

PALEOECOLOGIA DE MICROMAMIFEROS DE CHILE CENTRAL: LA HISTORIA DE UN EMPOBRECIMIENTO

Javier A. Simonetti¹

INTRODUCCION

La fauna contemporánea de mamíferos chilenos es una de las mejor conocidas de Latinoamérica (Pine, 1982). Sin embargo, la distribución y abundancia de los mamíferos chilenos durante el Holoceno es casi desconocida (Simonetti, En prensa a). Los escasos estudios paleoecológicos sugieren que la estructura y composición de los conjuntos de mamíferos habría variado durante este período. Un patrón emergente es el paulatino empobrecimiento en el número de especies. Un cambio conspicuo es la extinción de la megafauna.

La extinción de la megafauna es un fenómeno común en América. En Norte América se extinguieron unos 35 géneros mientras que en Sud América se extinguieron 46 (Martin y Klein, 1984). En Chile, doce géneros de megamamíferos se extinguieron local o globalmente al final de Pleistoceno-comienzo del Holoceno (Miller, 1980; Simonetti, 1984). La extinción de estas especies significó un empobrecimiento de la fauna y modificaciones en la estructura y funcionamiento de las comunidades (e.g., Janzen y Martin, 1982). Además, implicó una disminución en la base de recursos de las poblaciones paleoindias (Núñez, 1989).

Un cambio menos evidente ha sido la extinción de pequeños mamíferos. Al igual que para la megafauna, la extinción de los mamíferos pequeños pareciera ser un fenómeno general en América. En Norte América, los conjuntos de sorícidos y arvicólidos eran más ricos en especies al comienzo del Holoceno que en la actualidad. Además, los conjuntos pretéritos de micromamíferos contienen combinatorias únicas de especies. Esto es, existen patrones de simpatria sin análogos contemporáneos (Graham y Mead, 1987). Algo similar ocurriría con los caviomorfos chilenos, donde las extinciones habrían ocurrido a distintos tiempos durante el Holoceno (Simonetti en prensa b).

En este capítulo resumo los hallazgos de nuestras investigaciones sobre los conjuntos de micromamíferos que habrían ocurrido en Chile central desde los 9.000 AP. En particular, documentaré los cambios temporales en riqueza de especies en conjuntos de micromamíferos de la Cordillera de Los Andes, el Cordón de Chacabuco y la Costa de Chile central. Al mismo tiempo propondré algunos posibles factores causales que podrían dar cuenta de los cambios observados.

VARIABILIDAD EN LOS CONUNTOS DE MICROMAMIFEROS

Las vicisitudes de la fauna de mamíferos de la Cordillera de Santiago apoyan la proposición que las comunidades contemporáneas son de origen reciente. La mastofauna de la Cordillera de los Andes, en los aleros El Manzano 1 (Tabla 1) y La

¹ Departamento de Ciencias Ecológicas. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Casilla 635, Santiago, Chile.

Batea 1 (Estero El Manzano), y Los Azules 1 (Tabla 2, alta cordillera), Cajón del Río Maipo, ha variado temporalmente (para detalles véase Cornejo y Simonetti, 1991a; 1991b; Saavedra, 1991; Simonetti y Saavedra en prensa).

Los cricétidos *Auliscomys micropus* y *Euneomys chinchilloides* actualmente ocupan la Cordillera de Santiago por sobre los 2.300 msnm. A diferentes épocas, ambas especies habitaron áreas más bajas, pudiendo haber coexistido con *Octodon degus*, coocurrencia no detectada actualmente (Tabla 1). *Auliscomys micropus* también coexistió con *Octodon bridgesi* en Chile central, situación que persiste en el sur de Chile (Reise y Venegas 1987). En la Patagonia argentina, *A. micropus* también coexistió con *Octodon sp.*, avalado por un registro zooarqueológico desde 7.840 AP hasta tiempos recientes (Pearson y Peason 1993). Actualmente, *A. micropus* y *O. bridgesi* coexisten con *Aconaemys sp.*, *Oligoryzomys longicaudatus* y *Abrothrix longipilis* (Verzi y Alcover, 1990), tal como ocurrió en Chile central hacia el 5.000 AP (Tabla 1).

Entre las especies de caviomorfos, hay disminución en el número de especies, producto de la extinción local de *A. fuscus* y *O. bridgesi*, registradas por última vez hacia el 1.500 AP (Tabla 1). La presencia de *A. fuscus* en la Cordillera de Santiago ha sido detectada en El Manzano 1 y La Batea 1, Cajón del Estero El Manzano (Simonetti y Saavedra en prensa) así como en Alero Novillo Muerto, Estero El Arrayán (Stehberg, 1980). Actualmente, *A. fuscus* se encuentra desde el interior de San Fernando hasta Osorno. Ambas especies aún coexisten al sur de Santiago, como en Siete Tazas (Curicó, 1.200 msnm) y Parque Nacional Nahuelbuta (Malleco, 1.000 msnm; Reise y Venegas 1987).

Aconaemys fuscus también ocupaba la alta Cordillera de Santiago, con anterioridad a 1.200 AP (Tabla 2). En Los Azules *A. fuscus* se encuentra coexistiendo con *Spalacopus cyanus*, situación que no ocurre en las poblaciones contemporáneas. La coexistencia, al menos en términos estratigráficos también se detecta en El Manzano 1 y La Batea 1 (Tabla 1; Simonetti y Saavedra en prensa). Además, su presencia en el Cajón del Manzano demuestra que su distribución alcanzó límites más boreales durante el Pleistoceno tardío y Holoceno temprano (cf. Simonetti 1989a).

La coexistencia de *A. fuscus* con *O. bridgesi*, y cricétidos como *A. longipilis*, *E. chinchilloides* y *P. darwini* también ocurrió en el sur de Chile. En Alero Quino 1, IX Región, se ha detectado la presencia de estas especies a fines del Arcaico y cerámico temprano (Sanchez e Inostroza 1985). Esta situación persiste en el sur de Chile (cf. Reise y Venegas 1987).

Por su parte, *O. bridgesi* se distribuye en Chile desde Cachapoal hasta Malleco (Contreras et al. 1987). La desaparición de *O. bridgesi* de la Cordillera de Santiago coincide con el advenimiento de la horticultura, y con ello el raleo progresivo de la vegetación y de su habitat preferencial asociado al establecimiento de asentamientos humanos permanentes (Simonetti, 1989b). Con ello, una parte del empobrecimiento de la fauna de micromamíferos podría atribuirse a impacto humano prehistórico (Simonetti y Cornejo, 1990; Simonetti y Saavedra en prensa).

Las migraciones altitudinales detectadas en *A. micropus* y *E. chinchilloides* y latitudinales como en *A. fuscus* y *O. bridgesi* podrían ser función de los cambios ambientales como la reducción de la cobertura arbustiva y cambios climáticos, tales

como la modificación de la línea de las nieves y las consecuentes variaciones en la vegetación (e.g., Caviedes, 1990). De hecho, *Abrothrix andinus*, que actualmente habita la Cordillera de Santiago por sobre los 2.400 msnm se desplaza hacia áreas más bajas durante inviernos crudos, junto con el límite inferior de la capa de nieve (Iriarte y Simonetti, 1986).

Las variaciones en distribuciones alti y latitudinales determinan diferentes patrones de simpatria/alopatria en la actualidad, con los conjuntos modernos más pobres en especies, sin existir evidencia de reemplazo o invasión de especies nuevas. El predominio de las extinciones determina que los conjuntos contemporáneos sean subconjuntos anidados de la fauna del Holoceno temprano, al menos para la fauna de caviomorfos (Simonetti, en prensa b). Esto es, los conjuntos contemporáneos contienen un número menor de las especies encontradas también en los conjuntos pretéritos (Patterson, 1990).

La fauna de micromamíferos del Cordón de Chacabuco ofrece la posibilidad de contrastar la validez y generalidad del patrón observado en la Cordillera andina de Santiago. Estudios preliminares indican que la fauna de Las Chilcas 1 (Tabla 3) y Las Chilcas 2 (Tabla 4), en la confluencia del Cordón de Chacabuco y la Cordillera de la Costa ha sido más pobre y más estable que la fauna de la Cordillera de los Andes (véase Biskupovic, 1979-1980; Hermosilla este volumen para una descripción de los sitios; véase además Stehberg y Dillehay, 1988). Desde los 2.000 AP la composición de especies ha sido similar a la fauna contemporánea. Destaca la presencia de *Octodon lunatus* hacia tiempos recientes, especie que hoy habita las estribaciones occidentales de la cordillera de la costa (Contreras et al. 1987). De hecho, los depredadores actuales del área no capturan ejemplares de *O. lunatus*, lo que confirmaría su reciente desaparición de la zona (M.A. Fuentes y J.A. Simonetti, datos no publicados). *Octodon lunatus* habita sectores de vegetación densa, situación que no existe hoy en Las Chilcas. Su presencia hasta el 160 AP indica que su desaparición sería un fenómeno reciente, y que la dinámica de los conjuntos de micromamíferos de la Cordillera de Santiago y del Cordón de Chacabuco serían heterocrónicas.

Las variaciones en la estructura de la fauna de la costa son prácticamente desconocidas (Simonetti en prensa a,b). No obstante, la información disponible sugiere que esta fauna podría ser tan dinámica como aquella de la Cordillera andina. En Quivolgo, desembocadura del río Maule, por ejemplo, las tres especies reconocidas de *Octodon* habrían coexistido hasta el 1.000 AP (Tabla 5; Saavedra et al. 1991; véase Aldunate et al. 1991 para una descripción de los sitios). Este hecho era impredecible a partir de las distribuciones actuales (e.g., Contreras et al. 1987). La fauna actual de caviomorfos de Quivolgo presenta, al igual que la fauna de El Manzano y La Batea una estructura anidada, resultante de la extinción local de tres especies, *A. bennetti*, *A. fuscus* y *O. degus* (Tabla 5, Simonetti en prensa b). Es decir, también existe un empobrecimiento en la fauna, pero a tiempos diferentes que la Cordillera de los Andes.

DISCUSION

La composición específica de los conjuntos de pequeños mamíferos ha variado durante el Holoceno. Los conjuntos de micromamíferos de Chile central durante el Holoceno se caracterizan por contener combinaciones únicas de especies o bien similares a las que se

encuentran actualmente en conjuntos del sur del país, y además, por ser más ricos en especies que los conjuntos actuales, resultando los conjuntos contemporáneos en subconjuntos anidados de la fauna pasada. Estos fenómenos parecieran ser generales.

La mastofauna norteamericana del Pleistoceno tardío-comienzo del Holoceno contiene combinatorias únicas de especies, sin análogos contemporáneos (Graham y Mead, 1987). Asimismo, el empobrecimiento paulatino de especies durante el Holoceno ocurre en Chile así como en la mastofauna de Norte América, Eurasia y Australia (Graham 1986). A lo menos dos factores podrían gatillar estos cambios, los cambios climáticos ocurridos a través del Holoceno y la modificación del hábitat producto actividades de subsistencia por poblaciones humanas.

En general, el clima del comienzo del Holoceno era menos continental, con las extremas estacionales más reducidas. Ello habría permitido la coexistencia de un mayor número de especies (Graham y Mead 1987). El incremento de las diferencias entre las estaciones climáticas habría gatillado cambios en distribución según las capacidades de cada especie para responder a los nuevos regímenes climáticos, particularmente las variaciones extremas. Este cambio se traduciría en reducciones en diversidad dado que no todas las especies podrían soportar la variación climática anual (Graham y Mead, 1987). Si los cambios en diversidad fuesen producto solamente de los cambios ambientales generados por cambios en el clima, estos cambios deberían ser coincidentes en la región. Ello no es así.

Los cambios climáticos podrían explicar los desplazamientos de los cricétidos y posiblemente *A. fuscus*, pero no aquella de *O. bridgesi*. Hacia el 1.700 AP se presume un incremento en las precipitaciones en Chile central (Villagrán y Varela, 1990). Ello habría favorecido el desarrollo de vegetación densa, hábitat de *O. bridgesi*. Sin embargo, este es el tiempo de su último registro en la Cordillera de Santiago. Posiblemente la reducción progresiva de la cobertura arbustiva producto del asentamiento humano haya reducido la calidad del hábitat, gatillando su extinción local. Además, las relaciones de abundancia entre las especies de *Octodon* revelan que *O. degus* -especie que habita matorrales ralos- se hace progresivamente más común hacia tiempos recientes, en desmedro de *O. bridgesi-lunatus* -especies de hábitats de vegetación densa- (Simonetti, 1989b), lo cual apoya la idea de una progresiva disminución de la cobertura arbustiva. Actualmente, la reducción de cobertura arbustiva efectivamente conlleva modificaciones en la fauna asociada (e.g., Jaksic et al. 1981, Simonetti 1983). Así, la sincronía entre la extinción local y asentamiento humano sugiere una relación de causalidad para la extinción local de *O. bridgesi* en el Estero El Manzano.

Octodon lunatus, al igual que *O. bridgesi* prefiere hábitats de vegetación densa (Simonetti, 1989b). En Las Chilcas, *O. lunatus* permanece hasta tiempos recientes. En términos de asentamientos humanos, Las Chilcas fueron sitios de paso, sin asentamiento permanente por lo que el impacto humano debió ser menor que en El Manzano (Hermosilla, este volumen), con ello su reciente desaparición no sería atribuible a pobladores prehistóricos.

Los cambios heterocrónicos en riqueza de especies también sugieren que las modificaciones climáticas no son necesariamente el único factor. Por ello, un aspecto que debería dilucidarse es la naturaleza de los asentamientos y explotación de recursos

de las poblaciones prehistóricas en Chile central. El espacio y los recursos fueron usados heterogéneamente por lo pobladores prehispánicos, estableciendo sus asentamientos en función de una aproximación localista al entorno. Esto es, de haber un impacto producto del establecimiento permanente y degradación ambiental asociada, este habría sido también heterocrónico (Cornejo y Simonetti, 1991a y 1991b). Por ello, la precisión cronológica entre los asentamientos humanos y los cambios de fauna son determinantes para establecer la potencial correlación entre dichos eventos. Si bien, dicha correlación no demuestra la relación causa-efecto, la ocurrencia de extinciones de fauna asociadas a asentamientos permanentes a diferentes tiempos y en diferentes lugares otorga validez y generalidad al patrón de cambios faunísticos y su posible causa. Esto validaría el supuesto que los conjuntos contemporáneos tienen una influencia antrópica de larga data (Simonetti y Cornejo, 1990).

En general, la naturaleza y extensión del impacto humano prehistórico sobre las comunidades contemporáneas es ignorado. De hecho, los análisis comparativos de la resiliencia de las comunidades de áreas de clima mediterráneo, si bien reconocen la larga presencia del hombre en dichas zonas, consideran solamente las perturbaciones actuales, en una escala temporal de décadas, ignorando la historia de las perturbaciones antrópicas que han enfrentado dichos organismos (e.g., Fox y Fox, 1986). Así, es posible que algunas características de las comunidades contemporáneas, tal como su riqueza de especies, sean erróneamente interpretadas al ignorar la presencia y tipo de ocupación humana de estas áreas. Por ello, la comprensión de los factores causales de la estructura de las comunidades contemporáneas es reforzada si las actividades humanas se incorporan explícitamente como un factor ecológico más (Russell, 1989).

En síntesis, los conjuntos de micromamíferos de Chile central se caracterizan por un continuo empobrecimiento en especies, de forma que los conjuntos actuales son agrupaciones recientes y anidadas de especies. Los cambios ocurren a diferente tiempo en el espacio y algunos de ellos podrían resultar de actividad humana de larga data.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Luis Cornejo, Nuriluz Hermsilla y Bárbara Saavedra su apoyo en el desarrollo de nuestras investigaciones, y la lectura crítica del manuscrito. Nuestro trabajo en zooarqueología ha sido financiado por FONDECYT, más recientemente a través del proyecto 1040-92.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aldunate, C., F. Gallardo, C. Fernández, A. Román y A. Deza. 1991
Arqueología de la desembocadura del Río Maule. En *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp:145-152.

Biskupovic, M. 1979-80
Excavación arqueológica en el área de Las Chilcas, V Región, zona central de Chile. En *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena*, 17:222-232.

- Caviedes, C. 1990
Rainfall variation, snowline depression and vegetational shifts in Chile during the Pleistocene. En *Climatic Change* 16:99-114.
- Contreras, L.C., J.C. Torres-Mura y J.L. Yáñez. 1987
Biogeography of octodontid rodents: an ecoevolutionary hypothesis. En *Fieldiana, zoology, new series*, 39:401-411.
- Cornejo, L.E. y J.A. Simonetti. 1991a
Asentamientos prehistóricos en los Andes de Chile central: tradición y flexibilidad. En *Clava*, 5:81-98.
- Cornejo, L.E. y J.A. Simonetti. 1991b
Asentamiento humano en los Andes de Chile central: un enfoque alternativo". *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* Vol 2. 373-380. Temuco, Santiago.
- Fox, B.J. y M.D. Fox 1986
Resilience of animal and plant communities to human disturbance. En *Resilience in mediterranean-type ecosystems*. Hopkins, A.J.M. y B.B. Lamont (eds.). Dordrecht, Junk Publishers, pp. 39-65.
- Graham, R.W. 1986
Response of mammalian communities to environmental changes during the late Quaternary. En *Community Ecology*. Diamond, J. y T. Case (eds.). New York, Harper & Row, pp. 300-313.
- Graham, R.W. y J.I. Mead. 1987
Environmental fluctuations and evolution of mammalian faunas during the last deglaciation in North America. En *North America and adjacent oceans during the last deglaciations*. Ruddiman, W.F. y H.E. Wright, Jr. (eds.). Boulder, Geological Society of America, *The Geology of North America*, Vol. K-3:371-402
- Hermosilla, N. (Ms.)
Alero las Chilcas 1: 3.000 años de secuencia ocupacional. En este volumen.
- Iriarte, A. y J.A. Simonetti. 1986
Akodon andinus (Philippi, 1858): visitante ocasional del matorral esclerófilo centro-chileno. En *Noticiero Mensual, Museo Nacional de Historia Natural* 311:6-7.
- Jaksic, F.M., J.L. Yáñez y E.R. Fuentes. 1981
Assessing a small mammal community in central Chile. En *Journal of Mammalogy*, 62:391- 396.
- Janzen, D.H. y P.S. Martin. 1982
Neotropical anachronisms: the fruits the gomphoteres ate. En *Science*, 215:19-27.
- Martin, P.S. y R.G. Klein. 1984
Quaternary extinctions: a prehistoric revolution. Tucson, University of Arizona Press. 1984.

Miller, S. 1980

Human influences on the distribution and abundance of wild Chilean mammals: prehistoric -present. Seattle, PhD dissertation, University of Washington. 1980.

Núñez, L. 1989

Los primeros pobladores (20.000? a 9.000 a.C.). En *Culturas de Chile. Prehistoria: desde sus orígenes hasta los albores de la conquista.* Hidalgo, J., V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano (eds.). Santiago, Editorial Andrés Bello, pp. 13-31.

Patterson, B.D. 1990

On the temporal development of nested subset patterns of species composition. En *Oikos* 59:330-342.

Pearson A.K. y O.P Pearson. 1993

La fauna de mamíferos pequeños de Cueva Trafal I, Argentina: pasado y presente. En *Praehistoria* 1:211-224.

Pine, R.H. 1980

Current status of South American mammalogy", En *Mammalian biology in South America.* Mares, M.A. y Genoways, H.H. (eds.). Linesville, Pennsylvania. Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Special Publication 6 pp. 27-37.

Reise, D. y W. Venegas. 1987

Catalogue of records, localities and biotopes from research work on small mammals in Chile and Argentina. En *Gayana, Zoología*, 51:103-130.

Russell, E.W.B. 1989

Meeting reviews: Human impact on Neotropical communities. En *Bulletin of the Ecological Society of America* 70: 61-61.

Saavedra, B., J.A. Simonetti, C. Aldunate y F. Gallardo. 1991

Registro arqueozoológico de *Octodon* (Rodentia) en la costa de Constitución (VII Región, Chile). En *Medio Ambiente* 11:114-117.

Saavedra, M.A. 1991

El patrón de asentamiento en el Estero El Manzano. En *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena (Boletín del Museo Regional de la Araucanía 4)*, Vol. 2, pp. 381-389.

Sánchez, M. y J. Inostroza. 1985

Excavaciones arqueológicas en el Alero Quino 1". En *Boletín del Museo Regional de la Araucanía*, 2:53-65.

Simonetti, J.A. 1984

Late Pleistocene extinctions in Chile: a blitzkrieg? En *Revista Chilena de Historia Natural* 57:107-101.

----- 1983

Effects of goats upon native rodents and European rabbits in the Chilean matorral. En *Revista Chilena de Historia Natural*, 56:27-30.

----- 1989a

Small mammals as paleoenvironmental indicators: validation for species of central Chile. En *Revista Chilena de Historia Natural* 62:109-114.

----- 1989b

Sobre la distribución de *Aconaemys* Ameghino, 1891 en Chile. En *Noticiario Mensual, Museo Nacional de Historia Natural* 315:8-9.

----- 1994

Paleoecología de mamíferos chilenos", En *Biología de los mamíferos chilenos*. A. Muñoz, J.R. Rau y J.L. Yáñez (eds.). Santiago, en prensa a.

----- 1994

Impoverishment and nestedness in caviomorph assemblages". *Journal of Mammalogy*, en prensa b.

Simonetti, J.A. y L.E. Cornejo. 1990

Economic and ecological changes: the prehistory of the Andean mountains of central Chile" En *Economic catalysts to ecological change*, Working papers, Center for Latin American Studies, University of Florida, Gainesville, pp: 65-77.

Simonetti, J.A. y B. Saavedra. (Ms.)

Excursiones zoológicas: reemplazando espacio por tiempo. Arqueofauna del Estero El Manzano. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, En prensa.

Stehberg, R. 1980

Ocupaciones prehistóricas en El Arrayán con especial referencia al Alero de Novillo Muerto. En *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 37:43-60.

Stehberg, R. y T.D. Dillehay. 1988

Prehistoric human occupation in the arid Chacabuco-Colina ecotone in central Chile. En *Journal of Anthropological Archaeology*. 7:136-162.

Verzi, D.H. y A. Alcover. 1990

Octodon bridgesi Waterhouse, 1844 (Rodentia: Octodontidae) in the Argentinian living mammalian faun. En *Mammalia*, 54:61-67.

Villagrán, C. y J. Varela. 1985

Palynological evidence of increased aridity on the central Chilean coast during the Holocene. En *Quaternary Research* 34:198-207.

TABLA 1. Arqueofauna de La Batea 1. Se indica presencia-ausencia de taxa. Para cada taxon y fecha/estrato se indica el número de especímenes determinados (NISP). La ocurrencia contemporánea (P) se determinó en base a registros bibliográficos. Las fechas son años antes del presente (AP), obtenidas por radiocarbono. La presencia presunta de un taxón se denota por -- (véase Simonetti y Saavedra en prensa, para detalles).

| Estrato | 2 | 3-4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | NISP |
|--------------------------------|----|-----|------|------|------|----|------|------|
| Especie / Fecha | P | | 1550 | 2400 | 4500 | | 5600 | |
| <i>Thylamys elegans</i> | x | x | x | x | x | x | | 8 |
| <i>Akodon longipilis</i> | x | - | x | x | x | x | | 16 |
| <i>Abrothrix olivaceus</i> | x | - | - | - | x | | | 1 |
| <i>Auliscomys micropus</i> | | | | | | x | | 1 |
| <i>Euneomys chinchilloides</i> | | x | | | | | | 4 |
| <i>Oligoryzomys longicaud</i> | x | - | x | - | x | | | 5 |
| <i>Phyllotis darwini</i> | x | x | x | x | x | x | x | 49 |
| <i>Abrocoma bennetti</i> | x | x | x | x | x | x | x | 144 |
| <i>Aconaemys fuscus</i> | | x | x | x | x | x | x | 51 |
| <i>Lagidium viscacia</i> | x | x | x | x | x | x | x | 13 |
| <i>Octodon bridgesi</i> | | | | x | x | - | - | 16 |
| <i>Octodon degus</i> | x | x | x | x | x | x | x | 237 |
| <i>Spalacopus cyanus</i> | x | x | x | x | x | x | x | 376 |
| No identificados | | x | x | x | x | x | | 24 |
| NISP | 43 | 78 | 156 | 362 | 206 | 77 | 23 | 945 |

TABLA 2. Arqueofauna de Los Azules. Se indica presencia-ausencia de taxa. Para cada taxon y fecha/estrato se indica el número de especímenes determinados (NISP). La ocurrencia contemporánea (P) se determinó en base a registros bibliográficos. Las fechas son años antes del presente (AP), obtenidas por radiocarbono (véase Saavedra, 1991 para detalles). (x) indica que el género está presente en el área actualmente.

| Especie / Fecha | P | 1200 | NISP |
|--------------------------------|-----|------|------|
| <i>Abrothrix sp</i> | (x) | x | 3 |
| <i>Auliscomys micropus</i> | x | x | 3 |
| <i>Euneomys chinchilloides</i> | x | x | 11 |
| <i>Phyllotis sp</i> | (x) | x | 17 |
| <i>Aconaemys fuscus</i> | | x | 3 |
| <i>Spalacopus cyanus</i> | x | x | 22 |
| NISP | | 59 | 59 |

TABAL 3. Arqueofauna de Las Chilcas 1. Se indica presencia-ausencia de taxa. Para cada taxon y fecha/estrato se indica el número de especímenes determinados (NISP). La ocurrencia contemporánea (P) se determinó en base a registros bibliográficos. (x) indica que el género está presente en el área actualmente. Las fechas son años antes del presente (AP), obtenidas por radiocarbono (véase Hermsilla este volumen para detalles).

| Especie/Fecha | P | 750 | 1400 | 1900 | 2800 | NISP |
|--------------------------|------|-----|------|------|------|------|
| <i>Thylamys elegans</i> | x | x | | | | 1 |
| <i>Akodon sp</i> | (x) | | x | | | 2 |
| <i>Phyllotis darwini</i> | x | x | | | | 3 |
| <i>Abrocoma bennetti</i> | x | x | x | x | | 93 |
| <i>Octodon degus</i> | x | x | x | x | x | 333 |
| <i>Octodon lunatus</i> | | x | | | | 1 |
| <i>Spalacopus cyanus</i> | x | x | x | x | x | 114 |
| No identificados | | x | x | | | 10 |
| | NISP | 97 | 435 | 44 | 11 | 587 |

TABLA 4 Arqueofauna de Las Chilcas 2. Se indica presencia-ausencia de taxa. Para cada taxon y fecha/estrato se indica el número de especímenes determinados (NISP). La ocurrencia contemporánea (P) se determinó en base a registros bibliográficos. Las fechas son años antes del presente (AP), obtenidas por radiocarbono (véase Hermsilla este volumen para detalles).

| Estrato | | 2-3 | | | NISP |
|--------------------------|------|-----|-----|------|------|
| Especie / Fecha | P | 160 | | 2020 | |
| <i>Thylamys elegans</i> | x | x | x | x | 7 |
| <i>Phyllotis darwini</i> | x | | x | x | 6 |
| <i>Abrocoma bennetti</i> | x | x | x | x | 113 |
| <i>Octodon degus</i> | x | x | x | x | 176 |
| <i>Spalacopus cyanus</i> | x | x | x | x | 5 |
| No Indetificados | x | x | x | x | 6 |
| | NISP | 63 | 102 | 158 | 323 |

TABLA 5. Arqueofauna de Quivolgo. Se indica presencia-ausencia de taxa. Para cada taxon y fecha/estrato se indica el número de especímenes determinados (nisp). La ocurrencia contemporánea (P) se determinó en base a registros bibliográficos. Las fechas son años antes del presente (AP), obtenidas por radiocarbono. La presencia presunta de un taxón se denota por -- (véase Aldunate et al. 1991, Saavedra et al. 1991 para detalles).

| Estrato | | | 8 | 9 | 14 | 18 | | | | |
|--------------------------|---|-----|------|------|------|------|----|----|-----|-----|
| Especie /Fecha | P | 600 | 1000 | 1500 | 4000 | NISP | | | | |
| <i>Abrocoma bennetti</i> | | x | x | x | x | x | x | x | 198 | |
| <i>Aconaemys fuscus</i> | | x | x | x | x | x | x | x | 575 | |
| <i>Octodon bridgesi</i> | x | - | x | x | - | - | - | x | 20 | |
| <i>Octodon degus</i> | | | | x | - | x | x | | 12 | |
| <i>Octodon lunatus</i> | x | - | x | - | x | x | x | x | 13 | |
| <i>Spalacopus cyanus</i> | x | - | x | x | x | x | x | x | 108 | |
| NISP | | 20 | 656 | 43 | 118 | 494 | 10 | 36 | 13 | (a) |

(a) las cifras no coinciden, pues en nisp por fecha/estrato se han considerado taxa aún no determinados, los que no se incluyen en la tabla.