donde los distintos sectores mostraban una ocupación efectiva por lo que, implícitamente, se asumió una saturación espacial.

Dentro de este marco biogeográfico, la variable demográfica se consolidó y se sumó con mayor protagonismo en la agenda de las investigaciones regionales (Durán 2000; Neme y Gil 2008; Durán y Mikkan 2009; Durán *et al.* 2018). En ella se destacan el abordaje de la colonización inicial (Neme y Gil 2008, 2012), el *hiatus* ocupacional del Holoceno medio (Durán 1998; Durán y Mikkan 2009; Gil 2000; Neme y Gil 2009; Méndez *et al.* 2015; Timpson *et al.* 2021) y el mencionado proceso de cambio disparado desde los 2000 años AP (Neme 2002, 2007). La indagación sobre estos temas, desde la perspectiva demográfica, se apoyó inicialmente en la presencia/ausencia de sitios (por área y/o bloques temporales) y el registro de discontinuidades en series radiocarbónicas (Durán 1998; Gil 2000; Neme 2002; Neme *et al.* 2005). Posteriormente, se implementó el uso de herramientas informáticas para manejos cuantitativos más complejos como las sumas de probabilidades (Neme y Gil 2009). De la misma forma, Gil y colaboradores (2014) avanzaron con el intento de estudiar la demografía humana empleando la suma de probabilidades de fechados radiocarbónicos como *proxy* de las dinámicas poblacionales en distintas escalas espaciales. Esta línea, utilizando nuevos paquetes informáticos, continúa siendo utilizada (Gil *et al.* 2020; Llano *et al.* 2020; Timpson *et al.* 2020; Neme *et al.* 2021). En un recorte espacial mayor, Pérez *et al.* (2016) exploraron conjuntamente las tendencias radiocarbónicas con ADN mitocondrial para modelar 10.000 años de demografía humana (Cobos *et al.* 2021). Aunque no aplicado directamente a la población humana, pero relacionado con la misma, se debe mencionar el reciente estudio que investiga la paleodemografía de los camélidos en esta región, asociándola a los cambios en las estrategias humanas (Abbona *et al.* 2021). Este trabajo introduce en la región el uso de ADN antiguo (aDNA) como *proxy* paleodemográfico.

DINÁMICA POBLACIONAL, BIOGEOGRAFÍA Y ECOLOGÍA EVOLUTIVA

Desde el siglo XVIII, se notó la necesidad de entender las relaciones y los mecanismos causales que se dan entre ambiente, demografía, producción y sociedad (Boserup 1965; Malthus [1798] 1994; Wood 1998; Kirch 2007; Morgan 2015; Puleston y Winterhalder 2019; Bird *et al.* 2020; Freeman *et al.* 2021). Desde entonces, ese interés ha influido diferencialmente, según los enfoques teóricos, en el desarrollo de la disciplina arqueológica. Desde la paleodemografía se busca entender la estructura y dinámica de las poblaciones del pasado (Chamberlain 2006; French y Chamberlain 2021). Este subcampo, inserto en la ecología de poblaciones y la ecología evolutiva, ofrece modelos e hipótesis de relevancia arqueológica (Puleston y Winterhalder 2019).

En las últimas dos décadas, las ideas previas sobre los procesos humanos de largo plazo en el sur de Mendoza fueron ampliadas con propuestas alternativas. Las mismas se generaron desde un enfoque que incluyó elementos de la biogeografía, la ecología y la ecología evolutiva. El desarrollo de estas propuestas permitió definir un modelo de colonización humana de la región usando los momentos biogeográficos propuestos por Borrero (1989) que presentan un proceso de poblamiento diacrónico relacionado con la jerarquía ambiental propuesta para el sur de Mendoza (Neme *et al.* 2005; Neme y Gil 2008). Ese modelo explicó la ocupación efectiva de los distintos ambientes, que habría tenido lugar en el Holoceno tardío, e incluyó una forma de saturación espacial vinculada a un proceso de intensificación regional que involucró una serie de cambios en el registro arqueológico a partir de los 2000 años AP (Neme 2002). Estos cambios incluyen un aumento en el número de sitios, la ocupación de nuevas áreas previamente ignoradas, la incorporación y/o generación de innovaciones tecnológicas (por ejemplo, cerámica), el aumento en el uso de materias primas líticas no locales, como la obsidiana, y un cambio en la dieta humana, principalmente reflejado en la incorporación de nuevos recursos (Neme y Gil 2008). Debido a que el inicio de la intensificación se asocia con la cronología propuesta para los primeros registros de cultígenos prehispánicos, se abrió el interrogante sobre la posibilidad de un cambio rotundo en la subsistencia vinculado con la producción de alimentos (Neme y Gil 2008; Gil y Neme 2010). De esta manera, a través del uso de distintas líneas de evidencia, la incorporación de cultígenos fue entendida como una respuesta a la necesidad de incorporar nuevos recursos que permitieran resolver el desbalance entre una población en crecimiento y los alimentos disponibles en el ambiente (Neme 2007; Gil *et al.* 2010, 2011; Johnson *et al.* 2015).

Con la misma perspectiva teórica, otros abordajes demográficos han sido propuestos en regiones vecinas vinculadas estrechamente con los procesos del sur mendocino. Barberena (2013) elaboró para Neuquén un modelo biogeográfico generado a partir de la interacción entre capacidad de carga ambiental, topografía y estacionalidad. Sobre esta base, generó diferentes expectativas de organización tecnológica, interacción espacial y demarcación del espacio para áreas de baja y alta capacidad de carga. Desde allí infirió un contexto demográfico en el cual una gran parte de los espacios disponibles se encontrarían integrados a

los territorios de las poblaciones humanas, disminuyendo la fisión grupal como mecanismo para enfrentar la competencia (Barberena 2013). Espacios con alta capacidad de carga habrían impulsado procesos de competencia. Mientras que los sectores con baja capacidad de carga no favorecerían esa forma de relación humana. Posteriormente, Gordón *et al.* (2019) profundizaron los procesos demográficos en esta delimitación espacial e incorporaron la variación temporal.

Este trabajo se propone evaluar las dinámicas poblacionales en distintas escalas temporales, considerando asimismo la variabilidad espacial a partir de las unidades biogeográficas que caracterizan el ambiente del sur de Mendoza (Patagonia, Altoandina y Monte). Para ello se utiliza la suma de densidad de probabilidad de los fechados radiocarbónicos (*RC-SPD*) como *proxy* demográfico. Estas sumas señalan instancias de crecimiento, estabilidad y caída. El crecimiento de la población está inversamente relacionado con la presión demográfica: las poblaciones crecen cuando la presión demográfica es débil o no existe; crecen muy lentamente, o no crecen, cuando la presión demográfica es fuerte (Bettinger 2015). Específicamente, evaluamos si las diferencias ecológicas entre Patagonia, Altoandina y Monte influyeron en las dinámicas poblacionales. Sobre la base de principios de la ecología evolutiva, principalmente el Modelo de Distribución Ideal (MDI; Bettinger 2015; Bettinger *et al.* 2015; Coddling y Bird 2015), discutiremos la cronología de la colonización humana de estas unidades biogeográficas.

EL POBLAMIENTO HUMANO: EL MODELO BIOGEOGRÁFICO Y EL MODELO DE DISTRIBUCIÓN IDEAL (MDI)

La propuesta de Borrero (1989, 1994-95), que sirve de base al modelo de poblamiento del sur de Mendoza, aportó elementos sólidos para discutir, de un modo riguroso y explícito, procesos de poblamiento humano en escala regional. Dentro de este planteo, resultan centrales algunos elementos derivados de la ecología evolutiva como la diversidad de recursos, la jerarquía ambiental –en base a la productividad primaria– y la optimalidad, que se articulan entre sí a través de los momentos de exploración, colonización y ocupación efectiva. Un supuesto central es que los espacios son ocupados de acuerdo con la jerarquía determinada por la productividad de los ambientes, principalmente a partir de la colonización (Borrero 1989). En la exploración, este supuesto no es sostenido. Los MDI robustecen esta propuesta biogeográfica al dar una estructura explícita y falsable sobre las diferencias cronológicas del proceso de poblamiento y al ajustarlo incluyendo de un modo más sistemático a la demografía. Estos modelos se basan en el supuesto de que los individuos buscarán maximizar la habitabilidad (Fretwell y Lucas 1969; Bettinger 2015; Coddling y Bird 2015). El concepto de habitabilidad se refiere al potencial de un hábitat para impactar positivamente sobre la aptitud evolutiva de un individuo, ya sea al influir en el éxito reproductivo directamente o, más probablemente, indirectamente a través de beneficios somáticos en forma de eficiencia económica o rendimientos de subsistencia (Weitzel y Coddling 2020). En el modelo, la habitabilidad disminuye a medida que cada

nuevo individuo se agrega al hábitat (un fenómeno denominado dependencia de densidad negativa). Al tomar decisiones óptimas individualmente, la población se distribuirá “idealmente” de modo que cada individuo obtenga el mismo valor de habitabilidad, es decir, esté en equilibrio.

Los MDI han inspirado aplicaciones novedosas y estimulantes en la arqueología (Fretwell y Lucas 1969; Codding y Bird 2015; Robinson *et al.* 2019; Weitzel y Codding 2020). El modelo asume un paisaje heterogéneo de recursos (que aquí inicialmente lo definimos a nivel de cada unidad biogeográfica) que difiere en calidad, y que las poblaciones variarán proporcionalmente a los recursos deseados. A medida que la población se concentra en un área, la calidad de los recursos locales disminuye. Algunos grupos (por ejemplo, cazadores-recolectores) pasarían rápidamente al siguiente mejor parche. Grupos más sedentarios (por ejemplo, clásicos horticultores) continuarían agotando los recursos locales un poco más, mientras que su densidad de población aumenta. En ambos casos la población finalmente caería por debajo de un umbral que coincide con la habitabilidad de áreas inferiores o poco valoradas y esto provocaría la migración del área original o el impulso de un flujo de individuos que se establecerían allí. De esta manera, se propone una distribución proporcional de la población, igualada a través del gradiente de recursos. El modelo contiene la curva de habitabilidad única de cada área, que predice cuándo ocurriría la migración a medida que la población agota los recursos de su hábitat. Para los propósitos de MDI, un hábitat se define en primer lugar por la escala: es más grande que los múltiples parches que se encontrarían en un solo viaje de búsqueda de alimento e igual o más pequeño que todo el rango de recursos disponible para un grupo; y en segundo lugar por las características económicas. El hábitat es además una zona relativamente homogénea con respecto a los recursos disponibles y al modo de extracción (Kennet *et al.* 2009).

Al tener en cuenta estos conceptos y los del modelo biogeográfico de Borrero (1989), enfatizamos en este texto las implicancias de la dinámica poblacional de cada unidad biogeográfica. Modelamos distintos hábitats definidos por su estructura ecológica. Suponemos que los individuos elegirán residir en el hábitat ideal o mejor disponible para ellos y que son libres o no tienen restricciones en su movimiento para efectuar esa elección. En estas condiciones, la distribución del hábitat funcionará de la siguiente manera: los individuos se ubicarán primero en el mejor hábitat disponible, y a medida que aumenta la densidad, la habitabilidad disminuye. Cuando se reduce el nivel de calidad del primer hábitat, el crecimiento de la población estimula la emigración y las poblaciones se repartirán entre ellos. Debido a que cada individuo podrá reubicarse si otro hábitat ofrece una ventaja en la habitabilidad, la distribución de la población igualará las cualidades marginales en todos los hábitats ocupados. Esta es una distribución de equilibrio, una consecuencia de la igualación marginal de la idoneidad del hábitat.

En ese marco, las diferencias de productividad, entendidas como *proxy* de habitabilidad, de las tres unidades biogeográficas descritas en el Capítulo 2, implicarían distintas trayectorias. Estas diferencias, brevemente resumidas, muestran que hacia el este de la región, en Monte, existe una mayor productividad primaria, más uniforme, mientras que, hacia el oeste, en Patagonia y Altoandina, la produc-

tividad primaria es menor (Giardina *et al.* en este libro: figura 2a). Sin embargo, teniendo en cuenta el *ranking* de recursos (Corbat *et al.* 2021), la productividad primaria transformada en capacidad de carga (K) cambia el orden de las unidades biogeográficas como se explica a continuación. El guanaco (*Lama guanicoe*) es el recurso de mayor *ranking* y el mismo es significativamente más abundante en Patagonia y Altoandina que en Monte (la diferencia es 10:1; Politis *et al.* 2011). A su vez, pasando de la variabilidad espacial a la temporal, las unidades Altoandina y Patagonia poseen una mayor estabilidad interanual que el Monte (Giardina *et al.* en este libro: figura 2b). Este último muestra valores mayores de variación interanual y dicha variación es altamente impredecible. Además, Altoandina y Monte, en ese orden, son las unidades que presentan una mayor variabilidad intranual, mientras que Patagonia muestra una importante estabilidad a lo largo de todo el año. Esta variación temporal en la disponibilidad de los espacios y recursos juega un rol tan importante como la productividad misma e incluso explica gran parte de las estrategias humanas (Yellen 1977; Winterhalder 1986). Sobre esta base proponemos las siguientes hipótesis. La colonización inicial/ocupación efectiva (no necesariamente la exploración) serán primero en Patagonia, seguida por Altoandina y finalmente Monte. Esto es teniendo en cuenta la abundancia de recursos de alto *ranking* y la variabilidad interanual e intra-anual de los mismos. En este marco, la estacionalidad de la unidad Altoandina (no disponible todo el año para ocupación humana) contribuye a que sea posicionada en el segundo lugar de habitabilidad siguiendo a Patagonia. Por otro lado, proponemos que, una vez iniciada la colonización, el crecimiento demográfico estimularía flujos poblacionales entre unidades siguiendo el *ranking* de habitabilidad Patagonia-Altoandina-Monte. Primero, la unidad de mayor habitabilidad (H1: Patagonia) sostendría un crecimiento poblacional hasta llegar a un valor que haría necesario ocupar la unidad que le sigue en el *ranking* (H2: Altoandina) y, con la misma lógica, se ocuparía la tercera unidad (H3: Monte).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para los análisis se utilizó la base de datos detallada en la tabla incluida en el Material Suplementario 1. Esta tabla incluye fechados radiocarbónicos cuya asociación a la actividad humana ha sido aceptada y su publicación incluye georreferencia e información contextual del sitio de procedencia. Los análisis se realizaron con el paquete *RCarbon* (Crema y Bevan 2020). Se calibró cada fecha utilizando la curva del Hemisferio sur (“Shcal20”). Para disminuir el sesgo por la intensidad de fechados de cada sitio, se agruparon y promediaron las muestras de un mismo sitio cuya diferencia sea igual o menor a 50 años. Con la base de datos se realizó la Suma de Densidades Probabilísticas Radiocarbónicas (*RC-SPD*) (Rick 1987; Shennan *et al.* 2013; Timpson *et al.* 2014; Crema *et al.* 2016; Crema y Bevan 2020). Las *RC-SPDs* incluyen un “rolling” de 200 años (Timpson *et al.* 2014; Crema *et al.* 2016). La curva indicativa de la densidad de probabilidades es interpretada en términos de dinámica poblacional regional (Downey *et al.* 2014; Kohler y Ree-

se 2014). Este procedimiento se ha consolidado como una herramienta eficiente para evaluar tendencias demográficas de largo plazo (Rick 1987; Williams 2012). Sumado a los resultados de los análisis “*date as data*”, la interpretación se completa con el registro contextual de cada sitio principalmente en términos de intensidad de ocupación o momento biogeográfico (*sensu* Borrero 1989).

RESULTADOS

La muestra incluye 328 fechas radiocarbónicas (Material Suplementario 1). Estas muestras provienen de sitios arqueológicos a cielo abierto ($n=90$), cuevas y aleros ($n=33$) (figura 1). Asimismo, la figura 1 muestra la distribución espacial de estas muestras que ambientalmente se agrupan en Patagonia ($n=106$), Altoandina ($n=84$) y Monte ($n=138$).

Antes de profundizar el significado de los resultados es necesario evaluar algunos sesgos potenciales de los análisis basados en la suma de probabilidades de fechados radiocarbónicos, específicamente en los estudios del sur de Mendoza. Siguiendo a Rick (1987) nos focalizamos aquí en los sesgos que se producen entre la magnitud del material datable y la magnitud del material datable muestreado. Para el sur de Mendoza tenemos que considerar: 1) los diseños de muestreos bajo los que se detectan los sitios; 2) la proporción y selección de sectores a excavar; 3) la cantidad y la selección de muestras a fechar en cada depósito/sitio. Estas consideraciones influyen en la estructura de datos disponibles y por eso es importante al menos tenerlos explicitados y bajo consideración. Ciertamente, las fechas provienen de muestreos dirigidos, tanto en la selección de sitios a excavar como muestras a fechar. A pesar de ello, en la última década se han desarrollado dos proyectos regionales en el sur de Mendoza, uno en el valle del Atuel (Garvey 2012) y otro en el Diamante (Franchetti 2019), que se basaron en muestreos aleatorios superficiales y en la selección de depósitos a excavar. En el Diamante se incluyeron sondeos y excavaciones con materiales fechados radiocarbónicamente. Este tipo de proyectos, con diseños dirigidos, no basaron su selección en un criterio *a priori*, por lo que el sesgo potencial es bajo.

En general, las fechas provienen de materiales recolectados en excavaciones y solo en algunos casos de materiales de colecciones obtenidos por no profesionales y/o con escasa información contextual. Predominantemente, las unidades de excavación son contiguas, con superficies menores a 10 m^2 , y representan un porcentaje muy bajo de la superficie del sitio. En promedio cada sitio tiene 4,1 fechados en Altoandina, 2,1 en Patagonia, y 2,7 en Monte. La densidad de fechados por superficie ($^{14}\text{C}/1000\text{ km}^2$) de cada área sigue la misma tendencia: Altoandina (6,4), Patagonia (3), Monte (3). Hasta fines del siglo XX, la arqueología del sur de Mendoza contaba con 65 fechas, de las cuales 39 (60%) provenían de Gruta del Indio. Durante los últimos veinticinco años se trató de equilibrar ese sesgo tanto en la distribución espacial como en el tiempo. La base de datos actual suma 262 fechados en 123 sitios. Por las restricciones presupuestarias, el criterio para la selección de muestras de los depósitos ha consistido en escoger materiales de

los niveles superiores e inferiores para acotar el rango. Debido al interés adicional por definir la ocupación humana durante el Holoceno medio, en los depósitos que obtuvieron dataciones basales mayores a 4000 años se intensificaron los muestreos con fechas intermedias. Estas consideraciones son significativas para evaluar la robustez y la debilidad de la base de datos utilizada. Si bien los sesgos de muestreo permanecen, el avance de las investigaciones en la región ha contribuido a incrementar la disponibilidad de dataciones y, en consecuencia, el potencial de los análisis basados en la *RC-SPD*.

La figura 2 señala la tendencia poblacional en el sur de Mendoza como escala espacial de análisis. De esta manera, se destaca a nivel regional una densidad muy baja (aproximadamente 0,02 de *RC-SPD*) y con caídas cercanas a cero, desde 12000 cal años AP hasta 4500 años cal AP. Desde esta fecha y hasta 2400 cal años AP se mantienen densidades bajas, pero sin caídas a cero. Desde 2400 cal años AP hasta el presente se destacan tres aspectos que a continuación se mencionan. Primero, los valores de densidad son mayores a los pre 2400 cal años AP. Segundo, no hay evidencias de caídas cercanas a cero. Y tercero, se registran cuatro picos cuyos valores de densidad fueron incrementando hacia fechas más recientes.

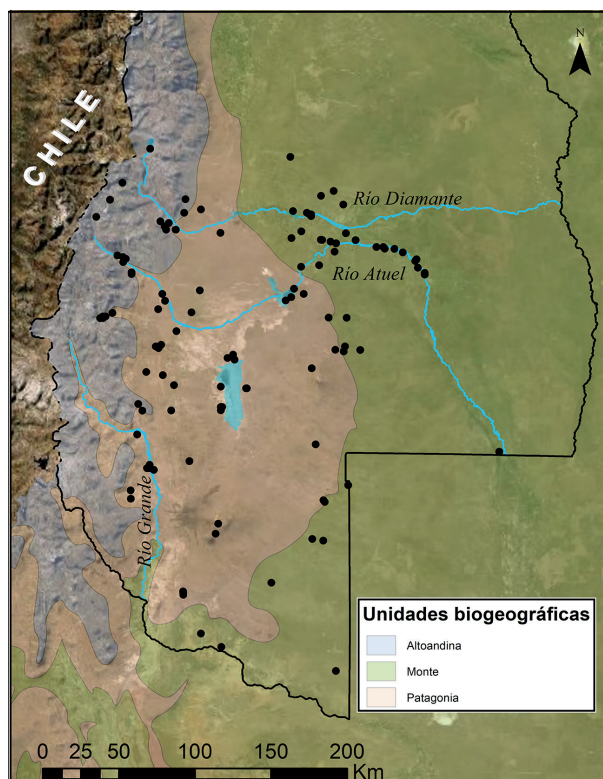


FIGURA 1. Sitios arqueológicos con fechados radiocarbónicos del sur de Mendoza.

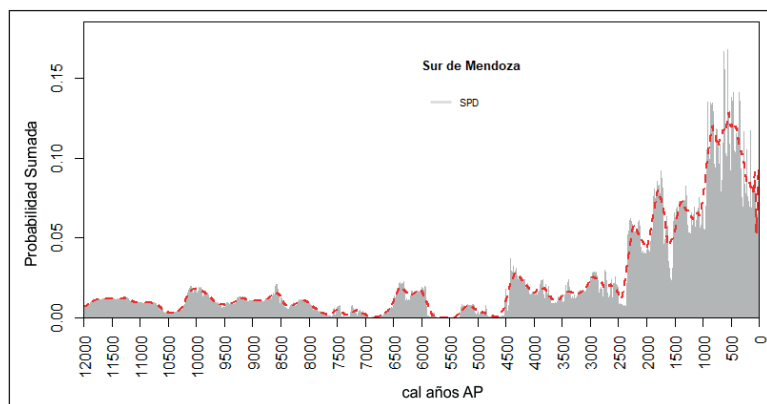


FIGURA 2. Suma de probabilidades de fechados radiocarbónicos para el sur de Mendoza.

Tendencias biogeográficas

La figura 3 (Tabla 1) señala que el patrón observado para el sur de Mendoza no se replica de modo semejante en cada una de las tres unidades (Monte, Patagonia, Altoandina). Por el contrario, se notan importantes diferencias. Las fechas más tempranas se registran en Monte, *ca.* 12000 cal años AP y provienen de los sitios El Chanco y Gruta del Indio (figura 3; figura 1). Las dos fechas radiocarbónicas más antiguas de El Chanco corresponden a cáscaras de huevo de reído halladas en una ollada de deflación eólica, compartiendo nivel con materiales líticos de origen antrópico. Si bien los fechados obtenidos se incluyen en este análisis, hay controversia sobre su asociación con actividad humana. Por otro lado, en Gruta del Indio (figura 1) las fechas radiocarbónicas más antiguas se han obtenido a partir de carbón disperso en capa. Las boñigas de herbívoros de esta cueva, con cronologías previas al carbón más antiguo, no han sido incluidas ya que sus investigadores no defienden su asociación con actividad humana (Long *et al.* 1998). En ambos conjuntos (El Chanco y Gruta del Indio) la densidad de materiales asignados a la actividad humana es escasa y los instrumentos poco diversos.

Posterior a esta ocupación inicial de Monte, las evidencias más antiguas se registran en el área Altoandina, *ca.* 10200 cal años AP, unos 1800 cal años AP posteriores a Monte (figura 3). Aquí las ocupaciones iniciales se registran en Arroyo Malo 3 (Neme 2007; figura 1) y Gruta el Mallín (Gambier 1985; figura 1). Ambos sitios tienen evidencias de actividad humana durante los primeros *ca.* 1500 cal años AP de esta área. La diversidad y densidad de materiales es mayor que las registradas en Monte e incluyen numerosos elementos líticos y restos de fauna explotada por sus ocupantes, señalando un uso consistente del entorno local.

Las primeras ocupaciones en Patagonia se registran hacia *ca.* 9500 cal años AP (figura 3), en los sitios Agua del Médano y Gruta El Manzano (figura 1). Agua del Médano (Giardina *et al.* 2017), es un sitio a cielo abierto cuyo registro se limita a los primeros 10 cm desde la superficie y con baja densidad de materiales, aunque mayor a la de los sitios más antiguos de Monte. Por otra parte, Gruta del Manzano

(Neme *et al.* 2011), es un abrigo rocoso que presenta mayor diversidad artefactual y densidad de materiales. Toda esta información muestra que entre 12000 y 9500 cal años AP las tres unidades presentaron ocupaciones humanas. El patrón inicial, en estos 2500 años, fue claramente diferente entre ellas: en Monte, el registro disperso y escaso apunta a un uso logístico y poco intenso del entorno, mientras que Patagonia y Altoandina señalan una explotación regular del ambiente y sus recursos, que se corresponde con la etapa de ocupación efectiva.

Desde 9500 a 4500 cal años AP las tres unidades registran incrementos seguidos por caídas a cero en la *RC-SPD*. En Altoandina estos registros se encuentran en tres sitios: El Mallín (Gambier 1985; Giardina *et al.* 2017; figura 1), Arroyo Malo 3 (Neme 2007; figura 1) y El Desecho-4 (Gil *et al.* 2008; figura 1) (Material Suplementario 1; figura 3). En Patagonia los registros están localizados en Gruta El Manzano (Neme *et al.* 2011; figura 1), Agua del Médano (Giardina *et al.* 2017; figura 1) y Agua de Pérez 14 (Tripaldi *et al.* 2017; figura 1). Este último es de dudosa asociación con actividad humana y, en todo caso, de una densidad de materiales muy baja, constituida principalmente por espículas de carbón y fragmentos de elementos líticos indiferenciados de tamaño muy pequeño (Tripaldi *et al.* 2017). En Monte los registros se encuentran en Carmonina 1 (Tripaldi *et al.* 2017; figura 1) y Gruta del Indio (Lagiglia 2002; figura 1).

Tabla 1. Parámetros y valores obtenidos en los análisis de suma de probabilidades basados en el conjunto de fechas radiocarbónicas por unidad biogeográfica

	Monte	Patagonia	Altoandina
Superficie (km ²)	12961	33269	47476
N sitios	50	53	20
N (alero/reparo)	12	12	9
N (cielo abierto)	38	41	11
Número de fechados ¹⁴ C	137	104	84
Número de agrupaciones (<i>bins</i>)	115	90	63
<i>p</i> -global	0,001	0,140	0,002
Desviaciones locales positivas	12000~10269 AP	8067~7518 AP 3388~3270 AP 380~235 AP	9908~9347 AP 6315~5643 AP 4901~4831 AP
Desviaciones locales negativas	6118~6028 AP 3341~3186 AP 2804~2712 AP 2627~2434 AP	12000~11053 AP 10795~10609 AP 10595~10591 AP 10589~10484 AP 10328~10285 AP 10252~10150 AP 6230~6124 AP	11317~11151 AP 1764~1759 AP 1743~1727 AP 571~423 AP 367~335 AP 322~284 AP

Desde 4500 a 2400 cal años AP, Monte continúa registrando caídas a cero. Por el contrario, Patagonia y Altoandina, a partir de 4500 cal años AP, no registran más caídas a cero en la *RC-SPD* (figura 3). Desde 2400 cal años AP, ninguna de las tres unidades registra esas caídas. También, a partir de esta fecha, se observan los

valores más altos de densidad de fechas (*RC-SPD*) y de materiales arqueológicos, y hay un significativo incremento de sitios nuevos. Entre los 2400 y 2000 cal años AP, las tres unidades muestran un incremento en la *RC-SPD*, aunque Altoandina se mantiene estable a lo largo de todo el Holoceno mostrando solo un aumento fuerte en torno a 800 cal años AP (figura 3). Por su parte, desde los 2400 cal años AP tanto Monte como Patagonia muestran una tendencia al crecimiento con valores máximos en ambas unidades en torno a los *ca.* 600 cal años AP y *ca.* 400 cal años AP respectivamente (figura 3). Durante estos últimos 400 a 200 cal años AP, la señal es más fuerte en Patagonia, mientras que en Monte y Altoandina se registra una tendencia en declive, con una caída significativa en esta última unidad.

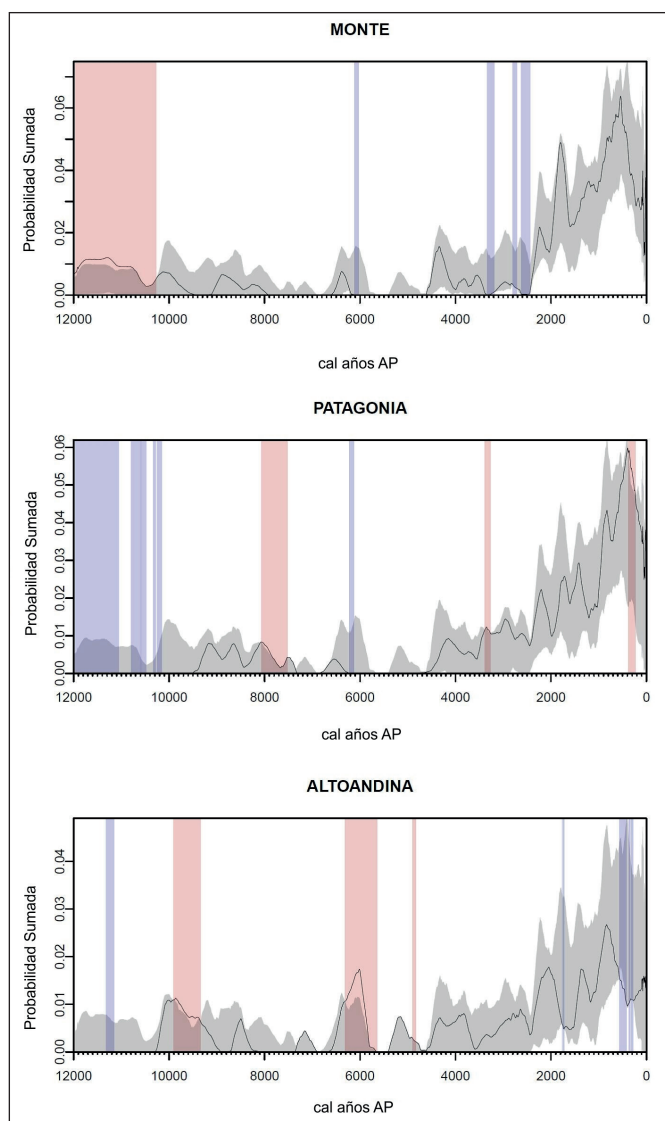


FIGURA 3. Comparación de las sumas de probabilidades entre unidades biogeográficas.

DISCUSIÓN

Focalizaremos la discusión en torno a las hipótesis planteadas previamente y ordenándolas por temas asociados a los bloques temporales del Pleistoceno final/Holoceno temprano, Holoceno medio, y Holoceno tardío. Neme y Gil (2008) plantearon un modelo previo sectorizando la región en otras unidades: Alta Cordillera, Valles Intermedios, Piedemonte, Planicie Oriental y La Payunia, que incluye Valles Fluviales Extracordilleranos, Área El Nevado y Área El Payén. Aunque distintas, estas unidades son semejantes a las aquí planteadas y puede proponerse la siguiente equiparación: Alta Cordillera (Altoandina), Valles Intermedios, Piedemonte y Área El Payén (Patagonia), Área El Nevado, Planicies Orientales y Valles Fluviales Extracordilleranos (Monte). La jerarquización ambiental, que determinaría el orden en que los ambientes fueron ocupados, fue más intuitiva para Neme y Gil (2008) e incluyó, además de la productividad primaria, la estacionalidad y la disponibilidad de agua bebible. Así, propusieron una jerarquía de preferencias de ocupación encabezada por los Valles Intermedios y Piedemonte debido a su mayor productividad primaria, disponibilidad de agua y relativamente baja variabilidad interanual. Luego, continuarían los Valles Fluviales Extracordilleranos y por último los ambientes de menor jerarquía, que incluyen a La Payunia (Área El Nevado y Área El Payén) –por la escasez de agua– y Alta Cordillera –por la baja diversidad de recursos, la baja productividad y disponibilidad estacional limitada por nevadas. Para este modelo no se contaba con un *ranking* de recursos ni una idea sólida sobre la diferencia biogeográfica en los mismos, a excepción de la productividad primaria que se valorizó intuitivamente sin valores concretos. La figura 4 integra las tendencias en las tres unidades biogeográficas.

Pleistoceno final-Holoceno temprano

Como se mostró en Resultados, Monte registra la señal humana más temprana, seguida por Altoandina y finalmente Patagonia. Esta tendencia es discordante e inversa a nuestras expectativas desde el MDI sobre la cronología y jerarquía ambiental asociadas al proceso de poblamiento humana del área. Sin embargo, la evidencia temprana en Monte, proveniente de El Chanco y Gruta del Indio, registra actividad humana débil e incluso su origen antrópico es cuestionable. El registro de esos *ca.* 1800 cal años AP incluye menos de diez elementos líticos en Gruta del Indio y un número semejante en El Chanco. Por su parte, los restos de fauna son mayormente especímenes óseos no identificables anatómicamente. Estas evidencias de ocupaciones no parecen reflejar una colonización y menos aún una ocupación efectiva (*sensu* Borrero 1989). Las fechas de El Chanco se basan en muestras registradas en los primeros 10 cm de la superficie, por lo que podrían ser un palimpsesto constituido por migraciones estratigráficas de materiales, que producen un registro superficial y diacrónico, con baja resolución temporal. Esta situación geomorfológica señala una débil asociación fecha-evento en la cual las muestras fechadas no necesariamente se asociaron a la

ocupación humana. Por otro lado, si bien podrían reflejar eventos de exploración (*sensu* Borrero 1989), la duración milenial inferida por los fechados, no permiten defender esta alternativa. A nivel macro regional estos datos indican una señal humana inicial en Monte contrastante con las otras unidades (figura 5a).

La evidencia paleoambiental podría modificar las expectativas generadas desde el MDI respecto al *ranking* de habitabilidad y contribuiría a explicar la inesperada ocupación temprana de Monte. D'Antoni (1983; Markgraf 1983) señala que desde 13000 hasta 8000/9000 años AP la región caracterizada actualmente como Monte (al menos en su sector occidental) habría tenido una estructura paleoecológica semejante a Patagonia. Un testigo lacustre de Laguna del Maule, en la región Altoandina, profundiza sobre las condiciones climáticas de estas fechas (Frugone-Alvarez *et al.* 2020). Allí se encontró una frecuencia polínica alta entre *ca.* 13000 y 10000 cal años AP que sugiere condiciones relativamente húmedas. Luego de 10000 cal años AP la tendencia decreciente en la proporción de polen sugiere una retracción altitudinal del cinturón vegetacional, lo que indicaría un cambio hacia condiciones más secas. Esta tendencia ha sido también registrada en testigos de Monte (Rojo *et al.* 2012). Este cambio ha sido interpretado como el inicio del Holoceno y regionalmente significaría una transición desde un clima frío-seco, durante el glaciador tardío, hacia un clima cálido-seco durante el Holoceno temprano. Después de *ca.* 9000 cal años AP, una ligera reversión en las tendencias sugiere condiciones relativamente más húmedas hasta *ca.* 8000 a 7500 cal años AP. La diferencia de las condiciones ecológicas durante esos milenios también ha sido propuesta por Labraga y Villalba (2009).

Esta estructura ambiental Patagónica, entre 12000 y 10000 cal años AP, para sectores actualmente de Monte, ayudaría a armonizar la cronología de los primeros registros, su emplazamiento y el *ranking* de habitabilidad. Es difícil entender el registro de estas fechas en Monte pues señalan una actividad humana muy difusa y débil que no permite proponer una colonización del espacio (*sensu* Borrero 1989), en todo caso, podrían ser exploraciones. Podrían también ser ocupaciones efímeras, de tránsito u otra/s actividad/es específica/s que se organiza/n desde núcleos localizados en otros sectores cuyo registro aún no está disponible. Si estas fechas de Monte no se asocian a eventos humanos, entonces la cronología más temprana de esta unidad biogeográfica sería de 9100 cal años AP, posterior a la de Altoandina y Patagonia (figura 3).

Los sectores de Patagonia y Altoandina tienen una notoria diferencia con Monte respecto a las variaciones topográficas y de rasgos geográficos (Kelly 2003). Aunque estas no están contempladas en el MDI respecto a la habitabilidad de cada área, la información etnográfica indica que dichas variaciones implicarían diferentes condiciones para la movilidad y la memorización espacial en la etapa de poblamiento inicial de espacios desconocidos (*sensu* Kelly 2003). De acuerdo con este modelo, Patagonia y Altoandina presentarían menos dificultades para el proceso de exploración en tanto presentan rasgos más variables y distinguibles (por ej., regiones volcánicas, cordillera, numerosos arroyos) que facilitarían la memorización, transitabilidad y la transmisión de información intra e intergrupala. La variabilidad del entorno en esas áreas contrasta con la de Monte, donde el pai-

saje suele ser más constante topográficamente y con menor visibilidad por la cobertura vegetal de arbustos y árboles. Sumando a esto, como mencionaron Neme y Gil (2008), la disponibilidad de agua, en escala de las unidades biogeográficas, es significativamente más abundante en Patagonia y Altoandina que en Monte. Además, la base regional de recursos líticos (Salgán *et al.* en este libro), muestra cómo la disponibilidad de rocas criptocristalinas, basaltos y obsidianas, influyó enormemente en la organización tecnológica de las poblaciones en Patagonia y Altoandina. Todas estas rocas son escasas en Monte, donde basaltos, criptocristalinas y otras rocas se presentan en rodados pequeños en algunas localidades y la obsidiana aparece generalmente como bifaces o instrumentos terminados. Estas caracterizaciones son significativas en la escala de estas unidades.

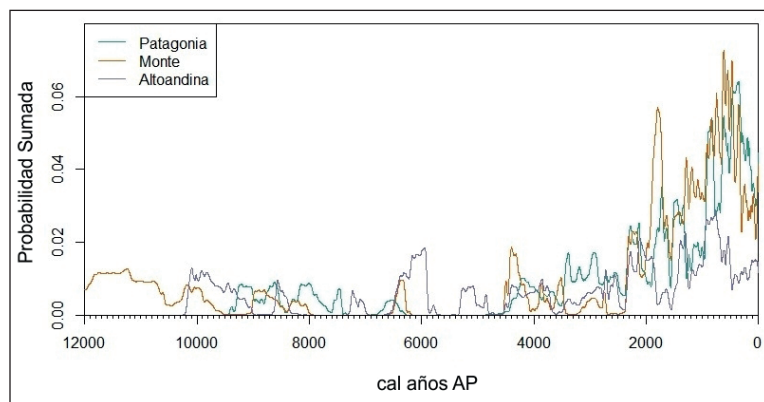


FIGURA 4. Comparación integrada de las tendencias en RC-SPD de las tres unidades biogeográficas.

Holoceno medio

Cuatro aspectos se destacan en las tendencias entre 9500 a 4500 cal años AP. Por una parte, a partir de 9500 cal años AP las tres unidades tienen evidencias de ocupación humana (figura 4), a la vez que se amplían los sitios principalmente en Altoandina y Patagonia (figura 5). En el tramo 9500-4500 cal años AP, las tres unidades mantienen valores bajos de RC-SPD, por debajo de 0,02, generalmente en torno a 0,01, y con frecuentes caídas hasta cero (figuras 3 y 4). Luego, a partir de 4500 cal años AP en Patagonia y Altoandina no se registran más caídas en la RC-SPD a valores de cero.

Las tres unidades se diferencian por la frecuencia de los vacíos temporales y la duración de los mismos. Durante estos 4000 cal años AP, Monte registra 3400 cal años AP de vacío de ocupación distribuidos en tres momentos; Patagonia sumó 2100 cal años AP de vacío en dos instancias; mientras que Altoandina sumó 1600 cal años AP en cuatro instancias. Los registros paleoecológicos señalan un incremento de la aridez entre 8000 y 4000 cal años AP (Margraf 1983; Zárate 2002; Zárate y Villalba en este libro). La información generada en la Laguna de Maule muestra los valores más bajos en la frecuencia de polen entre 7500 y 5000 cal años

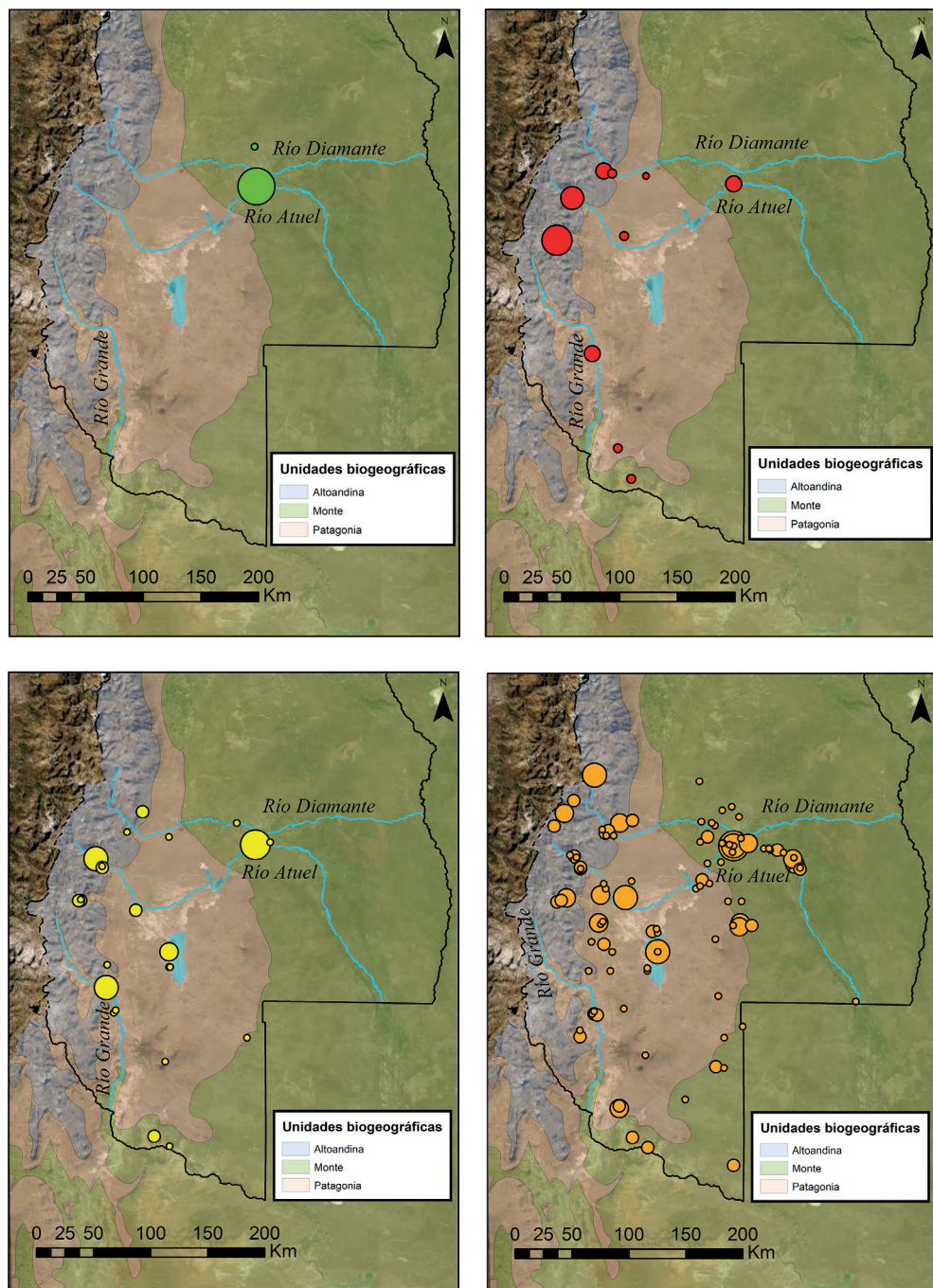


FIGURA 5. Sitios y conteos de fechados de C^{14} por sitio en los cuatro bloques temporales.

AP, lo que sugiere la máxima expansión altitudinal de los pisos de vegetación inferiores y por ello condiciones más secas (Frugone-Alvarez *et al.* 2020). Este incremento en la aridez también es registrado en Llancanelo, proponiéndose un aumento en la temperatura, mayor a la que se registra en la actualidad, con valores máximos entre 9000-7000 años AP y entre 6000 y 4000 años AP (D'Ambrosio 2014).

Desde inicios del siglo XXI, las investigaciones señalaron un vacío arqueológico en el sur de Mendoza entre 8000 y 4000 cal años AP, que se ha propuesto como un reflejo de la falta de ocupaciones humanas (Gil 2000). Esta ausencia de ocupaciones coincide temporalmente con la disminución de la señal arqueológica que tuvo lugar en otras zonas áridas, como Atacama (Nuñez y Grosjean 1994; Nuñez *et al.* 2005). Dado estos antecedentes y basados en escasos registros paleoambientales, esta falta de registro en el sur de Mendoza se interpretó como el reflejo arqueológico de las respuestas humanas a un incremento en la aridez. Dichas respuestas podrían implicar desde una caída demográfica, hasta un reposicionamiento macro regional de las poblaciones. Este conjunto de ideas promovió un debate aún vigente (Gil 2000; Gil *et al.* 2005; Durán y Mikkan 2009; García 2009; Neme y Gil 2009; Garvey 2012; Barberena *et al.* 2015; Méndez *et al.* 2015), el cual incluye propuestas que coinciden en la presencia de un vacío, o *hiatus*, durante el Holoceno medio (Durán y Mikkan 2009; Barberena *et al.* 2015) y otras que lo desestiman (García 2005, 2010; Garvey 2012, 2021).

Entre las propuestas que definen un *hiatus* temporal puede verse una importante variabilidad en el rango temporal del mismo, especialmente vinculada a los cambios en la escala espacial considerada (Gil 2000, Gil *et al.* 2005; Durán y Mikkan 2009; Neme y Gil 2009; Durán *et al.* 2016). Algunas investigaciones proponen que este *hiatus* habría ocurrido en una escala macro regional (Andes Subtropicales, Diagonal Árida Sudamericana, entre otros) e incluyen al sur de Mendoza como parte de ese patrón (Barberena *et al.* 2015; Méndez *et al.* 2015; Riris y Arroyo-Kalin 2019; ver en esas macro escalas también opiniones opuestas: Llano *et al.* 2020; Timpson *et al.* 2021). De acuerdo con los resultados presentados en este capítulo, en el sur de Mendoza se definen *hiatus* ($RC-SPD=0$) desde ca. 7500 hasta 4500 cal años AP, interrumpidos por dos incrementos registrados entre 6500/6000 y 5500/5000 cal años AP (figura 2). Analizado por región, Monte muestra los *hiatus* más prolongados, entre 9500 y 4500 cal años AP, siendo además la única área que registra caídas mayores a lo esperado. Sus registros están en Gruta del Indio, donde las fechas informadas están asociadas a espículas de carbón. También en Monte, en las proximidades del valle del río Colorado, hacia 6400 cal años AP el sitio Carmonina-1 (Tripaldi *et al.* 2017) registra, aunque en baja densidad, artefactos líticos que señalan un evento de ocupación posiblemente más intenso que el de Gruta del Indio. Por su parte, Patagonia y Altoandina registran un incremento en el número de sitios (figura 5b) reflejando una mayor densidad de ocupaciones e incrementos mayores a los esperados en las $RC-SPD$, aunque también con vacíos (figura 3; tabla 1). A diferencia del Monte, en estas unidades hay varios sitios con registros que incluyen una mayor densidad y diversidad de líticos y fauna (Material Suplementario 1).

Monte es la que recibe la menor cantidad de precipitaciones anuales y principalmente en verano. Por ello, aquí un incremento en la aridez podría haber tenido un efecto mayor que en las otras unidades (Giardina *et al.* en este libro). La caída en la productividad primaria, afectaría la base de recursos haciendo poco atractiva la ocupación del sector, respecto a Patagonia y Altoandina. Probablemente por esto Monte es la que tiene una ocupación significativamente menor durante estas fechas (entre 9500 y 4500 cal años AP) (figura 5b). Sumado a ello, la mayor densidad de sitios se emplaza en la cercanía del límite Patagonia/Altoandina (figura 5b). Las caídas a cero en las *RC-SPD* con respecto a las fechas previas y posteriores sugieren una variación que podría implicar una caída en el tamaño de la población. Inicialmente se planteó esto como un abandono del sur de Mendoza (Gil 2000; Neme y Gil 2009; si bien podría ser el caso en algunas escalas menores y por lapsos restringidos, la tendencia no puede extrapolarse a todo el bloque de 4000 años, ni homogéneamente a todo el sur de Mendoza.

Distintas investigaciones han buscado evaluar este *hiatus*. Para ello, los esfuerzos se han volcado en programas de fechados radiocarbónicos intensivos en sitios con registro pre 4000 cal años AP (Gil *et al.* 2008; Neme *et al.* 2021), profundizando estudios geoarqueológicos (Dieguez y Neme 2004; Neme *et al.* 2011; 2021; Tripaldi *et al.* 2017), la búsqueda de nuevos sitios (Garvey 2012; Tripaldi *et al.* 2017; Franchetti 2019; Neme *et al.* 2021) y el re-análisis de colecciones previas (Neme *et al.* 2011). Si bien ese vacío de cronologías, inicialmente definido entre *ca.* 8000 y 4000 cal años AP, parece debilitarse, aún continúa la tendencia de una significativa caída macro regional, tanto en la frecuencia de fechas durante ese lapso como en la densidad de materiales arqueológicos (figuras 2, 3 y 4). Estas tendencias presentan variaciones importantes de acuerdo a cada área (figuras 3 y 4). Nuestros resultados señalan que en el sur de Mendoza la caída a cero de *RC-SPD* se da diferencialmente entre sus unidades biogeográficas. Monte es la región que primero y más fuertemente (mayor duración) registró este cambio y, cuando se presentan evidencias de ocupaciones, son de muy baja intensidad (figuras 4 y 5b). También Monte es la última en registrar el valor cero (figuras 3 y 4), lo cual corrobora la diacronía propuesta en las hipótesis precedentes.

Holoceno tardío

Desde *ca.* 4500 cal años AP, la curva inicia en Patagonia y Altoandina una tendencia de crecimiento que no experimenta posteriores caídas a cero (figuras 3 y 4). Aproximadamente 2000 años después, hacia los 2400 cal años AP, se inicia esa tendencia en Monte (figuras 3 y 4). Se incorporan nuevos sitios e interregionalmente se nota una mayor densidad y una señal humana más fuerte en Altoandina y Patagonia que en Monte (figura 5c) hasta unos 2400 cal años AP. La tendencia en la curva *RC-SPD* señala una consolidación en la intensidad de ocupación que siguió el orden Patagonia-Altoandina-Monte (figuras 5c, 6 y 7). Desde *ca.* 2400 cal años AP los espacios estarían iniciando una dinámica poblacional diferente a la previa. La curva *RC-SPD* alcanza los valores mayores, se inician ocupaciones

en sitios nuevos, involucrando el mayor número de todo el registro regional. A diferencia de la situación pre-2400 cal años AP, Monte inicia una ocupación más densa y con una intensidad ocupacional significativamente mayor y similar a la de Patagonia y Altoandina (figuras 5d, 6 y 7). Estudios antecedentes han propuesto un cambio significativo hacia los 2000 cal años AP en la densidad poblacional humana, que habría desbalanceado la relación población/recursos al acercarse a la capacidad de sustento del ecosistema. La necesidad de reestablecer el equilibrio en esta relación fue el motor principal para impulsar una reorganización humana en el marco de un proceso de intensificación (Neme 2002, 2007).

Poblamiento regional, demografía humana, y biogeografía

La dinámica poblacional señala un patrón de ocupaciones de baja intensidad y temporalmente discontinuas, desde los 12000 hasta los 4500 cal años AP (figuras 4 y 5). En Monte la señal es débil hasta unos 6500 cal años AP sin evidenciar un uso regular y efectivo del área, contrario a lo que se registra en Altoandina y Patagonia (figuras 4 y 5). Esta dinámica señalaría la falta de crecimiento poblacional durante los primeros 8500 cal años AP. A partir de 4500 cal años AP, Patagonia y Altoandina inician un proceso de aumento demográfico que 2000 años después impacta e incorpora a Monte (figuras 4 y 5). Partiendo de la colonización inicial y contemplando nuestras expectativas derivadas del MDI, se esperaría un crecimiento poblacional de tipo exponencial hasta alcanzar la capacidad de sustento del ambiente. Los resultados no confirman esas expectativas en este tramo de 12000 a 4500 cal años AP. Por ello se proponen distintos escenarios. Por un lado, una muy baja población inicial de crecimiento lento en espacios amplios no saturados, principalmente centrados en Patagonia y Altoandina (figura 5). Por el otro, poblaciones que alcanzaron rápidamente la capacidad de carga y se mantuvieron al límite de dicha capacidad durante varios milenios. Los pocos sitios registrados y las diferencias interregionales señalan más plausible el primer escenario (figura 5). Hacia el 4500 cal años AP y, corroborando el *ranking* de habitabilidad propuesto, se inicia un proceso de saturación primero en Patagonia-Altoandina que se manifiesta en el aumento de sitios (figuras 5, 6 y 7) y el incremento en la *RC-SPD* (figura 4). Para estas fechas, Patagonia y Altoandina tienen una abundancia de sitios notablemente más alta a la de Monte (figura 5). Como señalamos al definir el *ranking* de habitabilidad y las expectativas desde el MDI, ambas unidades son climáticamente y ecológicamente más estables intra e interanualmente que Monte (ver también Giardina *et al.* en este libro). Por ello proponemos, desde el MDI, que su *ranking* de habitabilidad es mayor, por lo que se espera una preferencia inicial respecto de Monte. La habitabilidad de los espacios en Patagonia y Altoandina habría empezado a decaer hasta hacer igualmente viable el uso de parches en Monte, lo cual se ve con mayor claridad hacia el 2400 cal años AP. Aunque esta modelización permite explicar algunas tendencias, en el futuro debiera ser ajustada con las variaciones paleoambientales en las que la expansión y contracción de estas áreas es esperable.

Desde el 2400 cal años AP los valores *RC-SPD* y la incorporación de nuevos sitios indican un crecimiento demográfico en el sur de Mendoza (figuras 4, 5, 6 y 7). Al estar creciendo, se infiere que no hay una fuerte presión sobre los recursos. En este contexto, se propone que Patagonia, dada su mayor habitabilidad y disponibilidad anual de recursos, fue la primera en sostener el crecimiento poblacional, iniciado desde 4500 cal años AP. En ese escenario Altoandina juega un rol de ampliación estacional de los espacios pues permite un sostenimiento anual de poblaciones en tanto está disponible estacionalmente. Monte con una densidad de guanacos muy baja, estimativamente diez veces menor a las otras unidades biogeográficas, tiene una baja habitabilidad en un contexto de caza-recolección y sería menos preferida. Para un escenario de plantas domésticas este *ranking* de habitabilidad necesita reevaluarse, ya que Monte tiene mejores condiciones para el cultivo que Patagonia (Neme *et al.* 2022) modificando su valoración en la habitabilidad para una estrategia que incluya recursos domésticos. Si bien estos se registran desde hace 2000 cal años AP, su importancia en la dieta parece ser significativa solo en algunos pulsos temporales (Gil *et al.* 2018, 2020).

Altoandina registra variaciones en *RC-SPD* post 2400 cal años AP, menos pronunciadas que en Monte y Patagonia (figura 4). Por su parte, tanto Monte como Patagonia, aunque inician con un valor de *RC-SPD* semejante a Altoandina, alcanzan valores post 2400 que duplican los de esta área. Por ello, el cambio post 2400 cal años AP en la dinámica poblacional es más notorio en Monte y Patagonia que en Altoandina. El 60% de las ocupaciones Altoandinas se registraron pre 2400 cal años AP, mientras que en Patagonia ese valor es de 35% y en Monte de 25% (figuras 6 y 7). Hasta esa fecha, los sitios nuevos que se fueron incorporando alcanzaron el 40% en Altoandina, el 35% en Patagonia y el 15% en Monte (figura 6). Estas tendencias confirman la menor intensidad de la variación post 2400 cal años AP en Altoandina que en Monte y Patagonia. Altoandina parece no estar reflejando con la misma intensidad el proceso post 2400 cal años AP de Patagonia y Monte. Esto puede deberse a que el área es ocupable solo estacionalmente y por lo tanto refleja atenuadamente cambios de las áreas vecinas. Además, los nuevos recursos como las plantas domésticas, fueron principalmente incorporados en Monte, mientras que están muy poco presentes en las otras unidades, por lo que las consecuencias de su incorporación deberían ser de menor grado.

La dinámica poblacional post 2400 cal años AP no fue un proceso lineal sino un proceso con variaciones en el largo plazo que incluye picos y caídas en el valor del *RC-SPD*. En algunos tramos, estos picos y caídas coinciden entre las unidades biogeográficas (o algunas de ellas), mientras en otras se muestran diacrónicamente. Dada la mayor abundancia del guanaco, y la menor variabilidad interanual en la productividad ambiental en Altoandina y Patagonia, es esperable que los resultados muestren una mayor habitabilidad en un contexto de caza-recolección. Por ello, ambas regiones son las primeras en establecer una dinámica poblacional con *RC-SPD* sin caídas a cero y registran una mayor frecuencia de ocupaciones y de sitios nuevos previos a 2400 cal años AP en comparación con Monte.

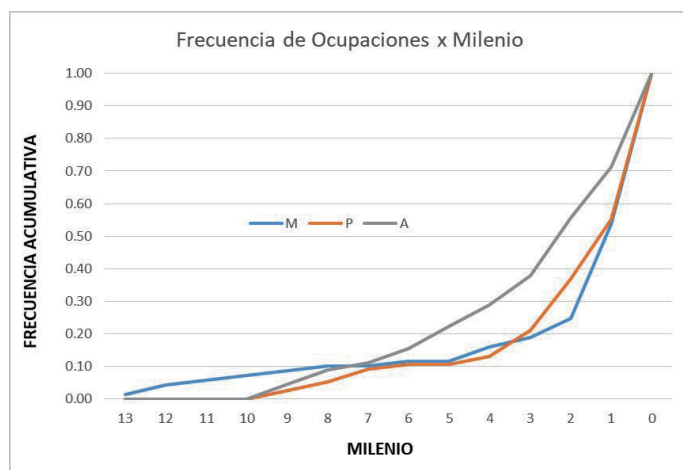


FIGURA 6. Frecuencia de ocupación por milenio y por eco-región respecto al total de la misma.

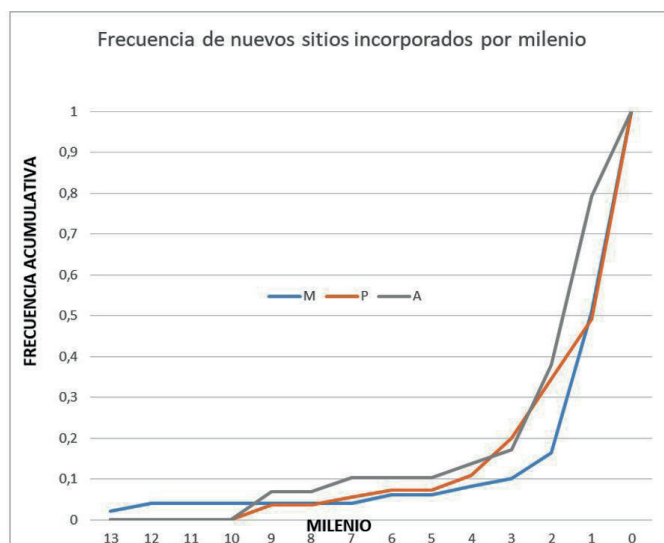


FIGURA 7. Nuevos sitios, respecto al total de sitios que se incorporan por milenio en el sur de Mendoza.

CONCLUSIONES

La variabilidad ambiental y la estructura de los recursos del sur de Mendoza han impactado sobre el modo en que la misma fue poblada y en los procesos demográficos imperantes. En ese marco, el panorama es altamente heterogéneo. Hasta *ca.* 4500 cal años AP, la señal humana es muy débil, discontinua y dispersa en las tres unidades biogeográficas. Desde el MDI esperábamos las primeras ocupaciones en Patagonia y Altoandina. Contrariamente, las mismas están en Monte, aunque muy difusas y con una asociación fecha-evento poco confiable. Además,

debe tenerse en cuenta que el ambiente finiplesitocénico en lo que actualmente es Monte habría sido semejante al actual de Patagonia. Luego de los 9500 años AP, Patagonia y Altoandina incorporan nuevos sitios, en su mayoría con un registro de alta densidad y diversidad de materiales, señalando momentos de exploración como también de colonización y ocupación efectiva. Desde los 4500 años AP esa tendencia se consolida con un incremento mayor en la *RC-SPD* hasta los 2400 años AP, cuando la habitabilidad de Patagonia y Altoandina parece bajar a valores que hacen viable ocupar Monte. Desde esa fecha se inicia la ocupación efectiva de Monte y se dan cambios en el registro entre los que destacamos la incorporación de plantas domésticas y de la tecnología cerámica. A la luz de estos resultados, sostenemos que las unidades biogeográficas muestran patrones demográficos distintivos y al menos parcialmente concordantes con las expectativas del MDI. Por último, este trabajo permitió profundizar la discusión sobre el poblamiento humano en la región y proveer una explicación para la variabilidad observada entre las unidades biogeográficas que integran el sur de Mendoza.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de los proyectos PIP CONICET 2015-2017/ 0342, PICT-2016-2667, y PICT- 2019-04447. Agradecemos las revisiones y correcciones realizadas por los evaluadores que ayudaron a mejorar el texto y ajustar algunos conceptos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbona, C. C., G. A. Neme, J. Johnson, A. F. Gil, R. Villalba, L. Nagaoka, T. Kim y S. Wolverton
2021. Sustainable harvest or resource depression? Using ancient DNA to study the population dynamics of guanaco in western Argentina during the Holocene. *Journal of Archaeological Science* 129: 105355. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105355>
- Barberena, R.
2013. Biogeografía, competencia y demarcación simbólica del espacio: modelo arqueológico para el norte de Neuquén. *Intersecciones en Antropología* 14: 367-382.
- Barberena, R., L. Prates y M. E. de Porras
2015. The human occupation of northwestern Patagonia (Argentina): Paleoecological and chronological trends. *Quaternary International* 356: 111-126.
- Bettinger, R. L.
2015. *Orderly anarchy: sociopolitical evolution in aboriginal California*. Berkeley, University of California Press.
- Bettinger, R., R. Garvey y S. Tushingham
2015. *Hunter-gatherers. Archaeological and evolutionary theory*. Nueva York, Springer.

- Bird, D., J. Freeman, E. Robinson, G. Maughan, J. B. Finley, P. M. Lambert y R. L. Kelly
2020. A first empirical analysis of population stability in North America using radiocarbon records. *The Holocene*. 0959683620919975.
- Borrero, L. A.
1989. Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia; Serie Ciencias Sociales* 19: 133-140.
1994-95. Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto* 4: 9-69.
- Boserup, E.
1965. *The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure*. Chicago, Aldine.
- Chamberlain, A. T.
2006. *Demography in archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Cobos, V., M. Postillone, V. Bernal y S. I. Perez
2021. Paleodemografía humana en el noroeste de Patagonia durante el Holoceno. Trabajo presentado en *XV Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*. La Plata, Argentina.
- Codding, B. F. y D. W. Bird
2015. Behavioral ecology and the future of archaeological science. *Journal of Archaeological Science* 56: 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.02.027>
- Corbat, M., A. F. Gil, R. L. Bettinger, G. A. Neme y A. F. Zangrando
2021. Ranking de recursos y dieta óptima en desiertos Nordpatagónicos. Implicancias para el estudio de la subsistencia humana. *Latin American Antiquity*. En prensa.
- Crema, E. R. y A. Bevan
2020. Inference from large sets of radiocarbon dates: software and methods. *Radiocarbon* 63: 23-39.
- Crema, E. R., J. Habu, K. Kobayashi y M. Madella
2016. Summed probability distributions of ^{14}C dates suggests regional divergences in the population dynamics of the Jomon period in eastern Japan. *PLoS ONE* 11: 4. <http://doi:10.1371/journal.pone.0154809>
- D'Ambrosio, D. S.
2014. *Reconstrucción paleolimnológica de la laguna Llancanelo [Mendoza, Argentina] a través del estudio de ostrácodos del Cuaternario*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.
- D'Antoni, H.
1983. Pollen analysis of Gruta del Indio. En J. Rabassa (ed.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula 1*: 81-109. Holanda, CRC Press.
- Dieguez, S. y G. Neme
2004. Geochronology of the archaeological site Arroyo Malo 3 and the first human

- occupations in the North Patagonia Early Holocene. En L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer (eds.), *Ancient evidence for paleo South Americans: from where the south winds blows. Center for the study of the first Americans*: 87-92. Texas, Texas A&M University Press.
- Downey, S. S., E. Bocaage, T. Kerig, K. Edinborough y S. Shennan
2014. The Neolithic demographic transition in Europe: correlation with juvenility index supports interpretation of the summed calibrated radiocarbon date probability distribution (SCDPD) as a valid demographic proxy. *PLoS ONE* 9: e105730. <http://doi:10.1371/journal.pone.0105730>
- Durán, V.
1998. Arqueología del valle del río Grande, Malargüe, Mendoza. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.
2000. *Poblaciones indígenas de Malargüe. Su arqueología e historia*. Mendoza, CEIDER Serie Libros N° 1.
- Durán, V., V. Cortegoso, R. Barberena, C. Frigolé, P. Novellino, G. Lucero, L. Yebra, A. Gasco, D. Winocur, A. Benítez y K. J. Knudson
2018. 'To and from' the southern Andean highlands (Argentina and Chile): archaeometric insights on geographic vectors of mobility. *Journal of Archaeological Science: Reports* 18: 668-678.
- Durán, V. y R. Mikkan
2009. Impacto del volcanismo holocénico sobre el poblamiento humano del sur de Mendoza (Argentina). *Intersecciones en Antropología* 10: 295-310.
- Durán, V., D. Winocur, C. Stern, R. Garvey, R. Barberena, J. L. Peña Monné y A. Benítez
2016. Impacto del volcanismo y glaciario holocénicos en el poblamiento humano de la cordillera sur de Mendoza (Argentina): una perspectiva geoarqueológica. *Intersecciones en Antropología*, Volumen especial 4: 33-46.
- Franchetti, F.
2019. Hunter-gatherer adaptation in the deserts of northern Patagonia. Tesis Doctoral inédita, Universidad de Pittsburgh.
- Freeman, J., R. J. Hard, R. P. Mauldin y J. M. Anderies
2021. Radiocarbon data may support a Malthus-Boserup model of hunter-gatherer population expansion. *Journal of Anthropological Archaeology* 63: 101321. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2021.101321>
- French, J. C. y A. T. Chamberlain
2021. Demographic uniformitarianism: the theoretical basis of prehistoric demographic research and its cross-disciplinary challenges. *Philosophical Transactions of Royal Society B* 376: 20190720. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0720>
- French, J. C., P. Riris, J. Fernández-López de Pablo, S. Lozano y F. Silva
2021. A manifesto for palaeodemography in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of Royal Society B* 376: 20190707. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0707>

Fretwell, S. D. y H. L. Lucas

1969. On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. *Acta Biotheoretica* 19: 16-36. <https://doi.org/10.1007/BF01601953>

Frugone-Álvarez, C., 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.

Gambier, M.

1985. *La Cultura de los Morrillos*. San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan.

García, A.

2005. Human occupation of the Central Andes of Argentina (32°–34°S) during the middle Holocene. *Quaternary International* 132(1): 61-70. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2004.07.015>

2009. Human occupation during the mid-Holocene in western Argentina: a comment on Neme and Gil. *Current Anthropology* 51(3): 415-416.

García, A.

2010. Human occupation during the mid-Holocene in western Argentina: a comment on Neme and Gil. *Current Anthropology* 51(3): 415-416.

Garvey, R.

2012. Human behavioral responses to middle Holocene climate changes in northern Argentina Patagonia. Tesis Doctoral inédita, Universidad de California.

2021. *Patagonian prehistory: human ecology and cultural evolution in the land of giants*. Utah, University of Utah Press.

Giardina, M. A., C. Otaola y F. Franchetti

2017. Biogeografía humana en la cuenca del río Diamante: información arqueológica y perspectivas. *Revista del Museo de Antropología*, Suplemento Especial 1: 21-32.

Gil, A. F.

2000. Arqueología de La Payunia: sur de Mendoza. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

2002. El registro arqueológico y la ocupación humana de La Payunia. En A. Gil. y G. Neme (eds.), *Entre montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza*: 101-118. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

2005. *Arqueología de La Payunia (Mendoza, Argentina). El poblamiento humano en las márgenes de la agricultura*. Oxford, BAR International Series 1477, Archaeopress.

Gil, A. F., M. A. Giardina, G. A. Neme y A. Ugan

2014. Demografía humana e incorporación de cultígenos en el Centro Occidente Argentino: explorando tendencias en las fechas radiocarbónicas. *Revista Española de Antropología Americana* 44(2): 523-553.

Gil, A. F., A. Guerci y G. A. Neme

2008. Human occupation, environmental structure and the archaeofaunal record during the mid-Holocene in west-central Argentina. *Before Farming* 3: 1-16.

Gil, A., L. Menéndez, J. P. Atencio, E. A. Peralta, G. A. Neme y A. Ugan

2018. Estrategias humanas, estabilidad y cambio en la frontera agrícola sur americana. *Latin American Antiquity* 29: 6-26. <https://doi.org/10.1017/laq.2017.59>

Gil, A. F. y G. A. Neme

2010. Registro arqueológico en la cuenca media del Atuel: viejos y nuevos problemas, viejos y nuevos datos. En M. Zárate, A. Gil y G. Neme (comps.), *Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno de Mendoza*: 239-275. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

Gil, A. F., G. A. Neme y R. H. Tykot

2010. Isótopos estables y consumo de maíz en el Centro Occidente Argentino: tendencias temporales y espaciales. *Chungara* 42(2): 497-513.

2011. Stable isotopes and human diet in Central Western Argentina. *Journal of Archaeological Science* 38: 1395-1404.

Gil, A. F., R. Villalba, F. R. Franchetti, C. Otaola, C. Abbona, E. A. Peralta y G. A. Neme

2020. Between foragers and farmers: climate change and human strategies in Northwestern Patagonia. *Quaternary international* 3(2): 17-37.

Gil, A., M. Zárate y G. Neme

2005. Mid-Holocene paleoenvironments and the archaeological record of southern Mendoza, Argentina. *Quaternary International* 132: 81-94.

Gordón, F., M. Béguelin, D., D. Rindel, C. Della Negra, A. Hajduk, R. C. Vázquez, V. A. Cobos, S. I. Perez y V. Bernal

2019. Estructura espacial y dinámica temporal de la ocupación humana de Neuquén (Patagonia Argentina) durante el Pleistoceno final-Holoceno. *Intersecciones en Antropología* 20(1): 93-105.

Johnson, A., A. F. Gil, G. A. Neme y J. Freeman

2015. 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 M. Rockman y J. Steel (ed.), *Colonization of Unfamiliar Landscapes*: 44-58. Londres, Routledge.

Kennett, D. J., B. Winterhalder, J. Bartruff y J. M. Erlandson

2009. An ecological model for the emergence of institutionalized social hierarchies on California's northern Channel Islands. En S. Shennan (ed.), *Pattern and process in cultural evolution*: 297-314. Berkeley, University of California Press.

Kirch, P.

2007. Paleodemography in Kahikinui, Maui: an archaeological approach. En P. V. Kirch y J.-L. Rallu (eds.), *The growth and collapse of pacific island societies*: 90-107. Hawaii, University of Hawaii Press.

Kohler, T. A. y K. M. Reese

2014. Long and spatially variable Neolithic demographic transition in the North American Southwest. *PNAS* 111(28): 10101-10106.

Labraga, J. C. y R. Villalba

2009. Climate in the monte desert: past trends, present conditions, and future projections. *Journal of Arid Environments* 73: 154-163.

Lagiglia, H. A.

1968. Secuencias culturales del Centro Oeste Argentino: Valles del Atuel y Diamante. *Revista Científica de Investigaciones* 1(4): 159-174.

1977a. Arqueología y Ambiente Natural de los Valles del Atuel y Diamante. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.

1977b. Dinámica cultural en el centro oeste y sus relaciones con áreas aledañas argentinas y chilenas. *Actas del VII Congreso de Arqueología Chilena* 2: 531-560. La Serena, Chile.

1982. El proceso de agriculturización del Sur de Cuyo: La Cultura del Atuel II. *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Argentina* 1: 231-252. San Juan, Argentina.

2001. Los orígenes de la agricultura en la Argentina. En E. Berberían y A. Nielsen (eds.), *Historia Argentina Prehispánica* 1: 41-81. Córdoba, Editorial Brujas.

2002. Arqueología prehistórica del sur Mendocino y sus relaciones con el centro oeste Argentino. En A. F. Gil A. y G. A. Neme (eds.), *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del sur Mendocino*: 43-64. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

Llano, C., M. E. de Porras, R. Barberena, A. Timpson, M. O. Beltrame y E. J. Marsh

2020. Human resilience to Holocene climate changes inferred from rodent middens in drylands of northwestern Patagonia (Argentina). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 557: 109894.

Long, A., P. Martin y H. Lagiglia

1998. Ground sloth extinction and human occupation at Gruta del Indio, Argentina. *Radiocarbon* 40: 693-700.

Malthus, T. R.

[1798] 1994. *An essay on the principle of population*. Londres, J. Johnson.

Markgraf, V.

1983. Late postglacial vegetational and paleoclimatic change in subarctic temperature and arid environments in Argentine. *Palinology* 7: 43-70.

McFadden, C.

2021. The past, present and future of skeletal analysis in palaeodemography. *Philosophical Transactions of Royal Society B* 376: 20190709. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0709>

Méndez, C., A. F. Gil, G. A. Neme, A. Nuevo Delaunay, V. Cortegoso, C. Huidobro, V. Durán y A. Maldonado

2015. Mid Holocene radiocarbon ages in the subtropical Andes (~29°-35° S), climate change and implications for human space organization. *Quaternary International* 356: 15-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.06.059>

Morgan, C.

2015. Is it intensification yet? Current Archaeological perspectives on the evolution of hunter-gatherer economies. *Journal of Archaeological Research* 23: 1-51.

Neme, G. A.

2002. Arqueología del alto valle del río Atuel: modelos, problemas y perspectivas en el estudio de las regiones de altura del sur de Mendoza. En A. Gil y G. Neme (eds.), *Entre montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza*: 65-84. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

2007. Cazadores-recolectores de altura en los Andes meridionales: el alto valle del río Atuel. Oxford, BAR International Series 1591, Archaeopress.

Neme, G. A. y A. F. Gil

2008. Biogeografía humana en los Andes Meridionales: tendencias arqueológicas en el sur de Mendoza. *Chungara* 40: 5-18.

2009. Human occupation and increasing Mid-Holocene aridity. *Current Anthropology* 50(1): 149-163.

2012. El registro Arqueológico del sur de Mendoza en perspectiva biogeográfica. En A. F. Gil y G. A. Neme (eds.), *Paleoecología humana en el sur de Mendoza*: 255-279. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

Neme, G. A., A. F. Gil y V. Durán

2005. Late Holocene in southern Mendoza (northwestern Patagonia): radiocarbon pattern and human occupation. *Before Farming* 2: 1-18.

Neme, G. A., A. F. Gil, R. Garvey, C. Llano, A. Zangrando, F. Franchetti, C. De Francesco y C. Michieli

2011. El registro arqueológico de la Gruta de El Manzano y sus implicancias para la arqueología de Nordpatagonia. *Magallania* 39: 245-268.

Neme, G. A., M. Zárate, M. P. Pompei, F. Franchetti, A. Gil, M. Giardina, V. P. Seitz, M. L. Salgán, C. Abbona y F. Fernández

2021. Population dynamics and human strategies in northwestern Patagonia: a view from Salamanca Cave (Mendoza, Argentina). *Documenta Praehistorica* 48: 2-21.

Neme, G., A. Gil, L. Salgán, M. Giardina, C. Otaola, M. de la P. Pompei, E. Peralta, N. Sugrañes, F. Franchetti y C. Abbona

2022. Una aproximación biogeográfica a los límites de la dispersión de los cazadores-recolectores en el norte de Patagonia. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*. En prensa.

Núñez, L. y M. Grosjean

1994. Cambios ambientales pleistoceno-holocénicos: ocupación humana y uso de recursos en la Puna de Atacama (norte de Chile). *Estudios Atacameños* 11: 11-24.

Núñez, L., M. Grosjean y E. I. Cartajena

2005. *Ocupaciones humanas y paleoambientes en la Puna de Atacama*. San Pedro de Atacama, Universidad Católica del Norte-Taraxacum.

Perez, S. I., P. N. Gonzalez y V. Bernal

2016. Past population dynamics in Northwest Patagonia: an estimation using molecular and radiocarbon data. *Journal of Archaeological Science* 65: 154-160.

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. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.01.013>

Puleston, C. y B. Winterhalder

2019. Demography, environment, and human behavior. En A. M. Prentiss (ed.), *Handbook of evolutionary research in archaeology*: 311-335. Suiza, Springer.

Rick, J. W.

1987. Dates as data: an examination of the peruvian preceramic radiocarbon record. *American Antiquity* 52: 55-73.

Riris, P. y M. Arroyo-Kalin

2019. Widespread population decline in South America correlate with Middle Holocene climate change. *Scientific Reports* 9(1): 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43086-w>

Robinson, E., C. Nicholson y R. L. Kelly

2019. The importance of spatial data to openaccess national archaeological databases and the development of paleodemography research. *Advances in Archaeological Practice* 7(4): 395-408.

Rojo, L. D., A. E. Mehl, M. M. Paez y M. A. Zárate

2012. Mid-to Late Holocene pollen and alluvial record of the arid Andean piedmont between 33 and 34 S, Mendoza, Argentina: inferences about floodplain evolution. *Journal of Arid Environments* 77: 110-122.

Shennan, S., S. S. Downey, A. Timpson, K. Edinborough, S. Colledge, T. Kerig, K. Manning y M. G. Thomas

2013. Regional population collapse followed initial agriculture booms in mid-Holocene Europe. *Nature Communications* 4: 2486.

Timpson, A., S. Colledge, E. R. 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: 549-557.

Timpson A., R. Barberena, M. G. Thomas, C. Méndez y K. Manning

2021. Directly modelling population dynamics in the South American Arid Diagonal

using ^{14}C dates. *Philosophical Transactions of Royal Society B* 376: 20190723. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0723>

Tripaldi, A., M. Zárate, G. Neme, A. Gil, M. A. Giardina y M. L. Salgán

2017. Archaeological site formation processes in northwestern Patagonia, Mendoza Province, Argentina. *Geoarchaeology International Journal* 32(6): 605-621.

Weitzel, E. M. y B. F. Coddling

2020. The ideal distribution model and archaeological settlement patterning. *Environmental Archaeology*: 1-8.

Williams, A.

2012. The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods. *Journal of Archaeological Science* 39: 578-589.

Winterhalder, B.

1986. Diet choice, risk, and food sharing in a stochastic environment. *Journal of Anthropological Archaeology* 5(4): 369-392.

Wood, J. W.

1998. A theory of preindustrial population dynamics: demography, economy, and well-being in Malthusian systems. *Current Anthropology* 39(1): 99-135.

Yellen, J.

1977. Long term hunter-gatherer adaptation to desert environments: a biogeographical perspective. *World Archaeology* 8: 262-274.

Zárate, M.

2002. Los ambientes del Tardiglacial y Holoceno en Mendoza. En A. Gil y G. Neme (eds.), *Entre montañas y desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*: 9-42. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.