



FACULTAD DE  
CIENCIAS SOCIALES  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Tafonomía de animales pequeños en Cueva de los Catalanes: ¿acumulación natural o cultural durante el PAT y PT de la zona Centro-Sur de Chile?

Memoria para optar al Título de Arqueólogo

Matías Eduardo Zúñiga Vilches

Profesora Guía: Isabel Cartajena Fasting

Santiago 2021

# Agradecimientos

Quiero dar gracias a todos los que fueron parte de este largo proceso universitario, a mis padres Eduardo y Elizabeth, quienes sentaron las bases de mi educación, permitiéndome llegar a este momento. A mi hermano Felipe quién me acompañó durante todo este proceso. A toda la familia extendida tanto por lado paterno como materno quienes también me acompañaron todo este tiempo, escuchándome y compartiendo todos esos buenos momentos. Especial agradecimientos a mis abuelas Angelina y Rebeca, quienes me regalaban los fines de semana que las iba a visitar.

A WSP ambiental por darme las facilidades para poder terminar esta memoria y a los compañeros de trabajo por darme aliento durante este último año de mi vida.

A las amistades magallánicas que me han visto crecer desde el colegio: Nicolás Aguayo quien es el que ha estado siempre ya sea en las buenas o en las malas, desde hace ya varios años. A Patricio Nova y a Marcelo Alvarado, que si bien la distancia nos ha separado, nunca hemos perdido el contacto.

A los amigos de la vida, esos ñoños con los que nos matamos de la risa compartiendo nuestros hobbies y gustos en común.

A las bachiamistades, personas únicas con las que dimos juntos nuestros primeros pasos en el camino de la universidad.

A los chiquillos del laboratorio de zooarqueología: Consuelo, José y Francisca, con quienes compartimos risas, amistad y nos dimos apoyo mutuo para sacar adelante nuestras memorias. Como olvidar el té reglamentario de las 16:00 o la motivación escuchando música no aprobada por la profe Isabel.

A Jaime Cortés, Ayen Calzadillas y Camila Muñoz, los grandes amigos que la universidad me regaló, han estado presentes desde el momento que los conocí y se han convertido en parte imprescindible de mi vida, gracias por tanto.

A las siguientes personas por sus colaboraciones directas en esta memoria: Álvaro Lizama por el apañe constante durante toda la carrera y en este último tiempo las diversas ayudas mutuas. Samuel Velásquez por su ayuda con la edición de imágenes. Renata Gutiérrez por la confección del mapa.

A la colección de mastozoología del Museo Nacional de Historia Natural por permitirme ingresar a revisar material de referencia desde la práctica en adelante. A la colección de flora y fauna profesor Patricio Sánchez Reyes de la Pontificia Universidad Católica de Chile por la ayuda con los Anuros de esta memoria.

A toda la gente del FONDECYT 11150397, por incitarme a preguntar todo, por la amabilidad y buena onda que me otorgaron y me permitieron aprender e iniciarme en el mundo de la arqueología.

A Roberto Campbell, quien me dio la oportunidad de realizar la práctica y esta memoria en su FONDECYT. Sus constantes palabras de aliento, guía, apoyo y eterna buena disposición para todo han permitido que este trabajo se lleve a cabo de buena manera.

Finalmente, a mi profesora guía Isabel Cartajena por su paciencia inagotable, por exigirme para lograr dar lo mejor de mí, por darse el tiempo para que esta memoria llegue a buen puerto, por la infinita sabiduría que hace que cada conversación académica me transmita nuevos conocimientos o me haga replantearme las cosas desde otra perspectiva y por todo el apoyo durante este último tiempo.

*A todos los nombrados y a los que no alcanza el espacio para mencionar, sepan que no puedo dejar de agradecerles lo suficiente todo el apoyo brindado, no me queda más que expresarlo en palabras de Gustavo Cerati: ¡Gracias totales!*

# Índice

<b>Resumen</b> .....	8
<b>1. Antecedentes</b> .....	9
1.1 Introducción .....	9
1.2 Ambiente .....	10
1.3 Cazadores-recolectores del Alfarero Temprano.....	13
1.4 Cazadores recolectores del complejo Pitrén .....	13
1.5 Alfarero Tardío .....	15
<b>2. Marco Conceptual</b> .....	18
2.1 Tafonomía en cuevas.....	19
2.2 Fauna pequeña como alimentos .....	20
<b>3. Marco Metodológico</b> .....	23
3.1 La Cueva de los Catalanes.....	23
3.2 Identificación anatómica .....	26
3.3 Determinación taxonómica.....	26
3.4 Cuantificación .....	27
3.5 Agentes tafonómicos naturales .....	28
3.6 Acción de depredadores: carnívoros y rapaces.....	29
3.7 Modificaciones antrópicas .....	30
3.8 Información contextual.....	31
<b>4. Resultados</b> .....	32
4.1 Determinación Taxonómica: .....	33
4.2 Roedores:.....	35
<b>4.2.1 Esqueleto Postcraneal:</b> .....	37
<b>4.2.2 Representación de unidades anatómicas</b> .....	41
<b>4.2.3 Alteraciones de carácter natural</b> .....	45
<b>4.2.4 Alteraciones de carácter cultural</b> .....	47
<b>4.2.5 Agentes acumuladores</b> .....	48
<b>4.2.6 Acción de ácidos digestivos:</b> .....	54
4.3 Marsupiales.....	57
4.4 Anuros .....	58
4.5 Aves .....	61

4.6 Fauna de talla mediana y grade .....	63
4. 7 Registro artefactual. ....	68
<b>5. Discusión .....</b>	<b>71</b>
5.1 Diversidad taxonómica:.....	71
<b>5.1.1 Taxonomía en la Cueva de los Catalanes:.....</b>	<b>71</b>
<b>5.1.2 Asociación con otros sitios: .....</b>	<b>74</b>
5.2 Agentes acumuladores: .....	75
<b>5.2.1 Comparación entre diversos indicadores: .....</b>	<b>75</b>
<b>5.2.2 Depredadores en las cercanías del sitio:.....</b>	<b>76</b>
5.3 Asociaciones con otros taxa y registro artefactual. ....	80
<b>5.3.1 Fauna de talla mediana y grande. ....</b>	<b>80</b>
<b>5.3.2 Modificaciones culturales .....</b>	<b>81</b>
<b>5.3.3 Registro Artefactual y otras evidencias .....</b>	<b>82</b>
5.4 Ocupaciones y abandonos.....	83
5.5 Subsistencia .....	85
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>88</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>90</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>101</b>
Anexo 1: Medidas.....	101
Anexo 2: Tablas resumen de diversos taxa. ....	103
Anexo 3: Densidad mineral ósea .....	106

## Índice de Figuras

Figura 1. Mapa del área de estudio con sitios mencionados en este trabajo.....	12
Figura 2. Cueva de los Catalanes vista desde el exterior.....	24
Figura 3. Plano del sitio Cueva de los Catalanes .....	25
Figura 4 Estratigrafía y fechados del sitio Cueva de los Catalanes .....	25
Figura 5. Porcentaje de roedores expresado en MNI .....	37
Figura 6. Medidas de húmeros (mm) .....	38
Figura 7. Medidas de húmeros (mm) .....	39
Figura 8. Medidas de fémur (mm). ....	40
Figura 9. Medidas de fémur (mm). ....	41
Figura 10. Abundancia relativa Rodentia BTTe.....	42
Figura 11. Abundancia relativa Rodentia BTI.....	43
Figura 12. Abundancia relativa Rodentia BTTa.....	43

Figura 13. Representación de segmentos anatómicos de Rodentia por bloque temporal.	45
Figura 14. Alteraciones químicas en restos óseos de roedores .....	47
Figura 15. Índice Proporción Postcraneal/Craneal .....	50
Figura 16. Índice Proporción elementos distales.....	51
Figura 17. Índice de completitud de húmero y fémur.....	52
Figura 18. Proporción de extremos proximales y distales de húmero. ....	53
Figura 19. Proporción de extremos proximales y distales de fémur. ....	54
Figura 20. Epífisis distal de húmero con marcas de digestión leve .....	56
Figura 21. Epífisis proximal de ulna con marcas de digestión leve.....	56
Figura 22. Abundancia relativa de Marsupalia por bloque temporal.....	57
Figura 23. Abundancia relativa de Anura por bloque temporal.....	60
Figura 24. Abundancia relativa de Ave por bloque temporal .....	63
Figura 25. Alteraciones químicas en taxa de talla mediana y grande.....	66
Figura 26. Marcas de carnívoros en taxa de talla mediana y grande .....	66
Figura 27. Instrumento óseo aguzado.....	69
Figura 28. Arte rupestre con motivo de vulva .....	70
Figura 29. <i>Phyllotis darwini</i> .....	71
Figura 30 <i>Dromiciops gliroides</i> .....	72
Figura 31. <i>Calyptocephalella gayi</i> .....	73
Figura 32. <i>Fulica rufifrons</i> .....	74
Figura 33. <i>Tyto alba</i> .....	78
Figura 34. <i>Falco sparverius</i> .....	79
Figura 35. <i>Lycalopex culpaeus</i> y <i>Lycalopex griseus</i> .....	79
Figura 36. Cerámica con motivo anfibiomorfo .....	86
Figura 37. Cerámica con motivo anfibiomorfo .....	86

## Índice de Tablas

Tabla 1. NISP total del sitio por bloque temporal y pozo. ....	32
Tabla 2. NISP de categorías generales e identificados del sitio por bloque temporal.....	32
Tabla 3. NISP total del sitio por taxón con sus respectivos porcentajes .....	34
Tabla 4. NISP y mínimo número de individuos (MNI) de roedores .....	36
Tabla 5. Resultados y significancias de la correlación de Spearman entre DMO y Ri para Rodentia .....	42
Tabla 6. Valores Índice de Completividad.....	44
Tabla 7. Estadios de meteorización de restos óseos de roedores .....	45
Tabla 8. Alteraciones en restos óseos de roedores .....	46
Tabla 9. Distribución de alteraciones por radículas en Rodentia.....	46
Tabla 10. Distribución de alteraciones por Manganeseo en Rodentia.....	46
Tabla 11. Distribución de alteraciones por oxidación en Rodentia. ....	47
Tabla 12. Termoalteraciones en restos óseos de roedor .....	48
Tabla 13. Termoalteraciones en restos óseos de roedor por pozo y bloque temporal.....	48
Tabla 14. Resumen datos de índices.....	49
Tabla 15. Porcentaje de húmeros proximales y distales. ....	53
Tabla 16 Porcentaje de fémures proximales y distales .....	53
Tabla 17. Alteraciones por ácidos digestivos en restos óseos de roedor .....	55

Tabla 18. Restos óseos de marsupiales por bloque temporal .....	57
Tabla 19. Alteraciones presentes en restos óseos de marsupiales .....	58
Tabla 20. Total de restos óseos de anuros del sitio .....	58
Tabla 21. Resumen de unidades anatómicas de anuros en el BTI.....	59
Tabla 22. Resumen de unidades anatómicas de anuros en el BTTe. ....	60
Tabla 23. Alteraciones en restos óseos de anuros.....	61
Tabla 24. Alteraciones químicas en restos óseos de anuros por bloque temporal .....	61
Tabla 25. Termoalteraciones en restos óseos de anuros.....	61
Tabla 26. Total de restos óseos de aves del sitio.....	62
Tabla 27. Resumen de los restos óseos de ave que presentan algún tipo de modificación natural o cultural. ....	63
Tabla 28. NISP y MNI de taxa de talla mediana y grande de Cueva de los Catalanes.....	65
Tabla 29. Meteorización de taxa de talla mediana y grande.....	65
Tabla 30. Distribución temporal y espacial de marcas de carnívoros en taxa de talla mediana y grande .....	67
Tabla 31. Termoalteraciones en taxa de talla mediana y grande .....	68
Tabla 32. Especies depredadoras que habitan en la zona de estudio.....	77
Tabla 33. Distribución temporal de los taxa del sitio.....	81
Tabla 34. Restos óseos de fauna de talla pequeña del sitio por nivel .....	84

# Resumen

Se estudia el conjunto arqueofaunístico de fauna de talla pequeña en el sitio Cueva de los Catalanes a través de un análisis zooarqueológico que se enfoca en la determinación e incidencia de los agentes naturales y/o culturales que los provocaron, a fin de determinar si la depositación de estos corresponde al actuar de depredadores naturales o al consumo antrópico por parte de los grupos Pitrén y El Vergel de los períodos Alfarero Temprano (PAT) y Tardío respectivamente (PT). El conjunto de fauna pequeña es el más abundante dentro del conjunto arqueofaunístico del sitio y se encuentra compuesto principalmente por roedores y en menor medida, anuros, aves y marsupiales. Se incorporan también las evidencias proporcionadas por el componente artefactual del sitio y el conjunto de restos óseos de los taxa de tamaño mediano y grande, a modo de contextualizar de mejor manera los resultados obtenidos. Se concluye que la fauna pequeña del sitio fue acumulada principalmente por rapaces nocturnas, entre las que se destaca *Tyto alba*, mientras que el probable rol antrópico en la depositación de restos es reducido y acotado a anuros, principalmente durante el PAT. Si bien durante el PAT hubo una alternancia entre las ocupaciones humanas y depredadores, durante el PT las señales de actividad antrópica disminuyen considerablemente por lo que se propone que la ocupación humana del sitio disminuye en pos de depredadores que durante estos momentos depositan la mayor parte del material analizado.

Palabras clave: Zooarqueología - Cueva – Tafonomía – Fauna de talla pequeña



# 1. Antecedentes

## 1.1 Introducción

En zooarqueología, el estudio de animales de talla pequeña ha sido un tema de estudio históricamente relegado a un segundo plano a favor de los taxa más grandes. La fauna de menor tamaño, y especialmente los roedores han sido considerados como agentes disturbadores en los sitios y pueden modificar los materiales, por lo que la preocupación por estos animales ha sido principalmente de carácter tafonómico (Andrews 1990). Por otra parte, el estudio arqueológico de los animales de talla pequeña ha proporcionado herramientas que permiten comprender mejor y reconstruir los ambientes y la ecología en los contextos que se han encontrado, dada la especificidad de los hábitats en donde desarrollan sus ciclos de vida.

Desde un punto de vista metodológico, el tamaño de estos taxa ha sido un factor que ha complejizado la recuperación de ellos debido a que las técnicas utilizadas influyen directamente en el tipo de restos y la cantidad de elementos recolectados (Grayson, 1984; Shaffer y Sánchez, 1994). Además, la fragmentación y preservación diferencial dificulta su identificación anatómica y taxonómica, considerando el amplio número de órdenes y géneros que componen estos conjuntos (Stahl 1996).

La concepción de los taxa de talla pequeña como proveedores de escasos recursos alimenticios y de otros bienes empieza a cambiar durante la década de los 1980, en la cual investigaciones sistemáticas comienzan a dar cuenta de diversos factores que los posicionan como buenas fuentes de variados recursos, además de presentar ciertas ventajas en comparación a taxa de mayor tamaño (Stahl, 1982; Simonetti y Cornejo, 1991; Pavao y Stahl, 1999; Cartajena, 2002, Labarca 2005). A esto se suman los avances en el ámbito de la tafonomía donde se han desarrollado metodologías macro y microscópicas para identificar a través de diversos indicadores aquellos conjuntos acumulados por la acción natural o antrópica (Andrews 1990).

A pesar de ello, aún en el ámbito nacional, son pocos los trabajos que han abordado temáticas relacionadas con fauna de talla pequeña (Simonetti y Cornejo, 1991; Cartajena, 2002; Quiroz y Martínez, 2009; Quiroz y Martínez, 2014; Labarca, 2005; Lizama, 2020; entre otros).

En esta memoria se aborda el estudio de los conjuntos arqueofaunísticos de fauna menor, que incluye la mayor parte de los restos registrados en el sitio Cueva de los Catalanes. Este se encuentra compuesto mayoritariamente por restos de roedores, sin embargo también se determinaron restos de anuros, aves y marsupiales. El sitio corresponde a un alero rocoso ubicado en la localidad de Mininco, en la IX Región de la Araucanía, con una ocupación que remite a grupos Pitrén durante el período alfarero temprano (PAT) y Vergel durante el período tardío (PT).

A través de los análisis realizados y los resultados obtenidos fue posible determinar los agentes acumuladores y su incidencia en las interpretaciones de los conjuntos arqueofaunísticos recuperados y los procesos de formación. Lo anterior permite comprender de mejor forma la subsistencia durante la ocupación del sitio, como los procesos de formación en aleros.

## 1.2 Ambiente

La región Centro-Sur de Chile está delimitada por el río Biobío en el norte y por el Seno de Reloncaví en el sur, mientras que al oeste limita con el Océano Pacífico -incluyendo islas como la Mocha y la Santa María- y al este se encuentra la Cordillera de los Andes, lo que permite la delimitación de tres áreas geográficas: la costa, el valle y la cordillera. La geografía costera se encuentra caracterizada por la presencia de la cordillera de Nahuelbuta, la cual se emplaza con una altura de 800 msnm, extendiéndose desde el Biobío hasta Tirúa, abarcando unos 170km de largo y 25km de ancho. El valle central que se encuentra a continuación de este macizo corresponde a una depresión que se sitúa entre esta cordillera y la de los Andes, siendo atravesado por diversos ríos como el Cautín, Tirúa, Imperial, entre otros. Finalmente, el sector cordillerano presenta alturas menores en relación a las zonas centro y norte, dando a lugar pasos transitables durante la mayor parte del año y se caracteriza por la presencia de lagos y volcanes (Adán et al. 2016).

Algunos autores han subdividido esta zona de acuerdo a variables biogeográficas, donde el río Toltén delimita un sector septentrional en el que se incluyen las cuencas de los ríos Biobío, Imperial y el mismo Toltén (Aldunate, 1989; Adán et al., 2016). Por otra parte, se encuentra el sector meridional que abarca los ríos Cruces-Valdivia, Bueno y Maullín. El último sector corresponde a la cordillera y el ámbito lacustre, zona que no se encuentra delimitada por esta separación fluvial. El sitio Cueva de los Catalanes, abordado en esta memoria, se emplaza en la zona de los valles del sector septentrional de la región Centro-Sur del país, en la localidad de Mininco (Región de la Araucanía) (Figura 1).

La zona septentrional de la región Centro-Sur de Chile presenta una vegetación de bosque deciduo con grandes y frondosos árboles, en la cual hay predominio de *Nothofagus obliqua* (Aldunate, 1989; Adán et al., 2016) y además, es posible encontrar de manera silvestre una variedad de frutos tales como el maqui, la avellana, tubérculos, enredaderas con frutos comestibles y gramíneas silvestres (Adán, 2014). De esta forma, el bosque genera buenas condiciones de habitabilidad tanto para seres humanos como para la diversa gama de fauna existente en la zona, mientras que por otra parte, la madera constituye una materia prima que permite la manufactura de herramientas, su uso como combustible, etc. lo que convierte a las áreas boscosas en lugares atractivos tanto para poblaciones contemporáneas como prehispánicas (Adán, 2014; Roa, 2018). Otro ámbito importante es que este sector también ha revestido un atractivo especial para el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas.

De acuerdo con estudios paleobotánicos, las características de estos bosques, su distribución y sus formaciones se han mantenido constantes desde hace aproximadamente 3000 años AP (Adán, 2014). Las diversas actividades económicas que se han desarrollado

en esta zona se constituyen como los principales factores que han incidido en la transformación de este medioambiente, entre las cuales se encuentran tanto las prácticas de cultivo tanto prehispánicas como históricas y contemporáneas (Adán, 2014), la construcción de cueles en lugares específicos como la zona de Purén y Lumaco (Dillehay, 2007) y el desarrollo de actividades ganaderas entre otras.

Finalmente, las condiciones climáticas en la zona han tendido hacia un paulatino aumento de la temperatura y la reducción en las precipitaciones entre los 21.000 AP y 12.000 AP, período que se condice con el retroceso glacial (Abarzúa, 2007). Durante el Holoceno temprano-medio se desarrollaron condiciones áridas, secas y tibias, las que comienzan a variar hacia el 5000 AP producto del aumento en la frecuencia de los fenómenos de El Niño y el desplazamiento hacia el sur de zona de convergencia intertropical (ITCZ, por sus siglas en inglés) dando pie a un aumento en las precipitaciones y el desarrollo incipiente de las características modernas de la vegetación (Roa, 2018). Durante el Holoceno tardío disminuyen las condiciones de aridez y se expande el bosque pluvioso norpatagónico hacia sectores septentrionales, dando lugar a períodos con temperaturas más bajas y con mayores precipitaciones (Roa, 2018). Bajo estas condiciones se desarrollan los Período Alfarero Temprano (PAT) y Alfarero Tardío (PT).

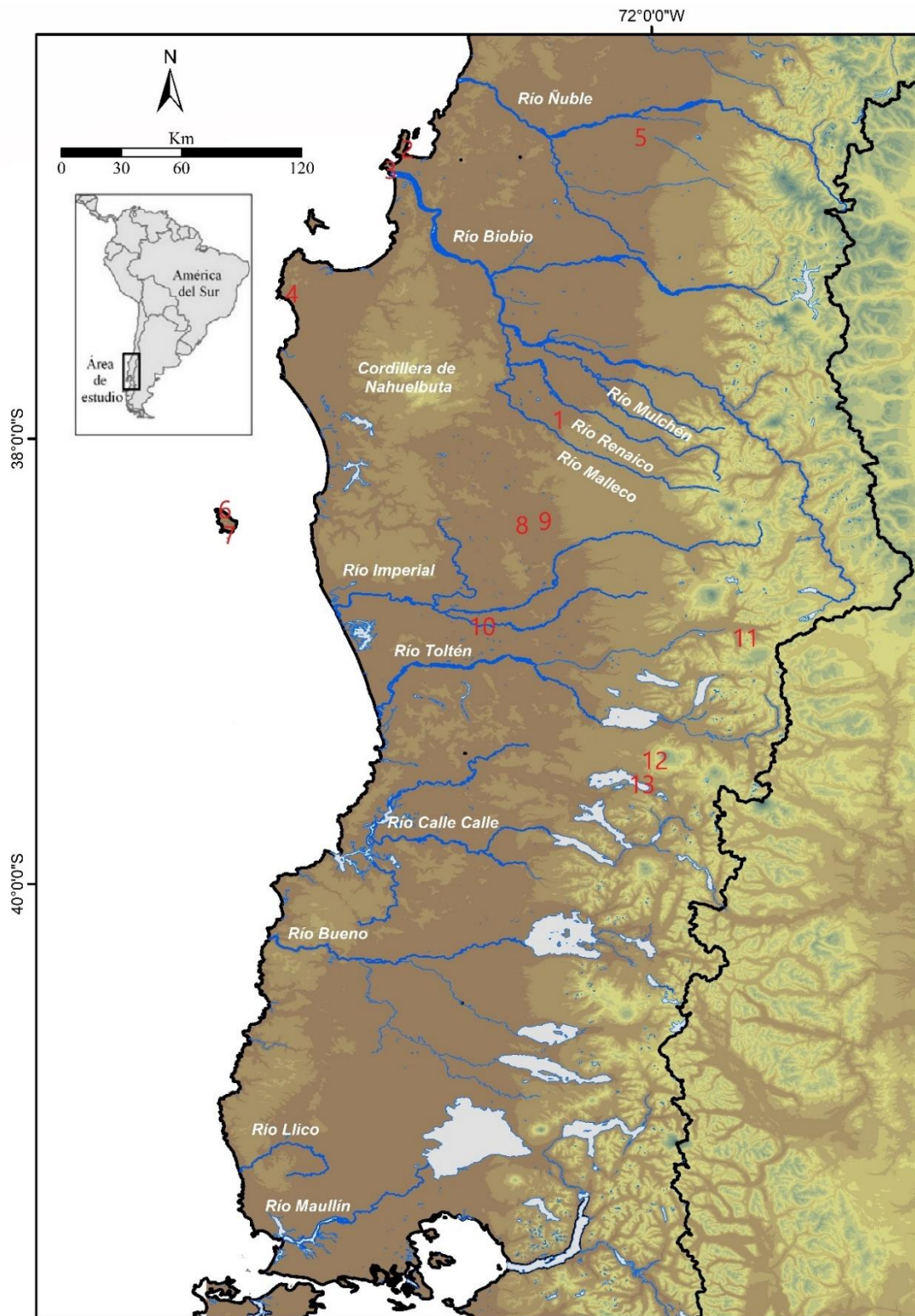


Figura 1. Mapa del área de estudio con sitios mencionados en este trabajo. 1: Cueva de los Catalanes 2: Talcahuano-1 3: Lengua-2 4: El arenal 1 5: Quilmo 6: P31-1 7: P21-1 8: Alero Quillen 1 9: Alero Quino 1 10: Villa JMC-1 11: Alero Cabeza de Indio 12: Alero Ñilfe-1 13: Marifilo 1.

### 1.3 Cazadores-recolectores del Alfarero Temprano.

Los primeros grupos que ocuparon en los valles septentrionales corresponden a cazadores-recolectores que se asientan desde el 4700 a.p., manteniendo este modo de vida hasta entrado el Periodo Alfarero Temprano, en el cual se adopta la tecnología cerámica (Sánchez e Inostroza, 1985). Estos grupos cazadores-recolectores con manejo de alfarería son los que Quiroz y Sánchez (2010) definen como parte de un Complejo Temprano, ubicado en la zona costera comprendida entre los ríos Bío-Bío y Tirúa, datados a los 130 d.C. en el sitio Talcahuano 1, previo al complejo Pitrén (Quiroz y Sánchez, 2010). El Complejo Temprano estaría caracterizado por tener una cerámica muy heterogénea, la cual presenta similitudes y diferencias con Pitrén (Palma, 2016). Sin embargo, Palma (2016) y Adán y colaboradores (2016) sugieren que se necesitan más estudios y líneas de evidencia adicionales para definir a este complejo de manera precisa, además de establecer cuál fue su relación con los grupos del complejo Pitrén.

Este grupo se encuentra representado en sitios como el ya mencionado Talcahuano 1, y Lenga-2. Este último se emplaza en el estuario del estero Lenga (Quiroz y Sánchez, 2010), y presenta evidencias de la explotación y aprovechamiento de un amplio rango de especies, entre las que se encuentran: *Otaria flavescens* (lobo marino), *Phalacrocorax sp.* (cormoranes), *Trachurus symmetricus* (jurel), *Eleginops maclovinus* (róbalo), *Thyrsites atun* (sierra), *Calyptocephalella gayi* (rana chilena), *Lama guanicoe* (guanaco) y *Lontra felina* (nutria). Sin embargo, se plantea que a pesar de la diversidad de taxa, la evidencia apunta a “especialización en la explotación de pinnípedos” (Quiroz y Sánchez, 2010:131) y que se trataría de una ocupación estival debido a la abundancia de lobos neonatos.

### 1.4 Cazadores recolectores del complejo Pitrén

El complejo Pitrén tiene fechas desde el 350 d.C. al 1000 d.C., y representa la primera ocupación agroalfarera del sur de Chile (Aldunate, 1989; Adán et al., 2016). El estudio de este complejo se ha concentrado en áreas específicas como la costa de Arauco y sus islas, la cordillera de Nahuelbuta entre Cañete y Tirúa, la zona de Angol y Purén-Lumaco, en las cercanías de Temuco; como también en el ámbito lacustre de los lagos Calafquén, Villarica y Caburga, en la cuenca del río Valdivia e inclusive más allá de la cordillera, en el área de Neuquén (Adán et al., 2016). Uno de los aspectos más estudiados ha sido su cerámica, la cual presenta piezas monocromas con decoraciones en negativos, sin embargo, también se encuentra diversidad de modelados únicos antropomorfos y anfibiomorfos, los cuales hacen pensar en un importante simbolismo y ritualidades asociadas (Contreras et al., 2005).

La escasa evidencia arqueofaunística no ha permitido abordar en profundidad la subsistencia, por lo que se asume que las conductas cazadoras-recolectoras del Arcaico y del Alfarero Temprano se mantendrían durante este periodo. En general se ha sugerido que se trataría de una adaptación al medio más intensiva que durante el Arcaico, con un consumo de diversas especies y con las primeras apariciones de cultígenos que señalarían una experimentación inicial de estos (Adán et al., 2016).

Las escasas evidencias faunísticas registradas del complejo Pitrén corresponden a los hallazgos provenientes de la Isla Mocha. Los conjuntos recuperados se encuentran compuestos por restos óseos de pudú y carnívoros no identificados, aunque se cree que podrían tratarse de zorros (Sánchez et al., 2004). Para los valles, en específico en la cuenca del río Cautín, no se conocen contextos con arqueofauna a excepción de un fragmento textil de pequeño tamaño encontrado en el sitio JMC-1 y que fue identificado como una alpaca (*Lama pacos*) (Mera 2014). Por su parte, la Cueva de los Catalanes se emplaza también en el valle central, pero en la localidad de Mininco, en las cercanías de Angol. El sitio cuenta con una ocupación en los estratos inferiores (I y II), asociada a Pitrén y al Alfarero Temprano Berdichewsky (1968). Además de restos de cerámica y líticos, se registraron abundantes restos óseos. Sin embargo, estos últimos no presentan un análisis detallado y solo se menciona que se encontraron 345 restos orgánicos de los cuales 140 pertenecen al “primer nivel cultural” (Berdichewsky, 1968), además que no es posible establecer cuántos corresponden a restos óseos y vegetales. A pesar de lo anterior, el autor da cuenta de la diversidad de especies del sitio, indicando que hay un “consumo de moluscos fluviales, caracoles, aves, roedores y otros mamíferos pequeños y algunos mamíferos grandes, entre ellos, al parecer auquénidos” (Berdichewsky, 1968: 78).

Durante este período se ha identificado también la Tradición Arqueológica de Bosques Templados (TABT) para la zona lacustre meridional, la cual se encuentra caracterizada por un modo de vida adaptado a las condiciones medioambientales de lagos y cordillera, y que se ha descrito como una expresión cordillerana del complejo Pitrén (Adán et al., 2016). Se plantea que esta tradición recoge los conocimientos y experiencias de los grupos arcaicos asentados en la zona, adaptándose aún más al ambiente circundante, y se mantiene hasta momentos tardíos coexistiendo con el complejo El Vergel, constituyéndose como una suerte de fase tardía de Pitrén.

En los sitios Ñilfe-1 y Marifilo-1 se reconoce una amplia diversidad taxonómica, con especies como *Pudu pudu* (pudu), *Pseudalopex griseus* (zorro gris) e *Hippocamelus bisulcus* (huemul), aves como *Annas sp.* y *Cloephaga sp.* y moluscos *Diplodon sp.* y *Chilina sp.* (García 2009, Adán et al. 2010). Otro sitio cordillerano con evidencias zooarqueológicas es Cabeza de Indio 1 en la zona circundante al volcán Llaima (García 2009). Este sitio presenta restos de *Lama guanicoe*, *Conepatus chinga* (chingue), *Diplodon chilensis*, *Pudu pudu*, félido no identificado, roedores y aves no identificadas, dando cuenta también de una alta diversidad taxonómica (Adán et al., 2010). Los restos no sólo habrían sido consumidos como alimento, sino que sino también se aprovecharon las pieles como lo denotan marcas de cuereo en restos de chingue (Adán et al., 2010)

A modo de síntesis, Pitrén presenta conjuntos compuestos por una alta diversidad de especies, evidencia que permite inferir que estos grupos aprovecharon una amplia gama de animales disponibles en el medioambiente inmediato, donde se observan múltiples taxa propios de zonas ecológicas específicas como la costa o el área lacustre meridional (Quiroz y Sánchez, 2005, 2010; García, 2009; Adán y Mera, 2011; Adán et al., 2016)

## 1.5 Alfarero Tardío

Este período se encuentra caracterizado por el complejo cultural el Vergel, el cual se desarrolló desde fines del primer milenio después de Cristo, hasta aproximadamente la llegada de los españoles a la zona de Arauco (1000-1500 d.C.). Este complejo ha sido caracterizado principalmente a través de la alfarería y la funebría, por lo que en momentos más tempranos de la investigación se consideró como un complejo funerario (Aldunate, 1989). Los entierros presentan una variedad de modalidades como el uso de cistas, urnas y wampos -embarcaciones similares a las canoas- (Aldunate, 1989). A pesar de las diferencias en la funebría, la cerámica presenta similitudes importantes, como la bicromía rojo sobre blanco. Por su parte, las formas cerámicas presentan continuidad en cuanto las formas de la tradición Pitrén que le precede, pero con decoraciones en zigzag, franjas, achurados y triangulares, expresándose en ceramios simétricos y asimétricos (Aldunate, 1989; Adán et al., 2005).

Las características de la subsistencia durante el complejo cultural el Vergel ha sido un tema poco abordado, sin embargo, se ha sugerido que los grupos El Vergel serían cazadores-recolectores con manipulación animales y plantas muy bien adaptado al medioambiente que habitan, lo cual daría pie a la aparición de especies cultivadas como quínoa, maíz y porotos (Adán et al., 2016). En cuanto al registro zooarqueológico, lo que ha captado la atención de los autores es la presencia de restos de camélidos, para los cuales se ha sugerido un grado de manejo por parte de los grupos El Vergel (Becker, 1997a).

De esta manera, los primeros estudios en torno a la explotación de fauna durante el Alfarero Tardío abordaron la problemática del Chiliweke, camélido que aparecía en los relatos etnográficos pero sin una adscripción taxonómica clara. Benavente (1985) se aproxima a través de un enfoque que considera las posibles funciones zootécnicas y los hábitats ocupados por las diversas especies de camélidos presentes en la región Centro-Sur del país. La autora establece que en esta solo se podrían encontrar dos taxones de esta familia: *Lama guanicoe* y *Lama glama*.

De igual manera se discute el transporte de camélidos a la Isla Mocha, debido a que estos no existían en ella de manera natural (Pefaur y Yáñez, 1980, en Benavente 1985). Benavente sostiene que esta introducción debió haber sido a edad temprana ya que estos animales serían más dóciles a esta edad (Benavente, 1985). Becker (1997a) a través del registro osteofaunístico proveniente de sitios en Isla Mocha coincide con las conclusiones propuestas por Benavente (1985), ya que el registro zooarqueológico evidencia restos de camélidos jóvenes que reforzarían lo planteado por la autora respecto al transporte de esta especie hacia esta isla.

La aparición de más sitios costeros y de la misma Isla Mocha como P31-1, P21-1, El Arenal, Lengua-2, (Becker, 1997a; Becker, 1997b; Contreras et al., 2005; Quiroz y Sánchez, 2010) aportaron evidencias de la presencia de especies de roedores, malacológicos, otáridos,

cetáceos, cérvidos, peces, aves y camélidos. Se destaca el trabajo de Sánchez y colaboradores (2004), el cual propone una tendencia creciente en el uso de camélidos a través del tiempo en sitios de Isla Mocha señalando que los restos de camélidos en un primer momento son escasos (600-1200 d.C.), y que eventualmente terminan sobrepasando a los restos de otáridos (1200-1600 d.C.). Finalmente, estudios de ADN basados en muestras de camélidos de Isla Mocha llegan a la conclusión de que, tanto para el territorio continental como en la isla, la especie de camélido correspondería a *Lama guanicoe* (Westbury et al., 2016).

En la zona de los valles intermedios, las evidencias para este período se presentan en el alero Quilmo. Este sitio no presenta fechados aún, pero Quiroz y Martínez (2006) señalan la presencia de cerámica Vergel en su capa IV (40 – 60 cm). Aquí se registraron abundantes restos óseos de guanacos adultos y jóvenes, además de aves, anfibios, zorros, roedores y marsupiales (Quiroz y Martínez, 2009). En el trabajo del 2006, se intenta dilucidar la naturaleza del conjunto faunístico en su totalidad, y si estos fueron acumulados por la acción antrópica o natural. Por otra parte, el trabajo de 2009 aborda en mayor profundidad el análisis de los marsupiales del sitio, posicionándose como una de las primeras aproximaciones al estudio de los restos óseos de estos animales en contextos arqueológicos en Chile. Los autores en ambos artículos llegan a la conclusión de que en el sitio la principal causa de la depositación de estos restos sería producto de la acción de aves rapaces, con un probable aporte de grupos humanos muy marginal (Quiroz y Martínez, 2007, 2009).

Se puede observar entonces, que en lo referente a subsistencia existe escasa información para el sector de valles intermedios, así como la costa meridional, y la zona cordillerana septentrional. Esto se debe principalmente a la falta de registro arqueofaunístico y arqueobotánico que permita comprender mejor las estrategias de subsistencia de estos grupos. De esta manera, la información que se tiene para el área de estudio proviene principalmente de la costa del sector septentrional del sur de Chile.

No obstante lo anterior, y a modo de síntesis, los diversos autores han sugerido que ambos complejos culturales (Pitrén y Vergel) se caracterizan por economías cazadoras-recolectoras, en las cuales el Vergel exhibe evidencias de manejo de plantas domesticadas y exhiben una preferencia por las especies de talla mayor como *Lama guanicoe* y *Otaria flavescens* (Sánchez et al., 2004). Se propone que estos grupos estarían en distintas etapas en transición hacia un tipo de economía agrícola.

Si bien los trabajos dan cuenta de la presencia de fauna pequeña, observamos que en general se les presta poca atención a estos taxa, los cuales de acuerdo a Andrews (1990), corresponden a animales menores a 5 kg. Al revisar los antecedentes de los sitios mencionados anteriormente, surge la pregunta de ¿qué tan seguros podemos estar de que los conjuntos zooarqueológicos analizados son producto de la acción humana, y que, por lo tanto, fueron consumidos y depositados por estos grupos? Esta reflexión surge del hecho que la mayoría de los trabajos que dan cuenta de la presencia de restos de fauna menor no le otorgan una mayor importancia a la tafonomía ya que no se abordan los factores que pueden haber influido en la formación de los conjuntos, asumiendo que se trataría de taxa



consumidos por los grupos humanos. De esta forma, se ha caracterizado a los cazadores-recolectores como consumidores de un amplio espectro de fauna, aun cuando estos pudieron haber ingresado a los sitios por la acción agentes naturales como carnívoros y/o aves.

En general no ha habido un análisis tafonómico que permita determinar en el caso de la fauna menor cuáles fueron los agentes acumuladores, es decir si efectivamente fue producto de la acción antrópica y/o agentes naturales. De este modo, surge la necesidad de establecer un buen control tafonómico a nivel de sitio, a fin de desarrollar un cuerpo de conocimientos que puedan ser contrastados en otros sitios de la región con características similares que permitan sustentar de mejor forma las estrategias de subsistencia de los grupos humanos de la región.

Finalmente, y para el caso concreto de este estudio la pregunta de investigación es ¿Cuáles fueron los agentes acumuladores y su incidencia en la formación del conjunto zooarqueológico de fauna pequeña en el sitio Cueva Los Catalanes durante el PAT y PT?

#### Objetivo General:

Evaluar los agentes responsables y su incidencia en la acumulación del conjunto zooarqueológico de fauna pequeña en el sitio Cueva de los Catalanes durante el PAT y PT

#### Objetivos específicos:

- 1) Determinar anatómica y taxonómicamente el conjunto de fauna menor del sitio.
- 2) Determinar las alteraciones tafonómicas naturales y/o culturales del conjunto de fauna menor y aves.
- 3) Asociar las modificaciones naturales y/o culturales con actividades producidas por la actividad de agentes naturales y/o antrópicos.
- 4) Contextualizar los resultados del análisis de la fauna menor con el resto de los taxones identificados previamente en el sitio (fauna mediana y grande) y el registro artefactual
- 5) Comparar la frecuencia y diversidad de fauna en el PAT y PT de Cueva de los Catalanes

## 2. Marco Conceptual

En términos generales, se puede definir la zooarqueología como el “*estudio de restos animales de sitios arqueológicos*”, con el fin de entender la relación entre el ser humano y el medio ambiente (Reitz y Wing, 2008:1). En términos de las posibles relaciones entre el ser humano y animales, la más explorada ha sido el consumo de estos como alimento, lo que ha permitido entender las estrategias de subsistencia y los sistemas económicos (Reitz y Wing, 2008). Por otra parte, la utilización de animales con fines nutricionales no es la única relación estudiada, también se busca comprender la utilización de recursos faunísticos que constituyen materias primas como cueros, lanas, conchas, huesos, etc. para la fabricación de herramientas, vestimentas, abonos, entre otros fines. Sin embargo, la zooarqueología no está exenta de problemas metodológicos como la propia preservación de los restos arqueofaunísticos, la ambigüedad de algunas evidencias y los múltiples agentes acumuladores que inciden en los restos, entre otros.

Autoras con Pearsall (2015) han establecido modelos dietarios en los que se ha propuesto que los grupos cazadores-recolectores se adaptan a sus condiciones medioambientales inmediatas, de esta forma, los recursos disponibles en los diferentes ambientes condicionan la dieta de los grupos humanos. A medida que estos grupos cazadores-recolectores comienzan a desarrollar economías orientadas al consumo de plantas y animales domesticados, empieza un proceso paulatino en el cual la diversidad de especies consumidas disminuye y aumenta el consumo de estos nuevos recursos más predictibles y renovables. Este reemplazo de recursos silvestres por domésticos afecta a tanto los grupos con dietas terrestres como marinas/dulceacuícolas (Pearsall, 2015).

En general se ha enfatizado el consumo de animales más grandes en el contexto de subsistencia humana dado estos representan recursos con un mayor rendimiento económico, dejando de lado a los taxa pequeños al asumir que estos no pueden competir como recurso alimenticio con la fauna de mayor tamaño. Si bien existen varias definiciones para el grupo de animales pequeños, entre ellas la propuesta por Mengoni (1999) quien cataloga a estos taxa en el rango de pequeños -menores a 3kg- y mediano pequeños -rango ubicado entre los 3 y 15 kg-, finalmente se utilizará la definición de Andrews: “*grupo que consiste de mamíferos menores a 5 kilos en peso*” (Andrews, 1990:1). Esta definición nos parece más operacional y si bien fue realizada pensando en mamíferos, nosotros le sumaremos aves y anuros, dando así cuenta de la diversidad taxonómica del sitio.

En los trabajos zooarqueológicos en que se aborda el tema de la fauna pequeña y mediano-pequeña, los autores dan cuenta de lo complejo que es estudiar estos animales ya que existen múltiples factores por los cuales pueden ingresar a los sitios. En este sentido, el principal desafío reside en posibilidad de identificar si los restos de estos animales fueron depositados de manera natural o cultural (Stahl, 1982, 1996; Andrews, 1990; Crandall y Stahl, 1996; Schmitt y Lupo, 1995; Cassoli y Tagliacozzo, 1997; Labarca, 2005; Montalvo y

Tejerina, 2009; Fernández, 2012; Fernández et al., 2016). A raíz de esta problemática, Stahl (1996) utiliza el concepto de equifinalidad para referirse a la variedad de factores que inciden en la acumulación, depositación y alteración de los restos óseos de estos taxa, muchos de los cuales dejan marcas similares y difíciles de distinguir entre agentes naturales y/o culturales los que los ocasionaron.

De esta manera, la tafonomía se vuelve un elemento vital a tener en cuenta, y es entendida de acuerdo a Lyman (1994) como: *“the science of the laws of embedding or burial. More completely, it is the study of the transition, in all details, of organics from the biosphere into the lithosphere or geological record”* (Lyman, 1994:1). Por tanto, a partir de un enfoque tafonómico, es posible determinar cuáles son los agentes, procesos y huellas tafonómicas que acumularon y modificaron los restos óseos.

## 2.1 Tafonomía en cuevas

Las cuevas ofrecen una mejor conservación de material que la mayoría de los sitios a cielo abierto (Straus, 1990), gracias a que actúan sellando pisos dejando el material y las evidencias arqueológicas resguardadas de los diversos elementos ambientales que actúan destruyendo el registro arqueológico. Sin embargo, las cuevas también constituyen un problema debido a la depositación y movimiento del material arqueológico debido a múltiples procesos sedimentarios y depositacionales (Straus, 1990). Es por esta razón que se presentan grandes problemas al interpretar el registro óseo de fauna pequeña y mediano-pequeña en estos lugares (Andrews, 1990; Stahl, 1996; Pinto-Llona y Andrews, 1999). En este contexto, Andrews (1990) identifica principalmente 4 factores por los cuales cabría esperar mamíferos pequeños en estos emplazamientos:

1. Las cuevas y abrigos rocosos constituyen lugares de hábitat de algunas especies de roedores, las cuales, dependiendo de los taxa y su etología, permitirían encontrar grupos pequeños o individuos aislados, así como también extensas madrigueras. Las mortandades naturales podrían darse en el contexto de inundaciones o de eventos que bloqueen las entradas y/o salidas dichas madrigueras.
2. La caída accidental de animales dentro de cuevas de las que no pueden salir, y que terminan falleciendo en ellas (Andrews, 1990).
3. Otro factor es la acumulación por la predación y transporte de carnívoros y rapaces.
4. El último factor es la depositación post-mortem de restos óseos, como lo sería el ingreso de restos óseos a través del arrastre por agua o el ingreso a través de coprolitos o egagrópilas (Andrews, 1990).

Las aves por su parte también son proclives a depositación y acumulación en cuevas por factores naturales y/o antrópicos. Al igual que los mamíferos pequeños, algunas especies de aves habitan dentro de cuevas por lo que una alta frecuencia de aves depositadas en una cueva podría corresponder a muertes naturales. A esto se le suma la acción de

depredadores, principalmente carnívoros, lo que se puede traducir en una amplia variabilidad e intensidad de las modificaciones en los huesos (Cruz 2011)

Diversos estudios experimentales y actualísticos (Stahl, 1982; Andrews, 1990; Crandall y Stahl, 1995; Higgins, 1999; Dewar y Jerardino, 2007; Montalvo y Tejerena, 2009; Cruz, 2011; Fernández, et al. 2016) se han aproximado a la problemática de la tafonomía de animales pequeños y medianos en cuevas, los cuales han generado un importante cuerpo de conocimientos para diferenciar la depositación de animales pequeños y mediano-pequeños producto de muertes naturales, por depredadores, y por el actuar del ser humano. Lo anterior ha permitido identificar diversos indicadores como los grados de redondeamiento, desprendimientos, fragmentación y representación de partes esqueléticas, entre otros aspectos a tener en cuenta para discernir entre los distintos agentes acumuladores y/o depositacionales. Entre los agentes acumuladores naturales más recurrentes se encuentran carnívoros y rapaces tanto diurnas como nocturnas. En el caso de la acción antrópica esta se relacionaría principalmente con el consumo de recursos alimenticios, aunque también existirían otros recursos como las pieles y plumas (Cartajena, 2002).

Es importante destacar que las cuevas son lugares atractivos para depredadores al utilizarlos como cubiles, por lo que es esperable que entren alimentos. Esto da a lugar a lo que autores como Mondini (2002) proponen una alternancia de ocupaciones, las cuales implican la *“potencial superposición e incluso promediado del registro arqueológico con el registro fósil generado [por carnívoros]”* (Mondini, 2002: 298). De esta manera cobra especial importancia comprender la historia ocupacional de los sitios en cuevas, ya que los conjuntos de restos zooarqueológicos depositados al interior de estas no solo son producto del actuar de grupos humanos. Entender cómo se genera el conjunto arqueofaunístico permite comprender de mejor manera patrones de ocupación y secuencias de abandono o la historia ocupacional de sitios en cueva.

## 2.2 Fauna pequeña como alimentos

Es importante establecer si la fauna pequeña y mediano-pequeña fue aprovechada como recurso alimenticio, ya que en general, estos animales han sido concebidos como recursos complementarios a la dieta principalmente compuesta por mamíferos más grandes, o como una forma de diversificar la dieta. Por otra parte, la fauna menor también ha sido considerada como recursos amortiguadores (*buffer resources*), en caso de que los animales o recursos de subsistencia comúnmente utilizados no se encuentren disponibles (Hesse, 1984). En este escenario, aumentarían la frecuencia de especies menores que con anterioridad tuvieron una baja frecuencia o bien aparecerán en el registro nuevos taxa.

Muscio (1999) sugiere que el consumo de estos recursos correspondería a una mal adaptación al medio por parte de grupos humanos, los que para subsistir se ven en la

necesidad de consumir recursos de bajo rendimiento. Esta mirada a los recursos pequeños y mediano-pequeños como recurso amortiguador también es sugerida por Fernández (2012), quien sostiene que las presas de bajo ranking energético son explotadas por los forrajeros cuando no pueden obtener presas de alto ranking.

Sin embargo, hay autores que defienden la idea que los roedores constituyen un potencial alimenticio debido a que:

1. Presentan alrededor de un 67% a 80% del peso vivo *-live weight-* (Stahl, 1982).
2. Tienen patrones conductuales predecibles por sus rangos de movilidad bajos, marcados horarios de actividad y lugares de habitación estables y fáciles de advertir (Labarca, 2005)
3. Poseen una alta tasa de reemplazo al dar a luz varias crías que alcanzan tempranamente la madurez sexual (Mann, 1978, en Labarca, 2005). Además, son fértiles todo el año y tienen períodos de gestación relativamente cortos (Labarca, 2005).
4. Se pueden cazar fácilmente. Relatos etnográficos en Patagonia señalan que en la captura de estos taxa participaban niños inexperimentados, por lo que no se requiere de cazadores expertos para aprovisionarse de roedores (Gusinde, 1982; Stahl, 1982; Simonetti y Cornejo, 1991; Santiago, Salemne y Pardiñas 2016).
5. Independiente de los recursos alimenticios, aportan materias primas como pieles y pelaje (Santiago et al., 2016).

Por su parte, las aves cuales también representan una buena fuente de recursos por los siguientes motivos:

1. Al igual que en el caso de los roedores, presentan una buena previsibilidad espacial y temporal.
2. Pueden presentar entre 3 y 8 kg de tejido blando comestible. Esto se complementa con las reservas de grasa propias de cada especie (Higgins, 1999; Mameli, 2003), las cuales varían entre estaciones teniendo las mayores reservas disponibles a fines de verano y comienzos de invierno.
3. Se pueden obtener variados recursos: cuero, músculos, sangre, grasa, órganos, huevos y en algunos casos médula ósea (Mameli, 2003; Best y Mulville, 2013).
4. Son fáciles de capturar (Cassoli y Tagliacozzo, 1997; Mameli, 2003; Best y Mulville, 2013).
5. Son fácilmente manipulables debido a que son rápidamente desplumadas, desmembradas, descarnadas y transportadas.

El estado del arte respecto a los anuros como fuente de alimento es bastante reducido, ya que son taxa que en general no se han considerado en estas discusiones. De esta manera, se cuentan con muy pocos estudios que permitan evaluarlos como recursos alimenticios, y menos aún, comparar sus ventajas versus otra fauna. Sin embargo, se ha propuesto que estos animales pueden ser consumidos durante todo el año a excepción de su época de

apareamiento y reproducción (Úhelova-Tilschová, 1945, en Kyselý 2008). Por otra parte, se ha logrado establecer que son taxa que habitan nichos ecológicos muy específicos y siendo muy susceptibles a variaciones medioambientales (Mera, 1997; Díaz-Páez, et al., 2002). Finalmente, otro factor a considerar es la relevancia simbólica que revisten en algunas comunidades siendo parte de sus ritos y conjuntos cerámicos mediante representaciones zoomorfas, a la vez que son preciados dado que son fuente de venenos (Mera, 1997; Contreras et al., 2005; Whyte et al., 2020).

Para los marsupiales se señala que si bien la carne proveniente de estos taxa es grasosa, se puede consumir. Por otro lado, y debido a factores como la facilidad con la cual se pueden capturar o el potencial económico provisto por la extracción de cuero, los han convertido en fauna popular durante períodos de escasez (Reynolds, 1974). Un ejemplo de otros usos que se les ha dado proviene desde el ámbito de la salud, en donde la grasa extraída durante la de cocción de carne proveniente de *Didelphis marsupialis* es separada para su posterior procesamiento en un aceite medicinal utilizado como antiinflamatorio, reumatismo, contusiones y principalmente dolores de garganta (Barros y de Aguiar Azevedo, 2014)

## 3. Marco Metodológico

### 3.1 La Cueva de los Catalanes.

La Cueva de los Catalanes corresponde a un alero rocoso ubicado en la localidad de Mininco (Collipulli, IX Región). El sitio se emplaza en la pendiente de un cerro y junto a un canal, en el valle central de la región de la Araucanía, al oriente de la cordillera de Nahuelbuta, a 3,4 km al sureste de Mininco y a 800 metros del río Renaico (Campbell et al., 2018) (Figura 1).

La cueva se extiende por 33 metros en sentido este-oeste, con una sección anterior de 12 x 5 m y altura que varía entre los 5 y 3 m de altura (Figura 2 y Figura 3). En su parte anterior presenta iluminación natural, la cual es proporcionada también por una entrada de luz de 6 x 3 m ubicada a 3,5 m de altura. Estos dos espacios se encuentran interconectados por un talud interno. Por su parte, la sección posterior corresponde a una galería oscura más larga que la sección anterior (21 x 3 m) y mas baja (entre 2 y 0,5 m de altura) (Campbell et al., 2018).

La Cueva de los Catalanes fue excavada originalmente por el equipo dirigido por Bernardo Berdichewsky en 1956, publicándose algunos resultados en 1962 por Osvaldo Menghin y en 1968 los definitivos por el mismo Berdichewsky. En este trabajo se le asigna un uso habitacional y ceremonial a la cueva, dado principalmente por las manifestaciones de arte rupestre encontradas en la ella. Los diseños corresponden principalmente a figuras geométricas que forman figuras antropomorfas, plantas, figuras que los autores describen como vulvas y kultrunes. Otros elementos registrados corresponden a restos óseos humanos, instrumentos líticos (raspadores, cuchillos, percutores), fragmentos de cerámica, cuentas y artefactos óseos y fogones. Por otra parte, menciona también una ocupación histórica y otra contemporánea en la cual se ocupa la gruta superior de la cueva como lugar de adoración a una virgen (Berdichewsky, 1968). A partir del registro Berdichewsky postula una “Cultura Los Catalanes” que describe como protoaraucana o araucana antigua.

En septiembre de 2016 se llevó a cabo una segunda excavación en la Cueva de los Catalanes, enmarcada dentro del Fondecyt 11150397: Trayectoria socio-política y complejización en la Araucanía septentrional: El Complejo El Vergel en la región de Angol (1000-1550 d.C.) a cargo de Roberto Campbell. En esta ocasión se realizaron 4 pozos de excavación. Los primeros dos tienen un tamaño 1x1m, el tercero de 1x1,5m debido a una ampliación, mientras que el ultimo pozo es de 1x0,5m. Los pozos 1, 2 y 3 se emplazan dentro de la cueva, mientras que el último en el sector exterior. Para la recuperación del material se utilizaron harneros con mallas de 0,5 milímetros, lo que permitió recuperar restos zooarqueológicos y botánicos de tamaño pequeño. De igual forma, se obtuvo una columna de flotación. En este trabajo se analizaron solo los restos recuperados a través de harneros ya que fueron abundantes

En primera instancia se realizó una separación del material que permitió registrar el material por pozo, nivel y capa. Se analizaron los restos óseos recuperados de los pozos 1 y 2 debido a que estos corresponden a los pozos menos disturbados por acción humana histórica y subactual.

De acuerdo con los fechados obtenidos, se establecieron tres momentos temporales: el inferior desde nivel 20 al 13 comprende un rango de 650 d.C. al 1100 d.C. denominado Bloque Temporal Temprano (BTTe). Entre los niveles 12 al 8 se encuentra un segmento no fechado que podría corresponder al 1100 d.C. y 1250 d.C. y que se definió como Bloque Temporal Intermedio (BTI), un bloque temporal desde el 1250 d.C. hasta el presente, desde el nivel 7 hasta la superficie y siendo el Bloque Temporal Tardío (Campbell et al. 2018) (Figura 4). El BTTe coincidiría con las ocupaciones eminentemente PAT (350 d.C. – 1000 d.C.), siendo contemporáneo con el Complejo Pitrén, mientras que el BTI y BTTa con el período tardío (1000 d.C. – 1500 d.C.), contemporáneo a su vez al Complejo el Vergel, incluyendo hacia finales de ocupación períodos históricos y subactuales.



Figura 2. Cueva de los Catalanes vista desde el exterior. Modificada de Roa 2018.



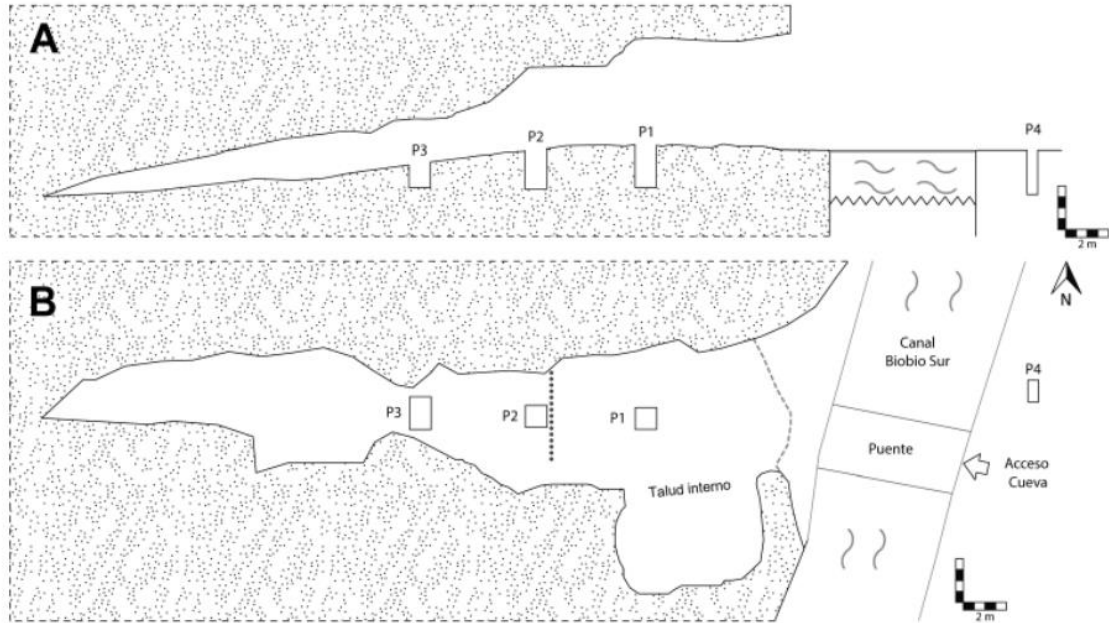


Figura 3. Plano del sitio Cueva de los Catalanes: A) Vista transversal B) Vista cenital: línea punteada corresponde a un cerco, línea segmentada corresponde a la línea de goteo de la cueva. (Tomado de Campbell et al. 2018).

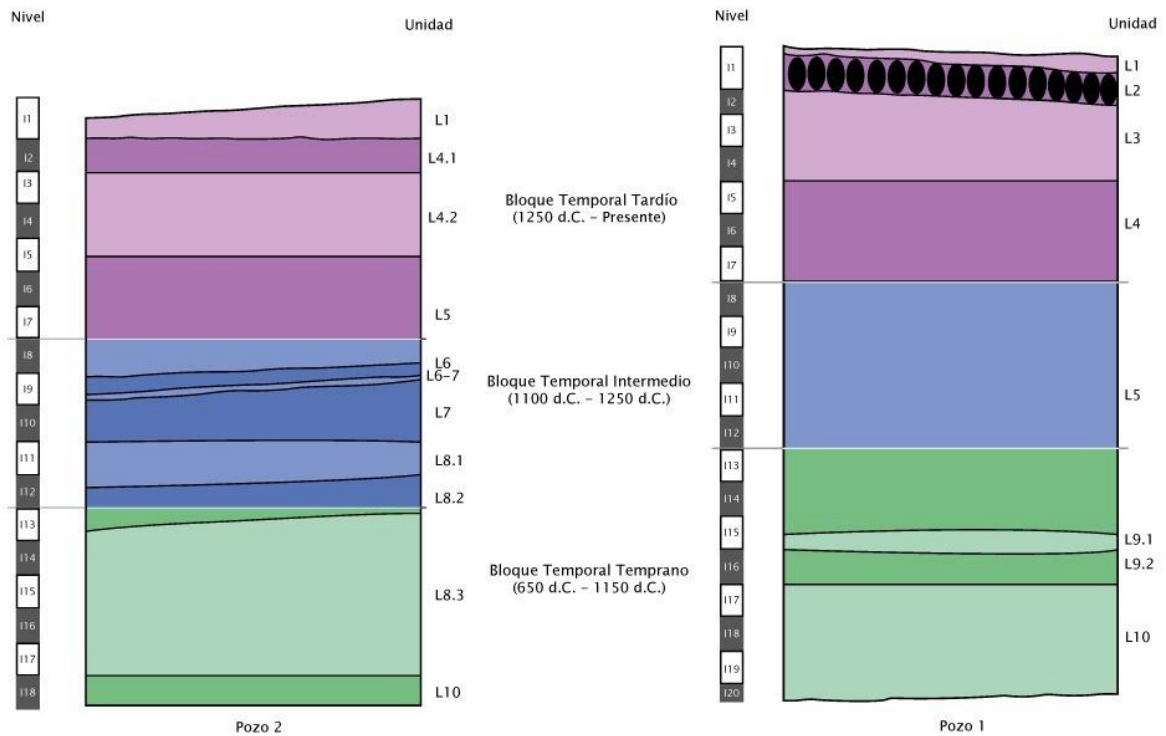


Figura 4 Estratigrafía y fechados del sitio Cueva de los Catalanes. Unidad y L corresponden a las diversas capas identificadas en la excavación. Óvalos negros observados en pozo 1 corresponden a un emplentillado de piedras realizado para poder levantar un corral para animales. Modificado de Roa 2018.

## 3.2 Identificación anatómica

Como se mencionaba anteriormente, se utilizó la categoría de mamíferos pequeños que establece Andrews (1990), los cuales corresponden a animales menores a 5 kilogramos. Estas categorías se extendieron a otras clases como marsupiales, aves y anuros.

La identificación anatómica busca establecer la unidad ósea específica a la cual corresponde cada espécimen óseo (Mengoni, 1999). Los especímenes que no se puedan asignar a categorías más específicas fueron asignados a categorías generales, las cuales comprenden astillas, huesos largos, planos y fragmentos mínimos.

El análisis fue principalmente macroscópico con la ayuda de las colecciones de referencia del laboratorio de zooarqueología de la Universidad de Chile, del Museo Nacional de Historia Natural y de la colección de flora y fauna profesor Patricio Sánchez Reyes de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Además, se utilizaron manuales osteológicos más especializados como los de Reise (1973), Gilbert (1990), Fernández y colaboradores (2011) en el caso de roedores, Gilbert et al. (1981) y Cohen y Serjeantson (1996) para aves, Fillios y Blake (2015) para marsupiales y Muzzopappa (2013) para anuros.

## 3.3 Determinación taxonómica

La determinación taxonómica se realizó *“comparando los huesos identificados anatómicamente con partes homologas de un taxón establecido previamente”* (Mengoni, 1999:42). Esto quiere decir que se utilizó el sistema de identificación taxonómica basada en diferentes niveles taxonómicos de acuerdo a la clasificación linneana. En esta memoria se consideraron los niveles de especie, familia, orden y clase.

Para los roedores la determinación taxonómica se llevó a cabo mediante la utilización de patrones oclusales (Mann, 1978; France, 2009; Fernández et al., 2011), los cuales permiten diferenciar familias y subfamilias. Además, se utilizó la osteometría para comparar rangos de tamaño para diversos taxa, basados en diferencias de talla observables entre ellos.

Debido al bajo dimorfismo sexual, este no fue considerado. En cuanto a estimaciones de edad, sólo identificaron los restos fusionados y no fusionados a fin de lograr diferenciar individuos adultos en el conjunto, para los cuales se obtuvieron medidas.

En el caso de las aves se utilizaron con esqueletos de referencia y manuales especializados (Gilbert, 1981; Cohen y Serjeantson, 1996; Stucchi, 2011). Se determinaron a través de la identificación de la morfología ósea y rasgos diagnósticos identificados por Morales (1993). La edad en estos taxones fue asignada de acuerdo al grado de desarrollo óseo, la neumatización craneal y/o morfometría (Broughton et al., 2002).

Los anuros fueron identificados a través de colecciones de referencia de la colección de flora y fauna Profesor Patricio Sánchez de la Pontificia Universidad Católica de Chile y atlas osteológicos (Ecker, 1889; Muzzopappa 2013). Mientras que la determinación taxonómica de marsupiales se llevó a cabo con material de referencia de la colección de mastozoología

del Museo Nacional de Historia Natural, además de literatura especializada (Reise, 1973; Pearson 1995).

### 3.4 Cuantificación

A través de la utilización de diversas medidas de cuantificación se busca dar cuenta de la abundancia anatómica y taxonómica. Para la abundancia taxonómica se utilizaron:

1. NISP (Número de Especímenes Identificados por taxón): Número de especímenes óseos (huesos enteros o fragmentados) identificados por taxón (Mengoni; 1988).

2. MNI (Número Mínimo de Individuos): *“El MNI es el número de individuos que da cuenta de todos los huesos identificados para un taxón determinado”* (Mengoni, 1988:94). *“El procedimiento es calcular el MNI para cada unidad anatómica y luego fijarse cuál de ellas es la más abundante”* (Mengoni, 1988:94). Para ello existen diversas formas de calcularlo, en este caso se consideró la lateralidad y el tamaño.

Abundancia relativa de unidades anatómicas:

1. MNE (Número Mínimo de Elementos): corresponde a las veces que cada unidad anatómica está representada en la muestra independientemente de la lateralidad. Para su cuantificación se utilizó como criterio las zonas diagnósticas de cada hueso (Mengoni, 2010).

2. Se consideró además la Abundancia relativa ( $R_i$ ): esta corresponde a la abundancia relativa de las diversas unidades anatómicas que componen el esqueleto de un determinado taxón, en relación al número de individuos que componen la muestra, es decir: *“es decir, a partir de un MNI máximo, se estima que porcentaje de cada unidad anatómica se encuentra efectivamente en la muestra”* (Labarca, 2005:50). Se calcula de la siguiente manera:  $R_i = MNE / MNI \times E$ . En donde E es el número de veces que una unidad anatómica se encuentra en el esqueleto del animal (Andrews, 1990)

3. Índice de completitud: Se utilizó el índice de completitud (sensu Mengoni, 1999), a fin de analizar el grado de desarticulación de las carcasas representadas considerando los MNE establecidos para los diversos segmentos de un individuo estándar. Como estándar se consideró *Mus musculus* (Bab et al., 2007; Harrison et al., 2013), calculándose un MNE para el esqueleto axial de 37. Se dejaron de lado las costillas por posibles problemas de recuperación. Para el esqueleto apendicular anterior un MNE de 8, quedando fuera metacarpos y falanges. Mientras que para el posterior se consideraron 6, dejando de lado las fíbulas, calcáneos, astrágalos, metatarsos y falanges debido a la baja recuperación. Se calculó comparando el total de elementos presentes (MNE), con el número de elementos esperables en base al MNI calculado. El resultado da cuenta, en una sola cifra, el porcentaje de supervivencia parcial para cada esqueleto (axial y apendicular) y para el esqueleto completo

### 3.5 Agentes tafonómicos naturales

Se consideró la meteorización, la cual corresponde al proceso por el cual el contenido tanto orgánico como inorgánico del hueso es separado y destruido por agentes físicos y/o químicos en la superficie del suelo (Behrensmeyer, 1978).

Para medir la meteorización en restos de roedores se utilizó la escala propuesta por Andrews (1990), que da cuenta de 4 estadios, en vez de los 6 propuestos por Behrensmeyer (1978) para mamíferos grandes. Para las aves se consideró la escala propuesta por Bocheński y Tomek (1997), quienes trabajan con solo 3 estadios.

Otro aspecto importante considerado fue la densidad mineral ósea (DMO), referida al contenido mineral óseo de un determinado hueso por unidad de volumen (Elkin 1995 en Fernández et al. 2011). Se empleó el coeficiente de correlación de Spearman considerando una significancia (p-valor) de 0.05 para los valores de  $R_i$  y de densidad mineral ósea de Pavao y Stahl (1999), a fin de establecer si el conjunto óseo analizado está mediado por las propiedades óseas intrínsecas de cada unidad. Si bien los valores utilizados por los autores fueron establecidos para *Oryctolagus cuniculus*, estos han sido empleados por diversos autores (Labarca, 2005; Lizama, 2020; entre otros). Estos valores (DMO y  $R_i$ ) también se representaron mediante gráficos de dispersión a fin de obtener una representación visual que exprese la relación entre ambas variables (Anexo 3).

Además, se observaron otras alteraciones relacionadas con el estado de conservación como:

- Radículas: Modificaciones en la superficie ósea de tipo irregular y con un patrón dendrítico, producidas por raíces (Mengoni, 1988).
- Marcas de roedor: Se presentan como surcos generalmente cortos de fondo plano o redondeado y a menudo se distribuyen en pares paralelos o superpuestos (Mengoni, 1988).
- Arrastre: Se definen como concentraciones de estriaciones múltiples muy finas, surcos aislados de fondo plano, sin microestriaciones internas, y marcas superficiales irregulares. Esta acción de arrastre puede ser el resultado de la acción de animales, humanos o por la acción de diversos procesos naturales como aluviones, coluviones o el actuar de la fuerza de gravedad Mengoni (1999).

Por otra parte, el análisis se consideraron alteraciones de carácter químico tales como:

- Concreciones adheridas: Esta clasificación corresponde al proceso por el cual se adhieren elementos externos a los restos óseos. Guardan directa relación con los sedimentos del sitio y en muchos casos corresponden a cenizas y sales.
- Manganeso: Tinciones negras e irregulares que indican una inmersión total o parcial en agua y/o sedimentos húmedos (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016).
- Tinción roja: Tinción en los huesos que se produce en suelos oxigenados y biológicamente activos (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016).

### 3.6 Acción de depredadores: carnívoros y rapaces

Esta etapa de análisis tuvo por objetivo identificar agentes acumuladores y las modificaciones producidas por ellos. Para el caso específico de mamíferos carnívoros se han definido 6 alteraciones provocadas por estos depredadores, dentro de las cuales se tienen:

1. Puntura: Son áreas en los que el hueso colapsó debido a la acción de dientes molares o caninos, se presentan como: "*depresiones en forma de agujero de contorno redondeado*" (Binford, 1981, en Mengoni, 1999: 92).
2. Hoyuelos: Corresponden a extensas superficies con gran cantidad de pequeñas depresiones de baja profundidad (Binford, 1981, en Mengoni 1999).
3. Ranurado: Surcos producto del arrastre de dientes sobre huesos, estos presentan sección en forma de U, además de ser anchos y sinuosos. Según Binford, esta modificación es "*invariablemente transversal al eje longitudinal del hueso*" (Binford, 1981, en Mengoni 1999:92).
4. Ahuecado: Remoción mediante desgaste con los dientes, del tejido esponjoso en los extremos articulares de huesos largos (Binford, 1981, en Mengoni, 1999).
5. Bordes Crenulados: Borde con indentaciones que se forma cuando los dientes actúan sobre hueso muy delgado (Binford, 1981, en Mengoni, 1999:92).
6. Festoneado: Modificación generalmente producida en huesos planos caracterizada por presentar bordes "*rasgado por la presión de las mandíbulas, que genera un área deprimida con múltiples fisuras longitudinales*" (Muñoz et al., 2008:127).

Para la determinación de los agentes acumuladores existen diversos índices, los cuales evalúan los distintos grados de completitud y fragmentación de los restos óseos provocados por carnívoros y/o rapaces. A partir de lo anterior se pueden identificar patrones propios de cada predador. Andrews (1990) determinó escalas de fragmentación y completitud, las cuales serán utilizadas para cráneo, mandíbulas y huesos largos a través de los siguientes índices:

- Proporción postcráneo-cráneo: fémur+húmero/mandíbula+maxilar
- Proporción elementos distales y proximales: ulna+tibia/fémur+húmero
- Índice de completitud de húmero y fémur: %húmeros completos vs %fémures completos
- Proporción de extremos proximales y distales de húmero: %extremos proximales húmero vs %extremos distales húmero
- Proporción de extremos proximales y distales de fémur: %extremos proximales fémur vs %extremos distales fémur.

Por otra parte, para el análisis de las modificaciones y alteraciones producidas por la digestión se utilizó la microscopía. Este fue evaluado de acuerdo a diversos grados de modificación por ácidos para incisivos, molares y esqueleto post-craneal de acuerdo a la escala propuesta por Fernández (2012):

1) Ligera: En incisivos se presenta en toda la superficie y se puede concentrar en los extremos. Los molares presentan esmalte suavizado y el contorno de las cúspides redondeado. En huesos largos la digestión se concentra en las epífisis proximales y distales.

2) Moderada: En incisivos la superficie del esmalte se presenta más deteriorada, y la dentina aparece deteriorada, con superficie ondulada. El esmalte desaparece solo en la parte oclusal. Los molares tienen las cúspides oclusales sin esmalte. Los huesos largos empiezan a presentar corrosión en la diáfisis. Se presentan bordes ligeramente redondeados y las superficies se muestran abrasionadas o pulidas.

3) Fuerte: Los incisivos presentan islotes de esmalte sobre la dentina, esta última también se presenta ondulada. En los molares, el esmalte en muchas áreas desaparece, quedando la dentina expuesta, además de redondeamiento general del diente. Los huesos largos presentan fracturas, con superficies redondeadas, diáfisis onduladas y epífisis muy corroídas. Las fracturas tienen sus bordes redondeados y delgados.

4) Extrema: La digestión se presenta tan intensa que se encuentra todo el esmalte removido, mientras que la dentina se puede presentar tan afectada que colapsa por su propio peso. Los molares presentan la dentina dañada y ya no se presenta el esmalte. Las diáfisis de los huesos largos se ven muy onduladas, los bordes de fractura muy redondeados y gruesos.

### **3.7 Modificaciones antrópicas**

La última parte del análisis tendrá relación con la identificación de las alteraciones producto de la acción humana sobre los restos óseos del sitio. Se considerarán las alteraciones térmicas de acuerdo a la siguiente escala: 1) no quemado 2) quemado 3) carbonizado 4) calcinado (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016).

Las huellas de corte (corte propiamente tal y raspado) fueron analizadas macroscópicamente y con lupa binocular. Estas se caracterizan por ser finas, de sección transversal en V y de lados paralelos (Mengoni, 1988). Por su parte las huellas de raspado se presentan como una banda de estrías paralelas en forma de V las cuales no están confinadas dentro de un surco como el caso de las huellas de corte (Mengoni, 1999). Para las huellas de corte se hará una sistematización de las siguientes características: distribución, orientación, ubicación, frecuencia y actividad asociada.

En este caso particular, se siguieron los criterios propuestos Quintana (2005), el cual relaciona las huellas de corte observadas en mamíferos pequeños con actividad humana,

logrando identificar 3 tipos de huellas de corte en animales pequeños: 1) Cortas y poco profundas asociadas a cuereo 2) Largas y longitudinales al eje del hueso, asociadas a descarnado 3) Cortas, paralelas y agrupadas, asociadas a raspado.

### **3.8 Información contextual**

A fin de lograr una mejor comprensión del registro óseo de los taxa de talla pequeña, se integró la información obtenida previamente para los taxa medianos y grandes (Zúñiga, 2018). Con esto se buscó dar cuenta de las particularidades de cada grupo, poniendo énfasis en las comparaciones entre ambos conjuntos óseos, lo que permitió contextualizar mejor a la microfauna del sitio. En este sentido, también se considera el conjunto artefactual del sitio a modo de dar cuenta de las actividades desarrolladas al interior de la cueva y como estas pudieron incidir en la depositación de restos óseos de taxa de talla pequeña, y evaluar si las evidencias artefactuales apuntan a un consumo y/o utilización diferenciada de los recursos faunísticos del sitio.

Por otra parte, se comparan los resultados obtenidos del análisis arqueofaunístico mediante los bloques temporales establecidos con el fin de identificar posibles patrones depositacionales, variaciones en la diversidad taxonómica y momentos de abandono y reutilización del sitio a través de toda la secuencia para finalmente discutir como estos resultados se integran en el contexto de las ocupaciones del PAT y PT en el sitio.

## 4. Resultados

El total de restos óseos de fauna menor analizados e identificados correspondió a 7968, los cuales fueron registrados en su mayoría en el pozo 2 (7185). Por su parte, el pozo 1 presenta una cantidad muy inferior al pozo 2 (783) (Tabla 1). En relación con los bloques temporales considerados, el bloque que registra el mayor número de restos fue el intermedio (BTI), casi doblando en cantidad al temprano (BTTe), y teniendo considerablemente más especímenes que el tardío (BTTa) (Tabla 1). Cabe destacar que la mayor parte de los restos óseos del sitio se concentran en el BTI del pozo 2, representando un 63% del total de especímenes registrados.

	Pozo 1	Pozo 2	Totales	%
BTTe	466	2111	2577	32%
BTI	268	4986	5254	66%
BTTa	49	88	137	2%
<b>Totales</b>	<b>783</b>	<b>7185</b>	<b>7968</b>	<b>100%</b>

Tabla 1. NISP total del sitio por bloque temporal y pozo.

El conjunto analizado presenta una buena conservación, lo cual incide en el alto porcentaje de restos identificados en todos los bloques temporales (Tabla 2). Por su parte, las categorías generales de identificación anatómica alcanzan baja representación en el sitio (Tabla 2), ya sea para huesos planos (35), astillas (51) y fragmentos mínimos (1). Estas se concentran principalmente en el BTTe, y en menor medida en el BTTa.

	BTTe	BTI	BTTa	Totales	%
<b>Total Identificados</b>	<b>2577</b>	<b>5254</b>	<b>137</b>	<b>7968</b>	98,92%
Huesos Planos	25	-	10	<b>35</b>	0,43%
Astillas	43	-	8	<b>51</b>	0,63%
Fragmentos mínimos	-	-	1	<b>1</b>	0,01%
<b>Totales Categorías Generales</b>	<b>68</b>	-	<b>19</b>	<b>87</b>	-
<b>Totales</b>	<b>2645</b>	<b>5254</b>	<b>156</b>	<b>8055</b>	100%

Tabla 2. NISP de categorías generales e identificados del sitio por bloque temporal.



## 4.1 Determinación Taxonómica:

El conjunto analizado está compuesto mayoritariamente por mamíferos, los cuales conforman el 96,59% de los restos, seguidos por anfibios (2,8%), aves (0,31%) y marsupiales (0,3%). Como se puede apreciar en la Tabla 3, los mamíferos pequeños son los que predominan en el sitio, especialmente los roedores que alcanzan un 86,68% (6907 especímenes). Entre ellos fue posible identificar a nivel de especie *Phyllotis darwini*, *Octodon bridgesi* y *Aconaemys fuscus* y a nivel de familia se registraron cricétidos y octodóntidos. Sin embargo, Rodentia indet. registra la mayor cantidad de restos óseos (5433), correspondiente al 70% del total de especímenes del sitio.

Respecto a las categorías de mamíferos indeterminados, Mammalia pequeño indeterminado (Tabla 3) corresponde a un grupo representado por especímenes que no se pudieron atribuir con certeza a roedores o marsupiales y cuya presencia en el sitio constituye un 7,28%. Este porcentaje contrasta con lo observado para Mammalia mediano indeterminado y Mammalia grande indeterminado, ya que ninguna de estas categorías alcanza a representar un 1% del total de taxa del sitio.

Las aves por su parte están bajamente representadas en el sitio, sin embargo, se logró reconocer la especie *Fulica rufifrons* y el género *Nothoprocta*, además de los órdenes Paseriforme, Anseriforme y Strigiforme. Finalmente, también se recuperaron anuros a nivel de Clase y la especie *Calyptocephalella gayi*.

En la Tabla 3 se incluyeron los restos correspondientes a mamíferos medianos y grandes los que alcanzan un 2,58%. Estos corresponden en su mayoría a especies nativas, sin embargo, en el sitio también se identificaron especies post-contacto español. Ambos grupos pudieron ser identificados tanto a nivel de especie como de género (Zúñiga 2018) (Tabla 3). Los mamíferos medianos por su parte corresponden principalmente a carnívoros, los cuales también pudieron ser identificados a nivel de especie y género (Tabla 3).

Respecto a la cantidad de restos óseos presentes en ambos pozos se observa una gran diferencia entre ambos, donde el pozo 2 concentra un 90% del material del sitio (7186) (Tabla 3). Como se mencionó anteriormente, este conjunto se compone en un 88,48% por especímenes óseos de roedores (6358) (Tabla 3), lo que denota una preponderancia muy marcada por estos taxa.

En cuanto a la distribución de fauna por pozo tenemos que la mayoría de los taxa se registraron en ambos. Se observa que de las 16 categorías taxonómicas de fauna menor identificadas en el sitio (Tabla 3), 13 se presentan en el pozo 1, mientras que 14 en el pozo 2. Se destaca que, a pesar de la disparidad en la cantidad de restos óseos entre ambos pozos, las categorías taxonómicas son similares.

Taxón	Pozo 1		Pozo 2		NISP Total	%NISP Total
	NISP	% NISP	NISP	%NISP		
<i>Phyllotis darwini</i>	8	1,02%	328	4,57%	336	4,22%
<i>Octodon bridgesi</i>	23	2,94%	51	0,71%	74	0,93%
<i>Aconaemys fuscus</i>	73	9,32%	76	1,06%	149	1,87%
Octodontidae	74	9,45%	444	6,18%	518	6,50%
Cricetidae	39	4,98%	356	4,95%	395	4,96%
Rodentia indet.	333	42,53%	5100	70,98%	5435	68,20%
Marsupialia	-	-	24	0,33%	24	0,30%
Mammalia pequeño indet.	8	1,02%	575	8%	583	7,32%
<i>Fulica rufifrons</i>	-	-	1	0,01%	1	0,01%
<i>Nothoprocta sp</i>	2	0,26%	2	0,03%	4	0,05%
Anseriforme	1	0,13%	-	-	1	0,01%
Paseriforme	-	-	2	0,03%	2	0,03%
Strigiforme	1	0,13%	-	-	1	0,01%
Ave indet.	4	0,51%	12	0,17%	16	0,20%
<i>Calyptocephalella gayi</i>	7	0,89%	12	0,17%	19	0,24%
Anura indet.	73	9,32%	131	1,82%	204	2,56%
<i>Bos taurus*</i>	1	0,13%	-	-	1	0,01%
<i>Lama guanicoe*</i>	82	10,47%	43	0,60%	125	1,57%
<i>Pudu pudu*</i>	1	0,13%	5	0,07%	6	0,08%
Carnivora	6	0,77%	4	0,06%	10	0,13%
<i>Lycalopex sp.*</i>	19	2,43%	4	0,06%	23	0,29%
Canidae indet.*	1	0,13%	-	-	1	0,01%
<i>Conepatus Chinga*</i>	4	0,51%	-	-	4	0,05%
<i>Myocastor coypus*</i>	1	0,13%	-	-	1	0,01%
Mammalia grande indet.*	2	0,26%	2	0,03%	4	0,05%
Mammalia mediano indet.*	20	2,55%	11	0,15%	31	0,39%
Total	783	100%	7185	100%	7968	100%

Tabla 3. NISP total del sitio por taxón con sus respectivos porcentajes. Los taxa con \* corresponden a taxa de talla mediana y grande registrados en trabajos previos (Zuñiga, 2018)

## 4.2 Roedores:

Como se mencionó anteriormente, la acumulación de restos en ambos pozos es un muy dispar, la mayoría de los roedores (92,04%) se registró en el pozo 2. Al considerar ambos pozos en conjunto por bloques temporales (Temprano, Intermedio y Tardío) (Tabla 4) se observa una marcada concentración de restos óseos, donde el BTI presenta la mayor cantidad de restos óseos con 4693 especímenes en total para ambos pozos, de los cuales el pozo 2 es el que aporta casi la totalidad, con 4456. El pozo 2 también concentra una parte importante de los restos de los otros bloques temporales (Tabla 4), ya sea de manera considerablemente mayor como en el bloque temprano, o con una diferencia no tan marcada en el bloque tardío, pero aun así casi doblando en cantidad al pozo 1.

Respecto a la presencia de los diversos taxa en cada pozo y bloque temporal tenemos que los BTTe e BTI se comportan de manera similar, siendo la sola excepción la ausencia en el registro de *Phyllotis darwini* en los momentos más tempranos del pozo 1. Por otra parte, la cantidad de restos óseos disminuye de manera drástica en el bloque tardío, desapareciendo varios taxa en estos momentos tanto para el pozo 1 como para el pozo 2.

La determinación taxonómica de los roedores fue posible gracias a los patrones oclusales, a través de los cuales se determinó la presencia de 5 taxa pertenecientes a las familias Octodontidae y Cricetidae. Estas presentan diferencias significativas entre sus patrones oclusales, tanto en la forma de las piezas dentales como en su fórmula dentaria ya que los octodóntidos presentan una pieza más (Reise, 1973; Hillson 2005). A pesar de que ambos son roedores relativamente pequeños, se advierten diferencias en el tamaño de las mandíbulas y maxilas al contar con un diente más.

		Pozo 1		Pozo 2		Total NISP	Total MNI	% MNI
		NISP	MNI	NISP	MNI			
BTTe	<i>Phyllotis darwini</i>	-	-	102	38	102	38	31,15%
	<i>Octodon bridgesi</i>	22	1	18	2	40	3	2,46%
	<i>Aconaemys fuscus</i>	71	3	29	8	100	11	16,42%
	Octodontidae	64	21	112	20	176	41	33,61%
	Cricetidae	9	4	74	25	83	29	23,77%
	<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>29</b>	<b>335</b>	<b>93</b>	<b>501</b>	<b>122</b>	<b>100%</b>
BTI	<i>Phyllotis darwini</i>	8	2	226	65	234	67	28,03%
	<i>Octodon bridgesi</i>	1	1	30	4	31	5	2,09%
	<i>Aconaemys fuscus</i>	2	1	46	17	48	18	7,53%
	Octodontidae	10	2	329	59	339	61	25,52%
	Cricetidae	24	12	281	76	305	88	36,82%
	<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>912</b>	<b>221</b>	<b>957</b>	<b>239</b>	<b>100%</b>
BTTa	<i>Phyllotis darwini</i>	-	-	-	-	-	-	0
	<i>Octodon bridgesi</i>	-	-	3	1	3	1	11,11%

<i>Aconaemys fuscus</i>	-	-	1	1	1	1	11,11%
Octodontidae	-	-	5	2	5	2	22,22%
Cricetidae	6	4	1	1	7	5	55,56%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>
<b>Total Pozo</b>	<b>217</b>	<b>51</b>	<b>1257</b>	<b>319</b>	<b>1474</b>	<b>370</b>	<b>100%</b>

Tabla 4. NISP y mínimo número de individuos (MNI) de roedores por taxón, pozo y bloque temporal, basado en patrones oclusales

Al establecer las comparaciones en términos de MNI, en el BTTe los octodóntidos identificados a nivel de especie como *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi* presentan menos individuos que *Phyllotis darwini*, la única especie de cricétidos identificada en el sitio. Por otro lado, a nivel de familia se observan más individuos octodóntidos que cricétidos. En el caso específico de los octodóntidos, se observa que *Aconaemys fuscus* está mejor representado que *Octodon bridgesi*. En el BTI se registran más cricétidos que octodóntidos tanto a nivel de especie como de familias, y se mantiene la mayor representación de individuos de *Aconamys fuscus* que de *Octodon bridgesi* (Tabla 4). Para el BTTa se cuentan con muy pocos individuos para observar alguna tendencia más allá de la disminución generalizada de especímenes e individuos.

Considerando los pozos dentro de cada segmento temporal, se pueden encontrar más individuos en el pozo 2 para los diversos bloques temporales. En el BTTe predominan en el pozo 1 los octodóntidos por sobre los cricétidos, lo que se revierte en el pozo 2 donde predominan ampliamente los cricétidos. Por su parte, en el BTI predominan los cricétidos en ambos pozos. Respecto a las tendencias generales en las acumulaciones de restos óseos a través del tiempo, tenemos que pozo 1 y pozo 2 se comportan de manera distinta: El Pozo 1 va registrando menos especímenes de manera constante a medida que pasa el tiempo (Tabla 4, Figura 5). Por su parte, en el pozo 2 se observa un gran incremento en la cantidad de restos óseos desde BTTe a BTI, mientras que desde BTI a BTTa sucede lo contrario, habiendo un fuerte descenso, asemejándose así al Pozo 1.

A modo de resumen entonces podemos decir que el pozo 2 en todos sus bloques temporales posee casi siempre una mayor representación de restos (NISP) e individuos (MNI) para cada taxon (Figura 5, Anexo 2, Tabla 1).

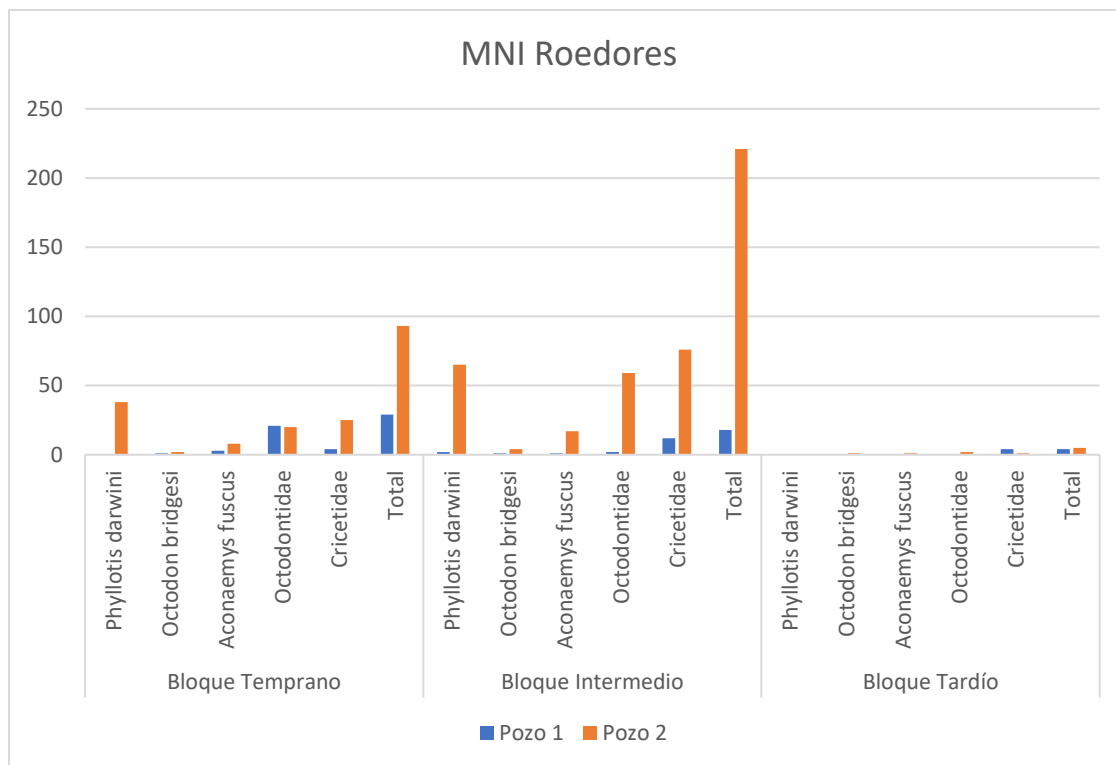


Figura 5. Porcentaje de roedores expresado en MNI.

#### 4.2.1 Esqueleto Postcraneal:

El esqueleto post-craneal de los roedores presenta pocos rasgos diagnósticos que permitan diferenciar entre especies. No obstante, al igual que lo observado en maxilas y mandíbulas, existen diferencias de tamaño también en el esqueleto post-craneal. A través de medidas osteométricas fue posible diferenciar ambos grupos de tamaño a nivel de familia (Anexo 1, Tablas 1 y 2). Para ello se consideraron el fémur y el húmero dada su preservación y grado de completitud.

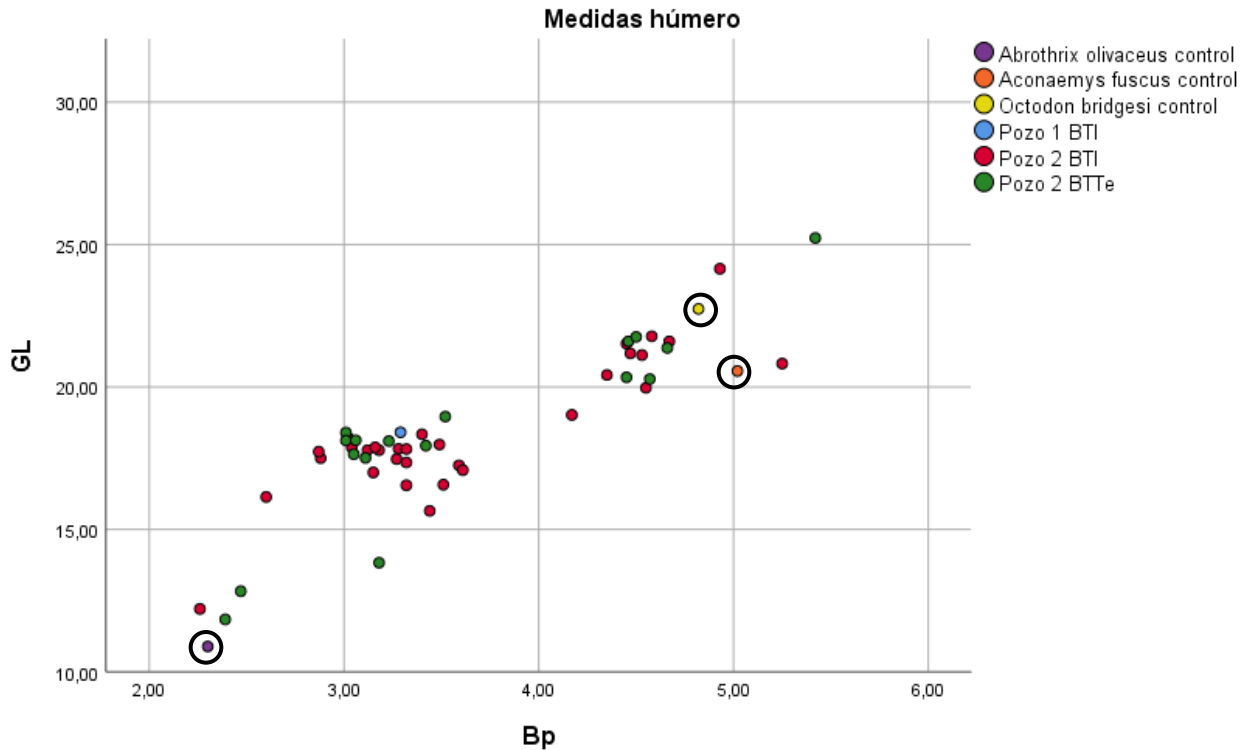


Figura 6. Medidas de húmeros (mm).  
 N Pozo 1 BTI= 1, N Pozo 2 BTI= 31, N Pozo 2 BTTe= 17, N total = 49.  
 Bp (mm) y GL (mm) *sensu* Von Den Driesch, A. (1976).  
 Medidas de referencia de *Abrothrix olivaceus*, *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi* tomadas de Lizama 2020.

La dispersión de las medidas permite apreciar la existencia de dos grupos de tamaño (Figura 6 y Figura 7). Se utilizaron como referencia para los grupos de tamaño esqueletos modernos de *Abrothrix olivaceus* (cricétido), *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi* (octodóntidos). De acuerdo con las medidas obtenidas para húmero, se puede observar que el grupo de mayor tamaño se asemeja a las medidas de *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi* actuales, mientras que el grupo de menor tamaño presenta más variabilidad respecto a las medidas de referencia modernas utilizadas (Figura 6 y Figura 7). Al considerar solo una medida (Bp) se puede ver con mayor claridad esta situación, notándose también las diferencias en cuanto a la diversidad de tamaños ambos los grupos (Figura 7).

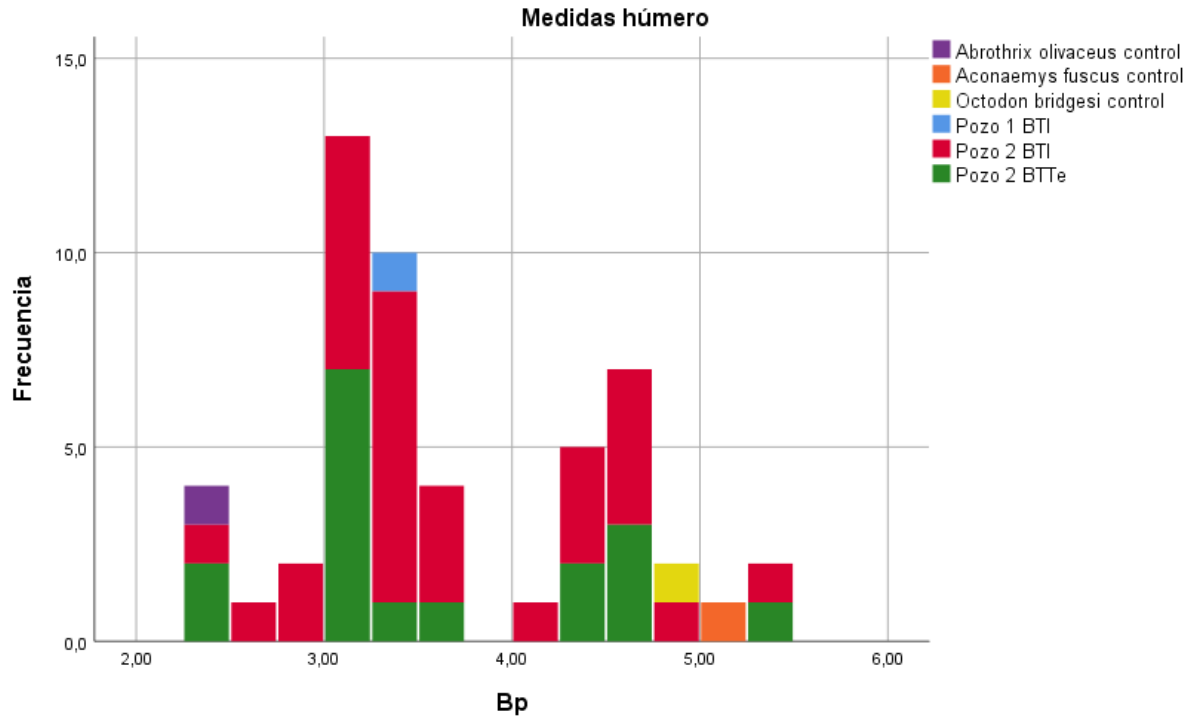


Figura 7. Medidas de húmeros (mm).  
 N Pozo1 BTI= 1, N Pozo 2 BTI= 31, N Pozo 2 BTTe= 17, N total = 49.  
 Bp (mm) *sensu* Von Den Driesch, A. (1976).

Medidas de control de *Abrothrix olivaceus*, *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi* tomadas de Lizama 2020.

El fémur por su parte cuenta con un número menor de observaciones. En las Figuras 8 y 9 se aprecia como las medidas se agrupan nuevamente en torno a las especies modernas de *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi*. No obstante, dos de ellas son de mayor tamaño que el *Octodon bridgesi* utilizado para la comparación. Lo mismo ocurre cuando solo se considera el largo (GL), donde se aprecia solo el conjunto de tamaño de mayor longitud (Figura 9)

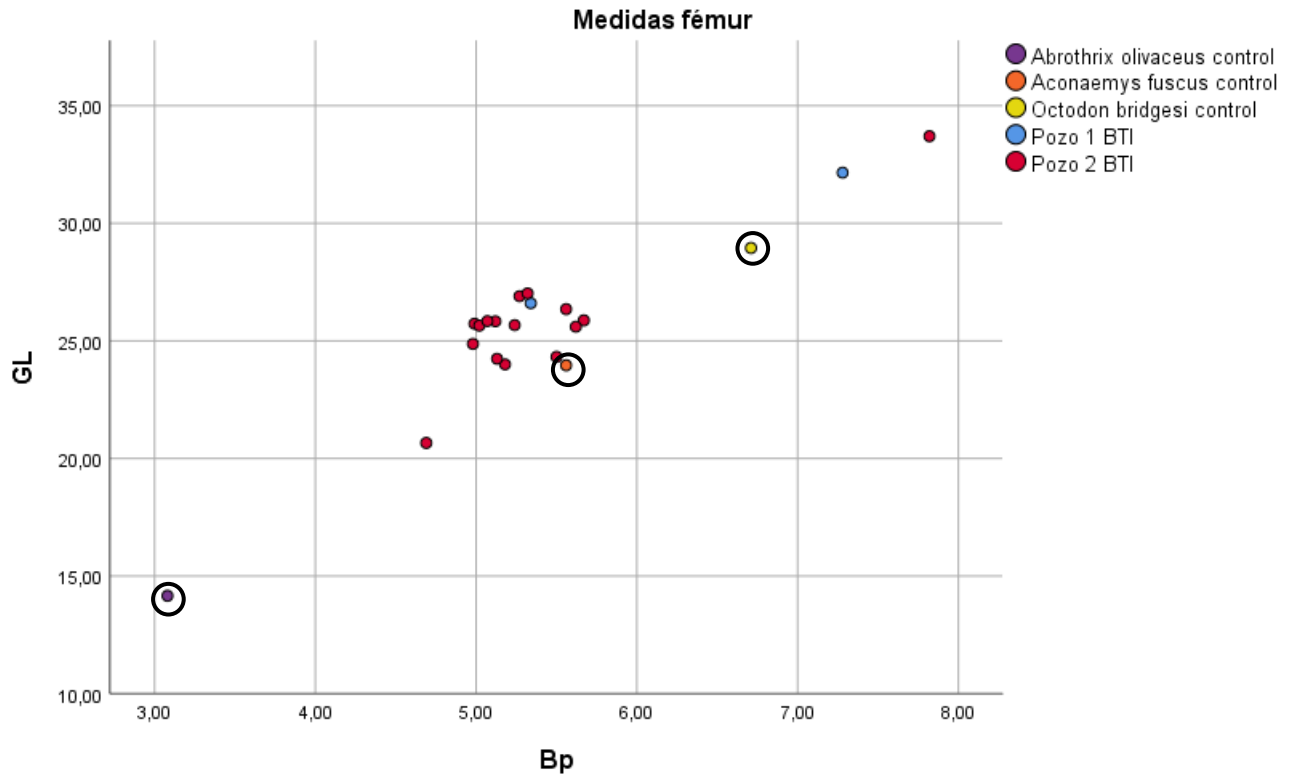


Figura 8. Medidas de fémur (mm).

N Pozo 1 BTI= 2, N Pozo 2 BTI= 16, N total= 18

Bp (mm) y GL (mm) *sensu* Von Den Driesch, A. (1976).

Medidas de control de *Abrothrix olivaceus*, *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi* tomadas de Lizama 2020.

Al considerar el grupo de tamaño grande similar con Octodontidae y el pequeño con Cricetidae podemos observar que en el BTTe y BTI se encuentran representados ambos taxa. En BTTe hay una representación levemente mayor de los roedores pequeños, al igual que en BTI. En el caso del fémur, solo se observa el grupo de tamaño grande, no obstante, es necesario considerar que en las figuras se representan los elementos medibles.



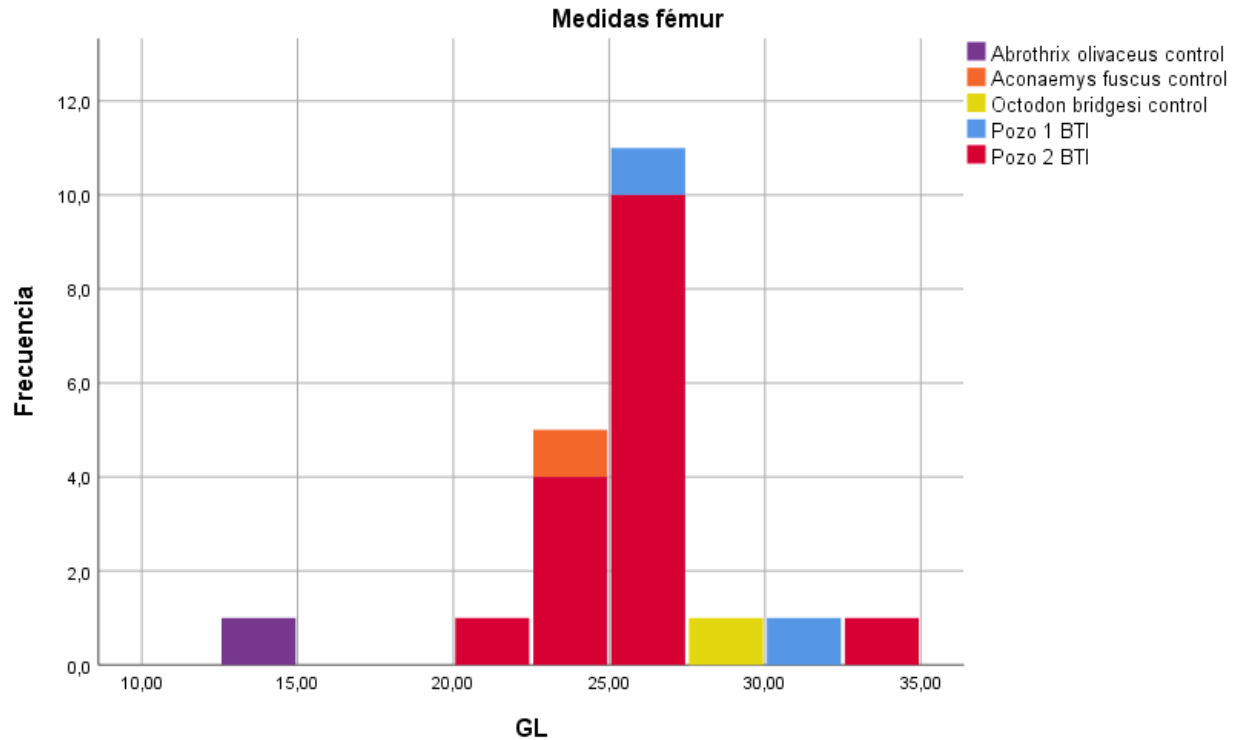


Figura 9. Medidas de fémur (mm).  
 N Pozo 1 BTI= 2, N Pozo 2 BTI= 16, N total= 18  
 Bp (mm) y GL (mm) *sensu* Von Den Driesch, A. (1976).  
 Medidas de control de *Abrothrix olivaceus*, *Aconaemys fuscus* y *Octodon bridgesi* tomadas de Lizama 2020.

Finalmente, al comparar los resultados con los obtenidos de los patrones oclusales, se puede observar que a nivel del esqueleto postcranial también se encuentran representados tanto octodontes talla más grande, así como cricétidos de pequeño tamaño.

#### 4.2.2 Representación de unidades anatómicas

Si bien los restos presentan una buena conservación se observan diferencias en la representación de las diferentes unidades. Para evaluar correctamente este fenómeno, se deben considerar las propiedades intrínsecas de los restos óseos que pudieron haber incidido en integridad del registro, tales como la DMO.

Los valores de las correlaciones (Spearman) entre DMO y abundancia relativa (Ri) se expresan en la Tabla 5:

	Ri	
	Spearman	Significancia
Bloque Temprano	0,515	0,087
Bloque Intermedio	0,705	0,007
Bloque Tardío	0,723	0,028

Tabla 5. Resultados y significancias de la correlación de Spearman entre DMO y Ri para Rodentia por bloque temporal.

En términos generales existe una correlación estadísticamente significativa entre la DMO y la representación de partes esqueléticas, por lo que el conjunto óseo analizado se ve influenciado por las propiedades intrínsecas de los restos óseos (Anexo 3, Tablas 1, 2 y 3). El único bloque temporal que presenta una significancia mayor a 0,05 es el temprano, pero dado el bajo número de observaciones y aludiendo al lema de Neyman-Pearson donde el tamaño de la muestra influye sobre el nivel de significancia (al considerarse un  $\alpha$  cercano 0.1), el valor del BTTe con la DMO podría considerarse también estadísticamente significativa. Estos valores coinciden con los obtenidos a través de los gráficos de dispersión (Anexo 3, Figuras 1, 2 y 3).

Para establecer la distribución y frecuencia de unidades anatómicas se compararon las abundancias relativas (Ri) entre unidades estratigráficas correspondientes a los bloques temporales Temprano (BTTe), Intermedio (BTI) y Tardío (BTTa) previamente definidos (Anexo 2, Tablas 2, 3 y 4).

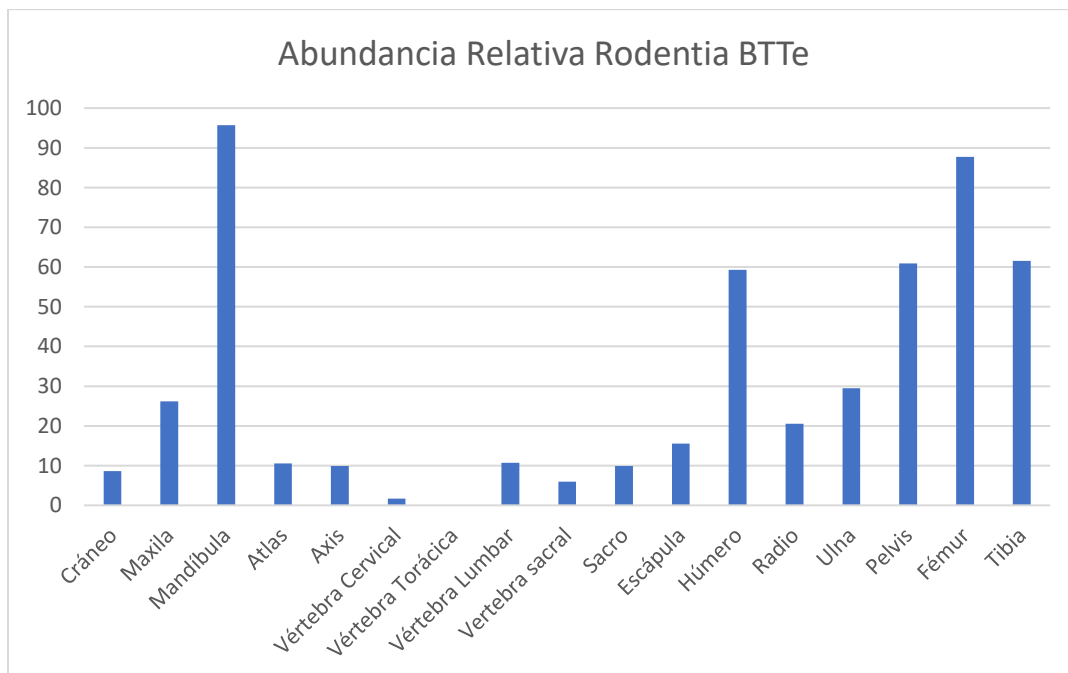


Figura 10. Abundancia relativa Rodentia BTTe. Cuantificado en términos de Ri.

En BTTe se observa que las mandíbulas son los elementos más representados, seguidos por el esqueleto apendicular, que a su se encuentra mayormente constituido por las

extremidades posteriores (pelvis, fémur y tibia). En general, se ve poco representado el segmento vertebral (Figura 10). El BTI por su parte también presenta un alto número de mandíbulas, pero también ve un incremento de maxilas y cráneos. A grandes rasgos el esqueleto apendicular se comporta forma similar al BTTe, con leves diferencias en las extremidades anteriores. Por su parte en el esqueleto posterior aumenta la representación de pelvis y tibias, disminuyendo la de fémures (Figura 11). Finalmente, el BTTa se destaca por diferenciarse de los otros bloques al tener los cráneos como los elementos mejor representados para el esqueleto axial, dejando muy por detrás a maxilas y mandíbulas. Para el esqueleto apendicular se repite el patrón observado de los demás bloques: esqueleto posterior mejor representado que el anterior (Figura 12).

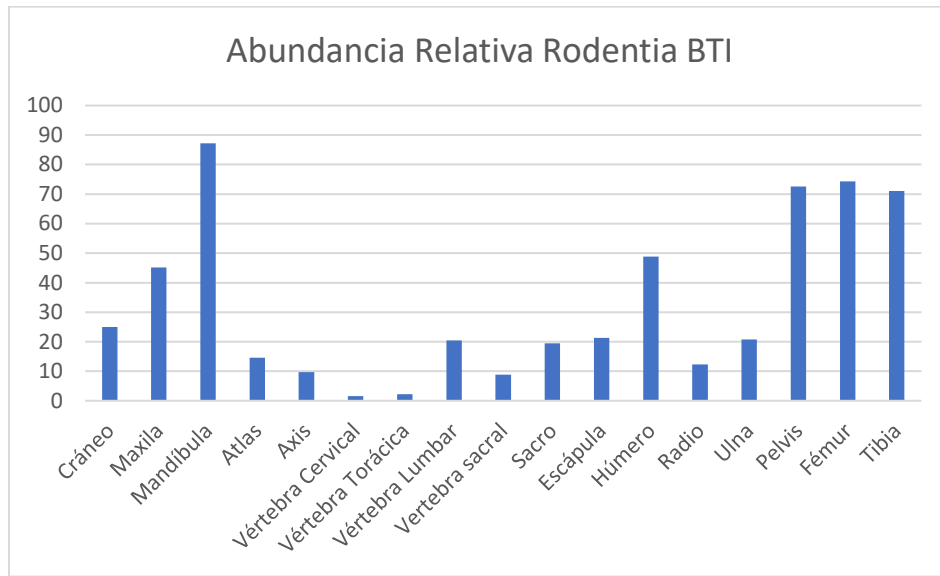


Figura 11. Abundancia relativa BTI. Cuantificado en términos de Ri.

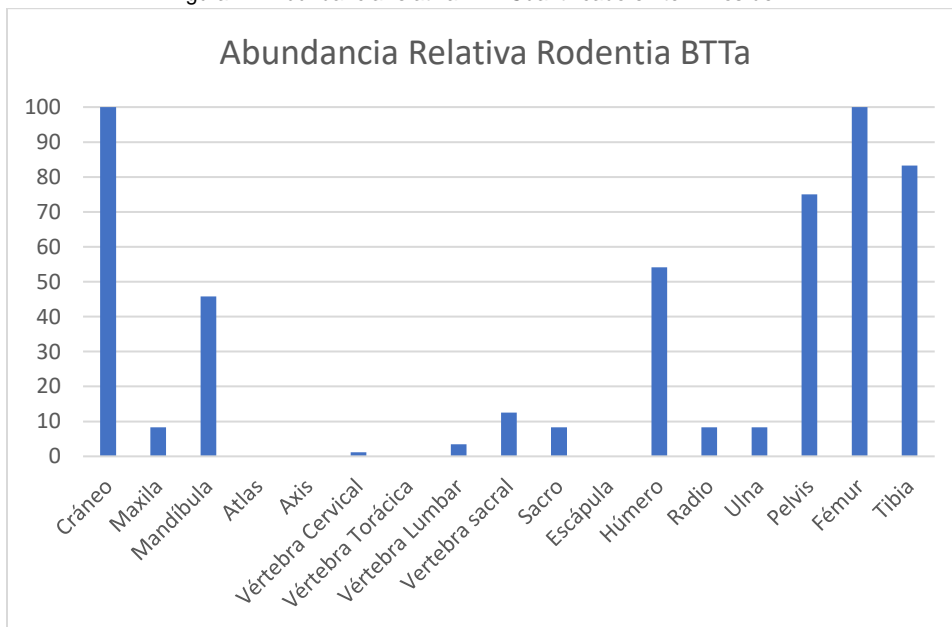


Figura 12. Abundancia relativa Rodentia BTTa. Cuantificado en términos de Ri.

En síntesis, se puede afirmar que: 1) El esqueleto apendicular siempre presenta una mayor representación que el axial. 2) Dentro del esqueleto apendicular, las extremidades posteriores están mejor representadas que las anteriores, donde el fémur alcanza la mayor representación 3) La mandíbula es casi en todos los casos, el elemento mejor representado no solo del esqueleto axial, sino del esqueleto completo 4) La columna vertebral tiene una baja representación a través de todos los bloques. 5) La representación de los diversos segmentos está en directa relación con los valores de densidad, donde en orden decreciente la mandíbula presenta los valores más altos, seguido del esqueleto apendicular trasero y el esqueleto apendicular anterior.

Ahondando más en la completitud del esqueleto axial, apendicular como de la carcasa en general, se utilizó el índice de completitud (*sensu* Mengoni, 1999), a fin de analizar cuan enteras o completas que se encuentran las carcasas representadas (Tabla 6).

<b>Complejidad</b>	<b>BTTe</b>	<b>BTI</b>	<b>BTTa</b>
Axial	10,54%	13,72%	4,5%
Anterior	31,2%	25,81%	17,7%
Posterior	70,1%	72,67%	86,1%
E. Anterior/E Posterior	0,59	0,47	0,27

Tabla 6. Valores Índice de Completitud.

Los valores obtenidos en la Tabla anterior presentan nuevamente un alta tasa de completitud en los segmentos correspondientes a la extremidad posterior, alcanzando en la mayoría de los casos valores entre el 70,1% y 86% (Tabla 6) estando casi en su totalidad completos. En cuanto al anterior tenemos porcentajes considerablemente más bajos que sus contrapartes posteriores, mostrando un nivel de completitud mucho más bajo que no supera el 31%. Por su parte, el esqueleto axial presentó valores aún menores, obteniendo cifras entre el 4% y 14% (Tabla 6). En la Figura 13 se puede observar un patrón similar en todos los bloques temporales, lo que se debería como se mencionó anteriormente, a la incidencia de la densidad en la representación de los segmentos anatómicos.

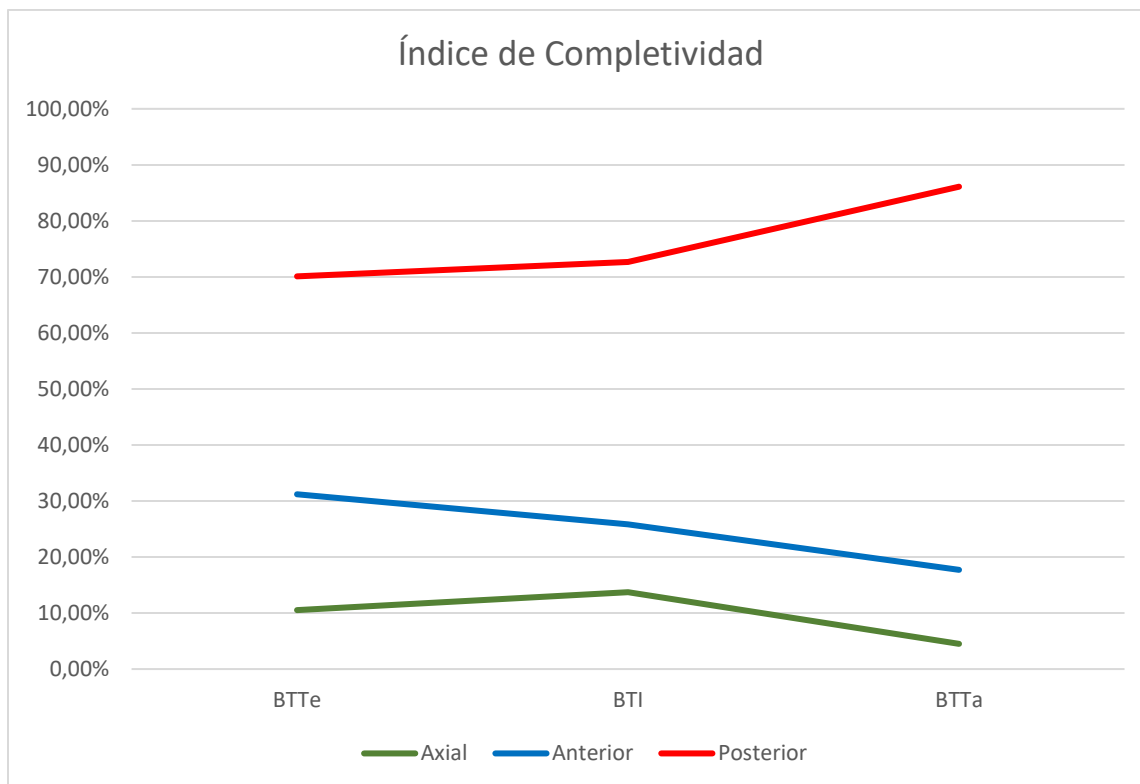


Figura 13. Índice de completividad de Rodentia por bloque temporal, cuantificado en términos de MNE observado/MNE esperado

### 4.2.3 Alteraciones de carácter natural

El sitio presenta muy buenas condiciones para la conservación de los restos óseos, lo que se refleja en que el 99,5% de los restos óseos de roedor presentan un estadio 0 en la escala de meteorización adaptada para roedores por Andrews (1990) (Tabla 7). Esto sugiere una rápida depositación del material y que los sedimentos que componen el sitio posibilitaron la conservación del material.

Meteorización			
E0	E1	E2	E3
6882	23	2	0

Tabla 7. Estadios de meteorización de restos óseos de roedores, de acuerdo con Andrews (1990)

Los pocos casos que fueron observados se concentraron casi en su totalidad en el BTI del pozo 2 (19), mientras que el resto se registró en el BTTe del pozo 1 (4) y 2 (2). Donde se observaron diversos elementos meteorizados tales como: húmeros, fémures, tibias, costillas, vértebras torácicas, vértebras lumbares, mandíbulas, neurocráneos e incisivos.

Otras alteraciones que pudieran haber incidido en la conservación de restos óseos como las radículas, acción de roedores, pisoteo y arrastre, son también escasas, por lo que se pueden descartar como agentes que hayan modificado el registro de manera significativa

(Tabla 8). Por otra parte, y al igual que con la meteorización, la mayoría de estas alteraciones se concentró en el BTI del pozo 2. En el caso particular de las modificaciones producto de raíces, se puede observar que la mayoría de los especímenes alterados se concentran en el BTI del pozo 2. Esto da cuenta de que en el sitio se formaron leves cubiertas vegetacionales.

Alteraciones			
Radícula	Roedor	Pisoteo	Arrastre
46	1	0	26

Tabla 8. Alteraciones en restos óseos de roedores, cuantificado en términos de NISP.

Pozo 1	Pozo 2	
BTe	BTe	BTI
3	1	38

Tabla 9. Distribución de alteraciones por radículas, cuantificado en términos de NISP.

Las alteraciones químicas tienen una presencia más significativa en el sitio, presentándose en el 11% de los especímenes (Figura 14). De estas alteraciones, la mayormente representada en el sitio es el manganeso, seguido por las concreciones adheridas y la oxidación. La modificación por manganeso es baja, dando cuenta de que, si bien se tuvieron condiciones de humedad en el sitio, estas tuvieron una breve duración y/o fueron de baja intensidad. Otra posibilidad es que existió poca descomposición o que el suelo contenía una cantidad insuficiente de manganeso como para lograr provocar las tinciones.

	Manganeso		
	Pozo 1	Pozo 2	Totales
BTe	8	151	159
BTI	46	314	360
BTTa	15	0	15
Totales	69	465	534

Tabla 10. Distribución de alteraciones por Manganeso en Rodentia, cuantificado en términos de NISP.

Si bien lo anterior, se observa que la mayor parte de los restos modificados por manganeso se acumulan en el Pozo 2, durante el BTI y en menor medida durante el BTe, siendo muy baja su representación en el BTTa. Esta situación sugiere que las características medioambientales durante el BTI pudieron ser más húmedas, y que podrían haber afectado a los restos óseos depositados en los sectores interiores de la cueva (Tabla 10).

Por otra parte, la oxidación exhibe un patrón muy similar al observado para el manganeso, solo que a menor escala. De esta manera se observa que durante el BTe se registran pocos elementos modificados (17), para aumentar durante el BTI (123) y luego desaparecer en el BTTa (Tabla 11). Al igual que con la alteración previa, la oxidación se concentra en el pozo 2. Lo que podría estar relacionado con un componente de hierro en la matriz sedimentaria.

	Oxidación		
	Pozo 1	Pozo 2	Totales
BTe	2	15	17
BTI	-	123	123
BTTa	-	-	-
Totales	2	138	140

Tabla 11. Distribución de alteraciones por oxidación en Rodentia, cuantificado en términos de NISP.

En la Figura 14 se expresan los porcentajes de modificaciones químicas en los restos óseos, la categoría de “otros” se refiere a los restos óseos que presentaron dos o más combinaciones de modificaciones, las que correspondieron principalmente a: oxidación y manganeso (0,01%), manganeso y concreciones adheridas (0,2%) y manganeso y oxidación (0,07%), etc. Los restos óseos que exhiben más de una alteración química representan menos de un 0,3% del total de restos analizados.



Figura 14. Alteraciones químicas en restos óseos de roedores.

#### 4.2.4 Alteraciones de carácter cultural

Las alteraciones de carácter cultural son muy escasas en el sitio, y solo se presentan termoalteraciones, no registrándose especímenes con huellas de corte o raspado.

Las frecuencias de restos termoalterados se sintetizan en la Tabla 12, donde se puede observar que la gran mayoría de restos óseos de roedor no presentan ningún grado de exposición al fuego (95,84%). La interpretación de los restos con huellas de termoalteración resulta compleja, ya que no necesariamente son intencionales Trabajos como el de Stiner y colaboradores (Stiner et al., 1995) presentan evidencias de restos óseos enterrados a 5 cm de profundidad bajo fogones, los cuales resultaron termoalterados al punto de carbonizarse por su cercanía a un fogón. Por otro lado, variables tales como la composición del suelo y el tamaño de los restos próximos a los fogones también inciden en que haya elementos óseos que resulten termoalterados sin una acción premeditada de por medio (Nicholson, 1991).

No quemado	Quemado	Carbonizado	Calcinado
6618	265	22	0

Tabla 12. Termoalteraciones en restos óseos de roedor, cuantificado en términos de NISP.

Si se analiza la distribución por bloque temporal y espacial de los restos termoalterados, se observa que es durante el BTTe del pozo 2 se tiene la mayor cantidad de restos modificados, seguidos por el BTI y el BTTa en el mismo pozo. El pozo 1 presenta muy pocos restos modificados por la acción térmica en comparación para todos los bloques temporales (Tabla 13). Llama la atención la alta cantidad de restos óseos en el BTTe del pozo 2, debido a que este bloque temporal presenta especímenes de taxones medianos y grandes con termoalteraciones y huellas de corte (Zúñiga, 2018). Los especímenes registrados tanto en el BTI como el BTTa se pueden atribuir a la posible proximidad con fogones, ya que no se tienen más evidencias que sugieran depositación por acción cultural.

	Termoalteraciones		
	Pozo1	Pozo 2	Totales
BTTe	10	165	175
BTI	11	99	110
BTTa	-	2	2
Totales	21	266	287

Tabla 13. Termoalteraciones en restos óseos de roedor por pozo y bloque temporal, cuantificado en términos de NISP.

#### 4.2.5 Agentes acumuladores

Con el fin de establecer los posibles agentes acumuladores se utilizaron diversos índices propuestos por Andrews (1990) basados en la proporción y completitud de diversas unidades anatómicas. Se consideraron los índices que utilizan aquellas unidades anatómicas menos afectadas por la DMO, con el fin de que el efecto de la densidad no



fuera un factor que pudiera incidir en los resultados. Para ello se consideraron mandíbulas, maxilas, húmeros y fémures que presentan valores de densidad relativamente altos.

En la Tabla 14 se adjuntan los valores de abundancia relativa (Ri) y los índices obtenidos para cada bloque temporal, los cuales corresponden a: la proporción postcráneo-cráneo (Fe+Hu/Man+Max), la proporción de elementos distales y proximales (UI+Ti/Fe+Hu) y el índice de completitud para húmero y fémur. Los valores marcados en gris corresponden a los valores obtenidos por Andrews (1990) y Labarca (2005) para diversos predadores. Finalmente, se graficaron los valores obtenidos para cada uno de los índices y el promedio del porcentaje Ri en gráficos de dispersión.

Especie	Ri	Fe+Hu/Man+Max	UI+Ti/Fe+Hu	Completitud Húmero	Completitud Fémur
BTTe	30%	121%	62%	93%	79%
BTI	29%	93%	75%	88%	71%
BTTa	39%	285%	47%	69%	38%
<i>Athene noctua</i> (Little owl)	47% +	164% *	70% *	33% *	12% *
<i>Bubo africanus</i> (Spotted eagle owl)	42% +	74% *	-	44% *	66% *
<i>Falco tinnunculus</i> 1 (Kestrel)	36% *	74% *	72% *	44% *	20% *
<i>Falco tinnunculus</i> 2 (Kestrel)	37% *	74% *	-	-	-
<i>Genetta genetta</i> (Small-spotted genet)	37% *	76% *	44% *	33% *	12% *
<i>Strix aluco</i> (Tawny owl)	40% *	82% *	92% *	53% *	52% *
<i>Tyto alba</i> 1	30% *	93% *	105% *	99% *	97% *
<i>Tyto alba</i> 2	36% *	93% *	-	-	-
<i>Strix nebulosa</i> (Great Grey Owl)	36% *	92% *	-	89% *	90% *
<i>Bubo bubo</i> (European Eagle Owl)	38% *	111% *	72% *	82% *	83% *
<i>Otocyon megalotis</i> (Bat-eared fox)	41% *	92% *	-	56% *	3% *
<i>Vulpes vulpes</i> (Red fox)	37% *	233% *	50% *	0% *	0% *

Tabla 14. Resumen datos de índices. \*= Tomado de Andrews (1990) += Tomado de Labarca (2005).

El primero de los índices referido a la representación de la razón entre las unidades del esqueleto postcraneal (fémur y húmero) y craneal (mandíbula y maxila) se observa que tanto los bloques temprano (BTTe) como intermedio (BTI) presentan valores cercanos a los establecidos para *Tyto alba*. El BTTa por su parte, muestra mayor cercanía con *Vulpes vulpes* (Figura 15).

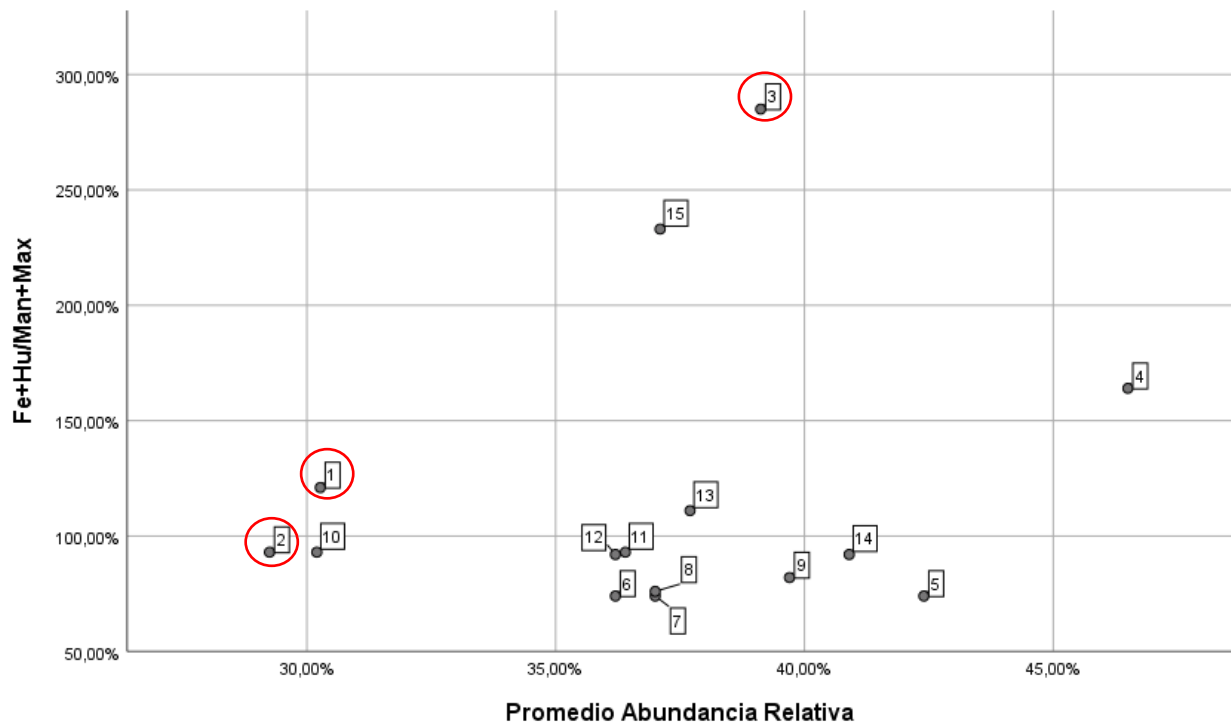


Figura 15. Índice Proporción Postcraneal/Craneal.

Fe: fémur, Hu: húmero, Man: mandíbula, Max: maxila

1= BTTe 2= BTI 3= BTTa 4= *Athene noctua* 5= *Bubo africanus* 6 y 7= *Falco tinnunculus* 8= *Genetta genetta* 9= *Strix aluco* 10 y 11= *Tyto alba* 12= *Strix nebulosa* 13= *Bubo bubo* 14= *Otocyon megalotis*. 15= *Vulpes vulpes*. Valores de especies obtenidos de Andrews (1990) y Labarca (2005).

Al utilizar el índice de proporción proximal/distal (UI+Ti/Fe+Hu), vemos que nuevamente los valores del BTTe e BTI se agrupan, si bien con menos cercanía a *Tyto alba*. Sin embargo, resulta interesante que el BTTa nuevamente se acerca a los conjuntos formados por carnívoros (Figura 16).

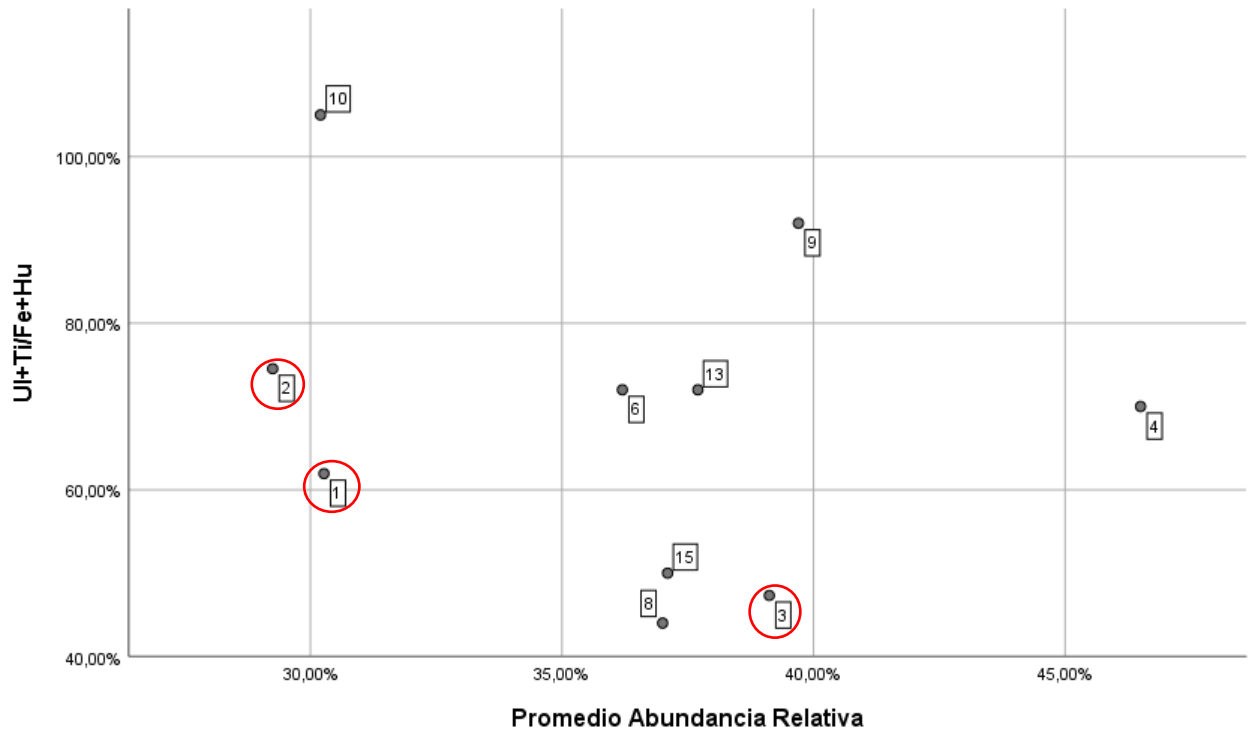


Figura 16. Índice Proporción elementos distales, modificado de Andrews (1990).

Ul: ulna, Ti: tibia, Fe: fémur, Hu: húmero.

1= BTTe 2= BTI 3= BTTa 4= *Athene noctua* 6= *Falco tinnunculus* 8= *Genetta genetta* 9= *Strix aluco* 10= *Tyto alba* 13= *Bubo bubo* 15= *Vulpes vulpes*. Valores de especies obtenidos de Andrews (1990).

Para estimar la completitud de las unidades anatómicas se consideraron húmeros y fémures, debido a que ambos huesos tienen una representación menos mediada por la densidad, ya que presentan valores de DMO similares. Los valores obtenidos se comparan con los propuestos para rapaces y carnívoros (Andrews 1990) (Tabla 17). Dichos valores se grafican en la Figura 16, permitiendo asociar a los BTTe y BTI con *Tyto alba* y otras aves como *Strix nebulosa*, *Bubo bubo* y *Bubo scandiacus*, agrupándose de esta manera con el grupo rapaces nocturnas. El BTTa por su parte, se encuentra más cercano a rapaces diurnas que carnívoros en esta ocasión, siendo *Falco tinnunculus* y *Strix aluco* los más próximos (Figura 17).

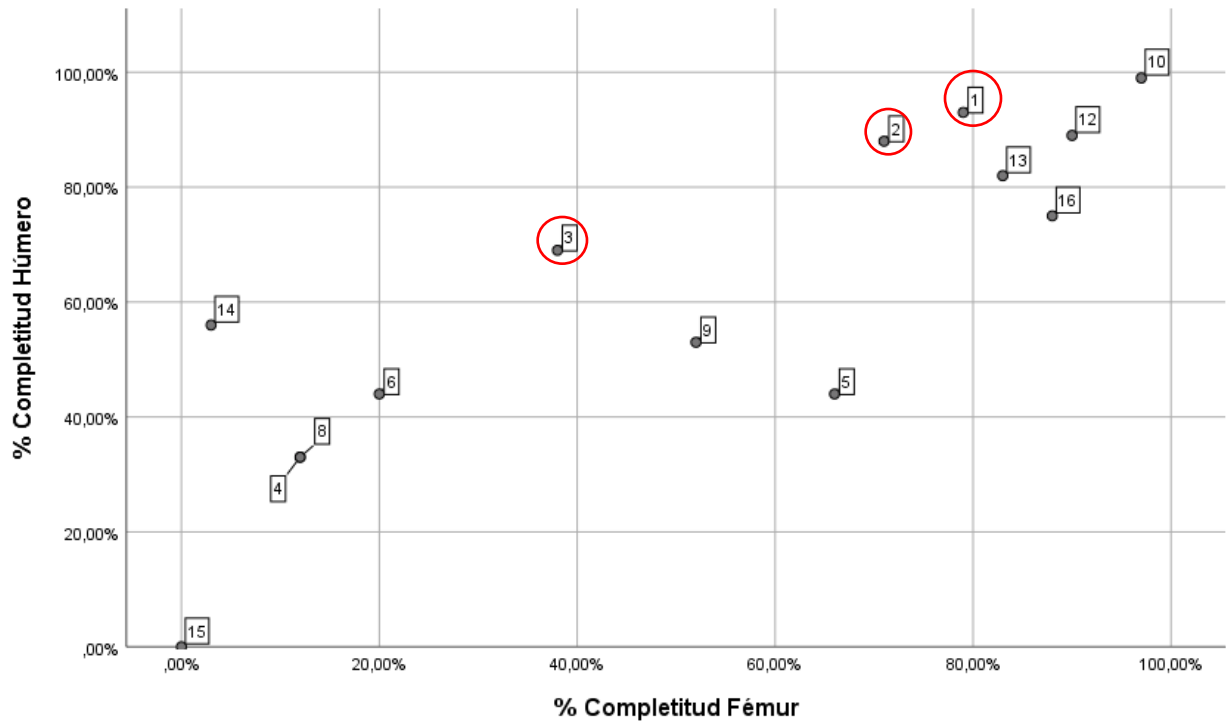


Figura 17. Índice de completitud de húmero y fémur.

1= BTTe 2= BTI 3= BTTa 4= *Athene noctua* 5= *Bubo africanus* 6=*Falco tinnunculus* 8= *Genetta genetta* 9= *Strix aluco* 10= *Tyto alba* 12= *Strix nebulosa* 13= *Bubo bubo* 14= *Otocyon megalotis* 15= *Vulpes vulpes* 16= *Bubo scandiacus*. Valores obtenidos de Andrews (1990).

Finalmente, los últimos dos gráficos muestran los porcentajes de completitud de los extremos distal y proximal de húmero y fémur respectivamente donde se incluyen los valores obtenidos por Andrews (1990) para los diversos depredadores (Tabla 15 y Tabla 16) (Figura 18 y Figura 19). En el caso del húmero los BTTe y BTI se tienden a agrupar nuevamente en torno a los valores establecidos para *Tyto alba*, *Bubo scandiacus*, *Bubo bubo*, *Strix nebulosa*. BTTa por su parte se encuentra más cercano a *Strix aluco*, alejándose de los mamíferos carnívoros. Con los fémur se observa la misma situación para los dos bloques temporales: cercanía a aves rapaces, mientras que BTTa se agrupa nuevamente más cercano a conjuntos producidos por carnívoros.

	Proximal	Distal
BTTe	2%	4%
BTI	2%	8%
BTTa	0%	31%
<i>Tyto Alba</i>	0%	1%
<i>Bubo scandiacus</i>	4%	12%
<i>Bubo bubo</i>	7%	11%
<i>Strix nebulosa</i>	4%	4%
<i>Strix aluco</i>	7%	28%
<i>Martes martes</i>	30%	51%

<i>Vulpes vulpes</i>	8%	83%
<i>Canis latrans</i>	38%	38%
<i>Genetta genetta</i>	13%	44%

Tabla 15. Porcentaje de húmeros proximales y distales. Celdas en gris corresponden a los valores obtenidos por Andrews (1990) para diversos depredadores.

	Proximal	Distal
BTTe	19%	2%
BTI	21%	8%
BTTa	58%	4%
<i>Tyto Alba</i>	1%	0%
<i>Bubo scandiacus</i>	4%	8%
<i>Bubo bubo</i>	12%	2%
<i>Strix nebulosa</i>	8%	0%
<i>Strix aluco</i>	22%	20%
<i>Martes martes</i>	50%	0%
<i>Vulpes vulpes</i>	53%	26%
<i>Canis latrans</i>	42%	30%
<i>Genetta genetta</i>	51%	17%

Tabla 16 Porcentaje de fémures proximales y distales. Celdas en gris corresponden a los valores obtenidos por Andrews (1990) para diversos depredadores.

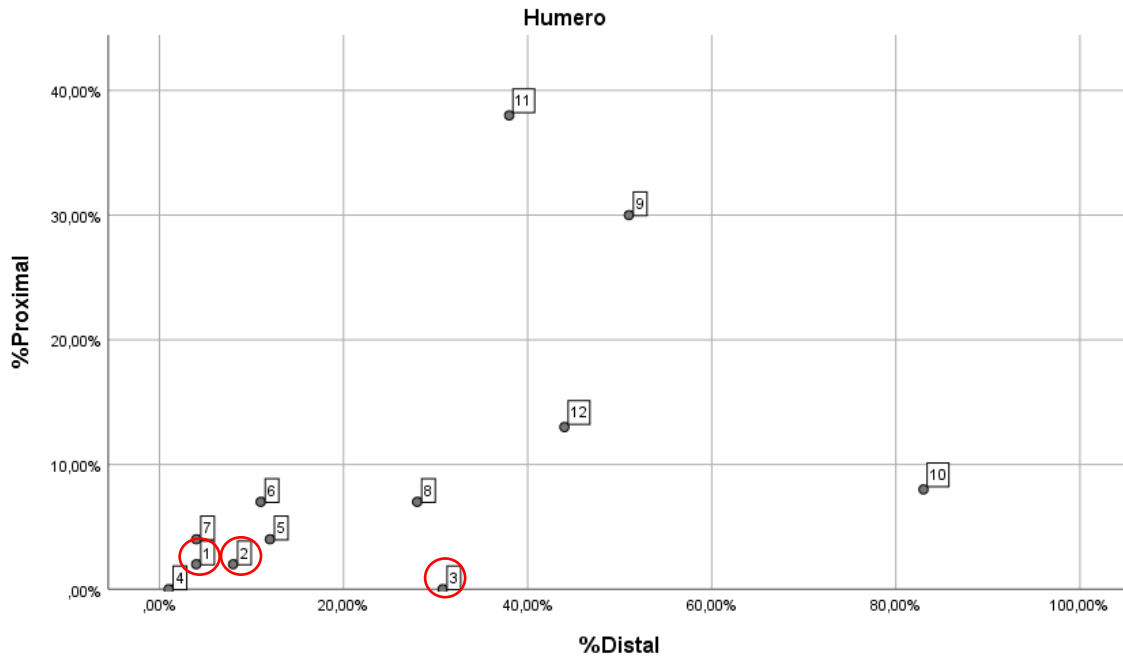


Figura 18. Proporción de extremos proximales y distales de húmero.  
 1= BTTe 2= BTI 3= BTTa 4= *Tyto Alba* 5= *Bubo scandiacus* 6= *Bubo bubo* 7= *Strix nebulosa* 8= *Strix aluco* 9= *Martes martes* 10= *Vulpes vulpes* 11= *Canis latrans* 12= *Genetta genetta*

A modo de síntesis: los bloques temprano e intermedio en general se comportan de manera similar agrupándose más cercanos a los valores establecidos para rapaces nocturnas como *Tyto alba*, *Bubo scandiacus*, *Bubo bubo* y *Strix nebulosa*. Los valores obtenidos para el

BTTa se alejan de los anteriores, agrupándose en algunos casos más cercano a carnívoros como *Vulpes vulpes* y *Martes martes*, y en menor medida a las rapaces diurnas representadas por *Strix aluco*. Sin embargo, se debe considerar que los resultados obtenidos para el BTTa pueden estar mediados por la menor cantidad de observaciones registradas en este bloque.

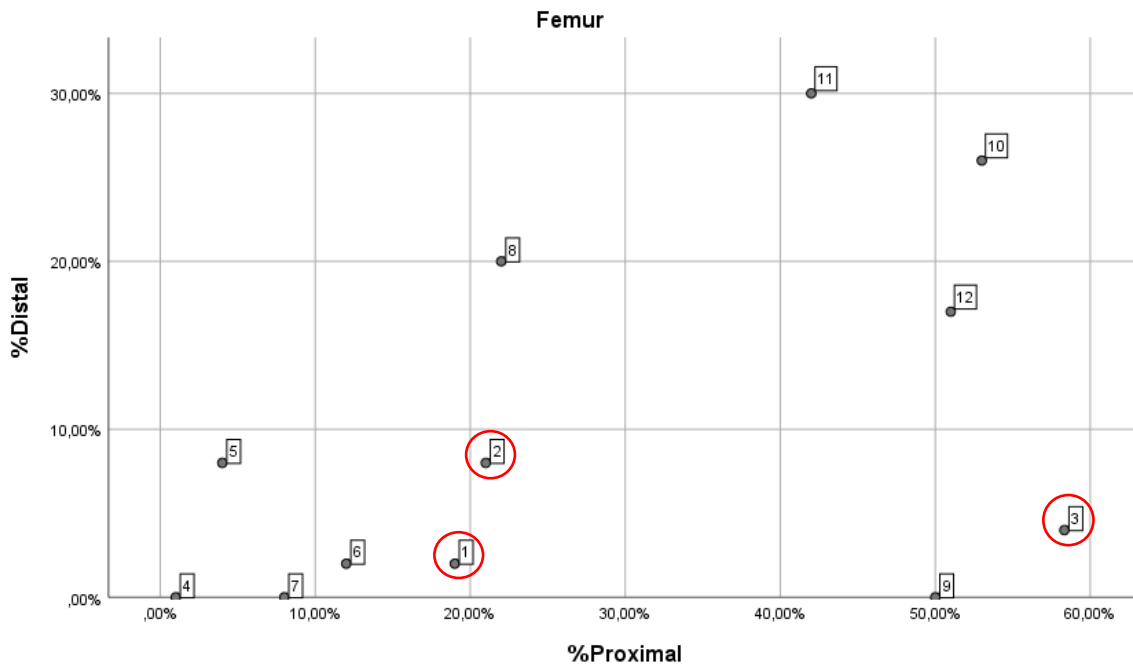


Figura 19. Proporción de extremos proximales y distales de fémur.  
 1= BTTe 2= BTI 3= BTTa 4= *Tyto Alba* 5= *Bubo scandiacus* 6= *Bubo bubo* 7= *Strix nebulosa* 8= *Strix aluco* 9= *Martes martes* 10= *Vulpes vulpes* 11= *Canis latrans* 12= *Genetta genetta*

#### 4.2.6 Acción de ácidos digestivos:

Debido a la presencia de carnívoros registrada con anterioridad en el sitio, se debe tener en cuenta la posibilidad de que hayan existido mamíferos depredadores que hayan depositado y/o modificado el conjunto de animales de talla pequeña del sitio (Zúñiga, 2018). Si bien comúnmente es posible inferir la acción de carnívoros sobre el conjunto a partir de criterios macroscópicos como la presencia de punturas, hoyuelos y bordes crenulados, entre otros. En este caso no se presentó ninguna de estas modificaciones en los restos de fauna menor ya que los restos son comúnmente ingeridos completos. Debido a lo anterior, otro indicador comúnmente utilizado para identificar la acción de rapaces y otros depredadores son las marcas producto del paso por el tracto estomacal.

La identificación de la acción de ácidos digestivos nos permite indicar que existen depredadores que están incidiendo en la depositación de restos óseos en el sitio, sin

embargo, este aporte sería bajo ya que, de 6905 especímenes solo 158 presentan modificaciones producidas por ácidos gástricos (Tabla 17). La mayor parte de estos restos se encuentran en el BTI del pozo 2: 133 leves, 3 moderados y uno con signos de una fuerte acción de ácidos digestivos (Figura 20 y Figura 21). Durante el BTTe del pozo 2 se observa la segunda mayor concentración: 22 leves y 1 moderado, siendo esta considerablemente menor que la observada para el BTI. Finalmente, y de manera muy reducida, se presentan 3 restos con modificación por digestión en el pozo 1: 1 leve en el BTTe, y 2 leve en el BTI.

	Digestión						Totales
	Pozo 1			Pozo 2			
	BTTe	BTI	BTA	BTTe	BTI	BTA	
Leve	1	2	-	21	129	-	153
Moderado	-	-	-	1	3	-	4
Fuerte	-	-	-	-	1	-	1
Totales	1	2	-	22	133	-	158

Tabla 17. Alteraciones por ácidos digestivos en restos óseos de roedor, cuantificado en términos de NISP por pozo y bloque temporal.

De acuerdo con los grados de modificación establecidos con Andrews (1990), los patrones de corrosión por ácido digestivo estarían respondiendo a rapaces nocturnas principalmente, donde el patrón característico consiste en alteraciones de tipo leve ya sea en incisivos, molares y elementos del esqueleto postcraneal. Como se mencionó anteriormente, éstas se caracterizan por concentrarse en las epífisis proximales y distales de los huesos largos, en donde se ven pequeños agrietamientos y zonas en las que el hueso empieza a colapsar, formando pequeños agujeros de borde redondeado (Fernández 2012). No obstante, también se registran elementos con marcas de ácido moderadas y fuertes, lo cual apunta al accionar de rapaces diurnas y mamíferos carnívoros.

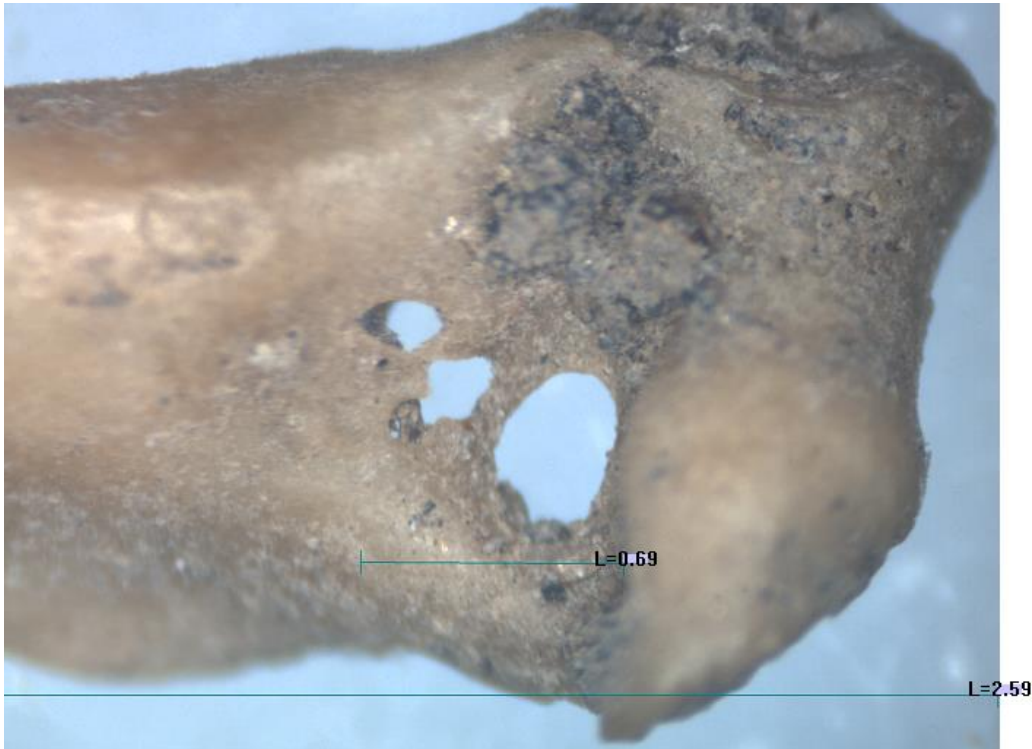


Figura 20. Epífisis distal de húmero con marcas de digestión leve. Medidas en milímetros (mm). Aumento de 30x.



Figura 21. Epífisis proximal de ulna con marcas de digestión leve. Medidas en milímetros (mm). Aumento de 30x.



### 4.3 Marsupiales

Los marsupiales fueron identificados en base a sus características dentarias y elementos diagnósticos de su morfología ósea (Fillios y Blake, 2015). A diferencia de los roedores, los marsupiales son escasos en el conjunto ya que solo se registraron 24 especímenes, de los cuales la mayor parte se registró en el bloque intermedio (22) (Tabla 18) mientras que el resto fueron recuperados en el BTTe. No se lograron determinar familias o especies de marsupiales, sin embargo, los antecedentes de la zona apuntan a la presencia de 3 especies en el área de estudio: *Thylamys elegans*, *Dromiciops gliroides*, *Rhyncholestes raphanurus* (Quiroz y Martínez, 2009)

BTTe		BTI	
NISP	MNI	NISP	MNI
2	1	22	7

Tabla 18. Restos óseos de marsupiales por bloque temporal, cuantificados en términos de NISP y MNI.

Llama la atención el hecho de que, si bien se tienen pocos elementos, estos dan cuenta de al menos 8 individuos: 1 en el BTTe y 7 en el BTI (Tabla 19). En cuanto a los elementos registrados, estos corresponden a elementos del esqueleto apendicular: 3 húmeros, 1 pelvis, 5 fémures; y del cráneo: 11 mandíbulas y 4 maxilas (Anexo 2, Tablas 7 y 8). Se observa una baja diversidad de elementos representados, y de las unidades anatómicas observadas que durante el BTTe predominan los elementos del cráneo por sobre los del esqueleto apendicular (Figura 22). El BTI por su parte sólo registro húmeros.

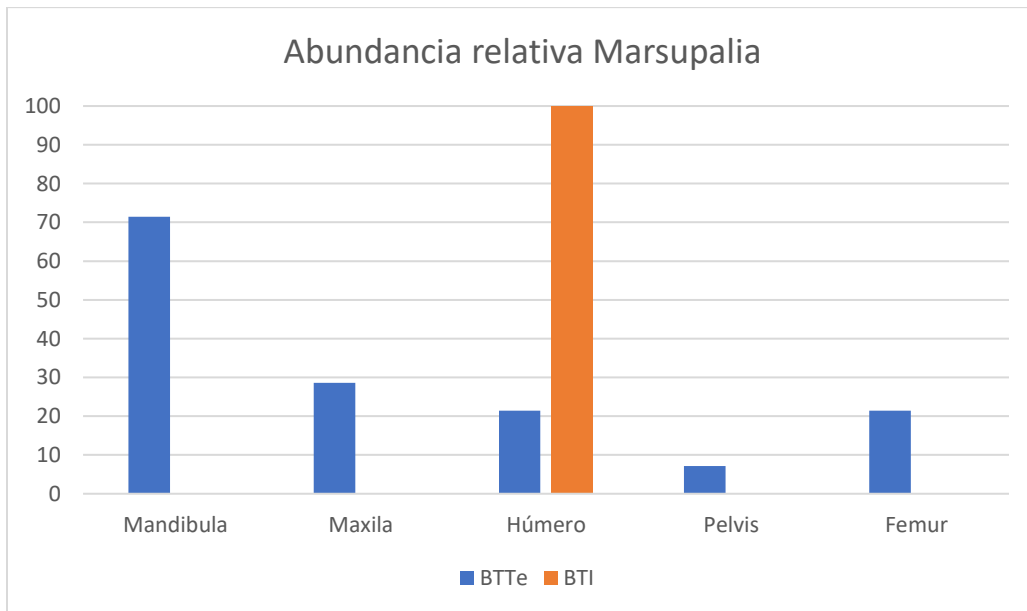


Figura 22. Abundancia relativa de Marsupalia por bloque temporal, cuantificado en términos de Ri

En general los restos óseos de marsupiales no presentan mayores modificaciones (Tabla 19). Sólo se registraron 3 elementos con modificaciones de carácter químico (manganeso) y 1 elemento con leves marcas de digestión, correspondiente a un fémur.

Finalmente, no se presentaron huellas de corte y/o raspado en ningún elemento óseo. El único espécimen óseo con posible modificación por acción cultural corresponde a una mandíbula quemada, la cual se ubica en el BTI.

Alteraciones			
Manganeso	Digestión	Termoalteración	No modificado
3	1	1	19

Tabla 19. Alteraciones presentes en restos óseos de marsupiales, cuantificado en términos de NISP.

## 4.4 Anuros

Los anuros corresponden al segundo taxón de talla pequeña más abundante dentro del sitio después de los roedores (Tabla 3), con un total de 223 restos óseos (Tabla 20). La mayor concentración de restos óseos de anuros se registra en el pozo 2, con 143 especímenes o un 64,12%, mientras que el pozo 1 acumuló 80 elementos, lo que equivale al 35,8% del total de restos óseos de este taxón (Tabla 20). La mayoría de los restos sólo pudo ser determinado a nivel de Clase (Anura indet.), dentro de los cuales se identificaron 204 especímenes, los que se concentran en el BTTe (Tabla 20). Para Anura indeterminado se registran tanto elementos craneales como post craneales.

Los especímenes determinados a nivel de especie corresponden a *Calyptocephalella gayi* y se acumulan con mayor frecuencia durante el BTTe (Tabla 20). El BTI por su parte, cuenta con una cantidad considerablemente menor de restos de anuro, mientras que el bloque tardío no cuenta con ningún hueso asignable a estas taxa. Cabe destacar que los restos óseos de *Calyptocephalella gayi* corresponden principalmente a elementos del cráneo, los cuales presentan una porosidad craneal muy característica (Muzzopappa, 2013).

	BTTe				BTI				Totales NISP	Totales MNI
	Pozo 1		Pozo 2		Pozo 1		Pozo 2			
	NISP	MNI	NISP	MNI	NISP	MNI	NISP	MNI		
<i>Calyptocephalella gayi</i>	7	2	9	4	-	-	3	1	19	7
Anura indet.	73	4	117	12	-	-	14	1	204	17
Total	80	6	126	14	-	-	17	2	223	22

Tabla 20. Total de restos óseos de anuros del sitio, cuantificado en términos de NISP y MNI.

En relación a la representación de unidades anatómicas, tanto en el BTTe como en el BTI se registran elementos del esqueleto axial como apendicular, sin embargo, el BTI presenta una variedad considerablemente menor de elementos (Tabla 21, Tabla 22, Figura 32).

Anura BTI								
Unidad Anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	RI
Cráneo	1	1	-	2	4	2	2	100
Urostilo	-	-	1	1	2	2	1	100
Clavícula	-	1	-	-	1	1	1	25
Húmero	-	-	-	1	1	1	1	25
Radioulna	1	-	-	1	2	2	1	50
Pelvis	-	-	-	4	4	2	1	50
Tibiofibula	-	-	-	3	3	2	1	50

Tabla 21. Resumen de unidades anatómicas de anuros en el BTI.

En el BTTe se puede apreciar que el esqueleto apendicular tiene una mayor representación que el axial, donde la pelvis alcanza el porcentaje más alto. No obstante, para el esqueleto axial se observan unidades anatómicas con altos porcentajes de representación como el urostilo y el cráneo (Figura 23). Si se analizan por separado las extremidades, tenemos que el esqueleto apendicular posterior tiene una representación más alta que el anterior.

Anura BTTe								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Cráneo	-	9	1	13	23	10	9	50
Maxila	2	1	-	-	3	3	2	7,5
Mandíbula	-	2	-	2	4	2	2	5
Esfenoides	-	-	-	1	1	1	1	5
Quadratojugal	1	-	-	-	1	1	1	2,5
Vértebra	-	-	22	1	23	22	2	12,22
Vértebra sacral	1	-	-	-	1	1	1	5
Urostilo	-	-	14	-	14	14	14	70
Clavícula	2	-	-	-	2	2	2	5
Escapula	5	4	-	2	11	9	5	22,5
Coracoides	-	1	-	-	1	1	1	5
Húmero	4	6	-	2	12	11	7	55
Radioulna	1	2	-	16	19	5	3	25
Metacarpal	-	-	-	2	2	2	2	1

Pelvis	18	20	-	9	47	38	20	95
Fémur	1	2	-	3	6	3	2	15
Tibial	-	-	-	1	1	1	1	5
Tibiofibula	-	-	-	15	15	7	7	35
Calcáneo	-	-	-	1	1	1	1	5
Hueso largo	-	-	-	19	19	19	19	-

Tabla 22. Resumen de unidades anatómicas de anuros en el BTTe.

Para el BTI, es el esqueleto axial el que cuenta con una mayor representación debido al cráneo y urostilo, mientras que el esqueleto apendicular cuenta con una distribución de restos óseos similar tanto para las extremidades anteriores como posteriores.

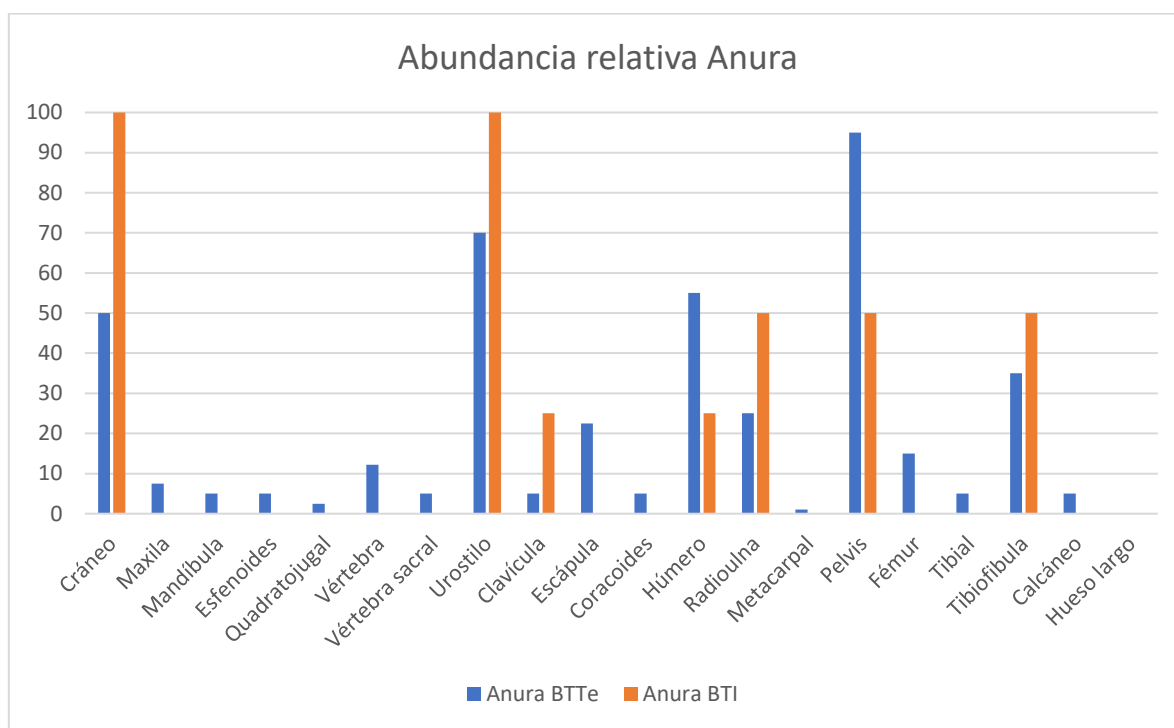


Figura 23. Abundancia relativa de unidades anatómicas de Anura, cuantificadas en términos de Ri.

En cuanto a la tafonomía de anuros, no se registró ningún elemento con marcas de carnívoro o modificación por ácido digestivo.

Por otra parte, las otras modificaciones de carácter natural son escasas: 1) No se registran huesos meteorizados. 2) Solo se observaron modificaciones por radículas y marcas de arrastre (Tabla 23). 3) La mayor parte del conjunto no presenta alteraciones de carácter químico (Tabla 24). 4) Los elementos que presentan modificaciones de tipo químico se concentran en el BTI.

Alteraciones				
Radícula	Roedor	Pisoteo	Arrastre	No modificado
2	0	0	13	208

Tabla 23. Alteraciones en restos óseos de anuros, cuantificado en términos de NISP.

	Alteraciones químicas				Totales
	Sin modificación	Concreciones Adheridas	Manganeso	Oxidación	
BTe	196	1	3		200
BTI	14	1	6	2	23
Bta	-	-	-	-	-
Totales	210	2	9	2	223

Tabla 24. Alteraciones químicas en restos óseos de anuros por bloque temporal, cuantificado en términos de NISP.

Las modificaciones por termoalteración presentes en los restos óseos de anuros llaman la atención debido a que, si bien son escasas, 17 de los 23 elementos termoalterados se registraron en el BTe, en niveles asociados restos óseos termoalterados y con huellas de corte en taxones medianos y grandes como *Lama guanicoe*. Finalmente, los 6 elementos restantes se recuperaron en el BTI, en los mismos niveles en los que se presume que los restos quemados y/o carbonizados se deben por proximidad a fogones (Tabla 25).

No quemado	Quemado	Carbonizado	Calcinado
210	20	3	0

Tabla 25. Termoalteraciones en restos óseos de anuros.

## 4.5 Aves

Las aves cuentan con solo 25 restos óseos en total, siendo uno de los grupos taxonómicos con menor presencia en el sitio (Tabla 1). A pesar de su escaso número se identificaron una diversidad de taxa, entre ellas la especie *Fulica rufifrons*, el género *Nothoprocta* y tres órdenes de aves: Anseriforme, Paseriforme y Strigiforme. Esta variedad de taxa identificados denota diversidad de especies tanto ambientes terrestres, como acuáticos.

	BTe		BTI	
	NISP	MNI	NISP	MNI
<i>Nothoprocta sp.</i>	4	1	-	-

Strigiforme	1	1	-	-
<i>Fulica rufifrons</i>	1	1	-	-
Paseriforme	-	-	2	2
Anseriforme	-	-	1	1
Ave indeterminado	11	3	5	2
<b>Totales</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

Tabla 26. Total de restos óseos de aves del sitio cuantificado en términos de NISP y MNI.

Al igual que en el caso de los anuros, no se presentan restos óseos de aves en el BTTa. El BTTe por su parte concentra la mayor cantidad de especímenes, doblando en cantidad al bloque intermedio, sin embargo, en términos de MNI se tienen la misma cantidad de individuos. (Tabla 26). En cuanto a la taxonomía se observa que durante el BTTe se registró *Nothoprocta sp.*, *Fulica rufifrons*, Strigiforme y Ave indeterminado, presentando levemente mayor diversidad que durante el BTI. En este último bloque se registró Paseriforme, Anseriforme y Ave indeterminado (Tabla 26).

La representación de partes anatómicas nos permite apreciar que en general se observa poca variedad de elementos tanto para el esqueleto axial como el apendicular. Para el esqueleto axial se identificaron cráneos, cuadrados y esternones mientras que el esqueleto apendicular está representado por coracoides, húmeros, radios, ulnas, tibiotarsos y tarsometatarsos (Anexo 2, Tablas 5 y 6). Durante el BTTe se observa mayor diversidad de unidades anatómicas, presentándose casi todos los elementos mencionados (Figura 24), de los cuales el esqueleto apendicular cuenta con mejor representación.

Por su parte el BTI presenta menor variedad de elementos representados, con 5 unidades anatómicas registradas de un total 9 (Figura 24). El cuadrado corresponde a la única unidad anatómica perteneciente al esqueleto axial, además de presentar los valores más altos de representación durante este bloque temporal. No obstante, el esqueleto apendicular registró más unidades anatómicas por lo que cuenta con mejor representación.

En general para ambos bloques se observa que el esqueleto apendicular se encuentra mayormente representado que el axial, sin embargo, las unidades específicas que se registraron en cada momento varían. Por otra parte, al contar con pocos elementos no se pueden inferir patrones de selección de partes específicas.

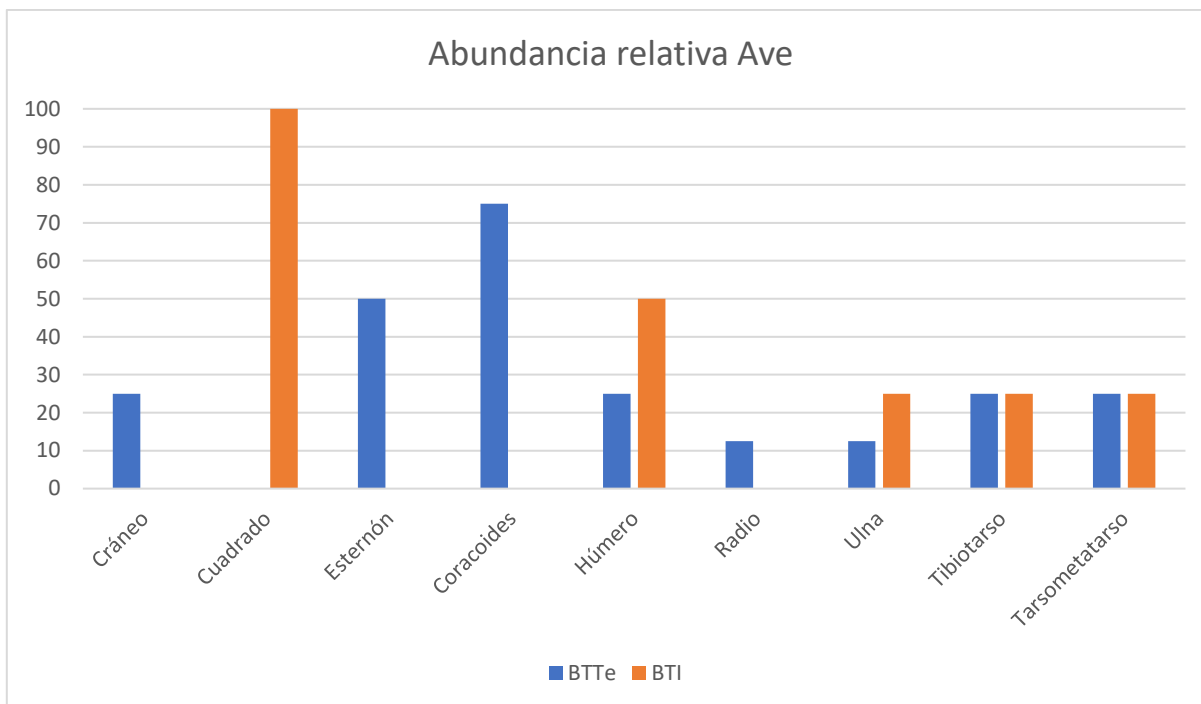


Figura 24. Abundancia relativa de Ave por bloque temporal, cuantificado en términos de Ri

Los restos óseos de ave del sitio presentan buenas condiciones en general, exhibiendo sólo cuatro restos modificados; uno presentó grado 1 de meteorización, otro espécimen exhibió concreciones adheridas, mientras que otro cuenta indicios de oxidación. La oxidación se registró en un elemento óseo de ave indeterminada, mientras que la meteorización se presentó en un espécimen de *Nothoprocta sp.* y la concreción adherida en un elemento identificado como Paseriforme. Finalmente, se identificó un elemento termoalterado (quemado) (Tabla 27). El espécimen termoalterado corresponde a un resto óseo de ave indeterminada, el cual se registró en el BTI.

Alteraciones				
Meteorización	Concreciones Adheridas	Oxidación	Termo alteración	No alterado
1	1	1	1	21

Tabla 27. Resumen de los restos óseos de ave que presentan algún tipo de modificación natural o cultural.

## 4.6 Fauna de talla mediana y grade

Como se mencionó en un comienzo, si bien los taxa de talla pequeña componen el 97,41% de la fauna recuperada en el sitio, el 2,59% de los restos óseos corresponden a taxa de talla mediana y grande (Tabla 3). Se entenderá por talla mediana a la fauna entre 5 kg y 50 kg, y por talla grande a los animales por sobre los 50 kg. (modificado de Mengoni 1999).

De estas categorías de talla, la especie mejor representada corresponde a *Lama guanicoe*, seguida por *Lycalopex sp.* con una representación sustancialmente más baja (Tabla 28). Los demás taxa medianos y grandes determinados en el sitio no presentan más de 10 especímenes (Tabla 28). Los restos óseos que no se pudieron asignar a una categoría taxonómica o de talla específica, pero que sin embargo, pudieron ser asignados a una unidad anatómica, también representan una parte importante del conjunto mediano-grande y fueron clasificados como “Mammalia indeterminado”, teniendo 88 especímenes asignados a esta categoría.

La fauna de talla grande y mediana del sitio se recuperó de 4 pozos de excavación. Sin embargo, la mayoría proviene de los pozos 1 y 2, observándose una distribución más homogénea de los restos entre ambos pozos, a diferencia de lo observado para los roedores en donde el pozo 2 concentra la mayor parte del conjunto analizado. No obstante, el pozo 1 presenta un mayor número de restos y mayor diversidad (Tabla 28). En ambos pozos, la mayor parte de los restos se ubica en el BTTe, disminuyendo considerablemente durante el BTI y BTTa. Cabe mencionar que solo se considerarán los restos provenientes de estos los pozos 1 y 2, debido a las mismas razones mencionadas para el conjunto de animales de talla pequeña: tanto el pozo 3 como el pozo 4 se encuentran disturbadas por acción humana histórica y subactual.

Respecto a la distribución de especímenes óseos (NISP) por bloque temporal, tenemos que durante el BTTe se presentan todos los taxa de talla mediana y grande, y como se mencionaba anteriormente, los más representados corresponden a *Lama guanicoe* y *Lycalopex sp.*, contándose además con un alto número de especímenes identificados como “Mammalia indeterminado”. Durante el BTI observa una fuerte disminución en la diversidad taxonómica al desaparecer casi todos los taxa a excepción de *Lama guanicoe*, el cual apenas se registra en el pozo 2. El BTTa continúa esta tendencia al registrar solo un espécimen de *Pudu pudu* (Tabla 28).

En cuanto a la cantidad de individuos cuantificados a partir del MNI, estos corresponden a 5 camélidos que fueron determinados como *Lama guanicoe*, 4 zorros, 3 pudus y 2 chingues, mientras que el resto solo presenta 1 individuo. En general se observa que el MNI se comporta de manera similar al NISP cuando se trata de distribución temporal, por lo que se puede afirmar que la mayor parte de los individuos de las especies mediano y grandes se concentran en el BTTe, en ambos pozos (Tabla 28). *Pudu pudu* por su parte es el único taxón que difiere a esto, presentando 1 individuo durante el BTTa.



	Pozo 1						Pozo 2						Totales NISP	Totales MNI
	NISP			MNI			NISP			MNI				
	BTTe	BTI	BTTa	BTTe	BTI	BTTa	BTTe	BTI	BTTa	BTTe	BTI	BTTa		
<i>Bos Taurus</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Canidae indet.	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Conepatus chinga</i>	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2
<i>Lama guanicoe</i>	81	-	-	2	-	-	42	1	-	2	1	-	124	5
<i>Lycalopex sp.</i>	16	-	-	3	-	-	4	-	-	1	-	-	20	4
<i>Myocastor coypus</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Pudu pudu</i>	1	-	-	1	-	-	3	-	2	1	-	1	6	3
Mamalia grande	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-
Mamalia mediano	3	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	7	-
Mammalia indet	41	5	1	-	-	-	28	1	12	-	-	-	88	-
<b>Totales</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>82</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>255</b>	<b>17</b>

Tabla 28. NISP y MNI de taxa de talla mediana y grande de Cueva de los Catalanes, basado en Zúñiga (2018).

Solo se observaron 27 (10,86%) especímenes meteorizados, de los cuales el estadio predominante es el 1 (Tabla 29). De esta manera se puede hablar de que el conjunto osteofaunístico estuvo brevemente expuesto a las condiciones subáreas. De acuerdo con la distribución temporal y espacial estos se concentran en el BTTe de ambos pozos (Zúñiga, 2018).

Meteorización				
E0	E1	E2	E3	E6
230	19	1	4	1

Tabla 29. Meteorización de taxa de talla mediana y grande, basado en Zúñiga (2018).

Por otra parte, las modificaciones de carácter natural ya sean tanto químicas, como por otros agentes se presentan con más fuerza en los taxa de talla mediana y grande, teniendo un 70% de los especímenes con modificaciones. De ellos, un 28% presenta tinción por manganeso, un 27% concreciones adheridas y un 15% tinciones producto de oxidación (Figura 25).

De esta manera, se puede observar que la mayor parte de las modificaciones naturales están relacionadas con la matriz depositacional.

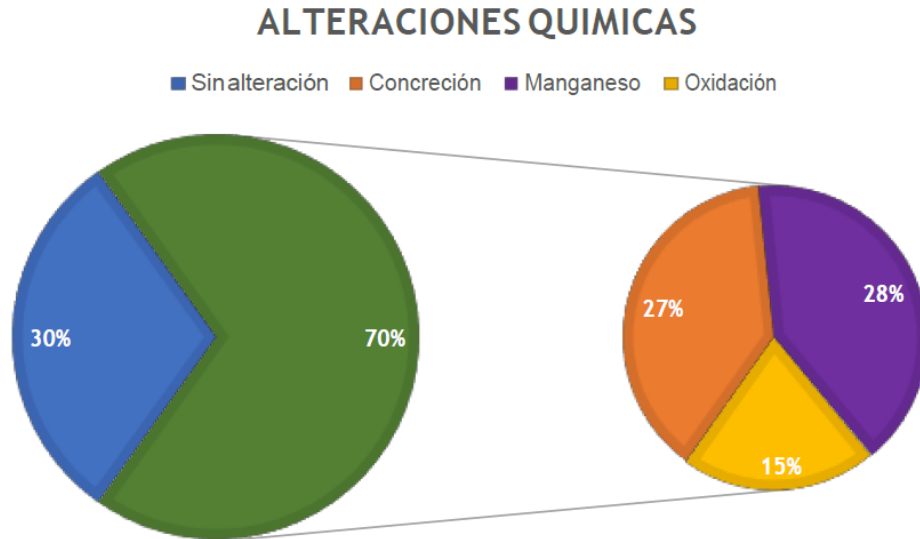


Figura 25. Alteraciones químicas en taxa de talla mediana y grande, tomado de Zúñiga (2018).

Un elemento importante a destacar en el conjunto de los taxa de talla mediana y grande es que estos registraron 29 elementos con diversas marcas de carnívoros, sin embargo, 8 de estos especímenes se recuperaron de los pozos 3 y 4, o provienen de limpiezas de perfil. En los 21 elementos restantes, las marcas más recurrentes corresponden a punturas y hoyuelos (Figura 26). Por otra parte, la distribución de acuerdo a los taxa que registraron estas modificaciones es la siguiente: 12 elementos en *Lama guanicoe*, 1 *Pudu pudu*, 1 *Conepatus Chinga* y 7 elementos de Mammalia grande.

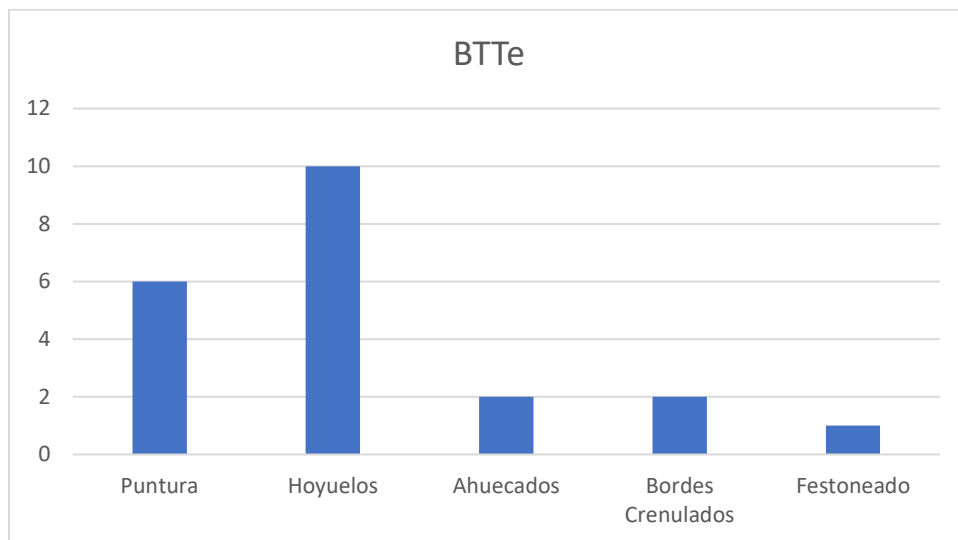


Figura 26. Marcas de carnívoros en taxa de talla mediana y grande, modificado de Zúñiga (2018).

Todas estas modificaciones se registraron en el BTTe con una distribución levemente mayor en el Pozo 1 (Tabla 30). De esta manera se puede inferir que los carnívoros que modificaron los restos óseos del sitio actuaron tanto en el área próximo a la línea de goteo de la cueva, como en los sectores más internos, contemporáneos a las ocupaciones más tempranas del sitio.

Modificación	Pozo 1	Pozo 2
	BTTe	BTTe
Puntura	3	3
Hoyuelos	5	5
Ahuecados	2	-
Bordes Crenulados	1	1
Festoneado	-	1
Totales	11	10

Tabla 30. Distribución temporal y espacial de marcas de carnívoros en taxa de talla mediana y grande. Basado en Zúñiga 2018.

Las modificaciones de carácter cultural corresponden a huellas de corte y elementos termoalterados. Las huellas de corte en taxones medianos y grandes se distribuyen en cuatro especies: *Lama guanicoe*, *Lycalopex sp.*, *Conepatus chinga* y *Pudu pudu*. En los guanacos las huellas de corte se encuentran asociadas a actividades de descarte y desarticulación de carcasas. Las huellas de corte asociadas a desarticulación se concentraron principalmente en elementos del autopodio, mientras que las de descarte se presentaron en su totalidad en costillas. Estas huellas de corte sugieren que al sitio entraron unidades anatómicas completas, y que estas fueron procesadas al interior de la cueva en búsqueda de recursos específicos, tales como carne en el caso de las costillas. Otro taxón que presenta huellas de corte asociables a actividades de obtención de alimento corresponde a *Conepatus chinga*, el cual exhibió huellas en un húmero.

*Lycalopex sp.* presentó huellas de corte en 2 fémures, 1 húmero, 1 tibia y en 1 mandíbula, permitiendo inferir actividades de desarticulación de carcasas y de cuereo. Estas actividades se diferencian de las desarrolladas en *Lama guanicoe*, debido a que están destinadas a la obtención de piel. De esta manera, se observa que en la Cueva de los Catalanes se desarrollaron variadas actividades de subsistencia que no solo remiten a búsqueda y procesamiento de recursos cárneos.

Finalmente, *Pudu pudu* presentó huellas de corte asociadas a desarticulación en un calcáneo, sin embargo, el hecho de que se haya presentado en un nivel poco profundo (0-10 cm) en el pozo 4 -el único afuera de la cueva y en donde en general se registró taxa post contacto- sugiere que se trataría de un animal de tiempos subactuales o de períodos históricos (Zúñiga, 2018) a diferencia del resto de elementos que presentan huellas de corte en los taxa ya mencionados, ya que estos se agrupan todos en el BTTe.

En cuanto a las termo alteraciones, de un total de 67 restos modificados, 36 de ellos se encuentran en especímenes de *Lama guanicoe* (54%), siendo el grado de termoalteración quemado, el más prominente en ellos con 32 especímenes. También se registraron huesos carbonizados (2) y calcinados (2) en el mismo taxón. Estas modificaciones se presentan en el BTTe de ambos pozos (Tabla 31).

Termo alteración	Cantidad	Porcentaje
No quemados	190	73,93%
Quemados	60	23,35%
Carbonizados	4	1,56%
Calcinado	3	1,17%
Total	257	100%

Tabla 31. Termoalteraciones en taxa de talla mediana y grande, modificado de Zúñiga (2018).

Otro taxón que presentó restos óseos termoalterados fue *Lycalopex sp.*, con solo 2 especímenes quemados, los cuales al igual que con *Lama guanicoe*, se presentaron también en ambos pozos y en el BTTe. El resto de los elementos modificados con este tipo de alteración corresponden a mamíferos no identificados: Mammalia indeterminado (19 quemados), Mammalia mediano (3 quemados) y Mammalia grande (2 quemados), los cuales se registran en los pozos 1 y 2, mayoritariamente en el BTTe, y con muy pocas evidencias de termoalteración en el BTI.

#### 4. 7 Registro artefactual.

Para un mejor entendimiento del conjunto óseo del sitio es necesario comprender como se comportan los artefactos. En la Cueva de los Catalanes se recuperaron materiales líticos, cerámicas e instrumentos óseos y al igual que el caso del material zooarqueológico, sólo se considerarán los artefactos recuperados de los pozo 1 y 2.

Los desechos de talla lítica se concentraron en el BTTe (n= 343) y el BTI (n=64) principalmente, mientras que el BTTa es el bloque que presenta menor cantidad de elementos (n=27). Estos desechos se distribuyen en cantidades similares en los pozos 1 y 2, 222 y 212 respectivamente (Peñaloza, 2017). La disminución de material a través del tiempo coincide con lo observado para la fauna de talla mediana y grande. Sin embargo, este no es el caso con los taxa de talla pequeña, ya que estos aumentan de sobremanera durante el BTI.

La variedad de los artefactos líticos que se registraron en el sitio da cuenta de instrumentos entre los cuales se registró percutores, raederas, cuchillos, pulidores, guijarros termoalterados, puntas de proyectil, raederas y núcleos. Se ha propuesto que algunos de estos instrumentos se utilizaron en el procesamiento de animales ya sea raspando, cortando y/o cepillando. Estas evidencias sugieren que el sitio tuvo una funcionalidad

doméstica, sin embargo, se registraron artefactos que podrían estar asociados a las manifestaciones de arte rupestre, tales como instrumentos pulidos-desgastados que se registraron en el BTTe de ambos pozos (Peñaloza, 2017).

Por su parte, los fragmentos cerámicos recuperados en el sitio fueron separados cronológicamente en términos de PAT y PT (González, 2018). Estos se distribuyen de la siguiente manera: el pozo 2 presenta mayor concentración de material con 448 fragmentos mientras que el pozo 1 registró 197. Cronológicamente se registraron 141 fragmentos PAT en el pozo 1, mientras que el pozo 2 presenta 270. Durante el PT se observan 56 cerámicas en el pozo 1 y 178 en el pozo 2.

Al igual que con los líticos y los taxa de talla mediana y grande se observa una disminución de material cerámico durante el PT, que en términos de bloques temporales corresponde principalmente al BTI y BTTa.

Los análisis morfofuncionales del conjunto alfarero del sitio permitieron establecer que para el PAT se tienen artefactos de un contexto doméstico, debido al *“carácter fragmentado del registro, la presencia de bordes reforzados, y la existencia de vasijas con amplios diámetros”* (González, 2018:78). Por otra parte, el hecho de que se tengan formas que remiten a vasijas abiertas y restringidas, permite inferir que hubo una utilización para almacenamiento, servicio y/o procesamiento de alimentos (González, 2018). Para el PT también se infiere un uso principalmente doméstico dada la presencia de formas asociadas a la manipulación de alimentos, su carácter eminentemente monocromo, sus formas tanto abiertas como restringidas y la ausencia de formas complejas (González, 2018).

Finalmente, el instrumental óseo recuperado se registró solo en el pozo 2 durante el BTTe y corresponde a dos artefactos: uno aguzado de sección transversal ovalada/triangular de morfología espatular y el otro corresponde a un fragmento de artefacto de extremo redondeado con sección transversal plana (Rojas, 2019). Estos son hasta el momento las únicas evidencias de este tipo para la zona de valles intermedios en la Araucanía, y dan cuenta de una funcionalidad doméstica en la cual se utilizarían para el trabajo en cuero, siendo consistente con las evidencias líticas (Figura 27).

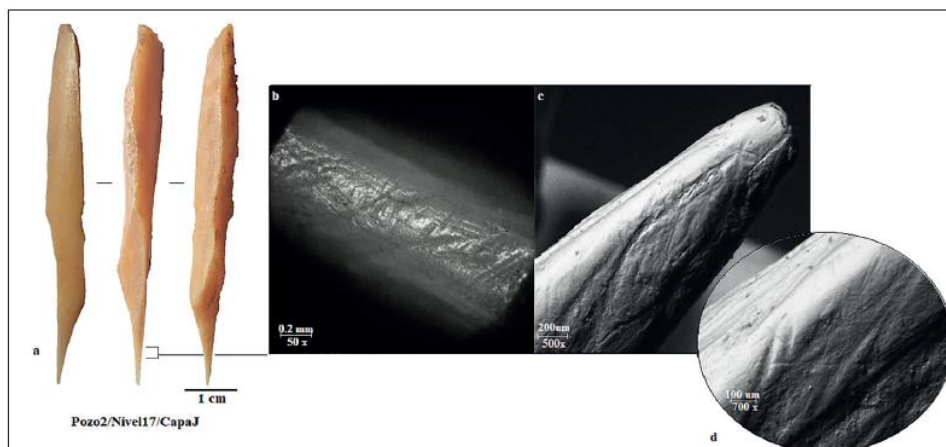


Figura 27. Instrumento óseo aguzado. Tomado de Rojas 2019:29.

Las líneas de evidencias representadas por estas materialidades permiten inferir que el sitio Cueva de los Catalanes presenta una funcionalidad principalmente doméstica, sin embargo, a pesar de este carácter habitacional, es necesario considerar el arte rupestre, que daría cuenta de un componente ritual y/o simbólico (Berdichewsky, 1968, Campbell et al., 2020) (Figura 28). Además, se ha propuesto a partir del arte rupestre que este sería reflejo de dinámicas de ocupaciones a baja escala y locales (Campbell et al., 2020).



Figura 28. Arte rupestre con motivo de vulva. Tomado de Campbell et al. 2020

## 5. Discusión

### 5.1 Diversidad taxonómica:

#### 5.1.1 Taxonomía en la Cueva de los Catalanes:

De acuerdo con lo observado en los resultados, el registro zooarqueológico del sitio Cueva de los Catalanes ha demostrado ser variado taxonómicamente, sin embargo, los taxa de talla pequeña concentran la mayor parte del registro óseo. A su vez, dentro de este grupo los roedores dominan el conjunto, representando más de 3/4 de todos los especímenes analizados. A pesar de ser los taxa más prevalentes en todo el sitio se encuentran representados en su mayoría por restos óseos de roedores indeterminados, no obstante, de acuerdo a los patrones oclusales y la determinación de grupos de talla mediante osteometría, se encontrarían representadas al menos tres especies de roedores: *Aconaemys fuscus*, *Phyllotis darwini* y *Octodon bridgesi*. *Aconaemys fuscus* es un roedor semifosorial de hábitos nocturnos que construye galerías de poca profundidad (20 a 25 cm). Habita en una variedad de hábitats tales como bosques de araucaria, áreas planas y arenosas, áreas con arbustos y dunas con pastos (Iriarte, 2008). *Phyllotis darwini* (Figura 29) por su parte habita en praderas, estepas, bosques, matorrales (Iriarte 2008) mientras que *Octodon bridgesi* no excava, construye nidos en arbustos, habita en sectores con baja densidad de árboles y paisajes rocosos (Iriarte, 2008). Tanto *Phyllotis darwini* como *Octodon bridgesi* son de hábitos nocturnos.



Figura 29. *Phyllotis darwini*. Tomado de Spotorno et al. 2000:203. Fotografía: A. Spotorno.

Por otra parte, los marsupiales corresponden al otro orden de mamíferos de talla pequeña detectados en el sitio, los cuales, a diferencia de sus pares roedores, son muy escasos en el conjunto. De acuerdo con lo establecido en los resultados, no se identificaron especies pertenecientes a este orden, no obstante, se conocen 3 que habitan en la zona. *Thylamys elegans* es un marsupial de actividad nocturna y trepadora, habita en zonas con vegetación boscosa y de matorral esclerófilo, además de ambientes templados lluvioso de vegetación siempreverde (Iriarte, 2008). *Rhyncholestes raphanurus* por su parte prefiere hábitats con bosques hidrófilos templados y al igual que la especie anterior, es de hábitos nocturnos (Iriarte, 2008). Finalmente, *Dromiciops gliroides* es una especie trepadora activa durante la noche, la cual se presenta en hábitats de bosques hidrófilos templados y en bosques de *Nothofagus* (Iriarte, 2008) (Figura 30). Como se aprecia, los tres presentan similitudes en cuanto a sus comportamientos y hábitats, sin embargo, ninguno de ellos habita en cuevas.



Figura 30 *Dromiciops gliroides*, tomado de Godoy-Güinao et al. 2018:3. Fotografía: A. Charrier.

El grupo que le sigue a los roedores en frecuencia de restos óseos corresponden a los anuros, entre los cuales solo se identificó la especie endémica *Calyptocephalella gayi* (rana grande chilena), la que se destaca por presentar porosidades en el cráneo muy características de esta especie. Esta especie resalta por su tamaño, llegando a pesar entre 500 gramos y 3 kg y alcanzando 25 centímetros de longitud rostro-cloaca (Acuña et al., 2014; Quiroz y Martínez, 2014). La rana grande chilena es propia de hábitats asociados a cursos de agua lénticos tales como: esteros, pantanos, lagos y lagunas, donde desarrolla todo el ciclo de vida en estos ambientes (Figura 31).





Figura 31. *Calyptocephalella gayi*, tomado de Acuña et al. 2014:38. Fotografía: Y. Ortega.

Las aves son el último orden registrado en el sitio y el menos representado, sin embargo, se lograron identificar una especie, un género y tres órdenes. La única especie detectada corresponden a *Fulica rufifrons*, ave acuática de ambientes lacustres y pantanosos que tiende a entremezclarse con la vegetación y otras especies de taguas (Silva et al., 2011) (Figura 32). Por su parte, el género *Nothoprocta* corresponde a las perdices chicas, las cuales se caracterizan por ser terrestres y con capacidades de vuelo limitadas que habitan en bosques abiertos, pastizales y matorrales (Jaramillo, 2005, Couvé et al., 2016). La presencia de Anseriformes indica la presencia de otra ave adaptada al agua, probablemente perteneciente a la familia de los Anátidos dado que en Chile solo es posible encontrar esta familia (Jaramillo, 2005). Los Paseriformes corresponden a aves arborícolas cuya identificación no es posible más allá de esta categoría, dada la escasa representación en el sitio, y producto de la gran cantidad de especies existentes (Barker et al., 2004). Llama la atención el resto óseo correspondiente a un Strigiforme, debido a que *Tyto alba* -uno de los potenciales agentes acumuladores del sitio- pertenece a este orden. Lo anterior, podría estar dando cuenta de posibles muertes por causas naturales al interior de la cueva, sin embargo, al tratarse de un solo resto óseo asignado a esta categoría taxonómica, esto solo es una hipótesis.



Figura 32. *Fulica ruffrons*, tomado de Vizcarra 2018:309. Fotografía: Jhonson K. Vizcarra.

### 5.1.2 Asociación con otros sitios:

Lamentablemente, las comparaciones con otros sitios que exhiben taxa de fauna pequeña en la zona de valles intermedios solo se puede realizar en términos de diversidad taxonómica dado que los contextos corresponden a sitios con ocupaciones arcaicas como es el caso de Quino, o que si bien son contemporáneas con Cueva de los Catalanes, están datadas mediante fechados relativos por lo que no se pueden realizar comparaciones exactas (Quilmo).

La Cueva de los Catalanes presenta similitudes en cuanto a la diversidad de especies que se registran, con otros sitios emplazados en cueva en los valles intermedios, las que incluyen en muchos casos los mismos taxa. Este es el caso de Quino-1 y Quilmo, los cuales comparten la presencia de *Aconaemys fuscus*, *Phyllotis darwini* y *Octodon bridgesi* -este último ausente en Quilmo-, las tres especies de roedores presentes en la Cueva de los Catalanes (Quiroz et al., 1997; Quiroz y Martínez, 2007). Los marsupiales por su parte se presentan solo en Quilmo, siendo *Thylamys elegans* la única especie identificada en los sitios de cueva en la zona dado que, si bien en la Cueva de los Catalanes se presentaron marsupiales, estos no fueron identificados a nivel de especie. En cuanto a los anuros, se observa todos los sitios se registró la existencia de *Calyptocephalella gayi* (Quiroz et al., 1997; Quiroz y Martínez, 2007). Las aves por su parte son las que exhiben mayor variabilidad entre la Cueva de los Catalanes y Quilmo -para Quino no se lograron identificar taxonómicamente-, y es que Quilmo exhibe mayor diversidad de especies y de órdenes (Quiroz y Martínez, 2007), siendo los puntos en común con Cueva de los Catalanes la presencia de *Nothoprocta sp* y el registro de Passeriformes y Strigiformes.

En cuanto a los taxa de talla mediana y grande, se advierte: *Myocastor coypus*, *Pudu pudu*, *Lycalopex culpaeus* en Quino, *Lycalopex sp.* y *Thylamys elegans* también en Quilmo y *Lama guanicoe* en ambos sitios. De esta manera se observa que los conjuntos presentan leves variaciones, pero muestran similitudes en cuanto a la composición de la fauna.

Sin embargo, los sitios presentan como Quino hay presencia de moluscos gastrópodos (*Chilina bullocki*, *Plectostylus araucanus*) y bivalvos (*Diplodon chilensis*, *Choromitylus chorus*) (Quiroz et al., 1997). Por su parte, Quilmo exhibe *Turdus falklandii*, *Phyrgillus sp.*, *Zonotrichia capensis*, *Xolmis pyrope*, *Zenaida auriculata* y *Geranoaetus melanoleucus*. En Cueva de los Catalanes se registró la presencia de a *Fulica rufifrons*, *Conepatus chinga* y el género Canidae indet, De esta forma se aprecia que, si bien los sitios presentan similitudes en cuanto a su composición taxonómica, se observan importantes diferencias entre ellos.

## 5.2 Agentes acumuladores:

### 5.2.1 Comparación entre diversos indicadores:

Los diversos índices propuestos por Andrews (1990) y utilizados en este trabajo tienden a agrupar los valores obtenidos para los conjuntos de los BTTe como el BTI con aquellos propuestos para rapaces nocturnas como *Tyto alba*, *Strix nebulosa* y *Bubo bubo*. Esto se observa tanto para los índices de proporción postcraneal/craneal, de completitud de fémur y húmero, la proporción de extremos proximales y distales de húmero, y finalmente, la proporción de extremos proximales y distales de fémur. En el caso particular de la proporción de elementos distales es el único que no presenta una asociación tan clara entre los valores obtenidos para los restos óseos de estos bloques temporales, posicionándose entre los valores establecidos para *Tyto alba* (rapaz nocturna), pero también para *Falco tinnunculus* (rapaz diurna).

El BTTa exhibe un panorama más complejo, debido a que índices como la proporción postcraneal/craneal, la proporción de elementos distales y la proporción de extremos proximales y distales de fémur lo posicionan cercano a mamíferos carnívoros tales como *Vulpes vulpes*, *Genetta genetta* y *Martes martes*, mientras que en otros índices como el de completitud de húmero y fémur y la proporción de extremos proximales y distales de húmero se aprecia más proximidad a *Strix aluco* y *Falco tinnunculus*, ambas rapaces diurnas. Esta situación puede estar mediada por la baja cantidad de restos óseos en comparación a los bloques temprano e intermedio, sin embargo, los valores de los diversos índices los separan del resto de los bloques anteriores.

Los resultados de los diversos índices permiten inferir que en el sitio operan al menos dos grupos de agentes acumuladores, el primero correspondiente a rapaces nocturnas cuya señal se presenta claramente en momentos del BTTe y BTI. El segundo grupo es más

difuso, se presenta durante el BTTa y transita entre rapaces diurnas y mamíferos carnívoros.

Otra línea de evidencia acerca de los agentes acumuladores corresponde a las modificaciones por ácidos digestivos. La presencia de esta alteración en el sitio es muy baja durante todos los bloques temporales, e incluso en algunos no se registran huesos modificados. Estas marcas se concentran principalmente el pozo 2 durante el BTI (Tabla 17). En este momento se observan todos los grados de digestión, sin embargo, predomina fuertemente la categoría “leve”. Esto nos indica varias cosas: 1) Que el principal agente que provocó estas marcas en los restos óseos fue un depredador que daña poco los huesos de sus presas 2) Este actuó principalmente durante los bloques temprano e intermedio, disminuyendo casi en su totalidad o desapareciendo completamente en el tardío. 3) Se presenta con mayor fuerza en el pozo 2, por lo que este prefirió los sectores más al interior de la cueva 4) En el sitio existió otro agente que modificó los restos óseos, este segundo actor tiene una participación muy escueta tanto en el BTTe y BTI del pozo 2, dado que en estos momentos se registran modificaciones moderadas y fuertes 5) En relación al punto anterior, cabría esperar la participación de otro agente modificador durante las ocupaciones en estos bloques, considerando que las marcas de carnívoros en taxa de talla mediana y grande se registran en estos momentos.

La acción de carnívoros en el sitio está documentada a partir de las marcas en restos óseos de *Lama guanicoe*, *Conepatus chinga* y *Pudu pudu*, concentrándose en *Lama guanicoe* (Zuñiga 2018). En el sitio se pueden observar restos óseos con alteraciones menos intensivas como punturas, así como también bordes crenulados e incluso festoneados, los cuales dan cuenta un daño más intensivo y que se producen debido a un mayor contacto entre el depredador y el elemento alterado (Zuñiga 2018). La existencia de estas alteraciones más intensas en los restos óseos podría sugerir la acción de carnívoros contemporáneos con las ocupaciones o inmediatamente posteriores.

La Cueva de los Catalanes presenta entonces dos grupos de depredadores representados por las rapaces diurnas en los taxa de talla pequeña y los mamíferos carnívoros que dejaron sus marcas en restos óseos de taxones medianos y grandes. El accionar de carnívoros sobre restos óseos de fauna de tamaño pequeño sería escaso, salvo casos muy puntuales evidenciados por un resto óseo con marcas de digestión fuerte (Tabla 17). En este sentido es más factible que una rapaz diurna haya contribuido a la acumulación de restos óseos en el sitio.

### **5.2.2 Depredadores en las cercanías del sitio:**

En base a estas evidencias y considerando que autores como Jaramillo et al. (2005) e Iriarte (2008) sostienen que las especies de roedores identificadas en el sitio son parte importante de la dieta de *Tyto alba* (lechuza), *Athene cunicularia* (pequén), *Galictis cuja* (quique), *Lycalopex culpeus* (zorro culpeo) y *Leopardus guigna* (gato guiña). En la tabla 30

se incluyen los posibles depredadores locales cuyas características etológicas puedan asemejarse a las observadas por Andrews (1990), agrupándolos en tres categorías: rapaces nocturnas, rapaces diurnas y mamíferos carnívoros.

	Nombre científico	Nombre vernáculo
Rapaces nocturnas	<i>Tyto alba</i>	Lechuza
	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere
	<i>Asio flammeus</i>	Nuco
	<i>Strix rufipes</i>	Concón
	<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho
	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén
Rapaces diurnas	<i>Elanus laucurus</i>	Milano bailarín
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
	<i>Circus cinereus</i>	Vari
	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho
	<i>Caracara plancus</i>	Carancho
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
Mamífero carnívoro	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato colocolo
	<i>Leopardus guigna</i>	Gato guiña
	<i>Puma concolor</i>	Puma
	<i>Lycalopex culpeus</i>	Zorro culpeo
	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro gris
	<i>Galictis cuja</i>	Quique
	<i>Conepatus chinga</i>	Chingue

Tabla 32. Especies depredadoras que habitan en la zona de estudio. Basado en Jaramillo et al. 2005 e Iriarte 2008.

El hecho que autores como González y colaboradores (2004) e Iriarte (2008) mencionen explícitamente a *Tyto alba* como uno de los principales depredadores de los roedores identificados en el sitio - entre otras múltiples especies locales- cobra especial relevancia si consideramos la conducta de esta ave al consumir sus presas (Figura 33). Ya que se las tragan enteras si pueden, de lo contrario las decapitan ingiriendo el cráneo y el resto de la carcasa (Andrews, 1990). A sus crías les cercenan con sus picos diferentes partes a fin de conseguir pedazos más pequeños que puedan ser consumidos, mientras que a los individuos a juveniles les es entregada la presa completa para que estos mismos la vayan desmembrando e incluso, las ingieran en su totalidad. (Andrews, 1990). Andrews (1990) sugiere que el consumo de presas por individuos juveniles es la que causaría más daño en los restos óseos. Finalmente, esta especie nidifica y se posa en lugares que le ofrecen

refugio, como árboles ahuecados, agujeros en acantilados y cuevas, las cuales son reocupadas frecuentemente, año a año (Andrews, 1990).

Al considerar factores como que *Tyto alba* nidifica en cuevas (Muñoz-Pedreros et al., 2004), su etología al momento de consumir a sus presas y la concentración de restos óseos por pozo, se puede inferir que estos animales ocuparon los sectores internos de la cueva, y que el pozo 2 entraría dentro del área de nidificación, por lo que es esperable que se hayan generado acumulaciones de restos óseos pertenecientes a las presas consumidas en las zonas interiores del sitio. El hecho de que el pozo 1 tenga considerablemente menos elementos se puede deber a que este se emplazó fuera del área de los nidos.



Figura 33. *Tyto alba*, tomado de Roa y Alvarado 2011:50. Fotografía: N. Burucker.

Los patrones de nidificación de rapaces diurnas como el cernícalo (*Falco sparverius*) no difieren sustancialmente a los mencionados para rapaces nocturnas, ya que estos arman sus nidos en grietas de edificaciones, huecos en árboles (Martínez y González, 2004; Orellana et al., 2015) o directamente del suelo (Figura 34). La manera en que estos taxones consumen a sus presas difiere en cuanto a que, si no pueden ingerir presas enteras, las evisceran desde la parte superior del tórax y la piel del área es dada vuelta quedando la piel interior con algunos huesos expuestos. Las egagrópilas de estas especies son producidas el día después a la ingesta de alimentos, por lo que los restos óseos están en contacto con los ácidos gástricos por más tiempo que los producidos por rapaces nocturnas y como resultado se tienen conjuntos óseos más deteriorados y menos completos.

Mamíferos carnívoros como los zorros (*Lycalopex culpeus*, *Lycalopex griseus*) tienden a habitar cuevas (Andrews, 1990; Iriarte 2008) y las presas que son consumidas las capturan mediante mordiscos en el cuello, seguido por sacudidas o arrojadas al aire hasta quebrar las vértebras cervicales (Figura 35). También pueden aplastar el cuerpo de sus presas mediante mordidas, especialmente en el caso de mamíferos pequeños, debido a lo cual los huesos presentan un fuerte deterioro (Andrews 1990).

Tomando en cuenta los patrones de alimentación de diversos depredadores recién expuestos, sumada a la evidencia proporcionada por los restos óseos del sitio, es posible afirmar que los principales agentes acumuladores de restos óseos de taxones de talla pequeña en el sitio son rapaces nocturnas.



Figura 34. *Falco sparverius*, tomado de Roa y Alvarado 2011:25. Fotografía: E. Navarro.



Figura 35. *Lycalopex culpaeus*. Tomado de Alvarado 2011:52. Fotografía: R. Matus.

## 5.3 Asociaciones con otros taxa y registro artefactual.

### 5.3.1 Fauna de talla mediana y grande.

Los taxa de talla mediana y grande son escasos en el sitio, y como se mencionó anteriormente, el taxón más representado corresponde a *Lama guanicoe*. Además de ser la especie con más especímenes e individuos en el sitio, presenta evidencias de modificaciones culturales en forma de huellas de corte y huesos termoalterados. Otros taxa relevantes en el sitio corresponden a *Conepatus chinga*, *Lycalopex sp.* y *Pudu pudu*, las que también exhiben alteraciones antrópicas. *Myocastor coypus* y Canidae indet. por otra parte presentan muy pocos elementos para poder generar interpretaciones más elaboradas, sin embargo, el hecho de que se registren en el sitio da cuenta de la diversidad taxonómica presente en este.

Considerando la totalidad del conjunto (taxa de talla pequeña, mediana y grande) se observa que la mayor diversidad taxonómica se presenta en el BTTe (Tabla 33). Durante el BTI desaparecen casi todos los taxa de talla mediana y grande a excepción de *Lama guanicoe* y carnívoros indeterminados, mientras que la fauna de talla pequeña exhibe relativamente pocos cambios. Las variaciones para la fauna de talla pequeña se detectan en las aves, donde *Fulica rufifrons*, *Nothoprocta sp.* y Strigiforme se registran durante el BTTe y desaparecen en el BTI, mientras que Anseriforme y Paseriforme solo se detectan en el BTI. Finalmente, en el BTTa desaparecen casi todos los taxa del sitio, a excepción de los roedores (Tabla 33).

Taxón	BTTe	BTI	BTTa
<i>Phyllotis darwini</i>	x	x	
<i>Octodon bridgesi</i>	x	x	x
<i>Aconaemys fuscus</i>	x	x	x
Octodontidae	x	x	x
Cricetidae	x	x	x
Rodentia indet.	x	x	x
Marsupialia	x	x	
Mammalia pequeño indet.	x	x	x
<i>Fulica rufifrons</i>	x		
<i>Nothoprocta sp</i>	x		
Anseriforme		x	
Paseriforme		x	
Strigiforme	x		



Ave indet.	x	x	
<i>Calyptocephalella gayi</i>	x	x	
Anura indet.	x	x	
<i>Myocastor coypus*</i>	x		
<i>Conepatus Chinga*</i>	x		
Canidae indet.*	x		
<i>Lycalopex sp.*</i>	x		
Carnivora*		x	
<i>Pudu pudu*</i>	x		x
Mammalia mediano indet.*	x	x	
<i>Lama guanicoe*</i>	x	x	
<i>Bos taurus*</i>	x		
Mammalia grande indet.*	x	x	x

Tabla 33. Distribución temporal de los taxa del sitio. \* Corresponden a los taxa identificados en Zúñiga 2018. Naranja: talla pequeña. Verde: talla mediana. Azul: talla grande.

Respecto a los taxa post contacto hispánico que se registraron en el sitio, estos son escasos en cuanto a cantidad de especies, así como de bajas frecuencias de especímenes óseos. La más relevante en este sentido corresponde a *Bos taurus*, y, que como se explicó con anterioridad, se registra en el BTTe del pozo 1 debido a la superposición entre los pozos de excavación del 2016 y los de la excavación original llevada a cabo por Berdichewsky.

### 5.3.2 Modificaciones culturales

Las modificaciones culturales en taxa de talla pequeña se caracterizan por corresponder solamente a termolateraciones, no se detectó ningún otro tipo de alteración de carácter antrópico en este conjunto, sin embargo, solo los restos asociados al BTTe se cree que puedan ser producto de un accionar premeditado como descarte después de un consumo alimenticio o la obtención de recursos asociados como cuero, pelaje, etc. ya que estos restos modificados son contemporáneos a elementos de *Lama guanicoe*, *Lycalopex sp.* y *Conepatus chinga*, especies que presentan huellas de corte y termoalteraciones. A pesar de esta asociación, no es posible concluir que los restos de roedores puedan ser el producto de actividad antrópica, sin embargo, no se puede excluir un consumo ocasional. Los especímenes termoalterados del BTI se sospecha que estarían termoalterados por presentar cercanía a fogones.

Los anuros del sitio presentan termoalteraciones en el BTTe y BTI. Se presume que estos restos podrían haber sido modificados intencionalmente ya que al igual que con los roedores, se presentan en niveles con restos óseos de especies que exhiben huellas de corte y termoalteraciones. Si bien al igual que en el caso de los roedores, estos no

evidencian otras huellas, no se puede descartar el posible consumo de anuros. Por su parte, las aves y marsupiales presentaron sólo un espécimen termoalterado, los cuales se registraron en el BTI. Al igual que con los otros taxa la termoalteración pudo haber sido accidental por la cercanía a fogones.

Autores como Pardiñas (1999) discuten que, si bien la presencia de restos termoalterados no es sinónimo de consumo, su alta frecuencia permitiría sugerir una intencionalidad relacionada con aprovechamiento de recursos cárneos. En este sentido, la proporción entre elementos termoalterados en relación a toda la muestra observada durante el BTI, sugiere que este no habría sido el caso. De esta manera, y dado que las evidencias que permitan inferir actividades de subsistencia en el BTI disminuyen, se sospecha que los restos óseos de talla pequeña podrían corresponder a elementos que fueron termoalterados por múltiples razones, tales como: restos depositados previamente en cercanía a fogones, limpieza de lugares de habitación que implican el descarte en fogones, combustión de residuos vegetales que afecten al material cercano, entre otros (Nicholson, 1991; Stiner et al., 1995; Pardiñas, 1999).

Como se mencionó anteriormente, el conjunto zooarqueológico de los taxa de talla pequeña no presentó ningún otro tipo de modificación cultural que permita inferir aprovechamiento de recursos alimenticios, procesamiento de carcasas o extracción de materias primas. En este sentido, la representación de unidades anatómicas para los roedores tampoco permite sugerir la selección de regiones anatómicas específicas para alguna actividad determinada y más bien, son similares a las esperables para la acumulación producida por *Tyto alba* (Andrews, 1990).

Por su parte, los valores de DMO coinciden con la destrucción de elementos menos densos relacionado con sus propiedades intrínsecas, y por lo mismo no se tienen evidencias que soporten una selección cultural de unidades anatómicas.

Para el caso de las aves no se pueden hacer inferencias, dado que los restos óseos pertenecientes a esta clase son muy escasos y corresponden a diversos taxa con muy pocos individuos representados, por lo que resulta difícil realizar inferencias. Los anuros revisten un caso especial dado que se observa un patrón que apunta a la representación de unidades anatómicas pertenecientes a las extremidades, además de presentar porcentajes altos para el cráneo. Dado que no se cuenta con valores de DMO para este taxón, no se puede asegurar que este patrón sea producto de preservación diferencial. Por su parte, presencia de restos óseos de las extremidades posteriores y anteriores sugeriría un posible consumo alimenticio, sin embargo, no se registraron huellas de corte que permitan apoyar esta hipótesis (Kyselý, 2008; Lizama, 2020).

### **5.3.3 Registro Artefactual y otras evidencias**

Las evidencias artefactuales del sitio representadas por instrumentos líticos, fragmentos cerámicos y artefactos óseos sugieren un uso doméstico de la cueva. Esto se puede

apreciar claramente durante el BTTe. En este bloque se observan variedad de artefactos líticos asociados a actividades de caza, procesamiento de carcasas y cueros, mientras que los dos instrumentos óseos también evidencian actividades relacionadas al cuereo. El conjunto alfarero por su parte da cuenta de un contexto doméstico en el cual se preparan alimentos.

Hacia el BTI se observa una disminución generalizada de los conjuntos artefactuales. Durante este momento desaparecen del registro los artefactos óseos, mientras que la diversidad de artefactos líticos disminuye de tal manera, que las herramientas recuperadas corresponden principalmente a artefactos asociados a la caza de animales. Para el conjunto alfarero se aprecia una disminución correspondiente a casi la mitad de fragmentos, sin embargo, se mantiene el carácter doméstico y de procesamiento de alimentos.

Las concentraciones de material cultural y del registro osteofaunístico de los taxa de talla mediana y grande son directamente proporcionales en lo que refiere a sus frecuencias, por lo que también se observa una disminución generalizada en la cantidad de restos óseos pertenecientes a estos taxa. La baja en la cantidad de elementos óseos también se registra en los especímenes con huellas de corte. De esta manera, para el BTI se observa una baja en la cantidad de elementos pertenecientes a los taxa de talla mediana y grande, además de los restos óseos con evidencias culturales -termoalteraciones y huellas de corte-. Debido a esto, se puede inferir que habría un cambio en la intensidad y/o escala de la ocupación del sitio.

El BTTa en este sentido representa el momento en el cual la cueva pasa a presentar ocupaciones muy esporádicas y puntuales, lo que termina con la ausencia casi en su totalidad de taxa de talla mediana y grande. En este bloque sólo se registran evidencias culturales aisladas.

## 5.4 Ocupaciones y abandonos.

El registro arqueofaunístico de la Cueva de los Catalanes sugiere que hubo momentos en los cuales el sitio estuvo ocupado por rapaces nocturnas y posiblemente en menor medida carnívoros. Las rapaces fueron las responsables de gran parte de la acumulación de los restos óseos de taxa de talla pequeña, mientras que los carnívoros presentan un indicio de una actividad más acotada, participando en la acumulación y modificación de restos óseos de taxa de talla mediana y grande. Por otra parte, se observa la acción esporádica de roedores que modificaron algunos restos óseos y que pudieron ocupar la cueva tales como *Aconaemys fuscus*.

Los depredadores que hicieron de la cueva su hogar constituyen un importante indicador de momentos en los cuales el sitio no fue utilizado por grupos humanos, dando a pie a ocupaciones alternadas (Mondini, 2003) entre depredadores y grupos humanos. Al analizar la secuencia estratigráfica más detalladamente, en el caso del BTTe, entre los niveles 14 y 19 disminuyen notoriamente los restos de fauna menor. Esto permitiría postular que durante este período la cueva se utilizó de forma más recurrente. En contraposición, se da un aumento explosivo en la cantidad de restos óseos en el nivel 13 -nivel más tardío del BTTe-

y se mantiene hasta el nivel 8 -nivel más tardío del BTI- lo que podría denotar una ocupación menos recurrente y más distanciada en el tiempo, que permitió la ocupación por parte de predadores durante momentos de abandono (Tabla 34).

Nivel	NISP
7	135
8	581
9	1869
10	1800
Limpieza 8-10	104
11	438
12	443
13	1804
14	87
15	117
17	58
18	175
19	149
Total	7760

Tabla 34. Restos óseos de fauna de talla pequeña del sitio por nivel. Entre los niveles 1 y 6 no se recuperaron restos óseos. Naranja: BTTa. Verde: BTI. Azul: BTTe.

La distribución espacial de las acumulaciones de material osteofaunístico nos permite inferir acerca de las áreas de ocupación al interior de la cueva. Dado que las concentraciones en el pozo 2 son considerablemente mayores a las del pozo 1, se infiere que la actividad de los depredadores se concentra hacia el interior de la cueva. Esto es claro para las rapaces nocturnas, sin embargo, las marcas de carnívoros se presentan de manera ubicua entre ambos pozos, consistente con un comportamiento menos acotado que las aves al interior de la cueva.

Por otra parte, la distribución espacial de la ocupación humana al interior del sitio, el registro artefactual da cuenta de que hubo mayor actividad alrededor del pozo 2. Lo que indicaría una utilización más intensiva de la parte interior de la cueva. De esta manera, las evidencias de la Cueva de los Catalanes apuntan a que la cueva proporcionó un lugar de abrigo en el cual se procesaron carcasas que de acuerdo con las clasificaciones de Borrero (1999) corresponderían a un procesamiento secundario o terciario de *Lama guanicoe*, *Lycalopex sp. Pudu pudu* y *Conepatus chinga* en búsqueda de los diversos recursos proporcionados por estos taxones (Zúñiga 2018).

Los abandonos y reocupaciones en sitios de cueva son un fenómeno que ha sido abordado por diversos investigadores (Straus, 1990; Goñi, 1995; Adán, 2014). Los resultados alcanzados son consistentes con algunas de las características propuestas para las ocupaciones de abrigos y aleros (Goñi, 1995): 1) No son ocupados permanente 2) Las

actividades desarrolladas en ellos son limitadas/acotadas. 3) Son lugares de uso transitorio

4) La cantidad de personas que los utilizan es generalmente baja. Desde la evidencia arqueofaunística, considerando que la cueva habría sido ocupada durante 1000 años, el número de individuos registrados para fauna mediana y grande son bajas, por lo que no podrían sostener grupos demasiado grandes. Por otra parte, el registro da cuenta de actividades específicas en la cueva, las cuales guardan relación con subsistencia y consumo alimenticio, además de la obtención de bienes asociados tales como cuero (Zúñiga, 2018). Las ocupaciones humanas, por tanto, se habrían alternado con las de predadores en momentos en que la cueva no fue ocupada, lo que habría producido conjuntos promediados con el aporte de restos descartados producto de las actividades humanas con aquellos acumulados por la acción de predadores

## 5.5 Subsistencia

La fauna de talla pequeña en el sitio no sería un aporte dietario importante para los grupos tanto Pitrén como Vergel que ocuparon Cueva de los Catalanes. Durante el PAT se observa la mayor diversidad de fauna mediana y grande en torno a las cuales se habrían centrado las principales actividades de subsistencia. Dentro de este contexto, el guanaco habría sido el principal alimento. Por otra parte, se registraron actividades asociadas a la obtención de cuero, las que se observan en *Conepatus chinga* y *Lycalopex sp.*, dando cuenta de variedad de especies utilizadas no solo con fines alimenticios.

Llama la atención el alto número de fauna menor, donde -como se mencionó anteriormente- la mayor parte se habría acumulado debido a la acción de rapaces que pudieron utilizar el sitio alternadamente. No obstante, no se puede descartar que una pequeña cantidad de elementos se puedan asociar a un consumo alimenticio reducido y ocasional, en línea con lo que se definió anteriormente como recurso complementario (Hesse, 1984). Esta complementariedad estaría representada por anuros, los cuales pudieron haber sido consumidos como una forma de diversificar sus dietas. Para los roedores es difícil argumentar un consumo alimenticio, ya que los restos termoalterados corresponden a roedores de talla muy pequeña con muy poca biomasa (cricétidos). Para los marsupiales y aves tampoco se puede establecer un consumo alimenticio, dada la falta de evidencias. No obstante, en el caso de los tinámidos y rálidos su consumo se encuentra bien documentado. (Marani y Borella, 2014; Prates y Acosta, 2010)

El caso de los anuros es particularmente llamativo debido a que podrían considerarse un recurso alimenticio y/o simbólico. Para el complejo cultural Pitrén se han documentado modelados y motivos anfibiomorfos en sus componentes cerámicos, asignándoles una connotación especial a estos taxa (Mera, 1997; Adán y Alvarado, 1999). Desde un punto de vista etológico, resulta de especial interés el hecho de que las representaciones cerámicas de estas especies muestran rasgos de sus ciclos reproductivos como glándulas inflamadas o papadas hinchadas (Mera, 1997) (Figura 36 y Figura 37).

Por otra parte, etnografías a comunidades Mapuches han revelado que los anfibios revestían especial consideración debido a que se extraían venenos (Hilger, 1957, en Mera, 1997). Si bien no se puede asumir que esta práctica la hayan realizado grupos Pitrén, si permite ilustrar la utilización de estos taxa con otros fines no alimenticios. Por estos motivos se debe tener precaución al considerar a los anuros del sitio solamente con posibles fines alimenticios.



Figura 36.  
Cerámica con motivo anfibiomorfo correspondiente a rasgo de papada y protúberos palmares. Tomado de Mera 1997:6.



Figura 37.  
Cerámica con motivo anfibiomorfo correspondiente a rasgo de glándulas en el cuerpo. Tomado de Mera 1997:7.

A medida que transcurre el tiempo, y alrededor del 1000 d.C. (Período Tardío), se comienza a observar una disminución generalizada del número de restos óseos, la diversidad decrece acompañado de menores evidencias de procesamiento en los taxa de talla mediana y grande. Por otra parte, se observa un fuerte aumento en la depositación de fauna de talla pequeña producto de sus depredadores naturales, hecho que marca un uso más esporádico, con mayores o más períodos de abandono del sitio. Durante el PT ya casi no se presentan evidencias de caza en el conjunto zooarqueológico, y solo se pueden inferir mediante el conjunto artefactual del sitio.

Los resultados son consistentes con los cambios observados para el Vergel, con una mayor especialización en los camélidos. Sin embargo, la caza no ocuparía un lugar central con relación al período anterior, dejando entrever posiblemente un mayor aporte y dependencia en las plantas domesticadas. Esto reflejaría en un uso menos intensivo que daría lugar a períodos en los cuales la cueva fue ocupada por rapaces.

## 6. Conclusiones

Al considerar la totalidad del registro arqueofaunístico, se observa que la depositación puede ser caracterizada por lo que se entiende como un aporte mixto, debido al ingreso de animales por la acción antrópica y también por acción de depredadores naturales (Serra y Peris, 2008). Estos aportes no fueron similares, ya que la mayor parte del conjunto correspondiente a animales pequeños fue producto principalmente de la actividad de rapaces, en la cual el principal responsable corresponde a *Tyto alba*.

El BTTe si bien se extiende 100 años más que la fecha de término comúnmente utilizada para el PAT (1000 d.C.), representa un momento en el cual se registró una variada diversidad taxonómica que incluye anfibios, mamíferos y aves. Si bien la fauna pequeña no presenta evidencias directas de procesamiento o consumo humano, la presencia de anuros en este contexto podría relacionarse ya sea con su consumo y/o prácticas rituales. Por su parte, en este mismo contexto, la presencia de restos de roedores con evidencias de acción térmica no es concluyente ya que pudo ser accidental y si existió alguna forma de consumo, esta fue muy incidental. En este sentido, y de acuerdo con el registro zooarqueológico total del sitio se infiere que la ocupación es más recurrente en los niveles con menos roedores, a baja escala y acotada, en la cual hay procesamiento de unidades anatómicas, consumo de recursos cárneos y extracción de cueros.

Por su parte, el PT se encuentra representado por los BTI y BTTa. En este momento se observa una fuerte disminución de los restos materiales, y del conjunto de fauna mediana y grande. En contraposición aumenta considerablemente la concentración de taxa de talla pequeña, los cuales fueron depositados por agentes naturales. Se interpreta entonces, que la cueva es ocupada por grupos humanos con menos recurrencia y por períodos más cortos, dando a lugar ocupaciones alternadas entre los diversos depredadores y grupos humanos.

Al observar otros sitios arqueológicos emplazados en cuevas y aleros, se puede apreciar que el contexto de Cueva de los Catalanes presenta una secuencia ocupacional acotada en términos cronológicos. Los sitios del área de estudio cercanos a la Cueva de los Catalanes no permiten hacer mayores interpretaciones en cuanto a patrones de abandonos y reocupaciones de sitios para los grupos del PAT y PT debido a que sus conjuntos se encuentran muy deteriorados como para poder hacer buenas inferencias (Quillen-1), presentan problemas en sus fechados (Quino-1), los procesos tafonómicos de los sitios son tomados en cuenta muy ligeramente al igual que los taxones pequeños (Quillén-1, Quino-1) o solo cuentan con dataciones relativas (Quilmo).

Contextos patagónicos como El Chueco 1 (Mendez et al., 2011) o Tres Arroyos 1 (Pardiñas et al., 2020) presentan componentes de microfauna que exhiben frecuencias similares (El Chueco 1) o menores a las de la Cueva de los Catalanes (Tres Arroyos 1). Sin embargo, ambas dan cuenta de la reutilización de espacios en cuevas a lo largo de períodos que



abarcan miles de años y presentan concentraciones de roedores que marcan momentos en los que estos sitios son abandonados y pasan a ser utilizados por fauna local.

Cueva de los Catalanes permitió trabajar en escalas temporales más finas, donde se darían procesos de reutilización y/o reocupación de espacios en períodos de tiempo más acotados, los cuales son testigos de importantes transformaciones sociales, económicas y culturales en los grupos que habitaron en el pasado.

En base a las evidencias expuestas en este trabajo, se puede inferir un consumo acotado de anuros durante el PAT, el cual sería a escala muy reducida, y no necesariamente como alimento. En este sentido los taxa mayormente consumidos desde un punto de vista nutricional correspondieron a los de talla mediana y grande. No obstante, es necesario continuar con investigaciones que aborden a los taxa de talla pequeña de manera sistemática, desarrollando metodologías y un cuerpo teórico local que permita entender los contextos propios de la zona-centro sur de Chile, y en específico, la zona de los valles intermedios.

En este sentido, se cree que es de vital importancia el desarrollo de investigaciones actualísticas que aborden desde una perspectiva tafonómica los múltiples factores que inciden en los procesos de formación de sitio, y en específico, como estos afectan los restos óseos de fauna de talla pequeña. El desarrollo de guías y manuales metodológicos actualizados que den cuenta de la variedad taxonómica en la zona a través de sus restos óseos y el desarrollo de valores de densidad mineral ósea para la fauna nativa contribuirán sin duda lugar a duda al estudio de la taxa de talla pequeña desde la arqueología. Por otra parte, la actualización y/o análisis con metodologías actuales de los contextos zooarqueológicos que presentan restos óseos de fauna pequeña, permitirán desarrollar marcos comparativos entre los distintos sitios de la zona, dado que algunos de estos hallazgos se dieron en momentos en que no se contaban con metodologías que permitieran abordar a fondo este tipo de material. A partir de más estudios en esta dirección se podrá caracterizar de mejor forma las estrategias de caza y consumo de taxa pequeña por parte de los grupos que habitaron durante el PAT y PT.

Finalmente, tanto la fauna menor como los depredadores asociados permiten dar cuenta del ambiente de la zona de estudio, donde a pesar de la creciente intervención antrópica, las condiciones se habrían mantenido estables, sin embargo, algunas de estas especies presentan estados de conservación vulnerable como *Calyptocephalella gayi*.

# Bibliografía

- Abarzúa, A. M. (2009). *Respuestas ambientales a cambios climáticos y culturales en la Región de la Araucanía, Chile* [Tesis de doctorado, Universidad Austral de Chile].
- Acuña, P., Vélez, C., Mizobe, C., Bustos-López, C. & Contreras-López, M. (2014). Mortalidad de la población de rana grande chilena, *Calyptocephalella gayi* (Calyptocephalellidae), en la laguna Matanzas, del humedal El Yali, en Chile central. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 27, pp. 35-50.
- Adán, L. (2014) *Los Reche-Mapuche a través de su Sistema de Asentamiento (S. XV-XVII)*. [Tesis de doctorado, Universidad de Chile].
- Adán, L., & Alvarado, M. (1999). Análisis de colecciones alfareras pertenecientes al complejo Pitrén: una aproximación desde la arqueología y la estética. *Soplando en el viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp. 245-268.
- Adán, L., García, C. & Mera, R. (2010). La Tradición Arqueológica de bosques Templados y su estudio en la región lacustre cordillerana de las regiones IX y XIV (centro-sur de Chile). *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 2, pp. 1461-1471. Ediciones Kultrún Valdivia.
- Adán, L. Mera, R. (2011). Variabilidad Interna en el Alfarero Temprano del Centro-Sur de Chile: El Complejo Pitrén en el Valle Central de Cautín y el Sector Lacustre Andino. *Chungará*, 43(1), pp. 3-23.
- Adán, L. Mera, R. Navarro, X. Campbell, R. Quiroz, D. y Sánchez, M. (2016) Historia Prehispánica en la región Centro-Sur de Chile: Cazadores-recolectores holocénicos y comunidades alfareras (ca. 10.000 años a.C. a 1.500 años d.C.) En F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate & J. Hidalgo (Eds.) *Prehistoria en Chile: desde sus primeros habitantes hasta los Incas*. pp. 401-441. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Adán, L., Mera, R., Uribe, M. & Alvarado, M. (2005). La tradición cerámica bícroma rojo sobre blanco en la región sur de Chile. Los estilos decorativos Valdivia y Vergel. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 399-409. Ediciones Escaparate, Santiago de Chile.
- Aldunate, C. (1989) Estadio Alfarero En El Sur De Chile (500 a ca. 1800 d.C.). En J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate & I. Solimano (Eds.) *Culturas de Chile: prehistoria desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*. Andrés Bello, Santiago de Chile.

- Aldunate, C. (2005). Una Reevaluación Del Complejo Cultural El Vergel. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. pp. 331-336. Ediciones Escaparate, Santiago de Chile.
- Alvarado, R. (2011). Apuntes sobre los Zorros Culpeo y Chilla en Chile. *La Chiricoca*, 13, pp. 51-55.
- Andrews, P. (1990). *Owls, Caves and Fossils. Predation, Preservation and Accumulation of Small Mammals Bones in Caves with an analysis of the Pleistocene cave faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset, UK*. British Museum of Natural History, United Kingdom.
- Bab, I. A., Hajbi-Yonissi, C., Gabet, Y., & Müller, R. (2007). *Micro-tomographic atlas of the mouse skeleton*. Springer, Boston.
- Barker, F. K., Cibois, A., Schikler, P., Feinstein, J., & Cracraft, J. (2004). Phylogeny and diversification of the largest avian radiation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 101(30), pp. 11040-11045.
- Barros, F. & de Aguiar Azevedo, P. (2014). Common opossum (*Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758): food and medicine for people in the Amazon. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(1), pp. 1-14.
- Becker, C. (1997a) Análisis Faunístico del sitio P-31 de la Isla Mocha. *Informe del Proyecto Relaciones Ecológico-culturales entre Isla Mocha y la costa de la Provincia de Arauco*. FONDECYT N° 195017. Manuscrito en posesión del autor.
- Becker, C. (1997b). Zooarqueología y etnohistoria: un contraste en Isla Mocha (1554-1687). En D. Quiroz, & M, Sánchez (Eds.), *La Isla de las Palabras Rotas*. pp. 71-85. Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, Santiago de Chile.
- Behrensmeyer, A. (1978). Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4(2), pp. 150-162.
- Benavente, A. (1985) Reflexiones en torno al proceso de domesticación de camélidos en los valles del centro y sur de Chile. *Boletín Museo Regional de la Araucanía* 2, pp. 37-52.
- Berdichewsky, B (1968) Excavaciones en la Cueva de los Catalanes (Provincia de Malleco). *Boletín de Prehistoria de Chile*. 1, pp. 33-83.
- Best, J., & Mulville, J. (2013). Between the sea and sky: the archaeology of avian resource exploitation in Scottish island environments. En M. Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J. M. Large, L. Lespez, E. Normand, & C. Scarre (Eds.) *Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the*

- European Atlantic Coasts. Proceedings of the HOMER 2011 Conference*, pp. 417-426. Oxford.
- Bocheński, Z. M. & Tomek, T. (1997). Preservation of bird bones: erosion versus digestion by owls. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7(4), pp. 372-387.
- Broughton, J. M., Rampton, D., & Holanda, K. (2002). A test of an osteologically based age determination technique in the Double-crested Cormorant *Phalacrocorax auritus*. *Ibis*, 144(1), pp. 143-146.
- Campbell, R., Roa, C., & Santana-Sagredo, F. (2018). Más sureño que los porotos: primeros fechados 14C AMS para el sitio Cueva de los Catalanes. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, 48, pp. 85-89.
- Campbell, R., Moya Cañoles, F., & Gutiérrez, R. (2020). Quien busca, encuentra. Arte rupestre en el sur de Chile: Evaluación, perspectivas y preguntas. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 25(1), pp. 247-269.
- Cartajena, I. (2002) *Los Conjuntos Arqueofaunísticos del Arcaico Temprano en la Puna De Atacama, Norte de Chile*. [Tesis de Doctorado, Freie Universität Berlin].
- Cassoli, P. & Tagliacozzo (1997) Butchering and cooking of birds in the paleolithic site of Grotta Romanelli (Italy). *International Journal of Osteoarchaeology*.7 (4), 303-320.
- Cohen, A., & Serjeantson, D. (1996). *A manual for the identification of bird bones from archaeological sites*. Archetype Publications, London.
- Contreras, L., Quiroz, D., Sánchez, M., & Caballero, C. (2005). Ceramios, maices y ranas... un campamento El Vergel en las costas de Arauco. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. pp. 357-367. Ediciones Escaparate, Santiago de Chile.
- Crandall, B. D., & Stahl, P. W. (1995). Human digestive effects on a micromammalian skeleton. *Journal of Archaeological Science*, 22(6), pp. 789-797.
- Couvé, E., Vidal, C. F., & Ruiz, J. (2016). *Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica*. FS Editorial, Punta Arenas.
- Cruz, I. (2011). Tafonomía de huesos de aves. Estado de la cuestión y perspectivas desde el sur del Neotrópico. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, (13), pp. 147-174.
- Dewar, G. Jerardino, A (2007) Micromammals: when human are the hunters. *Journal of taphonomy*, 5 (1), pp. 1-14

- Díaz-Páez, H., Williams, C., & Griffiths, R. A. (2002). Diversidad y abundancia de anfibios en el Parque Nacional "Laguna San Rafael" (XI región, Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 51, pp. 135-145.
- Dillehay, T. D., & Saavedra Zapata, J. (2010). *Los valles de Purén-Lumaco y Liucura. Chile: arqueología e historia cultural*. Vanderbilt University Publications in Anthropology, Nashville.
- Ecker, A. (1889). *The anatomy of the frog*. Oxford University Press Warehouse. Oxford.
- Fernández, F. Ballejo, F. Tonni, E. & De Santis, L. (2011) *Roedores cricétidos de la provincia de Mendoza. Guía cráneo-dentaria orientada para su aplicación en estudios zooarqueológicos*. Universitas Editorial Científica Universitaria, Córdoba.
- Fernández, F. J. (2012). *Microvertebrados del Holoceno de sitios arqueológicos en el sur de Mendoza (República Argentina): aspectos tafonómicos y sus implicancias en la subsistencia humana* [Tesis de doctorado, Universidad de la plata].
- Fernández-Jalvo, Y. & Andrews, P. (2016) *Atlas of Taphonomic Identifications: 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification*. Springer, Berlin.
- Fernández, P. Cruz, I. & Elkin, D. (2001) Densidad Mineral Ósea de Pterocnemia Pennata (Aves: Rheidae), Una Herramienta Para Evaluar Frecuencias Anatómicas en Sitios Arqueológicos. *Relaciones de la sociedad Argentina de Antropología*, 26, pp. 261-284. Buenos Aires.
- Fillios, M. & Blake, N. (2015). *Animal bones in Australian archaeology: A field guide to common native and introduced species*. Sydney University Press. Sydney.
- France, D. (2009). *Human and Nonhuman Bone Identification. A Color Atlas*. Taylor & Francis Group. Boca Raton, Florida.
- García, C. (2009). Cazadores recolectores en el área lacustre de la vertiente occidental Andina (39°S): cronología, contextos y procesos. En *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, 2, pp. 1011-1022.
- Gilbert, B. Martin, L. & Savage, H. (1981) *Avian osteology*. Bone Books. Laramie, Wyoming.
- Gilbert, B. (1990). *Mammalian Osteology*. Archaeological Society, Inc. Columbia, Missouri.
- Godoy-Güinao, J., Díaz, I. A., & Celis-Diez, J. L. (2018). Confirmation of arboreal habits in *Dromiciops gliroides*: a key role in Chilean Temperate Rainforests. *Ecosphere*, 9(10), pp. 1-6.
- González, D. Ausse, M. Skewes, O. & Figueroa, R. (2004). Variación estacional en el consumo de roedores por la lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en un área suburbana de Chillán, Centro-Sur de Chile. *El Hornero*, 19(2), pp. 61-68.

- González, C. (2018) *Variabilidad cerámica durante el período alfarero en araucanía septentrional: un estudio de las fronteras culturales entre un sitio a cielo abierto y una cueva en la región de Angol* [Tesis de pregrado, Universidad Alberto Hurtado].
- Goñi, R. A. (1995). El uso actual de aleros: algunas implicancias arqueológicas. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 16, pp. 329-341.
- Grayson, D.K. 1984. *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Academic Press. Orlando.
- Gusinde, M. (1982). *Los Indios de Tierra del Fuego. Resultado de mis cuatro expediciones en los años 1918 hasta 1924, organizadas bajo los auspicios de Ministerio de Instrucción Pública de Chile*. Centro Argentino de Etnología Americana. Buenos Aires.
- Gutiérrez, M. 2004. *Análisis Tafonómicos en el Área Interserrana*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de la Plata].
- Harrison, M., O'Brien, A., Adams, L., Cowin, G., Ruitenber, M. J., Sengul, G., & Watson, C. (2013). Vertebral landmarks for the identification of spinal cord segments in the mouse. *Neuroimage*, 68, pp. 22-29.
- Hesse, B. (1984). Archaic exploitation of small mammals and birds in northern Chile. *Estudios Atacameños*. (7), pp. 37-51
- Higgins, J. (1999) Túnel: a case of study of avian zooarchaeology and taphonomy. *Journal of Archaeological Science*, 26, pp. 1449-1457.
- Hillson, S. (2005). *Teeth*. Cambridge university press. Cambridge
- Iriarte, A. (2008). *Mamíferos de Chile*. Lynx Edicions. Barcelona.
- Jaramillo, A. (2005). *Aves de Chile: incluye la península Antártica, las Islas Malvinas y Georgia del Sur*. Lynx Edicions. Barcelona.
- Kaufmann, C. (2009). *Estructura de edad y sexo en guanaco: estudios actualísticos y arqueológicos en Pampa y Patagonia*. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Kysely, R. (2008). Frogs as a part of the Eneolithic diet. Archaeozoological records from the Czech Republic (Kutná Hora-Denemark site, Řivnáč Culture). *Journal of Archaeological Science*, 35(1), pp. 143-157.
- Labarca, R. (2005). *Zooarqueología de Fauna Menor en la Puna Salada: El Caso de Quebrada Tulan (II Región, Chile)* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile].

- Lizama Catalán, Á. (2020). *Explotación de fauna menor en Taguatagua 1 durante el Pleistoceno terminal (Chile central)* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile].
- Lyman, R. L. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press. Cambridge
- Madgwick, R. (2014). What makes bones shiny? Investigating trampling as a cause of bone abrasion. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 6(2), pp. 163-173.
- Mameli, L. (2003). *La gestión del recurso avifaunístico por las poblaciones canoeras del archipiélago fueguino* [Tesis de doctorado no publicada, Universidad Autónoma de Carvelona].
- Mann, G. (1978). Los Pequeños Mamíferos de Chile (Marsupiales, Quirópteros, Edentados y Roedores). *Gayana Zoológica (Chile)*, 40, pp. 1-342.
- Marani, H., & Borella, F. (2014). Patrón de explotación de tinámidos en la costa atlántica norpatagónica (Argentina) durante el holoceno tardío. *Revista Chilena de Antropología*, (29), pp. 68-73.
- Martínez, D., & González, G. (2004). *Las aves de Chile. Nueva guía de campo*. Ediciones del Naturalista. Santiago de Chile.
- Méndez, C., Reyes, O., Nuevo, A., Trejo, V., Barberena, R. & Velásquez, H. (2011). Ocupaciones humanas en la margen occidental de Patagonia Central: eventos de poblamiento en Alto Río Cisnes. *Magallania*, 39(2), pp. 223-242.
- Mengoni, G. 1988. Análisis de Materiales Faunísticos de Sitios Arqueológicos. *Xama*, 1, pp. 71-120
- Mengoni, G. 1999. Cazadores de Guanaco en la Estepa Patagónica. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Mengoni, G. 2010. Zooarqueología en la Práctica: algunos temas metodológicos. *Xama*, 19, pp. 83-113.
- Mera, C. R. (1997). Aspectos Zoológicos y Etológicos Básicos de los Anfibios que Contribuyen al Estudio de la Alfarería Pitrén. En *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 1, pp. 405-425.
- Mera, C. R. (2014) *Nuevos aportes al estudio del complejo Pitrén a partir del análisis del sitio Villa JMC-1, Labranza* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile].
- Mondini, M. (2002). *Formación del registro arqueofaunístico en abrigos rocosos de la Puna Argentina: tafonomía de carnívoros* [Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires].

- Montalvo, C. I., & Tejerina, P. (2009). Análisis tafonómico de los huesos de anfibios y roedores depredados por *Athene cunicularia* (Strigiformes, Strigidae) en La Pampa, Argentina. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, 1, pp. 323-334.
- Morales, A. (1993). Ornithoarchaeology: the various aspects of the classification of bird remains from archaeological sites. *Archaeofauna* 2, pp. 1-13
- Muñoz, S. Mondini, M. Durán, V. & Gasco, A. 2008. Los Pumas (Puma Concolor) Como Agentes Tafonómicos. Análisis Actualístico de un Sitio de Matanza en los Andes de Mendoza, Argentina. *Geobios*, 41, pp. 123-131.
- Muñoz-Pedrerros, A., Rau, J., & Yañez, J. (2004). *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.
- Muscio, H. (1999). Colonización humana del NOA y variación en el consumo de los recursos: la ecología de los cazadores recolectores de la Puna durante la transición Pleistoceno-Holoceno. *Revista Naya*. Extraído de: <https://equiponaya.com.ar/articulos/arqueo03.htm>
- Muzzopappa, P. (2013). *Anatomía esquelética y osteogénesis de Calyptocephalella gayi (Anura, Neobatrachia): aporte al conocimiento del registro fósil de un linaje gondwánico relictual* [Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires].
- Nicholson, R. A. (1993). A morphological investigation of burnt animal bone and an evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 20(4), pp. 411-428.
- Orellana, S. A. A., Figueroa, R., Faúndez, P. V., Carrasco-Lagos, P. & Moreno, R. A. (2015). *Aves rapaces de la Región Metropolitana de Santiago, Chile*. Laboratorio de Ecología de Vida Silvestre (LEVS). Santiago de Chile.
- Palma, G. (2016). *Variabilidad en la Cerámica del Período Alfarero Temprano en la Zona Septentrional de la Araucanía* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile].
- Pardiñas, U. (1999). Tafonomía de microvertebrados en yacimientos arqueológicos de Patagonia (Argentina). *Arqueología*, 9, pp. 265-340.
- Pardiñas, U., Martín, F. Borrero, L. A., Massone, M. & Fernández, F. J. (2020). Micromamíferos, tafonomía y paleoambientes del cuaternario tardío en Tierra del Fuego: Los roedores de tres arroyos 1. *Magallania*, 48(1), pp. 93-122.
- Pavao, B., & Stahl, P. W. (1999). Structural density assays of leporid skeletal elements with implications for taphonomic, actualistic and archaeological research. *Journal of Archaeological Science*, 26(1), pp. 53-66.



- Prates, L. & Acosta, C. (2010). Las aves de sitios arqueológicos del Holoceno tardío de Norpatagonia, Argentina. Los sitios Negro Muerto y Angostura 1 (Río Negro). *Archaeofauna*, 19, pp. 7-18.
- Pearsall, D. M. (2015). *Paleoethnobotany: a handbook of procedures* (3ra ed.). Academic Press. San diego, California.
- Pearson, O. P. (1995). Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park, southern Argentina. *Journal of Neotropical Mammalogy*, 2, pp. 99-148.
- Peñaloza, M. A. (2017). Informe de análisis de laboratorio material lítico sitio "Cueva de los Catalanes". *Informe Fondecyt 11150397*. Manuscrito en posesión del autor.
- Pinto-Llona, A & Andrews, P. (1999). Amphibian taphonomy and its application to the fossil record of Dolina (middle Pleistocene, Atapuerca, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 149(1-4), pp. 411-429.
- Quintana, C. (2005) Despiece de microroedores en el Holoceno Tardío de las Sierras de Tandilia (Argentina). *Archaeofauna*, 14, pp. 227-241.
- Quiroz, D., & Sánchez, M. (2005). La secuencia Pitrén-El Vergel en Isla Mocha: soluciones de continuidad y distinciones culturales. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 369-378. Escaparate Ediciones.
- Quiroz, D. Sánchez, M. (2010). Ocupaciones alfareras en las costas de Concepción y Arauco: La secuencia Pitrén- El Vergel en la Araucanía, problemas y perspectivas. Informes. *Informes Fondo de Apoyo a la Investigación Patrimonial*, 13, pp. 125-141.
- Quiroz, D. & Martínez, I. (2007) Zooarqueología de la Cueva de Quilmo, Chillán. En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 1, pp. 741-751. Sociedad Chilena de Arqueología.
- Quiroz, D. & Martínez, I. (2009) Los Restos de Marsupiales en el Sitio Arqueológico Cueva de Quilmo, Chillan, Centro Sur de Chile. En P. López, I. Cartajena, C. García & F. Mena (Eds.) *Zooarqueología y Tafonomía en el Confín del Mundo*. Ediciones Universidad internacional SEK-Chile, Santiago de Chile.
- Quiroz, D. & Martínez, I. (2014) Restos de Anfibios en la Costa de La Araucanía: problematización y perspectivas. *Revista Chilena de Antropología*, 29 (1), pp. 109-115.
- Quiroz, D. Vázquez, M. Sánchez, M. (1997) Quino-1, un sitio alfarero temprano en la región centro-sur: noticia y comentario para un fechado. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, (24), pp. 11-14.

- Reise, D. (1973). *Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos*. *Gayana*, 27, pp. 1-20.
- Reitz, E., & Wing, E. S. (2008). *Zooarchaeology* (2da ed.). Cambridge University Press. Cambridge.
- Reynolds, G. (1974). Opossum Hunting in Southwestern Virginia. *Kentucky Folklore Record*, 20(4), 99.
- Roa, C. (2018). *Plant use in Araucanía during the Late Holocene: the phytolith record of Los Catalanes Cave (AD 400-1800) (Malleco Province, Chile)*. [Tesis de Máster, Departament d'Història i Història de l'Art, Universitat Rovira i Virgili]
- Roa, C., Bustos, D., Ramírez, H., & Campbell, R. (2018, December). Entre la Pampa y el Pacífico sur. En *Anales de Arqueología y Etnología*. 73 (2), pp. 189-220.
- Roa, M. & Alvarado, S. (2011) *Guía de aves rapaces. Características y atributos de las aves rapaces diurnas y nocturnas de Calera de Tango*. Municipalidad de Calera de Tango, Santiago de Chile.
- Rojas, H. I. (2019) Análisis de huellas de uso en artefactos óseos del sitio Cueva de los Catalanes (región de la Araucanía, Chile). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano—Series Especiales*, 7(2).
- Sánchez, M., & Inostroza, J. (1985). Excavaciones arqueológicas en el Alero Quino 1. *Boletín del Museo Regional de La Araucanía*, 2, pp. 53-62.
- Sánchez, Marco, Quiroz, Daniel, & Massone, Mauricio. (2004). Domesticación de Plantas y Animales en la Araucanía: Datos, Metodologías y Problemas. *Chungará*, 36, pp. 365-372.
- Santiago, F. C., Salemme, M. C., & Pardiñas, U. F. J. (2016). Análisis de restos de roedores del sitio arqueológico Las Vueltas 1, Tierra del Fuego, Argentina. *Arqueología*, 22, pp. 211-230.
- Schmitt, D. N., & Lupo, K. D. (1995). On mammalian taphonomy, taxonomic diversity, and measuring subsistence data in zooarchaeology. *American Antiquity*, 60(3), pp. 496-514.
- Serra, A. S., & Peris, J. F. (2008). Procesado y consumo antrópico de conejo en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). El nivel XVIIIc (ca 350 ka). *Complutum*, 19(1), pp. 25-46.

- Shaffer, B.S. & Sanchez, J.L. (1994). Comparison of 1/8"- and 1/4"- mesh recovery of controlled samples of small-to-medium-sized mammals. *American Antiquity* 59, pp. 525-530.
- Silva, C., Barrientos, C., Figueroa, R. A., Martín, N., Contreras, Á., Ardiles, K., & González-Acuña, D. (2011). Biología reproductiva de la tagua común (*Fúlica armillata*) y la tagua de frente roja (*F. rufifrons*) en un área agroforestal del centro-sur de Chile. *Gayana*, 75(2), pp. 161-169.
- Simonetti, A. & Cornejo, L. (1991) Archaeological Evidence of Rodent Consumption in Central Chile. *Latin American Antiquity*, 2(1), pp. 92-96.
- Spotorno, A. E. Palma, R. E. & Valladares, J. P. (2000). Biología de roedores reservorios de hantavirus en Chile. *Revista chilena de infectología*, 17(3), pp. 197-210.
- Stahl, P. 1982. On Small Mammals Remains In Archaeological Context. *American Antiquity* 47 (4), pp. 822-829
- Stahl, P. (1996). The recovery and interpretation of microvertebrate bone assemblages from archaeological contexts. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 3(1), pp. 31-75.
- Stiner, M. C., Kuhn, S. L., Weiner, S., & Bar-Yosef, O. (1995). Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science*, 22(2), pp. 223-237.
- Straus, L. (1990). Underground Archaeology: Perspectives on Caves and Rockshelters. *Archaeological Method and Theory*, 2, pp. 255-304.
- Stucchi, M. (2011). *Atlas osteológico del piquero peruano Sula variegata*. Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad. Lima
- Tivoli, A. M. (2010). *Las aves en la organización socioeconómica de cazadores-recolectores-pescadores del extremo sur Sudamericano* [Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires].
- Vizcarra, J. K. (2018). Primer registro documentado de la Gallareta Frente Roja *Fulica rufifrons* en los Humedales de Ite, sur del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 25(3), pp. 307-310.
- Von den Driesch, A. (1976). *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites: as developed by the Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin of the University of Munich*. Peabody Museum Press. Cambridge, Massachusetts.

- Westbury, M., Prost, S., Seelenfreund, A., Ramírez, J. M., Matisoo-Smith, E. A., & Knapp, M. (2016). First complete mitochondrial genome data from ancient South American camelids-The mystery of the chilihueques from Isla Mocha (Chile). *Scientific reports*, 6(1), pp. 1-7.
- Whyte, T. R., & Compton, J. M. (2020). Explaining Toad Bones in Southern Appalachian Archaeological Deposits. *American Antiquity*, 85(2), pp. 305-330.
- Zúñiga, M. (2018). *Informe de Práctica: Análisis Zooarqueológico Cueva de los Catalanes*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Manuscrito en posesión del autor

# Anexos

## Anexo 1: Medidas

Unidad	Nivel	Capa	Especimen	Especie	Fusión	GL	Bp	Bd	Sd
1	Pozo 1 BTI	ND	Húmero	Rodentia	F	18,41	3,29	4,38	1,5
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	24,15	4,93	5,29	1,85
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	21,52	4,45	5,6	2,25
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	19,02	4,17	5,34	1,64
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	20,42	4,35	5,7	1,85
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	21,12	4,53	5,63	1,94
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	21,18	4,47	5,11	1,75
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,25	3,59	4,7	1,63
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,83	3,28	3,96	1,3
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,5	2,88	3,82	1,38
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,88	3,04	4	1,5
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,78	3,18	3,55	1,19
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,47	3,27	3,71	1,68
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17	3,15	3,44	1,27
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	18,22	3,02	3,81	1,46
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,35	3,32	3,61	1,49
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,82	3,32	3,62	1,48
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,73	2,87	3,69	1,33
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	15,65	3,44	4,34	1,65
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	12,21	2,26	3,29	1,21
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,78	3,12	3,98	1,45
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	18,4	3,01	3,81	1,53
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	18,1	3,23	4,26	1,61
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	21,37	4,66	5,64	1,96
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	21,6	4,46	5,36	2,01
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	11,84	2,39	3,17	1,08
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	17,51	3,11	3,52	1,53
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	13,83	3,18	3,88	1,57
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	21,76	4,5	5,41	1,86
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	25,23	5,42	5,89	2,08
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	17,94	3,42	3,66	1,51
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	17,64	3,05	3,77	1,64
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	18,12	3,01	3,64	1,46
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	12,83	2,47	3,45	1,15

2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	18,13	3,06	3,91	1,36
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	18,96	3,52	3,54	1,45
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	20,28	4,57	5,13	1,87
2	Pozo 2 BTTe	I	Húmero	Rodentia	F	20,34	4,45	*	1,63
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	16,57	3,51	4,61	1,5
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	18,34	3,4	4,16	1,33
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	17,88	3,16	3,76	1,32
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	21,6	4,67	6,05	1,73
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	16,55	3,32	4,77	1,52
2	Pozo 2 BTI	G	Húmero	Rodentia	F	16,14	2,6	3,61	1,29
2	Pozo 2 BTI	I	Húmero	Rodentia	F	20,82	5,25	5,95	1,76
2	Pozo 2 BTI	I	Húmero	Rodentia	F	19,97	4,55	4,58	1,81
2	Pozo 2 BTI	I	Húmero	Rodentia	F	17,08	3,61	4,77	1,63
2	Pozo 2 BTI	I	Húmero	Rodentia	F	17,98	3,49	3,98	1,46
2	Pozo 2 BTI	E	Húmero	Rodentia	F	21,78	4,58	5,98	2
<i>Octodon bridgesi control</i>	<i>Octodon bridgesi control</i>	-	Húmero	Rodentia	F	22,74	4,82	5,15	1,84
<i>Abrothrix olivaceus control</i>	<i>Abrothrix olivaceus control</i>	-	Húmero	Rodentia	F	10,89	2,3	2,98	0,87
<i>Aconaemys fuscus control</i>	<i>Aconaemys fuscus control</i>	-	Húmero	Rodentia	F	20,56	5,02	5,28	1,92

Tabla 1. Medidas húmero, individuos de control tomados de Lizama 2020.

Unidad	Nivel	Capa	Especimen	Especie	Fusión	GL	Bp	Bd
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	24,32	5,5	4,46
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	33,7	7,82	6,11
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	26,9	5,27	4,11
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	24	5,18	3,96
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	25,83	5,12	4,09
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	24,24	5,13	3,91
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	27,02	5,32	4,16
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	25,87	5,67	4,46
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	25,67	5,24	4,17
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	25,73	4,99	3,76
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	26,35	5,56	3,96
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	25,6	5,62	4,05
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	24,87	4,98	3,77
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	25,65	5,02	3,78
2	Pozo 2 BTI	1	Fémur	ND	F	25,84	5,07	3,91

2	Pozo 2 BTI	G	Fémur	ND	F	20,66	4,69	3,71
1	Pozo 1 BTI	4	Fémur	ND	F	32,15	7,28	5,97
1	Pozo 1 BTI	ND	Fémur	ND	F	26,6	5,34	3,64
<i>Octodon bridgesi control</i>	<i>Octodon bridgesi control</i>	-	Fémur	-	F	28,95	6,71	5,56
<i>Abrothrix olivaceus control</i>	<i>Abrothrix olivaceus control</i>	-	Fémur	-	F	14,16	3,08	2,7
<i>Aconaemys fuscus control</i>	<i>Aconaemys fuscus control</i>	-	Fémur	-	F	23,96	5,56	5,35

Tabla 2 Medidas fémur, individuos de control tomados de Lizama 2021.

## Anexo 2: Tablas resumen de diversos taxa.

	BTTe			BTI			BTTa			Totales NISP	% Totales
	NISP P1	NISP P2	% Bloque	NISP P1	NISP P2	% Bloque	NISP P1	NISP P2	% Bloque		
<i>Phyllotis darwini</i>	-	102	4,96%	8	226	4,96%	-	-	0%	336	4,86%
<i>Octodon bridgesi</i>	22	18	1,94%	1	30	0,66%	-	3	2,26%	74	1,07%
<i>Aconaemys fuscus</i>	71	29	4,86%	2	46	1,02%	-	1	0,75%	149	2,16%
Octodontidae	64	112	8,56%	10	329	7,19%	-	5	3,76%	520	7,53%
Cricetidae	9	74	4,04%	24	281	6,47%	6	1	5,26%	395	5,72%
Rodentia	76	1480	75,64%	216	3544	79,71%	41	76	87,97%	5433	78,66%
Totales	242	1815	100%	261	4456	100%	47	86	100%	6907	100%

Tabla 1. NISP de Roedores del sitio de acuerdo con bloque temporal y pozo, basado en patrones oclusales.

Rodentia BTTe								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Cráneo	-	-	13	5	18	13	13	8,6
Maxila	33	39	3	4	79	79	39	26,15
Mandíbula	151	119	8	11	289	289	151	95,69
Atlas	-	-	40	-	40	40	40	10,59
Axis	-	-	15	-	15	15	15	9,93
Vértebra Cervical	-	-	18	-	18	18	2	1,7
Vértebra Torácica	-	-	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra Lumbar	-	-	97	-	97	97	16	10,7
Vertebra sacral	-	-	36	-	36	36	9	5,96
Sacro	-	-	14	1	15	15	14	9,93
Escápula	28	19	-	-	47	47	28	15,56
Húmero	73	111	-	-	184	179	112	59,27
Radio	1	-	-	61	62	62	62	20,52

Ulna	28	60	-	1	89	89	60	29,47
Pelvis	86	73	-	25	184	184	86	60,92
Fémur	141	123	-	7	271	265	141	87,74
Tibia	90	100	-	2	192	186	103	61,58
Fíbula	-	-	-	1	1	1	1	0,33

Tabla 2. Tabla resumen para Rodentia, BTTe..

Rodentia BTI								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Cráneo	-	-	77	122	199	77	77	25
Maxila	143	123	11	1	278	278	143	45,12
Mandíbula	260	235	-	42	537	537	260	87,17
Atlas	-	-	45	-	45	45	45	14,61
Axis	-	-	30	-	30	30	30	9,74
Vértebra Cervical	-	-	34	-	34	34	5	1,57
Vértebra Torácica	-	-	89	-	89	89	7	2,22
Costilla	1	-	-	8	9	9	1	0,11
Vértebra Lumbar	-	-	378	-	378	378	63	20,45
Vertebra sacral	-	-	109	-	109	109	6	8,84
Sacro	-	-	60	-	60	60	60	19,48
Escápula	74	57	-	-	131	131	74	21,26
Húmero	162	137	-	14	313	301	162	48,86
Radio	16	10	-	50	76	76	50	12,33
Ulna	59	69	-	-	128	128	69	20,77
Pelvis	191	166	-	90	447	447	191	72,56
Fémur	306	287	-	35	632	458	308	74,35
Tibia	233	219	-	69	521	438	238	71,1
Fíbula	-	-	-	2	2	2	1	0,32

Tabla 3. Tabla resumen para Rodentia, BTI.

Rodentia BTTa								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Cráneo	-	-	-	12	12	12	1	100
Maxila	1	1	-	-	2	2	1	8,3
Mandíbula	6	5	-	-	11	11	6	45,83
Atlas	-	-	-	-	-	-	-	-
Axis	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra Cervical	-	-	1	-	1	1	1	1,19
Vértebra Torácica	-	-	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra Lumbar	-	-	2	-	2	2	1	3,47
Vertebra sacral	-	-	3	-	3	3	1	12,5
Sacro	-	1	-	-	1	1	1	8,3
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-



Húmero	5	8	-	-	13	13	8	54,16
Radio	-	-	-	2	2	2	1	8,3
Ulna	2	1	-	-	2	2	2	8,3
Pélvis	2	4	-	12	18	18	4	75
Fémur	12	11	-	1	24	24	12	100
Tibia	5	5	-	10	20	20	5	83,3
Fíbula	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4. Tabla resumen para Rodentia, BTa.

Ave BTTe								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Cráneo	-	-	-	1	1	1	1	33,3
Esternón	-	1	1	1	3	2	1	66,6
Coracoides	2	3	-	3	5	5	3	83,3
Húmero	1	-	-	1	2	1	1	16,6
Radio	-	1	-	-	1	1	1	16,6
Ulna	-	1	-	1	1	1	1	16,6
Tibiotarso	1	-	-	1	2	1	1	16,6
Tarsometatarso	1	-	-	-	1	1	1	16,6
Falange I	-	-	-	1	1	1	1	-

Tabla 5. Tabla resumen para Ave, BTTe

Ave BTI								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Cuadrado	2	-	-	-	2	2	2	100
Húmero	2	-	-	-	2	2	2	50
Ulna	1	-	-	-	1	1	1	25
Tibiotarso	-	-	-	1	1	1	1	25
Tarsometatarso	1	1	-	-	2	2	1	25

Tabla 6. Tabla resumen para Ave, BTI

Marsupalia BTTe								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Húmero	1	1	-	-	2	2	1	100

Tabla 7. Tabla resumen para Marsupalia, BTTe

Marsupalia BTI								
Unidad anatómica	IZQ	DER	AMB	IND	NISP	MNE	MNI	Ri
Mandíbula	3	7	-	1	11	10	7	71,42
Maxila	2	-	-	2	4	4	2	28,57

Húmero	1	2	-	-	3	3	2	21,42
Pelvis	1		-	-	1	1	1	7,14
Fémur	2	1	-	2	5	3	2	21,42

Tabla 8. Tabla resumen para Marsupalia, BTI

## Anexo 3: Densidad mineral ósea

Rodentia BTTe			
Unidad anatómica	%MAU	Ri	DMO
Mandíbula	100,00%	95,69	0,74
Atlas	27,68%	10,59	0,33
Axis	10,38%	9,93	0,46
Vértebra Lumbar	11,18%	10,7	0,35
Sacro	10,38%	9,93	0,43
Escápula	16,26%	15,56	0,33
Húmero	61,93%	59,27	0,43
Radio	21,45%	20,52	0,14
Ulna	30,79%	29,47	0,23
Pelvis	63,66%	60,92	0,45
Fémur	91,69%	87,74	0,63
Tibia	64,35%	61,58	0,54

Tabla 1. Valores %MAU, Ri y DMO para Rodentia, BTTe. Valores DMO tomados de Pavao y Stahl (1999)

Rodentia BTI			
Unidad anatómica	%MAU	Ri	DMO
Mandíbula	100,00%	87,17	0,74
Atlas	16,75%	14,61	0,33
Axis	11,17%	9,74	0,46
Costilla	0,12%	0,11	0,08
Vértebra Lumbar	24,46%	20,45	0,35
Sacro	22,35%	19,48	0,43
Escápula	24,4%	21,26	0,33
Húmero	56,1%	48,86	0,43
Radio	14,15%	12,33	0,14
Ulna	23,86%	20,77	0,23
Pelvis	83,24%	72,56	0,45
Fémur	85,28%	74,35	0,63
Tibia	81,56%	71,1	0,54

Tabla 2. Valores %MAU, Ri y DMO para Rodentia, BTI. Valores DMO tomados de Pavao y Stahl (1999)

Rodentia BTTa			
Unidad anatómica	%MAU	Ri	DMO
Mandíbula	45,83%	45,83	0,74

Vértebra Lumbar	2,5%	3,47	0,35
Sacro	8,3%	8,3	0,43
Húmero	54,16%	54,16	0,43
Radio	8,3%	8,3	0,14
Ulna	8,3%	8,3	0,23
Pelvis	50%	75	0,45
Fémur	100%	100	0,63
Tibia	83,3%	83,3	0,54

Tabla 3. Valores %MAU, Ri y DMO para Rodentia, BTTa. Valores DMO tomados de Pavao y Stahl (1999)

### Correlaciones

			Ri	DMO
Rho de Spearman	Ri	Coefficiente de correlación	1,000	,515
		Sig. (bilateral)	.	,087
		N	12	12
DMO	DMO	Coefficiente de correlación	,515	1,000
		Sig. (bilateral)	,087	.
		N	12	12

Tabla 4. Resultados del coeficiente de relación de Spearman para Rodentia BTTe

### Correlaciones

			Ri	DMO
Rho de Spearman	Ri	Coefficiente de correlación	1,000	,705**
		Sig. (bilateral)	.	,007
		N	13	13
DMO	DMO	Coefficiente de correlación	,705**	1,000
		Sig. (bilateral)	,007	.
		N	13	13

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 5. Resultados del coeficiente de relación de Spearman para Rodentia BTI

### Correlaciones

			Ri	DMO
Rho de Spearman	Ri	Coefficiente de correlación	1,000	,723*
		Sig. (bilateral)	.	,028
		N	9	9
DMO	DMO	Coefficiente de correlación	,723*	1,000
		Sig. (bilateral)	,028	.
		N	9	9

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 6. Resultados del coeficiente de relación de Spearman para Rodentia BTTa

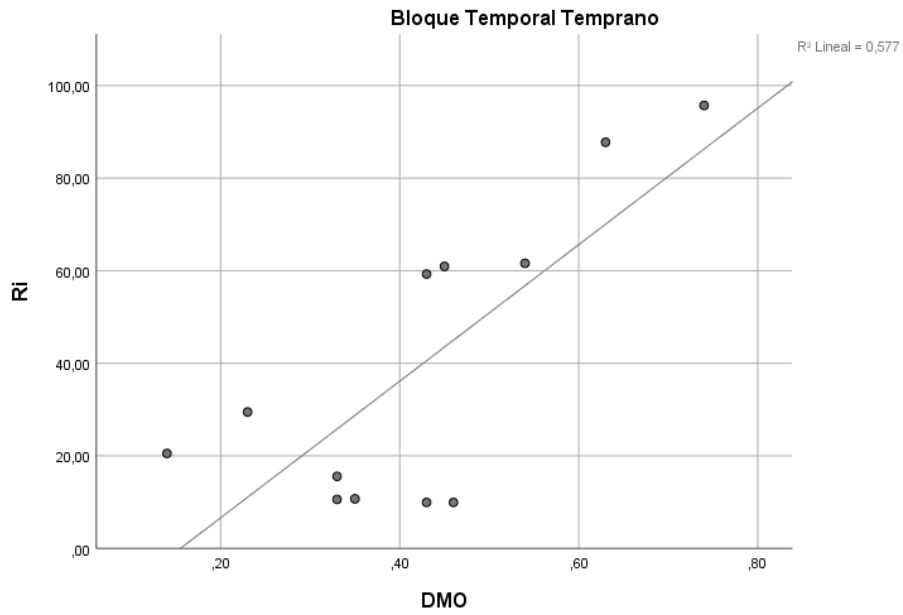


Figura 1. Representación gráfica Ri y DMO para Rodentia en BTTe

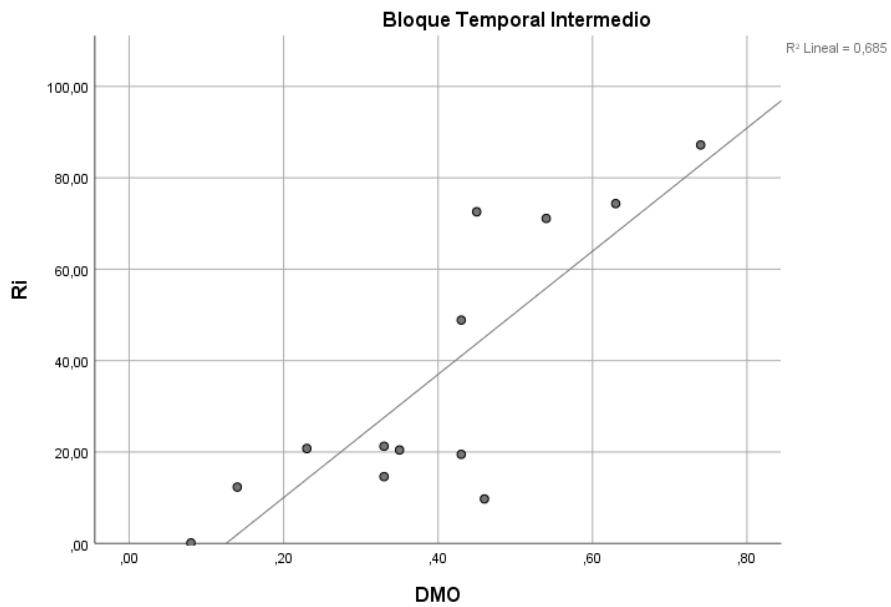


Figura 2. Representación gráfica Ri y DMO para Rodentia en BTI

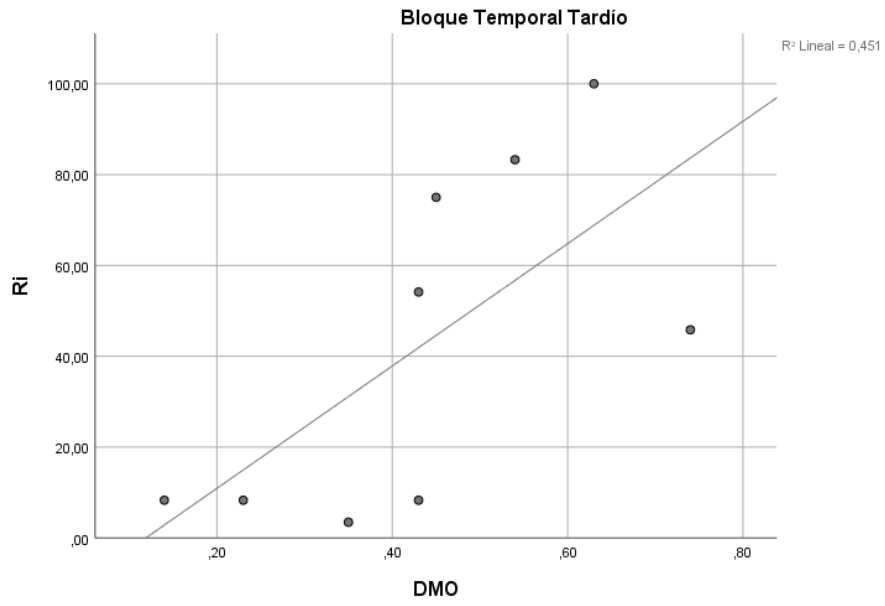


Figura 3. Representación gráfica Ri y DMO para Rodentia en BTTa