

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGIA



TESIS"

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE
APROVECHAMIENTO DE CAMÉLIDOS EN LOS PERIODOS
FORMATIVO (1500 A.C. - 200 D.C.) E INTERMEDIO TEMPRANO
(200 D.C. - 600 D.C.) DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE MINASPATA
(LUCRE, CUSCO)**

PRESENTADA POR:

Br. PHOOL NIVARDO ROJAS CUSI

Br. KENDY HUALLPAMAITA CARDENAS

**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL
DE LICENCIADO EN ARS UEOLOI IA**

ASESOR:

Mg. JOSE LUIS TOVAR CAYO

CUSCO - PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE CAMÉLIDOS EN LOS PERIODOS FORMATIVO (1500 A.C. - 2000 D.C.) E INTERMEDIO TEMPRANO (2000 D.C. - 600 D.C.) DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE MINASPATA (LUCRE-CUSCO)

Presentado por: PHOOL NIVARDO ROJAS CUSI DNI N° 46606313

presentado por: KENDY HUALLPAHAITA CÁRDENAS DNI N°: 70543390

Para optar el título profesional/grado académico de LICENCIADO EN ARQUEOLOGÍA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 04%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 07 de ABRIL de 2025


Firma

Post firma JOSÉ LUIS TOVAR CAYO

Nro. de DNI 23892163

ORCID del Asesor 0000-0001-8023-9430

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:446815404

Phool Nivardo Rojas Cusi Kendy Huallpamaita Card...

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE CAMELIDOS MINASPATA PHOOL RO...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:446815404

Fecha de entrega
7 abr 2025, 5:13 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
7 abr 2025, 6:46 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE CAMELIDOS MINASPAT....pdf

Tamaño de archivo
23.3 MB

278 Páginas

78.808 Palabras

438.736 Caracteres

4% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 8 words)

Exclusions

- 338 Excluded Matches

Top Sources

- 4%  Internet sources
- 0%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

“Lo que no entiendes, no lo posees”

Fausto de Goethe

DEDICATORIA

A mi familia, que fue el único bastión y fortaleza en los momentos más difíciles en la resolución y trámite solitario de esta tesis. A ti Pilar Cusi, mi madre, por enseñarme a seguir de pie frente a cualquier problema, sin dejar de ser buena persona. A ti Vicente Rojas, mi padre, por mostrarme pacientemente la calma para encontrar cualquier solución en el tiempo. A ti, Medalhit Rojas, mi hermana, por la certeza de una gran compañía. A mi persona por mantener la postura y el sosiego en las dificultades. A mi gato Schopenhauer, quien me liberaba de la cansina interacción humana.

PHOOL NIVARDO ROJAS CUSI

*“Una vez eliminado todo lo que es imposible,
la verdad está en lo que queda,
por más improbable que parezca.”*

Arthur Conan Doyle

DEDICATORIA

A mis padres Félix e Irene que me enseñaron a seguir adelante y saber afrontar las vicisitudes en el camino y que con su gran afecto y unidad fueron el estímulo necesario durante mi formación profesional y como resultado la finalización de esta tesis. A mi hermano Kristian quien supo ser bálsamo en los momentos precisos. A mí que a pesar de todo aún sigo en pie.

KENDY HUALLPAMAITA CÁRDENAS

AGRADECIMIENTOS

Nuestra entera gratitud y agradecimiento a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, a los docentes de la Escuela Profesional de Arqueología quienes nos ofrecieron sus conocimientos durante nuestra etapa de formación académica y profesional en las aulas.

Así también, a nuestro asesor, Mgt. José Luis Tovar Cayo, a quien agradecemos la confianza, y los consejos para la finalización de la tesis y quien, en el curso del primer semestre, Arqueología General, supo inspirar a muchos alumnos y dejar la primera semilla de curiosidad, conversación y apasionado interés por la investigación rigurosa.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS.....	III
Resumen	XV
Abstract.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	XVII
CAPÍTULO I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción del problema de investigación	1
1.2. Formulación del problema de investigación.....	3
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Justificación	5
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes empíricos de investigación	6
2.1.1. Presencia de camélidos en los periodos Formativo Medio (1500 a.C. - 500 a.C.) y Formativo Tardío (500 a.C. - 200 d.C.) en la región de Cusco	6
2.1.2. Presencia de camélidos en el periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.) en la región de Cusco	14
2.2. Desarrollo de la perspectiva teórica.....	17
2.2.1. Subsistencia.....	17
2.2.2. Estrategias de aprovechamiento de los recursos naturales.....	20
2.3. Marco conceptual.....	21
2.3.1. Estrategias de aprovechamiento en camélidos.....	21
2.4. Hipótesis de investigación	38
2.4.1. Hipótesis general.....	38
2.4.2. Hipótesis específicas	39
CAPÍTULO III - METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.1. Ámbito de estudio.....	42
3.1.1. Entorno geomorfológico y biogeográfico de la subcuenca de Lucre.....	42

3.1.2. La subcuenca de Lucre durante el periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.).....	46
3.1.3. El Sitio Arqueológico de Minaspata y las investigaciones arqueológicas relacionadas al periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)	47
3.1.4. El Proyecto de Investigación Arqueológica Minaspata 2013 (PIAM-2013).	49
3.2. Diseño de la investigación	53
3.2.1. Enfoque de la investigación	53
3.2.2. Metodología de la investigación	53
3.2.3. Alcance de la investigación.....	54
3.3. Universo y población de estudio.....	54
3.4. Tamaño y selección de la muestra.....	55
3.5. Técnicas de recolección de datos.....	59
3.6. Técnicas de análisis de datos	60
3.6.1. Condiciones de producción.....	60
3.6.2. Preferencias de consumo.....	66
3.6.3. Modalidades de descarte	82
CAPÍTULO IV - RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	92
4.1. Condiciones de producción.....	92
4.1.1. Resultados	92
4.2. Discusión	131
4.2.1. Osteometría de las primeras falanges.....	131
4.2.2. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno	133
4.2.3. Análisis de microvestigios botánicos en coprolitos	136
4.2.4. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en coprolitos	143
4.3. Preferencias de consumo.....	144
4.3.1. Resultados	144
4.4. Discusión	184
4.4.1. Procesamiento	184
4.4.2. Termoalteraciones: Indicadores de cocción	186
4.4.3. Índices de consumo	187
4.5. Modalidades de descarte.....	190
4.5.1. Resultados	190
4.5.2. Discusión.....	204

4.6. Discusión general: Estrategias de aprovechamiento.....	207
4.6.1. Estrategias de Aprovechamiento en el periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.).....	207
4.6.2. Estrategias de Aprovechamiento en el Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.).....	214
CONCLUSIONES.....	219
5.1. Conclusión general	219
5.2. Conclusiones específicas	220
<i>Condiciones de producción</i>	220
<i>Preferencias de consumo</i>	221
<i>Modalidades de descarte</i>	223
RECOMENDACIONES	226
<i>Condiciones de producción</i>	226
<i>Preferencias de consumo</i>	227
<i>Modalidades de descarte</i>	227
BIBLIOGRAFÍA.....	228
ANEXOS.....	250
ANEXO 01 Matriz de consistencia.	251
ANEXO 02 Perfil longitudinal del Sitio Arqueológico de Minaspata, la subcuenca de Lucre y entorno geográfico aledaño.	253
ANEXO 03 Plano de ubicación del Sitio Arqueológico de Minaspata y la subcuenca de Lucre.	255
ANEXO 04 Plano del polígono del Sitio Arqueológico de Minaspata y unidades de excavación del PIAM-2013.	257

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Secuencia de procesamiento en camélidos sudamericanos.</i>	31
Tabla 2 <i>Unidades de excavación del Proyecto de Investigación Arqueológica Minaspata</i>	51
Tabla 3 <i>Representación de camélidos por periodos culturales en el Sitio Arqueológico de Minaspata</i>	55
Tabla 4 <i>Elementos seleccionados automáticamente, 322 por cada estrato</i>	58
Tabla 5 <i>Muestra ósea seleccionada aleatoriamente agrupada por unidades de excavación y contextos</i>	59
Tabla 6 <i>Muestra de coprolitos seleccionada a partir de las unidades de excavación y contextos</i>	59
Tabla 7 <i>Clasificación de las primeras falanges delanteras de camélidos del periodo Formativo.</i>	93
Tabla 8 <i>Clasificación de las primeras falanges delanteras de camélidos del periodo Intermedio Temprano.</i>	94
Tabla 9 <i>Datos osteométricos de las primeras falanges traseras de camélidos del periodo Formativo.</i>	94
Tabla 10 <i>Datos osteométricos de las primeras falanges traseras de camélidos del periodo Intermedio Temprano.</i>	95
Tabla 11 <i>Especímenes con composición isotópica y elemental de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno óptimos.</i>	114
Tabla 12 <i>Estadística descriptiva de los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno del periodo Formativo.</i>	115
Tabla 13 <i>Estadística descriptiva de los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno del periodo Intermedio Temprano.</i>	117
Tabla 14 <i>Microvestigios identificados en las muestras M-1 y M-2 del periodo Formativo.</i>	122
Tabla 15 <i>Microvestigios identificados en las muestras M-3 y M-4 del periodo Intermedio Temprano.</i>	126
Tabla 16 <i>Especímenes con composición isotópica y elemental de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ promediados.</i>	130
Tabla 17 <i>Tasas de mortandad y supervivencia a partir de las fusiones óseas por periodo.</i>	162

Tabla 18 <i>Representación del NISP para ambos periodos</i>	166
Tabla 19 <i>Representación del rendimiento de unidades anatómicas. Periodo Formativo.</i>	168
Tabla 20 <i>Representación del rendimiento de unidades anatómicas. Periodo Intermedio Temprano.</i>	168
Tabla 21 <i>Representación de los índices de secado de las unidades anatómicas. Periodo Formativo.</i>	169
Tabla 22 <i>Representación de los índices de secado de las unidades anatómicas. Periodo Intermedio Temprano.</i>	170
Tabla 23 <i>Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto axial. Periodo Formativo.</i>	171
Tabla 24 <i>Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto apendicular. Periodo Formativo.</i>	172
Tabla 25 <i>Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto axial. Periodo Intermedio Temprano.</i>	173
Tabla 26 <i>Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto apendicular. Periodo Intermedio Temprano.</i>	175
Tabla 27 <i>Representación de la frecuencia anatómica porcentual (MAU%). Periodo Formativo.</i>	177
Tabla 28 <i>Representación de la frecuencia anatómica porcentual (MAU%). Periodo Intermedio Temprano.</i>	179
Tabla 29 <i>Representación de la aportación cárnica a partir del Índice de Utilidad Cárnica (MUI). Periodo Formativo.</i>	181
Tabla 30 <i>Representación de la aportación cárnica a partir del Índice de Utilidad Cárnica (MUI). Periodo Intermedio Temprano.</i>	182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Mapa conceptual sobre los principales conceptos que definen las estrategias de aprovechamiento en camélidos</i>	22
Figura 2: <i>Mapa conceptual sobre las estrategias de aprovechamiento en camélidos</i> ..	25
Figura 3: <i>Mapa conceptual con la dimensión conceptual y operacional de la variable condiciones de producción</i>	28
Figura 4: <i>Mapa conceptual con la dimensión conceptual y operacional de la variable preferencias de consumo</i>	32
Figura 5: <i>Mapa conceptual con la dimensión conceptual y operacional de la variable modalidades de descarte</i>	37
Figura 6: <i>Rebaños de llamas, alpacas y ovinos sobre una terraza de inundación, posible bofedal, en las alturas Paqramayo, provincia de Quispicanchi</i>	44
Figura 7: <i>Dos ejemplares de Punapatu (Anas puna) en la laguna de Huascar cerca de Minaspata</i>	45
Figura 8: <i>Mapa conceptual con el dimensionamiento e indicadores de la variable condiciones de producción</i>	60
Figura 9: <i>Variables métricas aplicadas a las primeras falanges de camélidos</i>	61
Figura 10: <i>Coprolitos de camélido encontrados en las excavaciones del Sitio Arqueológico de Minaspata correspondientes al periodo Formativo</i>	64
Figura 11: <i>Mapa conceptual con el dimensionamiento e indicadores de la variable preferencias de consumo</i>	67
Figura 12: <i>Representación de los tipos de corte primario de acuerdo a su ubicación e intención</i>	69
Figura 13: <i>Representación de los tipos de corte secundario</i>	70
Figura 14: <i>Contornos de fractura para huesos apendiculares y axiales</i>	71
Figura 15: <i>Ángulos de fractura: A) Agudo, B) Obtuso y C) Recto</i>	73
Figura 16: <i>Textura lisa de un metacarpo izquierdo fracturado, vista ventral-distal</i> ...	73
Figura 17: <i>Textura rugosa de un húmero de camélido fragmentado, vista medial</i>	74
Figura 18: <i>Etapas de procesamiento en camélidos. Nótese la presencia y concentración diferencial de las marcas potenciales en color rojo</i>	76
Figura 19: <i>Lasca de humero fracturado de camélido con huellas de hervido</i>	78
Figura 20: <i>Calcáneo izquierdo de camélido con huellas de exposición directa al fuego, vista medial</i>	79

Figura 21: <i>Mapa conceptual con el dimensionamiento e indicadores de la variable modalidades de descarte</i>	83
Figura 22: <i>Diáfisis de fémur de camélido fragmentado con meteorización intensiva, estadio 5</i>	84
Figura 23: Astrágalo derecho de camélido con concreciones	85
Figura 24: Húmero derecho con abrasión en la zona distal, vista lateral.....	85
Figura 25: Marcas de pisoteo en un metapodio de camélido, vista dorsal.....	86
Figura 26: Huellas por disolución de manganeso en un metapodio, vista dorsal	86
Figura 27: Huellas de raíces en un húmero izquierdo de camélido, vista ventral.....	87
Figura 28: Marcas de roído en una 1° falange de camélido, vista ventral	88
Figura 29: Hoyos en la diáfisis de un húmero, vista dorsal-medial	88
Figura 30: Acanaladuras en un metapodio de camélido, vista ventral-distal.....	89
Figura 31: Acanaladuras discontinuas en una 3° falange de camélido, vista medial....	89
Figura 32: Festoneado de una escápula derecha camélido, vista lateral	90
Figura 33: Marcas de hongos en un húmero izquierdo, vista lateral.....	90
Figura 34: Grados distintos de termoalteración, vistos en la 7° vértebra cervical de camélido: A) Ruborizado, B) Quemado, C) Carbonizado y D) Calcinado	91
Figura 35: Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange delantera. Periodo Formativo	96
Figura 36: Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange delantera. Periodo Intermedio Temprano.....	97
Figura 37: Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange trasera. Periodo Formativo	98
Figura 38: Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange trasera. Periodo Intermedio Temprano.....	99
Figura 39: Dendrograma de la primera falange delantera. Periodo Formativo.....	101
Figura 40: Dendrograma de la primera falange delantera. Periodo Intermedio Temprano	102
Figura 41: Dendrograma de la primera falange trasera. Periodo Formativo.....	104
Figura 42: Dendrograma de la primera falange trasera. Periodo Intermedio Temprano.	105
Figura 43: Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange delantera. Periodo Formativo	107

Figura 44: Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange delantera. Periodo Intermedio Temprano	108
Figura 45: Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange trasera. Periodo Formativo.	109
Figura 46: Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange trasera. Periodo Intermedio Temprano	110
Figura 47: Diagrama de Cajas y Bigotes de las Medias Geométricas de la primera falange delantera. Form (Formativo), IT (Intermedio Temprano).....	111
Figura 48: Diagrama de Cajas y Bigotes de las Medias Geométricas de la primera falange trasera. Form (Formativo), IT (Intermedio Temprano).....	113
Figura 49: Diagrama de dispersión de los valores de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ de los camélidos del periodo Formativo. Las líneas punteadas dividen los valores de plantas C3 y C4.....	116
Figura 50: Diagrama de dispersión de los valores de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ de los camélidos del periodo Intermedio Temprano. Las líneas punteadas dividen los valores de plantas C3 y C4	118
Figura 51: Diagrama de Cajas y Bigotes de los valores de $\delta^{13}C$. Form (Formativo), IT (Intermedio Temprano).....	119
Figura 52: Diagrama de Cajas y Bigotes de los valores de $\delta^{15}N$. Form (Formativo), IT (Intermedio te	121
Figura 53: Fitolito foliar de Zea mayz “maíz” a luz simple a 400X. Muestra M-1. Periodo Formativo.	123
Figura 54: Granos de almidón de Zea mayz “maíz” a luz simple (A, C, E y G) y a luz polarizada (B, D, F y H) a 400X. Muestra M-1. Periodo Formativo	123
Figura 55: Granos de almidón de Manihot esculenta “yuca” a luz simple (A) y a luz polarizada (B) a 400X. Muestra M-1. Periodo Formativo	124
Figura 56: Granos de almidón de Manihot esculenta “yuca” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-2. Periodo Formativo.....	125
Figura 57: Granos de almidón de Zea mayz “maíz” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-2. Periodo Formativo.....	125
Figura 58: Granos de almidón de Zea mayz “maíz” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-3. Periodo Intermedio Temprano.....	127
Figura 59: Granos de almidón de Solanum tuberosum “papa” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-3.....	128

Figura 60: Granos de almidón de <i>Zea mayz</i> “maíz” a luz simple (A, C, E y G) y a luz polarizada (B, D, F y H) a 400X. Muestra M-4. Periodo Intermedio Temprano.	129
Figura 61: Diagrama de dispersión de los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de los coprolitos de camélidos. Formativo (M-1 y M-2) e Intermedio Temprano (M-3 y M-4).....	130
Figura 62: Ejemplar de la familia Poaceae a 40X.....	138
Figura 63: Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae a 40X.....	138
Figura 64: Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae, género Aristidoideae a 40X.	139
Figura 65: Traqueida de arbusto a 40X. Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez.....	139
Figura 66: Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Panicoideae a 40X.....	140
Figura 67: Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae a 40X. A) Tricoma foliar y B) Fitolito elongado	140
Figura 68: Ejemplar de la familia Cucurbitaceae a 40X.....	140
Figura 69: Ejemplar de la familia Asteraceae a 40X.....	141
Figura 70: Espécimen de diátomea a 40X.....	141
Figura 71: Ejemplar de la familia Poaceae a 40X.....	141
Figura 72: Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae, género Aristidoideae a 40X.....	142
Figura 73: Histograma con el número de cortes primarios por periodo.....	145
Figura 74: Cortes primarios. A) Corte-desarticulación, B) Corte-descarne, C) Corte-impacto y D) Corte-sierra.....	146
Figura 75: Histograma con el número de cortes secundarios por periodo.....	146
Figura 76: Tibia con cortes secundarios shoulders en la epífisis distal. Vista dorsal..	147
Figura 77: 1° Falange con cortes secundarios barbs en la metadiáfisis proximal. Vista plantar. Periodo Formativo	147
Figura 78: Histograma con el color de la fractura por periodo	149
Figura 79: Color del borde la fractura en relación con el tejido cortical. A) Homogéneo, B) Parcialmente homogéneo y C) Heterogéneo	149
Figura 80: Contornos de fracturación. A) Helicoidal, B) Transversal, C) Diagonal y D) Diagonal escalonado.....	151
Figura 81 Contornos de fragmentación. A) Longitudinal, B) Escalonado o columnar, C) Dentado o aserrado y D) Festoneado.....	151
Figura 82: Histograma del contorno de la fractura. Periodo Formativo	152

Figura 83: Histograma del contorno de la fractura. Periodo Intermedio Temprano ...	153
Figura 84: Histograma del IFF (Índice de Fractura Fresca) por periodo	154
Figura 85: Histograma de las etapas de procesamiento por periodo.....	155
Figura 86: Marcas de cortes asociados a las etapas de procesamiento	156
Figura 87: Histograma de los indicadores de consumo por termoalteración según el periodo	157
Figura 88: Histograma de las especies identificadas a partir del análisis osteométrico de la 1° falange por periodo	159
Figura 89: Histograma de los géneros identificados a partir del análisis de la presencia de esmalte en los incisivos por periodo	160
Figura 90: Histograma de los grupos etarios obtenidos por análisis dental de las mandíbulas y los maxilares por periodo	161
Figura 91: Histograma de las tasas de mortandad y supervivencia a partir de las fusiones óseas. Periodo Formativo	163
Figura 92: Histograma de las tasas de mortandad y supervivencia a partir de las fusiones óseas. Periodo Intermedio Temprano	164
Figura 93: Gráfico lineal con la representación porcentual del NISP por periodo	167
Figura 94: Gráfico lineal con la representación del NME por periodo.....	176
Figura 95: Gráfico lineal de la frecuencia anatómica porcentual (MAU%) por periodo	180
Figura 96: Gráfico lineal de la aportación cárnica a partir del Índice de Utilidad Cárnica (MUI) por periodo	183
Figura 97: Estadios de meteorización. A) Estadio 1 en elemento apendicular, B) Estadio 1 en elemento axial, C) Estadio 2 en elemento axial, D) Estadio 3 en elemento apendicular y E) Estadio 4 en elemento axial.....	191
Figura 98: Histogramas de los estadios de meteorización en el periodo Formativo...	192
Figura 99: Histogramas de los estadios de meteorización en el periodo Intermedio Temprano	192
Figura 100: Restos óseos con concreciones. A) Elemento axial y B) Elemento apendicular	193
Figura 101: Histogramas de la representación de concreciones. Periodo Formativo .	194
Figura 102: Histogramas de la representación de concreciones. Periodo Intermedio Temprano	194
Figura 103: Restos óseos abradidos. A) Elemento apendicular y B) Elemento axial .	195

Figura 104: Histogramas de la representación de huesos abradidos por periodo	195
Figura 105: Marcas de pisoteo. A) Surcos, B) Marcas superficiales, C) Fisuras y D) Hoyos.....	196
Figura 106: Histogramas de la representación de huesos con marcas de pisoteo por periodo.....	197
Figura 107: Disolución de manganeso. A) Elemento axial y B) Elemento apendicular	198
Figura 108: Histogramas de la representación de huesos con marcas de pisoteo por periodo.....	198
Figura 109: Marcas de raíces. A) Marcas superficiales y B) Surcos y escoriaciones.	199
Figura 110: Histogramas de la representación de huesos con marcas de raíces por periodo.....	199
Figura 111: Marcas de carroñeros. A) Marcas de roído, B) Perforaciones, C) Acanaladuras y D) Festoneado y hoyos	200
Figura 112: Histogramas de la representación de huesos con marcas de carroñeros por periodo.....	201
Figura 113: Marcas por hongos y bacterias. A) Elemento axial y B) Elemento apendicular	202
Figura 114: Histogramas de la representación de huesos con marcas de hongos y bacterias por periodo.	202
Figura 115: Restos óseos termoalterados. A) Ruborizado, B) Quemado, C) Carbonizado, D) Parcialmente calcinado y E) Calcinado	203
Figura 116: Histogramas de la representación de huesos termoalterados por periodo	204

Resumen

La presente tesis tiene como objetivo principal conocer las estrategias de aprovechamiento en camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), siguiendo una perspectiva comparativa. Minaspata en la subcuenca de Lucre es uno de los pocos sitios en la región del Cusco con una ocupación continua e intensa. Por lo tanto, es posible observar cambios y/o continuidades en el registro arqueológico. Las evidencias arqueológicas sugieren que en el Formativo el sistema de subsistencia se basó en actividades mixtas que involucraban a la agricultura y a la ganadería. En cambio, en el Intermedio Temprano, los modos de subsistencia tornaron su esfuerzo al desarrollo agrícola del maíz en los valles bajos. El desarrollo de las variables de condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte de los restos óseos, fue posible bajo la conjunción de metodologías provenientes de la zooarqueología y la tafonomía. De este modo, los resultados correspondientes al Formativo resaltan un agropastoralismo temprano que buscaba mitigar cualquier riesgo alimentario. Esta práctica continua en el Intermedio Temprano con una mejor programación de actividades estacionales. La producción en ambos periodos de tiempo estuvo orientada por la separación de especies a nivel reproductivo y alimenticio. Para el Formativo, las llamas con una señal isotópica C₃ y C₄ recorrían los pisos altitudinales Puna, Quechua, Suni y Yunga fluvial, mientras que las alpacas consumían exclusivamente maíz en los terrenos agrícolas. En comparación, en el Intermedio Temprano, las llamas coadyuban con la integración económica de los valles interandinos procurando el consumo intermedio de plantas C₃ y C₄, al igual que las alpacas con cierta incidencia en el maíz. Las preferencias de consumo muestran paquetes anatómicos con alto contenido de carne y médula ósea, procesados fuera de Minaspata durante el Formativo. El perfil etario dominante son los adultos, los juveniles y los seniles. En contraste, en el Intermedio Temprano, los adultos tienen una mayor repercusión en la dieta. Los paquetes anatómicos consumidos se relacionan con camélidos enteros procesados en Minaspata de alto valor cárnico y medular. Los modos de descarte sugieren el uso de espacios específicos temporales, hábitos de limpieza continuos y desecho en fogones para la habilitación de espacios ocupacionales. Actividades que alcanzaron mejor resolución desde el Formativo hasta el Intermedio Temprano.

Palabras clave: *Estrategias de aprovechamiento en camélidos, periodo Formativo, periodo Intermedio Temprano, condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte, osteometría.*

Abstract

The main objective of this thesis is to understand camelid exploitation strategies camelids that archaeological site of Minaspata during the Formative (1500 BC - 200 AD) and Early Intermediate (200 AD - 600 AD) periods, following a comparative approach. Minaspata located Lucre Sub-basin is one of the few sites in the Cusco region with continuous and intense human occupation. Therefore, it is possible to observe changes and/or continuities in the archaeological record. Archaeological evidence suggests that during the Formative the subsistence system was based on mixed activities that involved agriculture and camelid husbandry. On the other hand, in the Early Intermediate, period, subsistence modes turned their efforts towards agricultural development of maize in the lower valleys. The development of the variables of production conditions, consumption preferences and methods of discarding animal skeletal remains was possible with the conjunction of methodologies from zooarchaeology and taphonomy. Therefore, the results from the Formative period highlights an early agropastoralism that foresaw to mitigate any food risk. This practice continues during the Early Intermediate period with better managment of seasonal activities. Production in both time periods was guided by the separation of species at a reproductive and feeding levels. For the Formative period, llamas with a C₃ and C₄ isotopic signal grassed the Puna, Quechua, Suni and Yunga zones, while alpacas consumed exclusively maize on agricultural lands. In comparison, during the Early Intermediate period, llamas contributed to the economic integration of the inter-Andean valleys having an intermediate consumption of C₃ and C₄ plants, as did alpacas with a considerable impact on maize. Consumption preferences shows anatomical packages with high meat and bone marrow content, butchered outside Minaspata during the Formative period. The dominant age profile of the camelids are adults, young and senile. In contrast, during the Early Intermediate period, adult camelids have a greater impact on the human diet. The anatomical packages consumed are related to whole camelids butchered at Minaspata with high values of meat and bone marrow. The way that skeletal remains were discarded suggest the use of specific temporary spaces, continuous cleaning habits to keep and enable occupational spaces. Activities that continuously improved from Formative to Early Intermediate periods.

Keywords: *Camelids exploitation strategies, Formative period, early Intermediate period, production conditions, consumption preferences and methods of discarding, osteometry.*

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se centra en el estudio comparativo de las estrategias de aprovechamiento de camélidos en los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)¹ del Sitio Arqueológico de Minaspata, en la subcuenca de Lucre, tomando un enfoque cuantitativo, bajo el método hipotético deductivo y un alcance descriptivo. Nos basamos en la perspectiva teórica de subsistencia orientada por la presión demográfica y la *Optimal Foraging Theory* (OFT), para estructurar el concepto de estrategias de aprovechamiento de recursos naturales, para luego definir las estrategias de aprovechamiento en camélidos en el marco conceptual, así como nuestras variables de estudio: *condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte*.

En los Andes, los camélidos formaron parte fundamental de la proteína animal en las dietas de los habitantes prehispánicos desde antes de su domesticación. Su amplia difusión como recurso pecuario, deriva de las posibilidades productivas en cuanto a la biomasa (carne, médula ósea, piel, grasa, sangre y masa encefálica), la fibra, el estiércol y el trasiego para el transporte de bienes y servicios. De este modo, permitieron la adaptación a la heterogeneidad de los ecosistemas y ambientes tempranos.

Uno de los materiales orgánicos con mayor volumen en el Perú son los restos óseos de animales, entre ellos se cuenta con la presencia masiva de camélidos en el registro arqueológico. Particularmente, en la región del Cusco los primeros indicios de la presencia de camélidos fueron determinados por Chepstow-Lusty (2010), con la aparición notable de Oribátidos, un ácaro detritívoro íntimamente ligado a la actividad ganadera

¹ En 1965, Lumbreras participó en la mesa redonda de Ciencias Prehistóricas y Antropológicas, llevado a cabo en la Pontificia Universidad Católica, en su trabajo acerca del Desarrollo Cultural en los Andes, propone los periodos Lítico, Arcaico, Formativo, Desarrollos Regionales, Expansión Wari, Estados Regionales e Imperio Inka, dividiendo el Formativo en inferior, medio y superior (Kaulicke, 2011, p. 289). En 1996 se realizó el Primer Simposio Internacional de Arqueología PUCP, con el tema Perspectivas Regionales del Formativo en el Perú, en el tercer día se llevó a cabo la segunda mesa el cual trató sobre la sierra sur con Julinho Zapata (UNSAAC, Cuzco) y Patrice Lecoq (IFEA, Bolivia) (Kaulicke, 1998), fruto de esa reunión Zapata (1998) propone dividir el formativo en Temprano, Medio y Tardío según las secuencias de los estilos cerámicos de Marcavalle, Chanapa y Bandojan y por último Chanapata Derivado o *Paqallamogo* respectivamente. En 2004 se publica *Ancient Cuzco: heartland of the inca* y su edición en español “Cuzco antiguo, tierra natal de los incas” en 2008, como una ampliación de su tesis doctoral presentada en la Universidad de Chicago, en este libro se propone una secuencia cronológica siguiendo el modelo evolucionista de estadios ampliando las fechas tentativas con estudios paleobotánicos, y adquiriendo el enfoque demográfico en la descripción de los procesos socioculturales, manteniendo la división de Temprano, Medio y Tardío.

De este modo, nos adscribimos a la separación de Formativo e Intermedio temprano como categorías de estudio factibles de comparación, debido que aún se están estudiando los límites cronológicos y características sociales, culturales, económicas, materiales, etc.

datado alrededor del 1500 a.C. en el inicio del periodo Formativo Medio. Las excavaciones arqueológicas realizadas en Marcavalle y Minaspata han reportado la predominante evidencia de elementos óseos de camélidos sobre otros taxones. Este mismo hecho, se repite en los sitios arqueológicos de Bandojan, Yuthu y Ak'awillay en la pampa de Jaquijahuana, al igual que Minaspata para el Formativo Tardío (500 a.C.-200 d.C.). Todos ellos ubicados cerca de fuentes de agua perenne para la realización de actividades ganaderas y agrícolas.

Durante el Intermedio Temprano, la integración económica regional, la emergencia de grupos de élite, el crecimiento demográfico, los cambios en la reproducción doméstica y el desplazamiento a zonas geográficas bajas, cambiaron las condiciones de subsistencia. Los elementos arqueobiológicos sugieren que el cultivo dominante fue el maíz, ofreciendo nuevas formas de organización productiva, sin dejar de lado el consumo de camélidos. No obstante, en sitios arqueológicos como Conventomoqo, se ha identificado Chenopodiaceae junto a restos orgánicos de maíz. En la pampa de Jaquijahuana, Bélisle (2011) ha notado maíz carbonizado en pisos de ocupación en relación espacial con otros cultivos. Esto podría indicar que aún se mantenían las estrategias de subsistencia previas. Cabe la posibilidad, como han notado Bélisle y Quispe-Bustamante (2017) que la preparación de bebidas alcohólicas a partir del maíz sirvió para la gestación de alianzas, matrimonios y acumulación de prestigio.

En este sentido, el sistema de subsistencia se basaba en una serie de actividades productivas para evitar los riesgos alimentarios a nivel familiar, que involucraban la agricultura de amarantáceas, tubérculos, leguminosas, maíz, tarwi, entre otras, así como la crianza y manejo de camélidos, intercambiando bienes entre los pisos altitudinales: Puna, Suni, Quechua y Yunga fluvial (Bélisle, 2011). Las estaciones climáticas parecen haber jugado un papel importante en la definición de los ciclos de siembra y cosecha, en conjunción con los ciclos de reproducción, de nacimiento, de trasquila, de desinfección, de parición y separación de individuos por especie y sexo entre los camélidos (Postigo, 2020).

Las interpretaciones arqueológicas realizadas en la región del Cusco, relacionadas al Formativo e Intermedio Temprano han propuesto una dieta mixta en base a productos agrícolas y ganaderos. Todo ello sujeta a una baja correlación empírica y analítica de las evidencias recuperadas. Primordialmente, los restos óseos de camélidos. La relación entre los camélidos y los grupos humanos andinos, no sólo se define en términos dietéticos, son en sí mismos sistemas socioeconómicos y socioculturales que pueden progresar en

condiciones de inestabilidad e impredecibilidad social y medioambiental (Browman, 1974; Kuznar, 1991; Moore, 2016; Capriles, 2017). Así, el estudio sobre las estrategias de aprovechamiento en camélidos es un tópico aún poco abordado a pesar de su significancia en nuestra historia. Cabe indicar que no existe elemento óseo de camélido, sin que en él exista la información potencial de sus condiciones de producción, de las preferencias taxonómicas y anatómicas, asimismo, de las modalidades del descarte de los restos óseos y la formación del registro arqueofaunístico.

Por estas razones, el trabajo de tesis consta de 4 capítulos y 2 apartados. En el capítulo I, se presenta de manera general el planteamiento del problema, las preguntas de investigación, los objetivos y la justificación que rigen el trabajo de tesis. El capítulo II está relacionado con el marco teórico, reúne los principales antecedentes empíricos, la perspectiva teórica, el marco conceptual, así como la hipótesis general y Las hipótesis específicas. El capítulo III, se vincula con la descripción del contexto de investigación, los materiales y métodos de análisis, explicando el diseño metodológico y el tratamiento de los datos. El capítulo IV, se dedica a la presentación de los resultados sobre las diferentes estrategias de aprovechamiento en camélidos, por cada variable de estudio seguidas en los periodos Formativo e Intermedio Temprano bajo un criterio comparativo y su respectiva discusión. Por otro lado, en el apartado de las Conclusiones, se enmarcan las conclusiones generales y específicas. Por último, en el apartado de las recomendaciones se desarrolla algunos criterios con respecto al estudio de los camélidos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se desarrolla la descripción de la problemática haciendo énfasis en las principales investigaciones vinculados al tema de estudio, seguidamente se hace la formulación del problema destacando el dimensionamiento del objeto de estudio. De modo que, las preguntas de investigación, general y específicas, revelen su conexión con las variables de estudio. Para generar un contexto de relevancia se esbozó una justificación a modo de directriz. Finalmente, se presentan los objetivos de investigación a alcanzar, contenidos en el objetivo principal y en los objetivos específicos.

1.1. Descripción del problema de investigación

En los Andes, los camélidos son el recurso animal de mayor difusión y utilidad, con dos especies silvestres, el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*), así como dos especímenes domésticos, la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Vicugna pacos*) (Bonavia, 1996). Las actividades de crianza y manejo de estos animales han sido el soporte principal o alternativo de los sistemas de subsistencia andinos, brindan y brindaron una base alimentaria segura para el desarrollo de las diversas esferas de interacción social y cultural (Uzawa, 2008; Capriles, 2017). De acuerdo con los estudios etnohistóricos y etnográficos, el control productivo de los camélidos, permite obtener bienes como la fibra, la carne, la piel, los huesos, entre otros y servicios como el transporte de productos a diferentes escalas. De este modo, es posible ampliar el rango de adaptabilidad a diversos pisos ecológicos, formando sociedades que dependen enteramente del pastoreo, localizados principalmente en zonas altoandinas y sociedades que complementan la agricultura con el pastoreo, asentados en zonas agrícolas, comúnmente en los valles interandinos.

La región del Cusco se extiende en los pisos altitudinales Puna, Quechua, Suni y Yunga, entre los 650 y 6364 m.s.n.m., la ciudad del Cusco se encuentra a 3360 m.s.n.m. (INEI, 2001). Generando espacios habitables que facilitan el cultivo de amarantáceas, tubérculos, leguminosas y maíz, también permite el acceso a pastos para el forraje de los camélidos. En los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), las investigaciones arqueológicas han sugerido una serie de

transformaciones sociales, económicas, políticas y culturales (Mohr, 1977; Zapata, 1998; Bauer, 2008; Bauer, 2018). A través de las evidencias materiales se han reunido datos sobre la transición y reemplazo de estilos cerámicos, el crecimiento y la concentración de aldeas, la constitución de centros religiosos, la emergencia de familias o grupos de élite, los cambios en los patrones de asentamiento, la disposición de jefaturas, la integración e interacción económica regional e interregional, la creciente sectorización y especialización productiva, la estandarización de manifestaciones culturales, la presencia e injerencia de entidades hegemónicas foráneas, la sustitución de los modos de subsistencia, entre otros.

Por su parte, los restos óseos hallados en la cuenca del Huatanay, la subcuenca de Lucre y la pampa de Jaquijahuana, sugieren que los camélidos fueron la principal fuente de proteína animal en comparación con otros animales. Los contextos arqueológicos demuestran el uso extensivo en el consumo, la confección de útiles óseos (especialmente para la producción textil) y la disposición de individuos como ofrendas en entierros humanos (Rowe, 1944; Mohr, 1977; Zapata, 1998; Bauer, 2008; Bauer, 2018; Bélisle, 2011; Delgado, 2016; Hardy, 2019; Tovar et al., 2020). Es así que, después de una revisión detallada del registro arqueológico proveniente de los principales asentamientos del periodo Formativo Tardío (500 a.C. - 200 d.C.) y su ritmo ocupacional, se ha propuesto sociedades de pastores, evidenciadas por la temporalidad o la intermitencia de sus núcleos domésticos (Delgado, 2023). Este hecho, según Bauer (2008 y 2018), habría cambiado en el Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), para ser reemplazadas por sociedades agrícolas, donde el pastoralismo tenía un rol secundario en las estructuras sociales, políticas y culturales.

A partir de lo mencionado, es necesario realizar estudios comparativos sobre las estrategias de aprovechamiento de los camélidos en los periodos Formativo e Intermedio Temprano, para develar las dinámicas relacionadas con la subsistencia. En este orden de ideas, la evidencia arqueológica de camélidos tiene el potencial explicativo sobre las condiciones de producción, las preferencias de consumo y las modalidades de descarte de los restos óseos, a partir del análisis sistemático de los rasgos macroscópicos, microscópicos, químicos y físicos (Mengoni, 1999; Del Papa, 2012). Saber sólo qué animales se consumían significaría reducir la capacidad inferencial de los elementos óseos (Marschoff, 2012). Por lo tanto, los elementos óseos pueden reflejar dimensiones temporales y espaciales que estructuran varias líneas y escalas de información contextual.

1.2. Formulación del problema de investigación

El sitio de arqueológico de Minas pata en la subcuenca de Lucre tiene una gran importancia arqueológica en la región del Cusco, por mostrar una continuidad ocupacional desde el periodo Formativo Medio hasta el periodo Virreynal (aproximadamente entre 1500 a.C. a 1750 d.C.). En este sentido, es posible generar marcos espaciales y temporales en los análisis zooarqueológicos. Las excavaciones realizadas por Dwyer en 1965, Hardy en 2013 y el Ministerio de Cultura entre 2015 y 2017, han reportado unidades de excavación con estratigrafías que contextualizan a los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.) en secuencias superpuestas, con un denso correlato arqueológico que incluye: cerámica, líticos, metales, obsidiana, contextos funerarios, estructuras arquitectónicas y restos de plantas y animales.

El análisis de los restos faunísticos provenientes de los contextos arqueológicos de ambos periodos de tiempo, ha demostrado un alto índice de camélidos sobre otros taxones de fauna local, tales como, cérvidos, aves, *Cavia sp.* y peces lacustres (Quispe et al., 2016; Hardy, 2019). No obstante, el material zooarqueológico recuperado en las excavaciones realizadas por Hardy en 2016, señalan que, el porcentaje de camélidos durante el Intermedio Temprano es menos denso que el periodo Formativo, con una mayor agencia alimentaria de otras especies, sugiriendo una ocupación más prolongada. En comparación, durante el periodo Formativo, existe una mayor diversidad de especies faunísticas que incluyen ejemplares de la selva baja o Yunga, también identificados por Mohr (1982) en Marcavalle y Davis (2011) en Yuthu. Según Hardy (2019), los camélidos constituyen el recurso animal de mayor uso en Minas pata (entre un 40 a 60%), a pesar de su mala conservación y destrucción. Un problema similar fue reportado por Davis (2010) en Yuthu, cuya corrección estadística en la identificación de elementos óseos como *Artiodactyla* (mamíferos ungulados indeterminados), aumentarían aún más el volumen de camélidos, sugiriendo que el control productivo de animales domésticos sea una actividad económica clave para los habitantes de la subcuenca de Lucre.

Tradicionalmente, se ha sugerido que en el periodo Formativo el sistema de subsistencia estaba compuesto por una base mixta, que involucraba actividades pastoriles y agrícolas, los camélidos permitían el intercambio de bienes con el altiplano y la selva baja, y la agricultura se enfocaba en amarantáceas y tubérculos, y de manera pormenorizada, maíz y frejol (Mohr, 1977; Zapata, 1998; Bauer, 2008). En contraste, de acuerdo con Bauer (2018), la colonización de los valles bajos y terrazas naturales para

una agricultura extensiva durante el Intermedio Temprano, provocó la sustitución del modo de subsistencia mixto por una mayor dependencia de productos agrícolas, siendo complementada por la actividad ganadera. Además, como han postulado Bélisle y Quispe en 2017, y Bélisle y Bauer en 2020, habría surgido un intercambio intensivo de productos con el altiplano, teniendo como indicador principal a la cerámica *Muyu orqo* presente en diferentes sitios arqueológicos datados en el rango temporal del Intermedio Temprano.

Sin embargo, la ausencia de estudios zooarqueológicos específicos ha impedido la comprobación empírica de las proposiciones pertenecientes a las actividades agropastoriles como parte esencial de los sistemas de subsistencia durante los periodos Formativo e Intermedio Temprano. Al igual que, los cambios de los patrones de subsistencia en el paso de un periodo a otro, vistos bajo el foco de diversas escalas interpretativas y comparativas. Y más aún, las variables vinculadas con las estrategias de aprovechamiento de camélidos que proponemos en el presente estudio: 1) condiciones de producción, 2) preferencias de consumo y 3) modalidades de descarte de los restos óseos.

Por tal razón, se formulan las siguientes preguntas con el propósito de profundizar en el estudio comparativo de las estrategias de aprovechamiento de camélidos durante el Formativo e Intermedio Temprano.

1.2.1. Problema general

¿Cuáles fueron las estrategias de aprovechamiento de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?

1.2.2. Problemas específicos

- ❖ ¿Cuáles fueron las *condiciones de producción* de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?
- ❖ ¿Cuáles fueron las *preferencias en el consumo* de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?
- ❖ ¿Cuáles fueron las *modalidades de descarte* de los restos óseos de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?

1.3. Justificación

La zooarqueología aporta para el entendimiento de la dieta y la subsistencia de las sociedades del pasado por medio del análisis de los restos óseos animales. En este sentido el presente estudio tiene como núcleo de investigación el aprovechamiento de camélidos durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), en el Sitio Arqueológico de Minaspata, a través de una perspectiva comparativa, con la intención de observar las similitudes o diferencias en los restos óseos combinando metodologías provenientes de la zooarqueología y la tafonomía. Debido al escaso abordaje arqueológico sobre estudios de fauna como tema central y su aporte en la definición de circunstancias socioeconómicas en el desarrollo histórico. De igual manera, se busca la integración de metodologías complementarias para profundizar y ampliar la información contenida en los elementos óseos; tales como: el estudio de Isotopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno y la identificación de microvestigios botánicos en coprolitos. Lo cual, facilita la proposición de supuestos cada vez más explícitos sobre la relevancia de los camélidos en los grupos humanos tempranos de la región del Cusco.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Conocer las estrategias de aprovechamiento de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.).

1.4.2. Objetivos específicos

- ❖ Definir las condiciones de producción de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.).
- ❖ Caracterizar las preferencias en el consumo de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.).
- ❖ Identificar las modalidades de descarte de los restos óseos de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Este capítulo congrega los antecedentes empíricos de las investigaciones zooarqueológicas en la región del Cusco durante el periodo Formativo (1500 a.C. – 200 d.C.) y el periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), que reportan restos óseos de camélidos enfocando los tipos de análisis realizados. Del mismo modo, se desarrolla la perspectiva teórica, tomando a la subsistencia como teoría base y La Presión Demográfica y la *Optimal Foraging Theory* (OFT) como teorías complementarias, para enfocar conceptualmente las Estrategias de Aprovechamiento de recursos naturales y diferenciarlas en los periodos de estudio. También, se ha realizado el dimensionamiento conceptual de las Estrategias de Aprovechamiento de los camélidos, conformado por las definiciones de las variables: condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte de los restos óseos. Por último, bajo los criterios anteriores, se ha planteado la hipótesis general y Las hipótesis secundarias para nuestra investigación.

2.1. Antecedentes empíricos de investigación

2.1.1. Presencia de camélidos en los periodos Formativo Medio (1500 a.C. - 500 a.C.) y Formativo Tardío (500 a.C. - 200 d.C.) en la región de Cusco

Los primeros estudios sobre camélidos en la región del Cusco fueron realizados por Elizabeth Wing en 1971 e incluidas en la tesis doctoral de Karen Mohr (1977) acerca del sitio arqueológico de Marcavalle (1000 a.C. - 650 a.C.), el cual se sitúa al sureste de la ciudad del Cusco en la orilla del río *Cachimayo* sobre una llanura aluvial en el valle de Huatanay. El análisis mostró una alta frecuencia de camélidos durante las fases de ocupación denominadas A, B, C y D con un porcentaje de 96,6%, 93,9%, 83,9% y 92,3% respectivamente; tan sólo en las unidades de excavación B, C y J se recuperaron 34 483 elementos óseos diagnósticos, denotando una alta dependencia de las actividades de pastoreo. La representación de camélidos juveniles, 39 a 41% de la muestra, sugiere la implementación de una serie de usos como el transporte de bienes, la fibra textil, el combustible a partir de heces secas, el soporte para la industria ósea, el cuero curtido y el consumo de carne (Morh, 1977). En adición, se habría dado una producción focalizada de *ch'arki* debido al hallazgo de elementos óseos articulados, la presencia de herramientas hechas en basalto y la cercanía a fuentes de sal en el río *Cachimayo*.

Por su parte, el análisis zooarqueológico hecho por Miller (1979) a los restos óseos adquiridos en las excavaciones llevadas a cabo en 1963 por Barreda Murillo y Lyon en el sitio de Marcavalle muestran una alta representatividad de camélidos, 583 especímenes (82.5% de la colección). La estimación del número de individuos presentes en las tres unidades de exploración fue 23, en un área de excavación de 5 m² y 1.1 m de profundidad en cada caso; dejando en claro la magnitud económica de los camélidos en Marcavalle. Así también, Miller (1979) aplicó diferentes fórmulas estadísticas univariadas, bivariadas y discriminantes para determinar la diferencia de los gradientes morfológicos del grupo pequeño (alpaca y vicuña) y del grupo grande (llama y guanaco) a partir de una base de datos de colecciones actuales facilitadas por El Centro de Camélidos Sudamericanos La Raya, a excepción de las vicuñas que fueron traídas de la hacienda de *Cala-Cala* al norte de Puno. El análisis univariado del ancho máximo proximal de la primera falange efectuado a 37 elementos determinó 7 pertenecientes al grupo pequeño y 30 al grupo grande, con 5 especímenes que se posicionan en el extremo del intervalo máximo pudiéndose tratar de guanacos o llamas de gran tamaño (Miller, 1979). La superposición de llamas sobre guanacos, es también observable en el análisis bivariado del ancho máximo proximal vs. el largo máximo troclear del astrágalo, en el ancho máximo antero-posterior vs. el largo máximo del calcáneo, y en el ancho máximo de la línea de fusión distal vs. el ancho máximo de la epífisis distal del metapodio, a los cuales corresponde 1, 2 y 3 individuos para el grupo pequeño y 9, 7 y 10 individuos para el grupo grande. Conjuntamente, el análisis discriminante de Miller (1979), le permitió separar específicamente el grupo grande consiguiendo 6, 3 y 2 guanacos (*Lama guanicoe*), 3, 4 y 8 llamas (*Lama glama*) y 1, 2 y 3 alpaca/vicuña (*Vicugna sp.*) a partir del astrágalo, calcáneo y metapodio.

En cuanto a la aportación cárnica de los camélidos, Miller (1979) tomó en cuenta la diferencia de peso de camélidos pequeños y grandes llegando a establecer un 89% de carne de camélido frente a otros animales consumidos en Marcavalle. Lo cual, refleja un patrón no esperado en la representación anatómica, donde los elementos óseos distales son los más numerosos, como es el caso de la primera falange que cuenta con 115 unidades, hecho contrario a los elementos óseos articulares y axiales que son menos frecuentes, tal como el cuneiforme, el pisiforme, el axis y las esternebras con 2 unidades cada uno. Sin embargo, Miller (1979), plantea el uso de índices correctores para la representación anatómica en base a la supervivencia de los elementos óseos y a los fragmentos esperados por la actividad tafonómica, consiguiendo una supervivencia media

de 23.4% en Marcavalle, siendo el metatarsiano distal el elemento más resaltante con 52.2%. Al clasificar las unidades en grupos esqueléticos se logró distinguir una tasa de 16.3% para los huesos de la cabeza, 42.1% para las vértebras, 17.4% para las unidades esqueléticas de la pierna delantera, 18.1% para el grupo de la pierna trasera y 35.4% para las patas, la preponderancia de este último sobre los cuartos delanteros y traseros puede ser explicado por la preparación de *ch'arki* en Marcavalle. Según el estudio de las fusiones óseas, el 30% de los camélidos consumidos no superan el año de edad, seleccionados por su tierna carne en la preparación de platos y *ch'arki* (Miller, 1979). Las actividades ligadas a la cocina pueden ser vistos por la fracturación diferencial y la preferencia en determinadas zonas anatómicas a fin de diferenciarlos de la fragmentación tafonómica por agentes no humanos, de esta forma Miller (1979), se ha percatado que la fracturación ósea en Marcavalle tiene el objetivo de maximizar la capacidad nutritiva exhibiendo una tendencia hacia las fracturas longitudinales en elementos óseos esponjosos (56.4%) de las extremidades proximales (húmero, radio-ulna, fémur y tibia). Otra instancia fue la presencia de huesos termoalterados, el 37,6 % de los huesos de camélidos en Marcavalle muestra algún signo de exposición directa al fuego. De este cúmulo, el 60% esta aparentemente carbonizado, las trazas de termoalteración junto a las observaciones etnográficas han llevado a proponer a Miller (1979), un consumo familiar de camélidos en el que posteriormente se arrojaban los huesos a las estructuras de combustión de forma directa y los desechaban junto a las cenizas dentro y fuera de las unidades domésticas.

En comparación, los análisis hechos por Quispe y Alonso (2019), han demostrado la predominancia de camélidos en los cuatro niveles de un área de desecho en Marcavalle con un total de 1 222 ejemplares. Al igual que los datos obtenidos por Mohr (1977), se ha observado una alta incidencia de camélidos juveniles, seguidos por camélidos adultos y crías. En cuanto a la identificación de especies, se ha podido aplicar las fórmulas de discriminación osteométrica propuestas por Kent (1982), para las primeras falanges, de un total de 10 falanges se obtuvieron 05 llamas (*Lama glama*) y 05 alpacas (*Vicugna pacos*). Sobre la relación entre las herramientas de basalto y los restos óseos de camélidos, se ha realizado breves experimentos con lascas primarias no retocadas para observar su importancia en el procesamiento de camélidos utilizando muestras actuales y comparándolas con muestras arqueológicas, lo cual ha llevado a proponer el faenamiento de las carcasas de los animales sacrificados cerca a los lugares de consumo. Además,

Quispe y Alonso (2019) no han identificado indicios de actividades vinculadas a la preparación de *ch'arki*, al menos en el área de desecho estudiado.

Asimismo, en Marcavalle se han encontrado huesos trabajados de camélidos que conformarían la producción de una industria ósea orientada a la fabricación de instrumentos textiles y alfareros (Valencia, 2019). De manera sucinta Mohr (1977) añadió la descripción de algunos útiles óseos tales como cucharas, espátulas, punzones y agujas. Igualmente, piezas decoradas con motivos geométricos incisos y grabados (cuadrados, cuadrados entrecruzados, diamantes y líneas escalonadas), así como figuras antropomorfas talladas incluso en ambas caras del hueso. Aplicando un enfoque morfológico-funcional Valencia (2019), ha realizado una primera clasificación de los artefactos óseos dividiéndolos en artefactos utilitarios (70%) y no utilitarios (30%), en esta última categoría se agruparon a aquellos huesos con rasgos disímiles, fragmentados o con un mal estado de conservación. Dentro de los artefactos utilitarios se han identificado objetos apuntados, romos y alisadores. Los artefactos más representativos son los punzones (36.6%) y agujas (15%) en el grupo de los apuntados y un 18 % para los útiles alisadores. Respecto a las técnicas de extracción y técnicas de manufactura se han combinado la fractura (45%), el aserrado (11.6%) y la abrasión (1.6%) para obtener el soporte del útil. Para dar forma al objeto se ha aplicado la abrasión (88.3%), el pulido (81.3%), el raspado (18.3%) y la perforación (8.3%). Según observó Valencia (2019), existe una preferencia por el uso de huesos largos de camélido que en tiempos de pastores fue la principal fuente de material mientras que las actividades productivas condicionaron en gran medida las decisiones morfológicas y funcionales de los artefactos óseos.

En el mismo valle de Cusco, uno de los sitios de mayor importancia en el periodo Formativo Tardío es *Muyu Urqo* localizado en una colina prominente perteneciente a las estribaciones de la serranía de *Vilcaconga* en la margen derecha del río Huatanay (Zapata, 1998). Se trata de un espacio circular, aterrizado y escalonado de manera concéntrica que junto al sitio de *Wimpillay* (la terraza ribereña inmediata) habrían sido la sede de una jefatura que dominaba los asentamientos de niveles más bajos en la periferia (Zapata, 1998; Bauer, 2018, p. 142). Las excavaciones realizadas por Zapata (1998) en la cima y pendiente noroeste de *Muyu Urqo* han detectado conjuntos ceremoniales y pozos de ofrendas. El hallazgo más relevante es lo que al parecer es un templo hundido en la cima, en cuyo nivel de ocupación apisonado se registraron 9 pozos de ofrenda que incluían restos óseos de camélidos, 7 de ellos mostraron signos de termoalteración que indican el uso de fuego como parte del ritual de ofrenda y 2 de ellos colocados durante el proceso

de enterramiento del templo vinculados con fragmentos de cerámica fina Chanapata y un resto de concha (*Spondylus sp.*).

De igual modo, los trabajos de investigación realizados por Rowe (1944) en la colina denominada *Carmenca* cerca de la iglesia de Santa Ana al norte de la ciudad de Cusco han dado a conocer cuatro contextos funerarios y una ofrenda mortuoria en muy mal estado de conservación. Los individuos depositados corresponden a adultos en posición sedente flexionado con los cráneos dispuestos a un punto cardinal diferente, no se tiene ajuar funerario alguno, a excepción de una capa de restos materiales culturales acumulados sobre las tumbas a manera de sello (Rowe, 1944, p. 14). Junto a ellos se ha descubierto una ofrenda de camélido, posiblemente un ejemplar juvenil con cierto grado de completitud, acostado sobre el lateral izquierdo con el cráneo orientado hacia el oeste. El camélido estaba en un pozo ovalado (de 80 cm de largo y 35 cm de ancho) poco profundo a 15 cm de la superficie, los elementos óseos mejor conservados fueron la mandíbula y algunos dientes.

En contraste, el proyecto de investigación arqueológica *Cusichaca*, focalizado en el valle del mismo nombre entre los distritos de Ollantaytambo y Machupicchu, a 80 km de la ciudad del Cusco, es un lugar de suma importancia fuera del valle de Cusco. Fue dirigido por Ann Kendall en diferentes temporadas (1977-1988). Durante las excavaciones se logró diferenciar estratos de ocupación temprana datados en el 800 a.C. relacionados a cerámica Chanapata debajo del fuerte Inca de *Huillca Raccay*. Se dio a conocer estructuras semicirculares sobre una terraza artificial que pertenecían a una familia extensa, cuya cultura material consta de fogones, hoyos de poste, pozos de basura y tres contextos funerarios de individuos (2 adultos y 1 infante) en posición sedente sin ofrendas (Kendall, 1994). Los restos óseos de animales, camélidos en su mayoría, se encuentran asociados a los espacios de vivienda, así como a la industria ósea de herramientas textiles. Conforme a Kendall (1994), los rebaños de camélidos debieron ser criados en los pastizales de *Salcantay* y *Sillque*.

Por otro lado, en la pampa de Jaquijahuana, las excavaciones realizadas en el Sitio Arqueológico de Yuthu (400-100 a.C.), han reportado la presencia de restos óseos de camélidos en los pisos de los espacios domésticos y ceremoniales (Davis y Delgado, 2009; Davis, 2010). Los análisis zooarqueológicos realizados por Víctor Vásquez y Teresa Rosales del Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas - ARQUEOBIOS, revelaron 4 470 elementos óseos de camélidos que representan el 37,9%, no obstante, se tienen huesos de mamíferos no identificados

(45.8%) que podrían pertenecer a camélidos, con lo cual el porcentaje aproximado sería el 80% de la muestra total (Davis, 2010). Utilizando las fórmulas discriminadoras de Kent (1982), se han clasificado 11 primeras falanges de camélidos (2 falanges delanteras y 9 falanges traseras), obteniéndose 8 alpacas (*Vicugna pacos*) y 3 llamas (*Lama glama*). Al analizar las gradientes del grupo morfológico pequeño (alpaca y vicuña) y el grupo morfológico grande (llama y guanaco), a través de un gráfico de dispersión con dos variables, el ancho del antero-posterior proximal y el ancho del latero-medial proximal, se ha podido constatar la superposición de los especímenes clasificados, indicando la hibridación de las especies, aunque con cierta predilección por alpacas apuntando a un aprovechamiento de carne y fibra principalmente. Igualmente, la distribución de grupos etarios se realizó a partir de la erupción, desgaste y reemplazo de los incisivos con los esquemas de Puig y Monge (1983), de un total de 26 individuos (Número Mínimo de Individuos) compuesto mayoritariamente de llamas, 12 camélidos están entre subadultos y juveniles, 9 son seniles o viejos, 4 adultos y 1 cría (Davis, 2010). Este patrón alude un aprovechamiento de la carne de camélidos en edad tierna (1-3 años) y adulta (3-6 años) alternados con animales que ya no podían cumplir sus funciones provenientes de caravanas y/o animales que tenían dificultades para pastar según se observa un desgaste intensivo de los dientes (6 años a más).

Un sitio arqueológico cercano y de características similares a Yuthu es Bandojan (500 a.C. - 200 d.C.), ubicado en una loma parcialmente modificada en la pampa de Jaquijahuana (Huacac y Marocho, 2018; Delgado, 2019a; Delgado, 2019b). Las temporadas de excavación ejecutadas por Delgado González (2019a y 2019b), han dado conocimiento sobre la presencia de unidades habitacionales y plataformas ceremoniales que se renovaban, modificaban y abandonaban con cierta periodicidad, muchos de ellos, asociados a niveles de rellenos formados por tierra suelta, ceniza y restos óseos de camélidos descartados después de su consumo. Este mismo fenómeno puede observarse en Ak'awillay (139 a.C. - 53 d.C.), al noreste de Bandojan, es el sitio con mayores dimensiones y con una ocupación hasta el Horizonte Medio (Bélisle, 2011; Bélisle y Quispe-Bustamante, 2017; Delgado, 2019a). Las unidades domésticas pertenecientes al Formativo Tardío demuestran áreas de desecho específicas y rellenos asociados a la arquitectura que contenían fragmentos de cerámica Chanapata y Chanapata derivado, desechos de talla lítica, industria ósea en huesos de camélidos (objetos para la actividad textil) y restos óseos de camélidos especialmente en el *House 1*.

En este mismo escenario, desde una perspectiva isotópica, Turner y colaboradores (2018), han incluido en su análisis multi-isotópico de carbono 13 ($\delta^{13}\text{C}$), nitrógeno 15 ($\delta^{15}\text{N}$) y oxígeno 18 ($\delta^{18}\text{O}$), 22 muestras de contextos funerarios de Yuthu a fin de averiguar los cambios diacrónicos en las formas de alimentación y nutrición y el grado de incidencia del control Wari en ellos. Para tal misión, se ha extraído el carbonato del esmalte dental, el carbonato del hueso y el colágeno del hueso que brindan información de cada etapa en el curso de vida del individuo (Turner et al., 2018). Los resultados del análisis de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ evidencian una tendencia hacia proteínas C_3 de nivel trófico inferior y fuentes predominantes de energía C_3 , lo que prueba de acuerdo a Turner y colaboradores (2018) dietas dominadas por plantas de metabolismo C_3 como tubérculos, leguminosas fijadoras de nitrógeno y carne de animales terrestres que consumían forrajes C_3 . Esto indica que la fuente principal de carne fueron los rebaños de camélidos que consumían plantas C_3 muy cerca de la pampa de Jaquijahuana y la laguna de Huaypo en el periodo Formativo Tardío.

Por otra parte, en las temporadas de excavación (1994 y 1995) del sitio arqueológico de *Batan Urqu* en el valle de Huaro a 20 km al sur en la subcuenca de Lucre han informado sobre una densa ocupación que corresponde al Formativo Tardío particularmente los estratos del 11 al 16 enlazados a cerámica Chanapata, Chanapata derivado, *Pacalla Moqo* y *Bandojan* (Zapata, 1998). Las trazas arqueológicas muestran cuatro unidades domésticas circulares que habrían sido fabricadas de adobe con techumbre de paja, teniendo como cimiento piedras alineadas y un vano de acceso orientado al este. A nivel de piso, Zapata Rodríguez (1998) observó fogones y zonas de combustión, instrumentos de piedra, restos de animales y plantas, cerámica doméstica, herramientas textiles en hueso de camélido y figurines en miniatura representando camélidos. La revisión del material óseo animal ha arrojado que el 96% del conjunto recuperado en las unidades domésticas pertenecen a camélidos y sólo un 4% a aves y roedores (Zapata, 1998). La construcción más importante en *Batan Urqu* es la presencia de un patio hundido delimitado por tres terrazas y una escalinata que permiten descender hasta él, alrededor de estos rasgos arquitectónicos Zapata Rodríguez (1998) ha hallado tres contextos funerarios en mal estado de conservación configurados en pozos circulares y delimitados con piedras que en algunos casos parecen sellarse, dos de ellos asociados a huesos de camélidos pulverizados, quemados y fragmentados.

En la subcuenca de Lucre, las unidades de excavación al oeste de Minaspatá realizadas por Hardy (2019) han reportado 3 998 especímenes reconocibles de fauna

clasificados por taxón o NISP (*Number of Identifiable Specimens*), de los cuales 746 atañen al periodo Formativo. Para el Formativo Medio, el número de ejemplares corresponde a 173 con 104 (60.1%) óseos de camélidos, en cambio para la fase transicional (Formativo Medio/Formativo Tardío) sólo se tienen 29 muestras con 17 (58.6%) referentes a camélidos, contrariamente, en el Formativo Tardío la proporción de elementos se incrementó con 544 ejemplares óseos siendo 297 (54.6%) huesos de camélidos. Sobre el número de camélidos consumidos a partir del NMI (Número Mínimo de Individuos) se tiene 3, 1 y 12 individuos en el Formativo Medio, fase transicional y Formativo Tardío respectivamente. Adicionalmente, Hardy (2019) incluyó el análisis del peso (g) en aportación cárnica y la distinción de paquetes anatómicos con más contenido de carne a partir del NISP, es así que en el Formativo Medio se tiene 1224.6 g de carne de camélido con un 56.9% de paquetes anatómicos ricos en músculos y un 47.1% de paquetes con más presencia de huesos y tendones. En la fase transicional 169.9 g representan el peso en carne de camélidos, 82.4% los paquetes con alto contenido cárnico y 17.6% los paquetes con bajo índice de carne. Por último, en el Formativo Tardío se ha obtenido 3104.9 g en consumo de carne, 49.8% de partes anatómicas con abundante carne y 50.2% de partes con gran contenido de tendones y huesos. Estas estimaciones dependieron principalmente del grado de conservación que tienen cada elemento óseo en los conjuntos arqueológicos (Hardy, 2019). A pesar de las condiciones tafonómicas, la proporción de camélidos levemente sobrepasa la mitad de los animales representados, lo cual no ocurre en otros sitios arqueológicos del periodo Formativo donde la representación de camélidos es predominante, esto se debe primordialmente a la gran variedad de fauna existentes en el ámbito geográfico.

Desde otro ángulo, en base a los restos óseos recuperados en las intervenciones arqueológicas del Ministerio de Cultura en los años 2014 y 2015 en el Sitio Arqueológico de Minaspata, Huallpamaita (2019), ha llevado a cabo la organización de la industria en hueso de todos los periodos culturales enfocándose en las primeras ocupaciones. En el estudio, se ha registrado un alto porcentaje de huesos trabajados vinculados al periodo Formativo (56%) dentro de las 8 unidades de excavación. Al parecer el soporte predilecto para la elaboración de útiles y ornamentos en Minaspata pertenece a los huesos de camélido, el cual se representa por el 71% de los taxones identificados. Acerca del grado de formalización de los artefactos óseos, se tiene un 0.3% sin formalizar, 30% casi formalizados y 27% formalizados en el periodo Formativo, lo cual apunta a cierta preferencia por la forma natural de los soportes óseos, asociados mayoritariamente a la

actividad alfarera (Huallpamaita, 2019). Los útiles óseos en Minaspata conjugan 239 ejemplares: 115 apuntados, 8 azadas, 15 biselados, 9 dentados, 1 matriz de candil, 21 receptores, 68 romos y 2 silbatos. Asu vez, los ornamentos en hueso denotan 78 muestras, representadas por 35 alfileres, 2 anillos, 14 colgantes, 20 cuentas, 3 matrices, 3 matrices de cuentas y 1 placa. Todos los artefactos óseos del Formativo exhiben acabados utilizando distintas técnicas, tales como el aserrado (0.2%), el alisado (24%) y el pulido (34%). En este sentido, se ha propuesto un ensayo experimental para determinar el origen de las trazas en el acabado de los artefactos óseos, desgastando la superficie con arenisca, arenisca en combinación con fibra de camélido, basalto con tierra y obsidiana, las huellas observadas por Huallpamaita (2019) en ejemplos actuales y arqueológicos le han llevado a proponer, una fase de nivelación de la superficie ósea con basalto y obsidiana, el pulimento y aguzado con arenisca y fibra de camélido alternadamente. De igual modo, se ha reconocido el uso variable de calor para la formalización de algunos artefactos óseos, algunos se mostraban quemados (14%), chamuscados (4%), incinerados (2%) y calcinados (0.2%). Asimismo, se ha señalado una baja incidencia de afectación tafonómica (biológica y no biológica) de los huesos soporte después del consumo de las carcasas, sólo un 7.8% fue reciclado indicando el planeamiento y separación de los elementos óseos idóneos para la manufactura dentro del procesamiento de los animales.

En última instancia, las técnicas de excavación aplicadas por Hardy (2019), han favorecido a la distinción de contextos transicionales entre el Formativo Tardío e Intermedio Temprano en Minaspata, en estos espacios se han detectado 107 elementos óseos de camélidos de un total de 246, esto se corresponde a 5 individuos representados por el NMI. En tanto, el consumo de peso en carne es de 1029.5 g con una dimensión de 46.7% de partes anatómicas de alto contenido de carne y 53.3% de paquetes anatómicos con baja presencia de carne. Un hecho importante en este periodo transicional, como señala Hardy (2019) es la reducción de la diversidad de especies consumidas y el porcentaje de camélidos (sólo 43.5%) en contraposición al periodo anterior.

2.1.2. Presencia de camélidos en el periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.) en la región de Cusco

En el valle de Cusco, Bauer y Jones (2003) realizaron una serie de cateos en 1999 y 2000 para investigar sitios de pequeña y mediana extensión con una ocupación propia del Intermedio Temprano y Horizonte Medio tomando como principal indicador las concentraciones de determinados grupos cerámicos. Uno de los sitios con mayor

potencial arqueológico perteneciente al Intermedio Temprano fue *Peqokaypata* ubicada en la cima este del cerro *Tuino Orqo* en el distrito de San Jerónimo muy cerca del centro poblado de Chimpahuaylla (Bauer y Jones, 2003). *Peqokaypata* muestra dos fases de ocupación, una primera asociada a un posicionamiento doméstico intensivo (*circa* 280 d.C -570 d.C.) con fragmentos de cerámica Chanapata derivado y un estilo con líneas anaranjadas opacas sobre una superficie ante mate, herramientas líticas y desechos de talla, restos óseos de animales e industria ósea que muy probablemente pertenezcan en su mayoría a camélidos. En la segunda fase de ocupación (*circa* 430 d.C. – 700 d.C.), al parecer se deja de lado el uso doméstico del sitio y se observan dos montículos alrededor de una pequeña plaza, el estilo más abundante es Qotakalli alternado con algunos ejemplares del estilo Incensario Inciso y Muyu Orqo, junto a material lítico y huesos de animales presumiblemente camélidos en buena proporción.

De la misma forma, en la margen derecha del río Huatanay, en el distrito de San Jerónimo sobre el cerro *Contaymoqo* se localiza el sitio arqueológico de Conventomoqo, fue excavado en 1997 como parte de un proyecto de salvataje arqueológico por Delgado González (2016). Las áreas de excavación mostraron que comenzó a ser ocupado desde el periodo Formativo Tardío con presencia de cerámica Chanapata derivado y fue ocupado fuertemente en el periodo Intermedio Temprano relacionado a estilos cerámicos locales similares a Ak'awillay y una alta proporción de cerámica Qotakalli (Delgado, 2016; Gamarra y Quispe, 2019). Uno de los fechados obtenidos por Delgado (2016) vinculado al estilo Qotakalli (*circa* 592 d.C. - 762 d.C.) sugiere la continuidad de grupos culturales del Intermedio Temprano hasta el Horizonte Medio. La dieta de los pobladores de Conventomoqo combinaba una amplia variedad de productos agrícolas de la región quechua con el consumo de cávidos y camélidos.

Por otro lado, en el sitio de Ak'awillay en la pampa de Jaquijahuana, Bélisle (2011) ha reconocido contextos arqueológicos del Intermedio Temprano, primordialmente un basurero comunal y una vivienda denominada *House 3* (*circa* 69 d.C. - 690 d.C.). La cerámica asociada corresponde a combinaciones de los estilos *Ak'awillay* y *Waru* en gran proporción que se muestran estratigráficamente inmediatos al estilo Chanapata derivado, así como la coexistencia y superposición de los estilos Qotakalli y Muyu Orqo, demostrando cierta continuidad alfarera (Bélisle, 2011; Bélisle y Quispe-Bustamante, 2017). La presencia de restos óseos de camélidos ha llevado a proponer actividades de pastoreo locales y el trueque de carne proveniente de zonas altas con productos agrícolas, tal como ha notado Bélisle (2011) en el intercambio actual entre los

pobladores aledaños al sitio y sus vecinos de la comunidad de *Casacunca* a 3800 m.s.n.m. Adicionalmente, se ha recuperado herramientas en hueso de camélido, especialmente *ruk'is*, agujas y algunos ornamentos.

Desde otro ámbito, dentro de la subcuenca de Lucre, la investigación arqueológica en Minaspata realizada por Hardy (2019), ha discernido tres fases de ocupación en el Intermedio Temprano (I.T.), siendo estas temprana, media y tardía con un número total de 532 elementos óseos de camélidos. De acuerdo al Número Mínimo de Individuos (NMI), se tiene 7 en el I.T. temprano, 9 en el I.T. medio y 6 en el I.T. tardío con un ligero incremento de la diversidad de especies representadas a medida que se aproximan al Horizonte Medio. De otra parte, el aprovechamiento de carne en gramos muestra 1077.6 g para el I.T. temprano, 2503 g para el I.T. medio y 1957.7 g para el I.T. tardío demostrando la continua importancia de la proteína animal, primigeniamente camélidos, en la dieta de los habitantes de Minaspata. Para la determinación de partes con alto y bajo índice de carne se ha utilizado la propuesta de Sandefur (2001), en el cual los huesos del cráneo (bóveda craneal, maxilar, mandíbula y dientes), los extremos distales de las piernas (metapodios) incluyendo las áreas articulares (carpales, tarsales y falanges) son considerados pobres en contenido de carne, en contraste, los paquetes con buena proporción de carne son los cuartos proximales de las piernas (fémur, tibia, húmero y radio-ulna), así como todo el esqueleto axial desde las vértebras cervicales hasta la pelvis (Hardy, 2019). De este modo, en el I.T. temprano existe 54 y 79 elementos con alto y bajo contenido de carne respectivamente, en el I.T. medio los huesos ricos en carne alcanzan 92 y los huesos con poca presencia de carne 125, por último, en el I.T. tardío se ha contabilizado 67 óseos con buen índice cárnico y 111 óseos con baja carne. Al parecer, los índices de aprovechamiento de carne revelan una disminución en la adquisición de paquetes anatómicos importantes durante el Intermedio Temprano.

Complementariamente, los trabajos en industria ósea realizados por Huallpamaita (2019), han considerado ejemplares pertenecientes al Formativo e Intermedio Temprano realizados en su mayoría en soporte óseo de camélido, el 71% de la muestra en total. La alta incidencia de los camélidos en la dieta de los pobladores de Minaspata ha permitido una frecuencia artefactual del 30 % durante el Intermedio Temprano. Los distintos útiles y ornamentos fueron separados inmediatamente después del procesamiento de la carcasa de los animales, sólo un 2.6% de los elementos fueron reciclados de otras actividades, con una preferencia por huesos largos y planos (Huallpamaita, 2019). Los útiles representados corresponden a apuntados (55), romos (40), biselados (12), receptores (8),

azadas (2), silbatos (2) y dentados (1). En cuanto a los objetos ornamentales se tiene 15 cuentas, 12 alfileres, 4 matrices de cuentas, 4 placas, 3 colgantes, 3 anillos y 1 matriz. En cuanto a la conclusión de los artefactos se observó que el 10% está formalizado, el 20% casi formalizado y el 0.3% sin formalizar. Los acabados superficiales alternaron técnicas de alisado (13%) y pulido (17%). En comparación con el Formativo, y de acuerdo con Huallpamaita (2019), en el Intermedio Temprano el uso de soporte en hueso para la manufactura de ornamentos declina parcialmente, por el contrario, existe una continuidad de los útiles, particularmente de aquellos destinados a la textilería.

2.2. Desarrollo de la perspectiva teórica

Para la sustentación teórica de la presente investigación se ha procedido con la revisión de la literatura científica relacionado con el problema de investigación, dentro de los márgenes de la zooarqueología y de la tafonomía de restos óseos. El panorama obtenido obedece a modelos de aplicación amplia y generalizaciones empíricas. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2019), en esta situación es posible tomar una teoría como base y estructurar la perspectiva teórica con elementos de otras teorías útiles sin antagonismos lógicos. Debido a la falta de un corpus teórico completamente desarrollado o fundamentado que aborde el problema de investigación (pp. 82-83).

En nuestro caso, se seleccionó como base teórica los supuestos vinculados con la subsistencia, principalmente relacionados con la Nueva Arqueología, incorporando las nociones teóricas de la Presión demográfica y la *Optimal Foraging Theory* (OFT). De modo que, podamos definir las estrategias de aprovechamiento de los recursos naturales en general. Y de forma particular, en el marco conceptual, las estrategias de aprovechamiento en camélidos y sus respectivas variables de estudio: condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte.

2.2.1. Subsistencia

El estudio de la subsistencia es técnicamente uno de los campos de la arqueología más estudiados (Renfrew & Bahn, 2011, p. 243). Su desarrollo conceptual ha dependido directamente de las teorías de mayor amplitud y moda dentro de la arqueología, siendo caracterizada usualmente por generalizaciones empíricas provenientes de los estudios de restos orgánicos macroscópicos y microscópicos de origen animal y vegetal.

La subsistencia puede definirse como el conjunto de recursos y actividades vinculadas a la satisfacción de las necesidades básicas, principalmente la alimentación, dependen de las condiciones medio ambientales, las relaciones socioculturales y la tecnología (Johnson y Earle, 2003). Comúnmente, la subsistencia se organiza a nivel doméstico, donde los grupos parentales son productores y consumidores al mismo tiempo (Quilter y Stocker, 1983). Esto se debe a que los modos de subsistencia permiten la viabilidad biológica en el desarrollo de otras esferas de interacción humana (Outram y Bogaard, 2019).

Además, los recursos naturales no están disponibles de manera uniforme, son inherentes a las adaptaciones específicas de una población en un espacio y tiempo, determinando patrones de asentamiento (Moseley, 1972). Por lo tanto, los grupos humanos generan estrategias de subsistencia buscando la seguridad alimentaria en su medio ambiente, como base económica y tecnológica, para mantener y reproducir sus formas sociales y culturales.

Para el estudio de la subsistencia, siguiendo a Del Papa (2012), entran en juego una serie de decisiones que se entienden en términos de logística (estrategia) y no necesariamente de satisfacción inmediata. De este modo, nos alineamos con la “Arqueología Procesual” que entiende al comportamiento humano como un conjunto interrelacionado de estrategias adaptativas en determinadas condiciones ambientales (Hodder, 1982; Trigger, 1992). Específicamente, en concordancia con O’Brien (1995) y Sutton y Anderson (2014), hablamos heurísticamente de la “Ecología Cultural” o el “Determinismo Tecnoambiental”, sugiriendo que, las características económicas y de subsistencia interactúan con las condiciones ambientales y tecnológicas causando intersecciones específicas o tipos de comportamiento social y cultural.

Los factores más resaltantes que influyen en la subsistencia pueden ser: la disponibilidad de los recursos, las necesidades nutricionales de la población, la accesibilidad a los recursos y las decisiones culturales (Pryor, 2005; McTavish, 2013; Outram y Bogaard, 2019). Este grupo de criterios se pueden conjugar bajo aproximaciones explicativas causales, tales como: la presión demográfica y la *Optimal Foraging Theory* (OFT).

La presión demográfica

El crecimiento poblacional es el principal factor de la presión demográfica sobre la capacidad de soporte de los recursos naturales como sustento humano (Outram y

Bogaard, 2019). La presión demográfica, puede producir efectos adaptativos y tecnológicos en un orden óptimo (positivo) y no óptimo (negativo).

Un tipo de subsistencia óptimo, abastece de recursos necesarios a su población implicando un proceso adaptativo positivo, con una explotación eficiente y adecuada. En cambio, un tipo de subsistencia no óptimo, cuyos procesos no pueden brindar recursos básicos a su población sigue un orden negativo o decreciente, generando la competencia y el conflicto. Por otro lado, siguiendo un sentido positivo, Manzanilla (1983), nos demuestra la relación inmediata entre presión demográfica y complejidad social, sugiriendo que el constante aumento de la población circunscrita a una región definida y la existencia de medios aptos para las actividades de subsistencia eventualmente pueden llevar a la complejidad social. En contraste, según Gunn (1980), de forma negativa el conflicto (competencia) entre grupos sociales por recursos naturales, surge como un control del crecimiento demográfico. En ambos caminos, la presión demográfica puede provocar cambios en la subsistencia y viceversa que se reflejan en pautas de comportamiento sociales y culturales, así como patrones de asentamiento y un desarrollo tecnológico definido.

Optimal Foraging Theory (OFT)

La OFT o la Teoría de la Alimentación Óptima, la Teoría de la Depredación Óptima o la Teoría del Forrajeo Óptimo traducida al español, permite la explicación de supuestos generales provenientes de la “Ecología Cultural” a la vez que, se aplica a casos empíricos singulares dentro de marcos científicos verificables (Bonomo et al., 2019). Las premisas más relevantes, provienen de la “Ecología Evolutiva” y la “Teoría de Juegos”, estas son: la plasticidad y la eficiencia (McTavish, 2013; Outram y Bogaard, 2019). En el primer punto, la plasticidad sugiere que los grupos humanos toman decisiones racionales sobre un abanico de alternativas disponibles para obtener recursos básicos, teniendo en consideración el segundo punto, el de eficiencia o búsqueda de un mayor beneficio para la sociedad, en ambos puntos, se evita el riesgo intrínseco del medio ambiente y se obtiene una satisfacción óptima de las necesidades biológicas.

De este modo, la OFT se enfoca en las estrategias de subsistencia adoptadas para un aprovechamiento óptimo del medio ambiente (O’Brien, 1995). A saber, la manera más eficiente de obtener recursos alimentarios, que permitan un mayor rendimiento calorífico en relación con el tiempo invertido para su abastecimiento y transformación en alimento (Sutton y Anderson, 2014). Los recursos alimenticios con una mayor tasa calorífica de

retorno son mejor valorizadas y priorizadas a largo plazo, y se incluyen en una dieta regular (Outram y Bogaard, 2019). A medida que se seleccionan los recursos alimentarios, algunas prácticas sociales y culturales se abandonan o encuentran una vía de especialización en la organización tecnológica (Johnson y Earle, 2003). Así, los recursos con mayor rendimiento y con posibilidades de control podrán ser explotados o aprovechados óptimamente procurando su producción continua para el consumo.

2.2.2. Estrategias de aprovechamiento de los recursos naturales

El modo en el cual los recursos naturales son obtenidos y transformados para la alimentación forman parte de una logística, que busca una adaptación positiva al medio ambiente, para su ejecución se interceptan: la organización tecnológica, económica, social y cultural (Del Papa, 2012). Las formas particulares de logística son estrategias que cada grupo humano sigue para asegurar los recursos suficientes de su subsistencia (Bonomo et al., 2019). Dichas estrategias, de acuerdo con Sutton (2021), son reguladas por las decisiones de los grupos humanos bajo circunstancias específicas, enmarcadas en el soporte medio ambiental, y obedecen a tácticas concretas que permiten maximizar y optimizar su continuidad.

De esta manera, se puede definir a las estrategias de aprovechamiento como la conjunción de decisiones y tácticas para la obtención, abastecimiento y transformación en alimento de un recurso o grupo de recursos naturales. Aprovechar, involucra una forma eficiente de controlar un recurso alimentario, con el fin de obtener una máxima rentabilidad y un mínimo de riesgo. Implementar estrategias conlleva a la selección de pautas tecnológicas, integradas en los sistemas sociales y culturales, que permiten diferenciar grupos humanos. En consecuencia, las estrategias de aprovechamiento, no son sólo un reflejo biológico, derivan de la selección continua y racional de gestos técnicos, cuya regularidad traen consigo la especialización tecnológica, la organización social y cultural específica.

En adición, las estrategias de aprovechamiento procuran conductas mutualistas con el medio ambiente y con los recursos naturales. En el primer término, para la continuidad de las poblaciones es preciso una mínima intervención del medio ambiente, así como el control productivo de los recursos naturales evitando su agotamiento o sobreexplotación (Quilter y Stocker, 1983). En segundo término, los recursos silvestres o domésticos definen maneras y fases distintas de aprovechamiento, los grupos humanos pueden basar su subsistencia en un solo recurso o grupos de recursos, es decir, prácticas

especializadas y/o prácticas mixtas, sin dejar de lado que, en ocasiones, los recursos naturales pueden ser obtenidos por intercambio (Sutton y Anderson, 2014). Según Zeder y colaboradores (2006), la sinergia puede brindar seguridad y previsibilidad económica para impulsar el crecimiento demográfico y la expansión hacia nuevos territorios.

Por último, en sociedades preindustriales, se han generado formas ideológicas y culturales para legitimar y justificar estrategias de aprovechamiento vinculadas con los recursos naturales (Sutton y Anderson, 2014). Productos silvestres y domésticos se encuentran con roles activos en las narrativas culturales y religiosas (Russell, 2012). Son parte de ciclos socioculturales complejos que indican modos de hacer, mantener, obtener y prohibir la producción y consumo de determinados alimentos, y en muchos casos se alinean con la renovación del recurso natural o del medio ambiente (Rappaport, 1999; González, 2003a). Incluso, como nos menciona Binford (1980), la inversión de energía y tiempo en obtener recursos alimentarios, son recompensados con reconocimientos familiares y comunitarios.

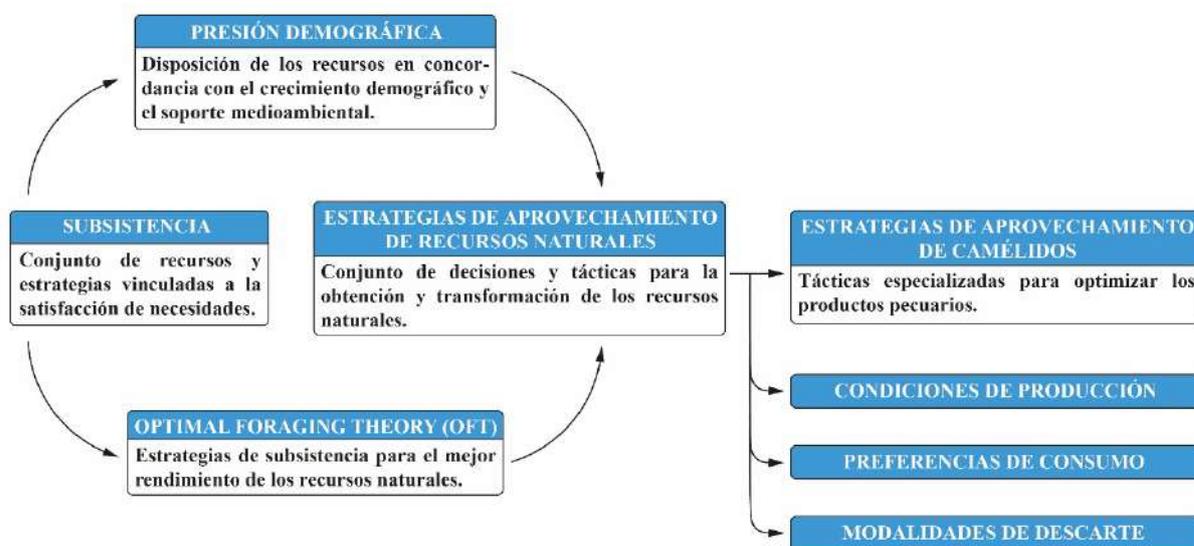
2.3. Marco conceptual

2.3.1. Estrategias de aprovechamiento en camélidos

Las estrategias de aprovechamiento de camélidos son un conjunto de tácticas especializadas enfocadas en la maximización de los productos pecuarios con el objetivo de satisfacer las necesidades básicas de la población (Ver Figura 1). A partir del conocimiento de la conducta animal y el medio ambiente, es posible congregarse las actividades de crianza y manejo en ciclos estacionales regulares. Por esta razón, tenemos que desarrollar tres ideas principales conjugadas e interceptadas entre sí: el pastoralismo andino, la biología y etología de los camélidos sudamericanos, así también, la gestión de riesgos, programación y optimización de productos pecuarios.

Figura 1

Mapa conceptual sobre los principales conceptos que definen las estrategias de aprovechamiento en camélidos



Nota: Se debe notar el uso de la definición de subsistencia como teoría base y las teorías complementarias de presión demográfica y Optimal Foraging Theory (OFT), para conceptualizar las estrategias de aprovechamiento de los recursos naturales, y de allí, las estrategias de aprovechamiento en camélidos y sus variables.

El pastoralismo es un sistema de subsistencia especializado que se basa en la gestión de los animales, permitiendo una producción significativa y sostenible (Capriles, 2017, p. 33). Para lo cual, los pastores de camélidos buscan reducir la pérdida de la población ganadera y maximizar la productividad de los recursos pecuarios (Browman, 1997). Enmarcados en una estructura socioecológica que subyace de la interacción de un conjunto de comportamientos sociales y entornos naturales localizados, que se afectan mutuamente (Kardulias, 2015; Palacios et al., 2022). Los Andes, son un espacio geográfico con riesgos relacionados a factores ambientales y sociales, el conocimiento sobre ellos, permite predecir y minimizar las amenazas más frecuentes (Postigo, 2020). La capacidad de resiliencia de los pastores andinos tiene que ver con las decisiones a largo plazo que se incorporan en un sistema adaptativo con peligros inherentes (Dransart, 2011). Estas decisiones se basan en métodos de programación lineal de actividades y valores de utilidad subjetivos (Kuznar, 1991). Según Uzawa (2008), una vez establecido el sistema pastoril, este se extendió fuera de la puna hacia áreas más bajas enfocándose en tecnologías de aprovechamiento de las especies de camélidos, gradualmente más sofisticadas y específicas.

Siguiendo estudios etnográficos, Sutton y Anderson (2014) nos muestran modelos para definir el pastoreo, de acuerdo al grado de movilidad, la dependencia de productos pecuarios y prácticas agrícolas. El primero es el pastoralismo nómada, donde los recursos faunísticos son la única fuente alimentaria, se muestra una extrema movilidad que depende de los pastos disponibles en el paisaje y los procesos reproductivos de los animales. El segundo grupo es el más común y tiene una mayor repercusión histórica, se trata del pastoralismo seminómada, que se vincula con la trashumancia estacional, tienen en su territorio lugares de pastoreo que utilizan cíclicamente, alternan con actividades agrícolas en aldeas que pueden ser permanentes, los principales nutrientes provienen de los animales, además de consumir productos agrícolas y bienes obtenidos por el intercambio. Por último, en el tercer modelo se tiene al pastoralismo semisedentario o agropastoralismo, usualmente asociado a periodos tardíos, donde la ganadería y la agricultura son las principales actividades de producción y consumo, tienen una baja movilidad restringida por el uso de parcelas de forraje comunitarias y derivadas de la actividad agrícola extendida, las aldeas son permanentes con grupos especializados de pastores y caravanas para el comercio.

Desde un principio, la creación de una fuente segura de carne y fibra fue el objetivo principal de los pastores de camélidos, tras varios siglos de modelación fenológica con las estrategias de crianza, se obtuvieron llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Vicugna pacos*), animales domésticos de amplio beneficio (Moore, 2016). El aprovechamiento de los rebaños se considera óptimo, en caso se pueda mantener durante mucho tiempo la capacidad de servicio y productividad, salvo sean opcionalmente sacrificados o mueran por enfermedad o catástrofe (Yacobaccio, 2007). Históricamente, las llamas son utilizadas como animales de carga en el transporte de bienes, reduciendo a la mitad su rendimiento (Flores Ochoa, 1977b). En concordancia con los trabajos de Andaluz Westreicher y colaboradores (2007), a pesar de mostrar una esperanza de vida que puede llegar a los 25 años, las alpacas se convierten en fuente de carne a partir de los 7 años, en cambio, la llama es útil en la medida en que su capacidad de carga efectiva desciende significativamente.

Los pastores de camélidos contemporáneos consumen carne de manera diferida y alternativa, las familias con menos recursos pecuarios pueden sacrificar entre 4 a 5 alpacas por año, mientras que pastores con mayor riqueza pueden consumir una alpaca al mes (de su muerte) y por tanto una mejor aceptación comercial, en cambio, las llamas

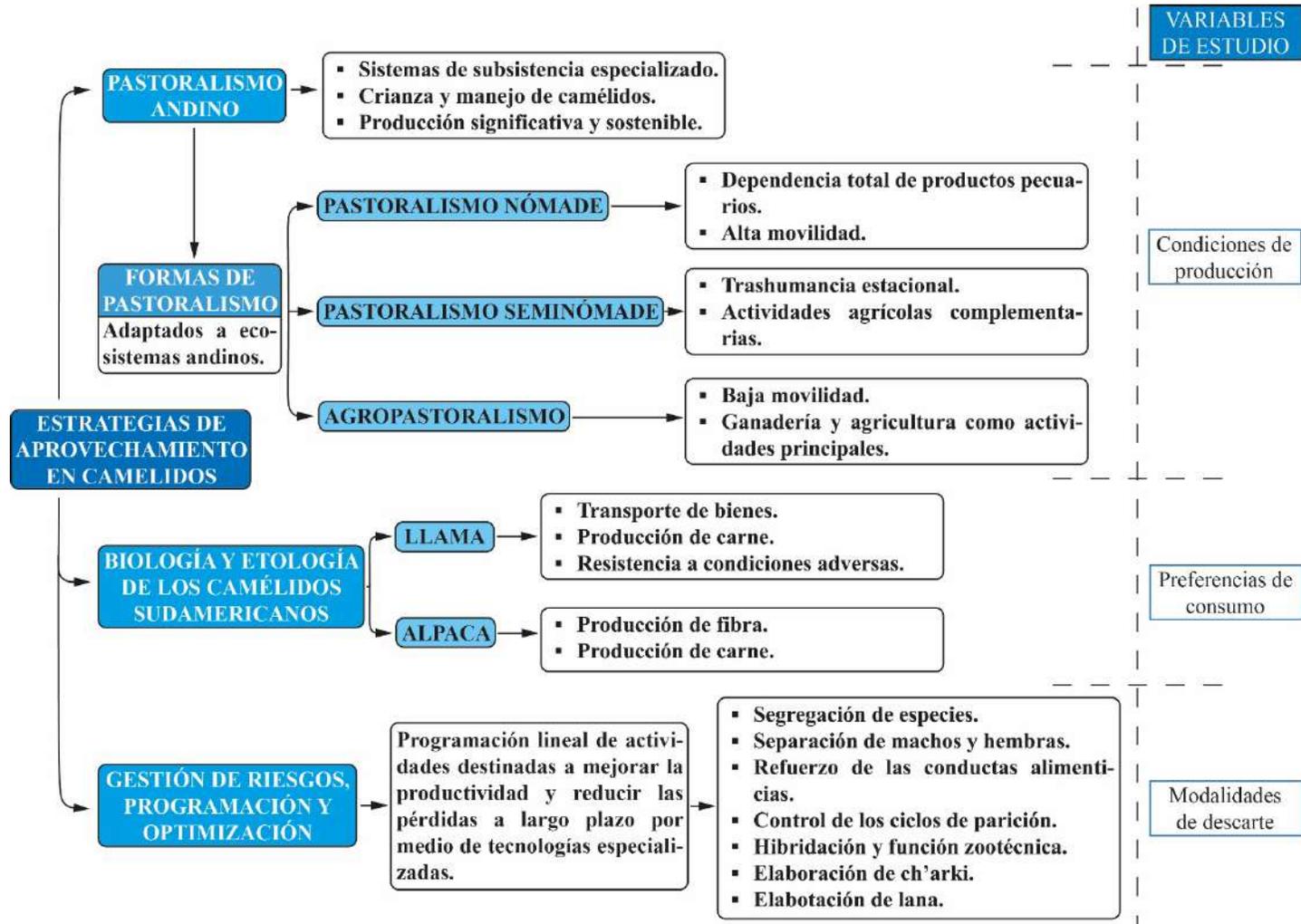
contienen mayor masa muscular, aprovechable para un consumo inmediato o conservación por liofilización, secado o salación (Antonini et al., 2006).

En definitiva, la importancia de los rebaños de camélidos como parte de la subsistencia, permitió una adecuada adaptación a los medios andinos, y fue base para el desarrollo de diversos aspectos sociales, culturales, económicos, políticos y religiosos (Ver Figura 2). El mejoramiento de los recursos pecuarios obtenidos a partir de su crianza y manejo, fueron incorporados durante muchos años en los procesos de domesticación y selección artificial, al punto que existen estructuras sociales y culturales especializadas que se dedicaron al pastoralismo como forma de vida. De ellos, en base a los datos etnográficos, etnohistóricos y arqueológicos, sabemos algunas tácticas de optimización aplicados a las especies de camélidos.

A continuación, para un desenvolvimiento de nuestro objeto de estudio desglosaremos las estrategias de aprovechamiento en camélidos en puntos teóricos relevantes para denotar las variables: condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte.

Figura 2

Mapa conceptual sobre las estrategias de aprovechamiento en camélidos



2.3.1.1. Condiciones de producción

En los sistemas pastoriles, los componentes principales para la producción son el uso y mantenimiento de pastos, la composición y el tamaño de los rebaños y su movimiento (Flores Ochoa, 1977b; Kardulias, 2015). Los pastos están circunscritos a los ambientes o estancias de crianza, caracterizados por espacios de producción vegetal, cuya composición, formación, extensión y sucesión dependen del clima, la elevación, la composición del suelo, la intervención de los pastores y la intensidad del pastoreo (Gundermann, 1998; Yacobaccio, 2007). Los trabajos de Núñez del Prado (1958), Palacios Ríos (1977), Tapia Núñez y Flores Ochoa (1984) y Capriles (2017), sobre pastizales en los Andes sureños y el altiplano andino denotan *sistemas de pastos naturales y sistemas modificados o artificiales*. En el primer grupo, podemos encontrar a los pastizales o pajonales de plantas herbáceas, los matorrales de arbustos resinosos, las superficies desnudas con escasa vegetación, las planicies de inundación, pastos estacionales y ecotonos. En el segundo grupo, se tienen a los bofedales (*Oqho* o *Waylla*) o humedales de origen natural o artificial que mantienen niveles de agua constantes por medio de canales de irrigación, también se ha documentado el *Qarpay* o regadío temporal, un sistema de surcos poco profundos que inundan parcelas en periodos secos con agua traída de ríos o riachuelos, asimismo, los subproductos de la actividad agrícola son una fuente de forraje artificial, sean campos de cultivo de tubérculos y amarantáceas en zonas altas, o maíz, leguminosas y otras plantas de zonas bajas.

La crianza, los sistemas de pastizales y la obtención de forraje se alinean con los periodos húmedos y secos predominantes en los Andes, organizados en rutinas cíclicas anuales (Núñez y Dillehay, 1995). En general, la estación húmeda determina la reproducción de los camélidos, programada entre enero y febrero para que la parición pueda darse después de 11 meses, entre diciembre y enero, durante la temporada de lluvias, cuando se dispone de pastos verdes y frescos (Kuznar, 1991; Moore, 2016). Los machos sementales seleccionados tradicionalmente para el empadre son fuertes, grandes, de lana abundante y de color vistoso (Palacios, 1988). El macho reproductor hereda características fenotípicas a las crías de las hembras, principalmente corporales y de importancia productiva, es así que, los machos no emparentados son castrados para seguir con la obtención de fibra, carga y transporte (Flores, 1977a; Gundermann, 1998).

Con las lluvias, los pastores concentran a los rebaños en sitios de baja elevación, campamentos primordiales, para protegerlos de las fuertes precipitaciones, neblinas y predadores, así como, proveer de pastizales renovados, restos de agricultura o forraje

cultivado, especialmente a los neonatos e individuos juveniles (Browman, 1974). Según Franklin (1982) y Dransart (2002), las alpacas se concentran en áreas únicas de pastoreo no muy lejos de los campamentos hasta terminar con el forraje, los machos se separan de los grupos de hembras y crías buscando plantas frescas, a diferencia de las llamas, cuyo objetivo son los arbustos tupidos y toda vegetación palatable. Además, durante el periodo húmedo las alpacas deben recibir mayor cuidado, siguiendo las observaciones de Fowler (2010), desarrollan enfermedades parasitarias e infecciosas que pueden provocar su muerte.

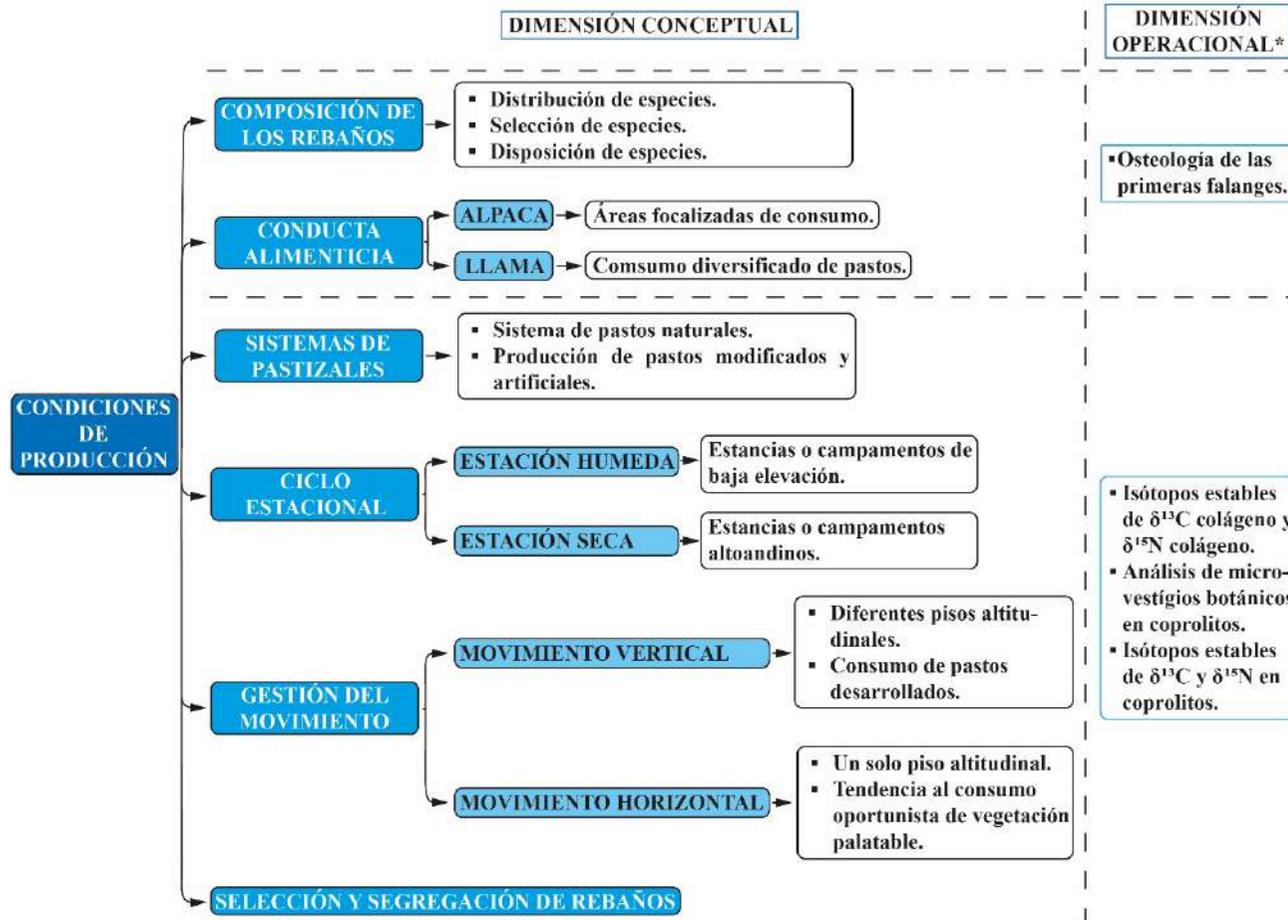
En la estación seca, regularmente entre mayo y octubre, los camélidos vuelven a trasladarse a pisos altoandinos, donde el forraje depende de los sistemas naturales y de la presencia de agua, aquí los bofedales y los regadíos temporales (*Qarpay*) son usados intensivamente (Fernández Baca, 1971; Browman, 1974; Kuznar, 2016). Los pastores separan a los camélidos en grupos de machos y hembras antes de reubicarse en los campamentos cercanos a sistemas modificados o artificiales de propiedad familiar o comunal (Palacios, 1988). Las llamas no se mantienen mucho tiempo en los pastizales de regadío, buscan los remanentes de pastos verdes en los sistemas naturales, incluso los machos llegan a pastar en cerros escarpados con arbustos y pastos secos (Capriles, 2017). Los bofedales son muy importantes para mantener la alimentación de los animales y los pastores, su capacidad determina el tamaño de los rebaños, de acuerdo con Palacios (1977), las alpacas generan buena masa muscular y fibra con el consumo de juncáceas, básicamente *Distichia muscoides*, propias de terrenos inundados.

Por su parte, el movimiento de pastores y rebaños de camélidos entre campamentos permitió la explotación temporal de forraje, configurando la trashumancia andina (Browman, 1997). En este sentido, en la perspectiva de Andaluz Westreicher y colaboradores (2007), los pastores pueden practicar movimientos verticales que conectan ecosistemas circunscritos por los cambios de elevación, las precipitaciones y el tipo vegetación; los pisos altitudinales proveen de pastizales naturales y forrajes provenientes de la intervención humana: áreas de inundación, campos de regadío y remanentes de plantas hortícolas y agrícolas. Por el contrario, el movimiento horizontal suele ser oportunista, alternando entre sistemas de pastos naturales consumidos por los camélidos en lapsos de corto plazo, dependiendo de la disponibilidad de la vegetación en los ciclos anuales regulares, el clima local, y las influencias económicas y sociales.

A continuación se muestra un mapa conceptual con las dimensiones conceptuales y operacionales que permiten su estudio (Ver Figura 3).

Figura 3

Mapa conceptual con la dimensión conceptual y operacional de la variable condiciones de producción



Nota: La dimensión operacional de la variable condiciones de producción está desarrollada detalladamente en la metodología (Ver Figura 8).

2.3.1.2. Preferencias de consumo

Las preferencias de consumo se componen de las acciones relacionadas con el procesamiento de los camélidos, su transformación en alimento con las técnicas del hervido y la exposición directa al fuego y el consumo de la carne según las preferencias anatómicas, la selección de especies y los grupos etarios.

Los sistemas de crianza y la alimentación determinan la proporción, la cantidad y la calidad de los productos pecuarios, principalmente la carne y la fibra (Palacios, 1977; Bonavia, 1996; Moore, 2016). Los camélidos domésticos muestran características corporales de mayor utilidad que los camélidos silvestres (Mengoni, 1991). La carne de camélido fue la principal fuente de proteínas para la población andina (Antonini et al., 2006). Aunque, se ha revelado, que el consumo tradicional de biomasa (carne, grasa, sangre, médula ósea, masa encefálica y vísceras) por parte de los pastores de camélidos contemporáneos, ocurre después de las actividades vinculadas a la producción de fibra y la capacidad de carga y transporte (Flores Ochoa, 1977b; Browman, 1980; Gundermann, 1998; Dransart, 2002; Sandefur, 2002). Es por ello, que el consumo de los camélidos es diferido y prolongado, comúnmente las familias de pastores consumen entre 1 y 6 camélidos durante todo el año, dependiendo la riqueza del rebaño (Yacobaccio, 2007; Cutright, 2009). De igual forma, el excedente de carne en la producción doméstica es transformada en *ch'arki*, permitiendo alargar la vida útil de la biomasa con el secado, el salado y la liofilización (Tapia Núñez y Flores Ochoa, 1984). A tenor de Yacobaccio y Vilá (2013), no hay duda de que la carne fue uno de los incentivos principales para la caza, la domesticación y el control productivo.

La carne de camélido es rica en proteínas, con un 21.8% en alpacas y un 24.8% en llamas, tienen poca grasa (0.49-2.05%) y bajo contenido de colesterol (39.0-56.3 mg/100 g), adicionalmente, tienen una alta disponibilidad de hierro y zinc (3.3 y 4.4 mg/100 g), cualidades que lo hacen superior a cualquier otra carne roja (Mamani-Linares et al., 2014). Empero, los trabajos de Antonini y colaboradores (2006), sugieren que, la retención de agua y la desmineralización de la proteína en los músculos son bajos en comparación con otros rumiantes, siendo idónea la fabricación *ch'arki* para evitar pérdidas. Las propiedades químicas y físicas de las carnes se acentúan entre los 33 y 44 meses de edad, cuando los camélidos muestran madures muscular, y declinan con la edad por malas condiciones alimentarias y sobreexplotación de otros productos pecuarios antes del consumo (Vigo Contreras, 2014). Asimismo, el olor, la apariencia, la maleabilidad y el sabor de las carcasas son menos agradables cuando los camélidos pasan la adultez

(Primov, 1988). La proporción de masa muscular está directamente relacionada con el peso, Fowler (2010) ha reunido datos sobre el peso de los camélidos en la fase de neonatos y de adultos, por ejemplo, la alpaca tiene un peso de 6 a 9 kg a temprana edad y entre 55 a 90 kg llegado a la adultes, en cambio, la llama tiene un peso primario de 8 a 18 kg y un peso adulto de 113 a 250 kg. Lo que se traduce, en concordancia con Mengoni (1991), en porcentajes de biomasa total aprovechable o carcasa limpia post mortem (cuerpo sin vísceras y piel), entre un 53.3 a 54.7 % con respecto a la alpaca, y entre un 56.7 a 63.9% correspondiente a las llamas.

El consumo de los camélidos engloba todas las actividades que permiten su transformación en alimento (Gifford-Gonzalez, 1993; De Nigris y Mengoni, 2004). Para la obtención de productos cárnicos aprovechables a partir de la carcasa o biomasa total, los camélidos deben ser reducidos hasta obtener porciones o unidades individuales para su ingesta (Gosden, 1999; Frontini, 2010; Marschoff, 2012). En consecuencia, la preparación de los camélidos involucra labores de procesamiento (combinaciones de cortes y fracturas), en primera instancia, aplicadas a *unidades de adquisición* asociadas a paquetes anatómicos o individuos íntegros para el consumo doméstico o no doméstico obtenidas a nivel familiar o comunal (Huelsbeck, 1991). La individualización de las partes anatómicas por medio de técnicas de manipulación y troceado derivan en *unidades de consumo*, que dejan marcas en los elementos óseos obedeciendo a factores formales y funcionales supeditadas a pautas socioculturales y socioeconómicas (González, 2003b; Russell, 2012).

En los Andes, las etapas de procesamiento de los camélidos sudamericanos fueron registrados por Miller (1977) y Aldenderfer (1998) en pastores andinos, mostrando similitudes logísticas y secuenciales, tales como: el sacrificio, el degollamiento, el despellejamiento, la evisceración, el descuartizamiento, el destazamiento y el porcionamiento (Ver Tabla 1).

Tabla 1:*Secuencia de procesamiento en camélidos sudamericanos*

Etapa	Modalidad	Descripción
Sacrificio	Degüello ventral	Corte ventral del atlas por debajo de la mandíbula.
	Puntillazo dorsal	Corte en el cóndilo occipital y dorsal del atlas.
	<i>Chi'lla</i>	Corte en el lado derecho del esternón para aplastar la vena aorta.
Degollamiento	-	Remoción de la cabeza.
Despellejamiento	<i>Chuqchukuy</i>	Separación de las patas con marcas en los huesos carpianos y tarsianos, distal de los zeugopodios y ventral de vértebras cervicales.
Evisceración	-	Se apertura el vientre para extraer las vísceras.
Descuartizamiento	<i>Mak'in</i>	Se obtiene ambos miembros anteriores y se rompe la 1°, 2° o 3° costilla.
	<i>Chak'in</i>	Se obtiene la pelvis con los miembros posteriores.
	<i>Kunka</i>	Se obtiene el cuello desde el axis hasta 1° o 2° costilla.
	<i>Chuqchuku</i>	Se obtiene trozos de la columna vertebral (dorsal, lumbar y caudal).
Destazamiento	-	Separación de elementos óseos a partir de áreas articulares.
Porcionamiento	-	División de elementos óseos en unidades individuales.

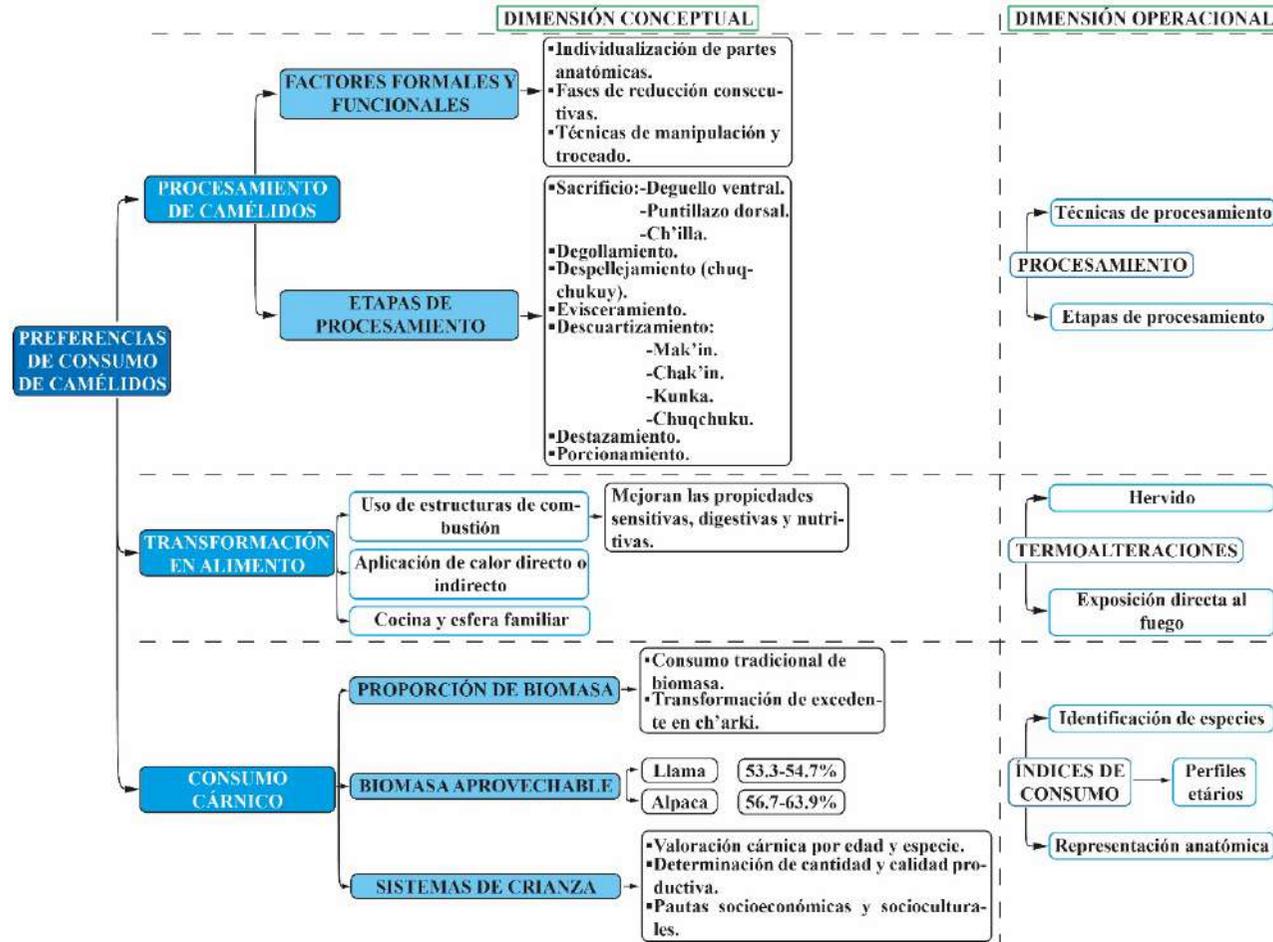
Nota: Adaptado a partir de Miller (1977, pp. 196-208) y Aldenderfer (1998, p. 106)

Por otra parte, uno de los principales agentes de transformación de los alimentos es la cocina, ligada directamente a la esfera familiar y a las actividades domésticas (Klarich, 2010). Con el uso de estructuras de combustión, las partes anatómicas individualizadas, se conciben como *unidades de cocción*, alteradas por la aplicación de calor de forma directa o indirecta, a fin de obtener mejores propiedades sensitivas, digeribles y nutritivas (De Garine, 2003). En suma, toda acción de consumo involucra la valoración cárnica de los camélidos determinada por la edad, el género y la especie, la transformación de los cuerpos limpios en alimento siguiendo fases de reducción consecutivas y, por último, la ingesta cuya regularidad ósea, según Huelsbeck (1991) y Marschoff (2012), reflejan a los involucrados en la actividad alimentaria, así como, su pertenencia económica, social y cultural.

Seguidamente, se tiene un mapa conceptual con las dimensiones conceptuales y operacionales que permiten su estudio (Ver Figura 4).

Figura 4

Mapa conceptual con la dimensión conceptual y operacional de la variable preferencias de consumo



Nota: La dimensión operacional de la variable preferencias de consumo está desarrollada detalladamente en la metodología (Ver Figura 11)

2.3.1.3. Modalidades de descarte

Las modalidades de descarte están vinculadas a la formación del registro arqueológico de los restos óseos de camélidos. En este sentido, se estudia los tipos de desecho provenientes de los espacios de ocupación y de transformación en alimento, primordialmente la cocina. Así también, se aborda las temporalidades de descarte, que desde una perspectiva tafonómica son observables según el tipo y el grado de alteración por diversos agentes antrópicos y no antrópicos.

Después del consumo de partes anatómicas transformadas en alimento, los restos óseos forman, junto a otros tipos de evidencia arqueológica, tales como: artefactos, ecofactos, detritos y estructuras, acumulaciones de agregados discretos (Achino et al., 2015). Las acumulaciones de material orgánico y no orgánico en el registro arqueológico dependen de las transformaciones naturales (*N-transforms*) y las transformaciones culturales (*C-transforms*), que reflejan la relación intrínseca entre el contexto sistémico y contexto arqueológico (Schiffer, 1991). Es decir, se requiere de un correlato de contextos históricos y un perfil deposicional y posdeposicional de la formación del registro arqueológico (González, 2003a). La primera aproximación sobre la gestión de la cultura material en desuso fue concebida dentro de la tipología del desecho propuesta por Schiffer (1987 y 2010), con cuatro tipos de comportamiento de descarte: primario o *in situ* (ingresan al registro arqueológico en sus lugares de uso), primario residual o microdesechos y secundario (lugares diferente al lugar de descarte original), que son por lo general producto de la limpieza (gestión de la basura) y, por último, el *de facto* que obedece a un comportamiento de abandono. Adicionalmente, para comprender los yacimientos arqueológicos y sus distorsiones se deben distinguir entre abandono planeado y no planeado (Schiffer, 1983). Bajo esta perspectiva, en palabras de González (2003a), es posible determinar la *redundancia* y la *congruencia* para describir formas de habitar y abandonar la ocupación espacial de los asentamientos.

Brooks y Yellen (1987), denominan *redundancia* al uso del mismo espacio de manera episódica u ocupacional periódica, mientras que la *congruencia* se vincula con la continuidad funcional del espacio ocupado, de modo que, el uso redundante de un espacio sin congruencia (uso de espacios funcionales distintos) es una reocupación. Por ejemplo, en caso del asentamiento de pastores trashumantes, que ocupan extensas áreas sin llegar a una estratigrafía profunda, causadas principalmente por una ocupación estacional y superpuesta, generando una baja *redundancia* y una escasa *congruencia*. En contraste, con una ocupación densa en el mismo espacio, propia de aldeas sedentarias que renuevan

sus hogares sobre las ruinas de anteriores estructuras, mostrando una alta *redundancia* espacial y una elevada *congruencia*. A juicio de Schiffer (1987 y 2010), tales anomalías, se dan por el incremento de la población y la intensificación ocupacional, existiendo una correspondencia negativa entre los lugares de uso y desecho, para todas las relaciones espaciales entre elementos circunscritos a actividades culturales y su descarte. En este escenario, desde un punto de vista amplio, Horne (1994), denota que el abandono de los desechos no es solamente un factor perturbador en la aproximación del estado real de un sitio arqueológico, más bien, una ayuda informativa para entender adaptaciones locales y procesos de asentamiento.

En los Andes sureños, los trabajos sobre la gestión de los desperdicios y el descarte de los restos óseos son muy escasos. El trabajo etnográfico sobre el comportamiento de limpieza en las comunidades cusqueñas de *Tuqsa* y *Huaycho* realizadas por Miller (1979), muestran una gran variación de detritos (huesos, latas, botellas, plástico entre otros), que cubrían el suelo de las residencias de pastores de camélidos. Algunas familias limpiaban los pisos de la cocina y otros espacios domésticos semanalmente enterrando la basura, también, se usaban algunos lugares designados como basurales formando montículos (con una gran concentración de restos óseos), o arrojaban los desechos a los pies de los muros exteriores, sólo la ceniza era arrojada cerca de los riachuelos. La acumulación de restos óseos termoalterados en los fogones familiares eran enterrados o acumulados fuera de la cocina y de espacios regularmente habitados. Este hecho fue observado por los trabajos de Murray (1980), revelando que, en los asentamientos ocupados estacionalmente por poblaciones semisedentarias o sedentarias, los residuos son descartados fuera del espacio habitado por la familia, lejos de los espacios de uso como parte de sus hábitos de limpieza periódica. Para LaMotta y Schiffer (1999), se tratan de procesos de agotamiento o descarte en áreas espacialmente alejados como basureros o vertederos. Este mismo hecho fue observado en Río Grande San Juan (Potosí, Bolivia), un asentamiento de pastores tardíos por Maryanski (2013), advirtiendo que además de una acumulación de residuos fuera de los espacios habitados, todavía se registraba un descarte *de facto* y provisorio (ciclo lateral o reciclaje), que sugieren una disposición conocida de la cultura material en el uso eventual de las residencias estacionales y la conducta de almacenaje de objetos rotos para la transformación en útiles o herramientas expeditas.

En añadidura, Miller (1979), ha observado que las fuertes lluvias pudieron arrastrar fragmentos de restos óseos cuesta abajo acumulados junto a estratos de arcilla

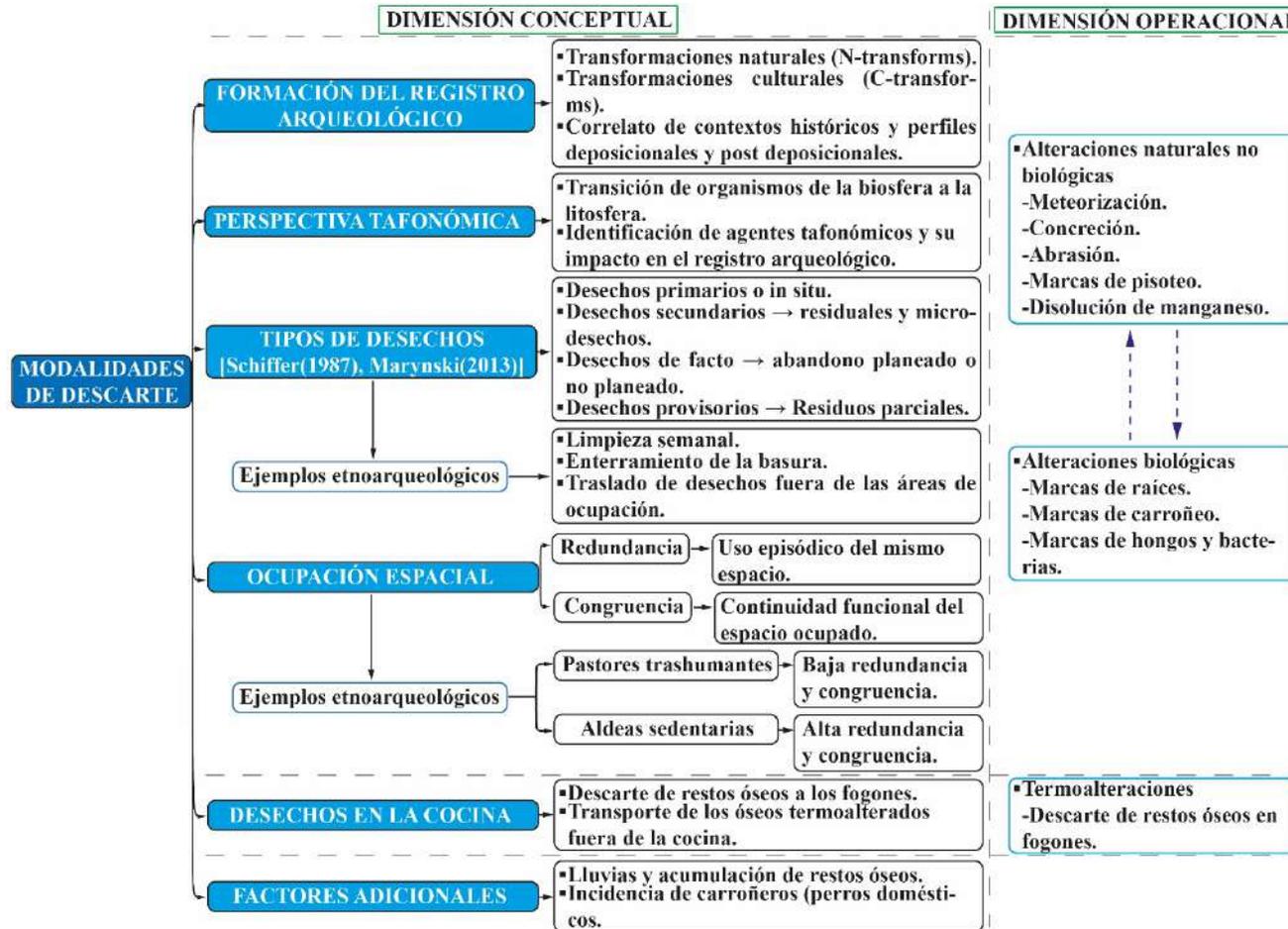
producto de los desagües habilitados hasta con 10° de pendiente en dirección hacia la parte más extrema de los corrales. De igual forma, otros factores diferenciales de la representación anatómica en camélidos pueden ser la donación ocasional de regiones anatómicas a terceras familias, el traslado de partes anatómicas (frescas o hechas *Ch'arki*) a las residencias temporales y el descarte de unidades anatómicas con bajo interés cárnico para el consumo de los pastores (Maryanski, 2013). En cuanto a la incidencia de los carroñeros en el registro óseo, los perros domésticos generan una alta dispersión dentro y fuera de las residencias y corrales, y acumulan fragmentos y astillas de huesos en zonas precisas de carroñeo (Lyman, 1994). Se debe reconocer, en opinión de Achino y colaboradores (2015), que las acumulaciones arqueológicas no son resultado exacto de un único evento de deposición, y los efectos postdeposicionales suelen causar desorden y aumentar la entropía en los patrones de distribución de la cultura material en el registro arqueológico. En otras palabras, un único proceso deposicional puede dar cabida a diferentes evidencias en un registro arqueológico y un solo estrato arqueológico contiene el devenir de muchos procesos deposicionales (Murray, 1980; LaMotta y Schiffer, 1999; Schiffer, 2010).

Sin embargo, si asumimos que los conjuntos arqueológicos son agregados de elementos individuales y grupales, se puede entender la interacción necesaria que hubo con diferentes agentes culturales y naturales de manera estadística para formar depósitos congruentes en escalas distintas (Horne, 1994; Murray, 1980; Achino, et al., 2015). La incidencia de las alteraciones culturales y naturales pueden ser identificados desde una perspectiva tafonómica, que estudia la transición de un organismo o comunidades de organismos pretéritos, desde la biosfera a la litosfera, en contextos arqueológicos actuales de recuperación (Lyman, 1994; Russell, 2012). Los agentes tafonómicos pueden actuar de manera diferencial y determinar las acumulaciones de restos óseos generando tafones y conjuntos tafonómicos, que delimitan depósitos con afectaciones de carácter individual o grupal de acuerdo a su ambiente inmediato, redundancia del agente tafonómico, intensidad de la afectación y conjuntos de alteración similares (Yravedra, 2006). En consecuencia, la disposición de los desechos y sus interacciones tafonómicas se aproximan a los medios económicos, sociales y culturales, así como, el patrón de asentamiento y la ocupación, que definen el destino de las acumulaciones y los depósitos arqueológicos.

Por último, se tiene un mapa conceptual de la variable modalidades de descarte con las dimensiones conceptuales y operacionales que permiten su estudio (Ver Figura 5).

Figura 5

Mapa conceptual con la dimensión conceptual y operacional de la variable modalidades de descarte



Nota: La dimensión operacional de la variable preferencias de consumo está desarrollada detalladamente en la metodología (Ver Figura 21)

2.4. Hipótesis de investigación

Las hipótesis de investigación se formularon tomando en cuenta los antecedentes de estudio, la perspectiva teórica y el marco conceptual. En este sentido, se denotan las diferencias en las estrategias de aprovechamiento de camélidos durante el periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) y el Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.) dentro de la Hipótesis general. De igual forma, se pone en relieve los contrastes sobre las condiciones de producción, las preferencias de consumo y las modalidades de descarte de los restos óseos de camélidos suscitados en ambos periodos de tiempo planteados en las hipótesis específicas.

2.4.1. Hipótesis general

Las estrategias de aprovechamiento de camélidos durante el periodo Formativo en Minasata pudieron alinearse con un pastoralismo seminómada alternado con prácticas hortícolas o un agropastoralismo dedicado a la ganadería y a la producción progresiva del maíz. Enmarcados en la ocupación temprana de los territorios productivos y los procesos de domesticación en la región del Cusco. En este escenario, la transhumancia se vincula con el movimiento de los rebaños de llamas y alpacas hacia estancias para el consumo de forraje y su crianza localizada. Además de la obtención de productos diversos en los pisos altitudinales: Puna, Suni, Quechua y Yunga. Por su parte, la agricultura se basó en amarantáceas, tubérculos y de manera pormenorizada, maíz y leguminosas, cuyos subproductos formaron una porción dietética de los camélidos, principalmente en las alpacas. La ocupación de Minasata habría sido prolongada en concordancia con las estaciones climáticas y la producción de plantas y animales. De este modo, las actividades ganaderas y agrícolas se insertaron en ciclos y programas regulares como base del sistema de subsistencia mixto a nivel familiar y comunal, con una mayor preponderancia en los alimentos de origen animal. Asimismo, los camélidos se asocian a procesos de selección continua y retrocruzamiento para un aprovechamiento óptimo de la fibra y el transporte, productos priorizados por encima del consumo de carne. Los restos óseos fueron acumulados indistintamente dentro de los espacios de ocupación.

En cambio, durante el Intermedio Temprano, se implementó un pastoralismo semisedentario o agropastoralismo como sistema de subsistencia en Minasata. La expansión de áreas agrícolas y la colonización de terrazas naturales para una agricultura intensiva del maíz, fue un factor fundamental para el desarrollo de nuevas formas de organización que involucraban a familias o grupos de élite y sectores productivos

especializados, sin dejar de lado la horticultura de amarantáceas y tubérculos, así como el comercio regional e interregional. En este panorama, el pastoreo de camélidos permitió el aprovechamiento de zonas de producción agrícola limitada, principalmente en la Puna, y la conformación de caravanas trajo consigo la estructuración de rutas comerciales a diferentes escalas y la integración económica. La alimentación de los camélidos ocasionó el movimiento de los rebaños entre los pisos Puna, Suni y Quechua, obteniendo pastos naturales, pastos preparados y remanentes de la agricultura del maíz, sumándose, residuos de la producción familiar de amarantáceas y tubérculos. Así, la agricultura y la ganadería se introdujeron en periodos de producción que podían mitigar los riesgos alimentarios, incrementándose las actividades domésticas, cívicas y religiosas. Esta capacidad productiva, conllevó a una mejora de las prácticas de selectividad en los rebaños de camélidos, mejorando la calidad de los animales para la producción de fibra y el transporte, al igual que el potencial cárnico de los ejemplares a disposición de los habitantes de Minaspatá. La disposición de los restos óseos se dio en áreas específicas.

2.4.2. Hipótesis específicas

Condiciones de Producción

Las condiciones de producción de camélidos en Minaspatá durante el periodo Formativo se basaron principalmente en movimientos verticales para aprovechar la vegetación de estancias en diferentes pisos altitudinales y movimientos horizontales en busca de parches vegetativos dispersos y zonas de inundación. Existía una predilección por sistemas de pastizales naturales compuestos por forrajes estacionales. Además, se les brindaba residuos de la horticultura de amarantáceas, tubérculos y maíz. Este hecho, pudo haber producido un perfil dietético con un alto porcentaje de plantas C₃ en comparación con plantas C₄. Bajo el patrón de pastoreo, se tuvo preferencia por la crianza de llamas, debido a su amplia capacidad adaptativa y trasiego. Los pocos ejemplares de alpacas se mantuvieron para la obtención de fibra. Ambos camélidos muestran una trasposición con evidencia de hibridación o cruce bidireccional, reflejado en la superposición de los gradientes morfométricos en la osteometría de las primeras falanges.

En comparación, las condiciones de producción en el Intermedio Temprano fueron enmarcados dentro de los ciclos anuales de agricultura y ganadería. El pastoreo de los camélidos incluyó sistemas de pastizales naturales y sistemas de pastizales modificados. En consecuencia, se practicó movimientos verticales regulares entre zonas de forraje altoandino, húmedales y áreas agrícolas. En cambio, los movimientos horizontales se

orientaron a la búsqueda de forraje oportunista. Con la agricultura del maíz y la producción familiar de tubérculos y amarantáceas, el perfil dietético tiende a mostrar valores intermedios entre plantas C₃ y C₄. El uso regular de zonas de pastoreo específicas para la crianza de camélidos facilitó las estrategias de selección de camélidos, teniendo un mayor control sobre las especies y mejorando la productividad de fibra en alpacas, y el potencial de trasiego en las llamas. Por lo tanto, los gradientes morfométricos muestran a grupos de llamas y alpacas bien diferenciados y con valores medios estables en la osteometría de las primeras falanges.

Preferencias de consumo

Durante el periodo Formativo en Minaspata, el consumo de camélidos fue realizado después del aprovechamiento de la fibra y el transporte de productos. Se sacrificaban individuos adultos y seniles en mayor proporción con un rendimiento de biomasa bajo. Así también, dependiendo de la productividad de neonatos en la estación lluviosa, se sacrificaban camélidos juveniles con un desarrollo muscular y rendimiento anatómico alto, todos los camélidos ingresados eran consumidos diferidamente. Las unidades de adquisición se componían de todas las regiones anatómicas, mostrando perfiles anatómicos variados, su transformación a porciones individuales muestra acciones intensivas de cortes y fracturas asociados a una mayor reducción. En las unidades de cocción, existe un gran porcentaje de elementos hervidos sobre otros tipos de termoalteración, debido a un aprovechamiento máximo de grasa, carne y médula ósea, siendo mayor el número de individuos correspondientes a las llamas que a las alpacas.

En contraste, las preferencias de consumo en el Intermedio Temprano estuvieron supeditadas a la especialización en las actividades agropastoriles, permitiendo contar con individuos juveniles, adultos y viejos, algunos ejemplares fueron obtenidos después de la producción de fibra y el trasiego de bienes, mientras que otros fueron criados exclusivamente para el consumo de carne, revelando índices de aportación de biomasa variable, bajo prácticas de ingesta inmediata y diferida. Las unidades de adquisición están compuestas por regiones anatómicas de mayor capacidad cárnica, miembros anteriores y posteriores, dejando de lado, aquellos de bajo rendimiento anatómico. Las unidades individuales, fueron transformadas con técnicas de corte y fractura poco destructivos. La cocción se derivó de las acciones de hervido y exposición directa al fuego, como resultado de actividades domésticas, cívicas y religiosas. La diversificación de las esferas de acción, se traduce en el incremento del consumo de alpacas por sus características cárnica.

Modalidades de descarte

Las modalidades de descarte en el periodo Formativo en Minas pata señalan desechos *in situ*, desechos provisorios y desechos secundarios vinculados a la limpieza de los espacios regularmente habitados y los fogones familiares. La acumulación de los restos óseos después del consumo de camélidos se hizo en espacios circunscritos o vertederos parciales, dispersos y enterrados antes de iniciar la ocupación secuencial. Adicionalmente, existen elementos transportados y modificados por carroñeros que fueron incorporándose al depósito arqueológico. Tomando en cuenta la ocupación estacional cíclica y la trashumancia de los habitantes de Minas pata, se tiene una baja redundancia y congruencia que trae consigo una afectación variable y divergente de agentes tafonómicos naturales. Por tal motivo, en igual proporción, se tiene un número importante de ejemplares meteorizados, abradidos y con marcas de disolución de manganeso como producto de las alteraciones surgidas en ambientes húmedos y secos, generados después del abandono temporal de Minas pata.

Comparativamente, las modalidades de desecho en Minas pata durante el Intermedio Temprano tienen un predominio de desechos secundarios generados por la limpieza continua de los restos óseos de camélidos en los espacios de ocupación frecuente, en ocasiones, los restos óseos son descartados directamente a los fogones. La acumulación de elementos óseos obedece a espacios específicos, basureros o vertederos para disponer de los residuos genéricos. La ocupación continua de Minas pata vinculada con la intensificación del uso espacial, genera una alta redundancia y congruencia, lo cual, se asocia con perfiles tafonómicos estables y focalizados de afectación natural y por parte de roedores que se alimentan de restos orgánicos concentrados. En este entender, se tiene una baja proporción de huesos meteorizados y con huellas de disolución de manganeso, en contraposición a marcas de raíces y concreciones adheridas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo, se describe el ámbito de estudio partiendo del entorno geomorfológico y biogeográfico de la subcuenca de Lucre y el escenario arqueológico durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.). Asimismo, se habla sobre el Sitio Arqueológico de Minaspata, con el fin de contextualizar el estudio dentro del Proyecto de Investigación Arqueológica Minaspata 2013 (PIAM-2013). Se especifica el diseño de investigación haciendo énfasis en el enfoque *cuantitativo*, el método *Hipotético-deductivo* y el alcance de estudio *descriptivo*. Además, se proporciona la delimitación del tamaño muestral y el tratamiento para el muestreo de los elementos óseos de camélidos en función del Universo y la Población. Por último, se menciona cada una de las técnicas de análisis agrupadas por las variables de estudio (*condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte*), denotando sus dimensiones e indicadores.

3.1. Ámbito de estudio

3.1.1. Entorno geomorfológico y biogeográfico de la subcuenca de Lucre

La subcuenca de Lucre se encuentra en la margen derecha de la cuenca del Huatanay, a 32 km al sureste de la ciudad del Cusco, enmarcada en el curso bajo o nivel inferior como tributario principal de la zona sur oriental. Su tramo comprende el distrito de Lucre (provincia de Quispicanchi, departamento de Cusco) hasta la desembocadura en la zona de Huacarpay y su posterior salida a la cuenca del río Vilcanota muy próximo al centro poblado de Huambutío (Mateus Cárdenas, 1984; INDECI-PNUD, 2011). El río Lucre surge a partir de la conjunción de dos riachuelos. El primero nace en la zona de *Paqramayo* y el segundo en *Colqaiqi*, ambos se encuentran y forman una hondonada en el sector *Tinkuy* (Venero, 2008; Cárdenas Enriquez, 2014). El río Lucre sigue su curso por el suroeste del casco urbano del poblado del mismo nombre y alimenta a las lagunas de *Pumaorqo*, *Huascar*, *Huacarpay* y *Huatón*, formando los humedales de Lucre-Huacarpay.

En tal sentido, se trata de una tasa lacustre que se extiende en el área mesoandina o región geográfica quechua entre 2100 y 3800 m.s.n.m. (Ver ANEXO 2). En la subcuenca de Lucre afloran unidades geológicas que van desde el Cenozoico hasta el Cuaternario (23 Ma - 10 Ma), en su mayoría de origen sedimentario derivados de la dinámica lacustre,

aluvial y coluvial, tales como lutitas, areniscas y conglomerados relacionados a las formaciones de Huancané, Sonco (miembro I y II), Mitu, Huancalle, Rumicolca y Kayra (INDECI-PNUD, 2011; García et al., 2018). Además, las rocas ígneas volcánicas y tobas de la formación Huacarpay que se extienden de manera alternada en las colinas de media y alta elevación, que actualmente son canteras de explotación activa (Carlotto et al., 2011; García et al., 2018). Igualmente, debido a la presencia de rocas plásticas poco densas (halitas, yeso y otras sales) se muestra el anticlinal de Saylla-Lucre que se extiende hasta Andahuaylillas, resultado de la actividad tectónica del Eoceno (43 Ma - 30 Ma).

De acuerdo a los estudios realizados por el INDECI y PNUD (2011), existen cuatro tipos de suelos acorde a sus gradientes en la subcuenca de Lucre. El primero de origen lacustre-arcilloso que se extiende en las laderas bajas, los humedales y las áreas agrícolas. El segundo es un suelo de grava arcillosa formado por los conos de deyección o abanicos aluviales de las quebradas y los pies de laderas. El tercero se caracteriza por ser un suelo de grava diversa y arcillosa que rodea el área urbana del poblado de Lucre. Por último, los suelos de sustrato rocoso en las colinas altas y proximidades de afloramientos correspondientes a roca ígnea. Por otra parte, la actividad orgánica, depende en gran medida de los ciclos de la vegetación local (que en su mayoría corresponden a arbustos y plantas xerófitas), las condiciones climáticas y la actividad agropecuaria.

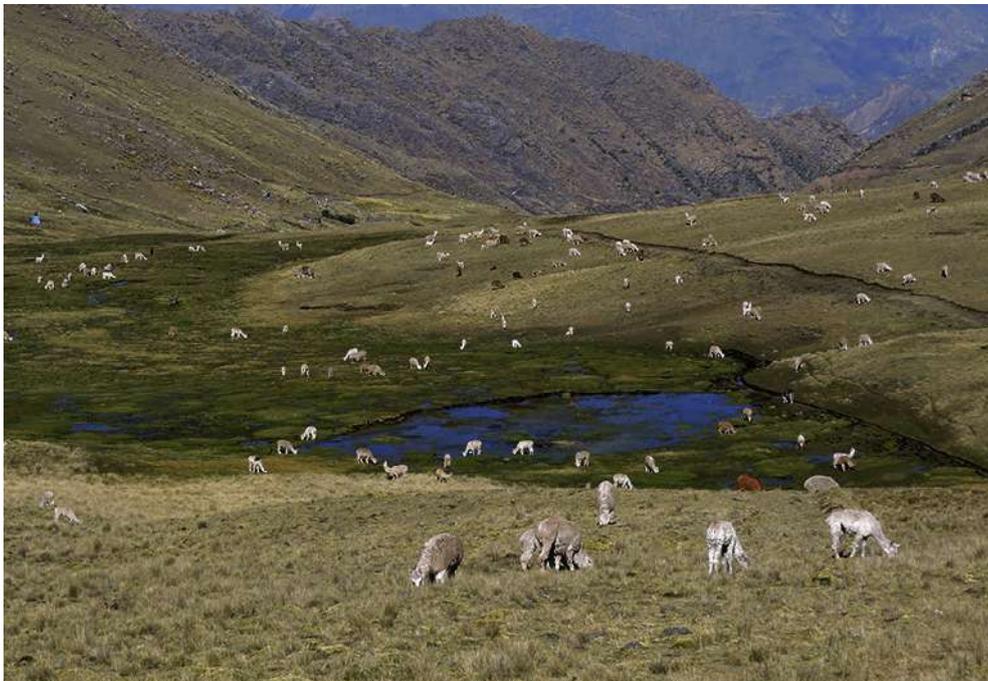
La subcuenca de Lucre presenta dos Zonas de Vida Natural, el denominado Bosque Seco Montano Bajo Sub-Tropical (bs-MBS), que se localiza entre los 3100 y 3400 m.s.n.m., de distribución mayoritaria. La temperatura media anual máxima es de 18.2° C y la media anual mínima es de 11.6° C con un promedio de precipitación máxima de 1 124 mm anuales correspondiente a un clima Templado Moderado (Cárdenas Enriquez, 2014). Actualmente, la vegetación primaria está deteriorada y reemplazada por la agricultura local de bajo riego y de secano. Asimismo, se encuentra la Estepa Espinosa Montano Bajo Sub-Tropical (ee-MBS) que ocupa territorios parcialmente planos y colinas de baja y mediana elevación, entre 2000 a 3100 m.s.n.m., la precipitación varía entre 200 y 500 mm anuales con una temperatura máxima de 20.9°C y una mínima de 6.8 °C. Por sus características semiáridas provoca fuertes fluctuaciones que afectan el desarrollo de la flora y fauna (Venero, 2008). El estrés hídrico en esta zona, tiende al crecimiento de plantas xerófitas limitando el desarrollo agrícola a pequeñas parcelas, razón por el cual, la actividad ganadera es la más extendida.

La variada geomorfología permite una distribución parcialmente heterogénea de la fauna, mostrando hasta tres zonas de influencia marcadas por los humedales de Lucre-

Huarcapay y los paisajes periféricos. Es así, que en los bosques arbustivos pertenecientes a la parte media y baja era posible hallar, hasta hace algunos años, al venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y a la taruca (*Hippocamelus antisensis*) con una amplia extensión fuera de los límites de la tasa lacustre. Por otro lado, las serranías y las altas elevaciones son propicias para la crianza de camélidos con presencia de colinas, cerros, lomas de baja elevación y aristas que se abren en quebradas, junto a fuentes de agua circunscritas a la puna se hallan rebaños de llamas, alpacas y ovinos (Ver Figura 6).

Figura 6

Rebaños de llamas, alpacas y ovinos sobre una terraza de inundación, posible bofedal, en las alturas Paqramayo, provincia de Quispicanchi



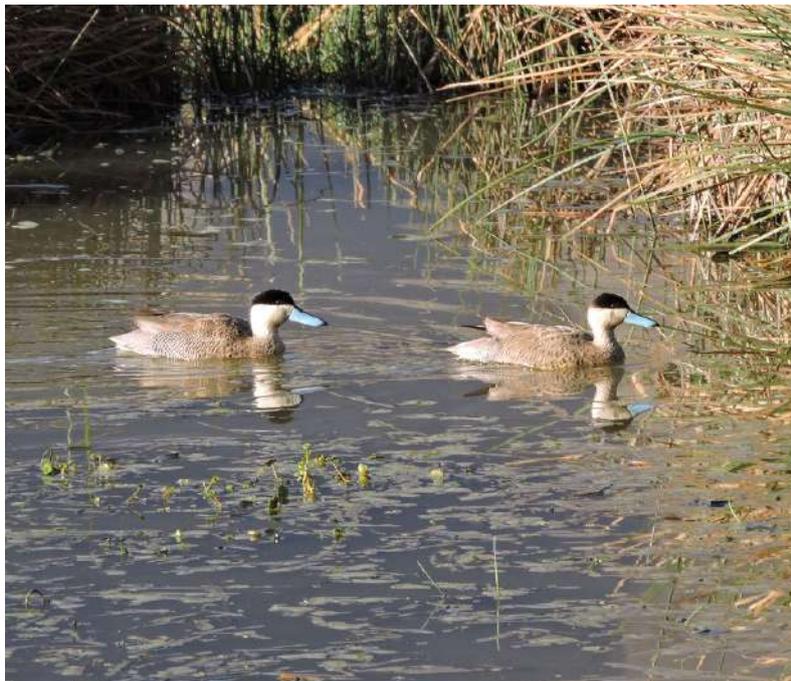
Los pantanos y humedales son los lugares con mayor biodiversidad de la tasa lacustre, además son considerados sitio RAMSAR de importancia internacional. Fue creado el 23 de septiembre de 2006, con 1979 hectáreas donde se ha identificado 121 especies de plantas, entre ellos se tienen árboles como el algarrobo (*Prosopis sp*), tres subespecies de molle (*Schinus molle*), aliso (*Alnus acuminata*) y markho (*Ambrosia arborescens*). Entre los principales arbustos se cuentan el Roq'e (*Colletia spinosissima*), Mutuy (*Senna birostris*), Qolli (*Buddleja coriácea*), Lloq'e (*Kageneckia lanceolata*). Algunos herbajes como el chiri chiri (*Grindelia sp.*), matara (*Thypha dominguensis*) y la totora (*Scirpus californicus*), el cual tiene una gran importancia socioeconómica y

etnobotánica en el humedal Lucre-Huacarpay por su versatilidad en las actividades cotidianas de los pobladores aledaños.

En cuanto a la fauna, se han registrado más de 123 especies de aves en los humedales, siendo un punto clave para el estudio ornitológico en el sur peruano con 71 especies residentes, 5 especies ausentes, 10 especies ocasionales, 16 especies temporales, 21 especies migratorias y 12 especies recientemente registradas (Venero, 2008). La familia más numerosa y variada de aves son los *Anatidae*, entre ellos se cuenta el *punapato* (*Anas puna*), el *ninapato* (*Anas cyanoptera*), el *pani* (*Anas giorgica*), el *qanqana* (*Lophonetta specularioides*) y el *p'aqpaqa* (*Oxyura jamaicensis*), son quienes ofrecen mayores datos etnozoológicos sobre su consumo (Ver Figura 7). Les siguen la familia *Ardeidae* conocidos comúnmente como garzas tales como la garza migratoria estriada (*Butorides striata*), la garza azul (*Egretta caerulea*) y el *wak'ar* (*Ardea alba*) muypreciado por sus plumas blancas. La familia *Accipitridae* incluye al *anka* o aguilucho pechinegro (*Geranoaetus melanoleucus*), el *k'illichu* o cernícalo americano (*Falco sparverius*) y el *upa anka* o gavilán cenizo (*Circus cinereus*). Además, se tienen otras aves como el jabirú (*Jabiru mycteria*), el *tiki* (*Gallinula chloropus*), el *choqa* (*Fulica ardesiaca*) y el *yuthu* (*Nothoprocta pentlandii*).

Figura 7

Dos ejemplares de Punapatu (Anas puna) en la laguna de Huascar cerca de Minaspatata



Asimismo, se tienen identificados 8 tipos de mamíferos, uno de los más sobresalientes es el roedor del género *Caviidae* en estado silvestre denominado *Purunqoe* (*Cavia tschudii*), del cual se habría conseguido la especie doméstica del cuy (*Cavia porcellus*). Sin embargo, el registro sobre su domesticación y su consumo aún es escaso. En promontorios y partes altas se puede encontrar al *qarachupa* (*Didelphis pernigra*), *qataicha* (*Mustela frenata*) y el *atoq* o zorro (*Lycalopex culpaeus*), estos carnívoros cuando están en busca de alimentos suelen merodear en las partes bajas e incluso en las cercanías del distrito de Lucre.

3.1.2. La subcuenca de Lucre durante el periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)

La subcuenca de Lucre es una importante intersección o lugar de paso entre el valle del Cusco, el valle del Vilcanota y la cuenca del lago Titicaca en el extremo sureste (Venero, 2008; Hardy, 2019). Se encuentra entre los 2440 y 3820 m.s.n.m. sobre los pisos Quechua (2300-3500 m.s.n.m.) y Suni (3500-4000 m.s.n.m.) (Ver ANEXO 3). Los restos arqueológicos más antiguos reportados corresponden a fragmentos de cerámica relacionados con el estilo Marcavalle, producido durante el periodo Formativo Medio (1500 a.C. - 500 a.C.) en diferentes zonas de la cuenca del Vilcanota, mostrando en su manufactura influencias altiplánicas (Morh, 1977; Zapata, 1998; Bauer, 2008). Estas evidencias fueron recuperadas durante las excavaciones arqueológicas en Minaspata por Dwyer entre los años 1965 y 1968, Hardy en 2013 y por el Ministerio de Cultura en las campañas de 2014, 2015 y 2016, asociados a otros estilos del Formativo, Intermedio Temprano y Horizonte Medio. La presencia de cerámica Marcavalle en las prospecciones realizadas en la subcuenca de Lucre son muy escasas (Dwyer, 1971; McEwan, 1984a; Mateus Cárdenas, 1984), advirtiendo breves periodos de ocupación en zonas específicas.

En comparación, durante el periodo Formativo Tardío (500 a.C. - 200 d.C.) la densidad de cerámica Chanapata y Chanapata derivado muestra un incremento significativo en la subcuenca de Lucre (Dwyer, 1971; McEwan, 1984a; Hardy, 2019). Son abundantes los ejemplares hallados en las prospecciones del sitio de Mamaqolla y las excavaciones en Choquepukio llevadas a cabo en distintas temporadas por McEwan (1984a, 1984b, 2005), así como las campañas de prospección y excavación realizadas en Minaspata (Dwyer, 1971; Quispe Serrano et al., 2016; Hardy, 2019). De acuerdo a Bauer (2008), es posible que se hayan establecido dos centros de poder con una ocupación continua e intensiva en los sitios de Choquepukio y Minaspata durante este periodo, como

resultado de grandes procesos de transformación, segregación social y colonización de los valles medios. Por el contrario, Davis (2010) y Delgado (2019b) sugieren que hasta el momento se han reportado asentamientos densos y multicomponentes que no necesariamente estarían relacionados a sociedades complejas, a falta de evidencias concretas como: diferenciación social en los entierros y los espacios domésticos, obras públicas, especialización artesanal, entre otros.

Durante el periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), la interacción con pueblos del altiplano fue declinando, trayendo al escenario arqueológico de la subcuenca de Lucre, la presencia predominante del estilo cerámico Qotakalli, relacionado a estilos provenientes de Ayacucho (McEwan, 1984a; McEwan, 1984b; Glowacki & McEwan, 2001; Bauer, 2008; Hardy, 2019). Sin embargo, la sustitución de los estilos Formativo tuvo un proceso gradual y paulatino con la circulación de otros estilos poco difundidos en la subcuenca de Lucre, tales como *Muyu Orqo* asociado al altiplano (Bauer, 2008; Bélisle, 2011; Hardy, 2019). Además, es posible que uno de los primeros centros políticos Wari se haya establecido en el Valle de Huaró a 20 km de Lucre, con 9 km² de extensión aproximadamente, de donde emanaba un nuevo orden político y económico que afectó el desarrollo sociocultural de las zonas cercanas (Glowacki y McEwan, 2001). Asimismo, aún queda por dilucidar el rol del estilo cerámico denominado Waru y los estilos locales relacionados con el Intermedio Temprano. Al respecto, Bélisle y Quispe (2017), proponen que los antecedentes de producción local Qotakalli se encuentran en el estilo local denominado Ak'awillay y el estilo Waru, como un proceso subyacente a cambios económicos graduales, principalmente en los hábitos de producción y consumo que se extendieron hasta el Horizonte Medio.

3.1.3. El Sitio Arqueológico de Minaspatá y las investigaciones arqueológicas relacionadas al periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)

El Sitio Arqueológico de Minaspatá se encuentra en el Parque Arqueológico de Pikillaqta, Subcuenca de Lucre, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco a 30 km de la ciudad del Cusco (Ver ANEXO 4). Se accede al sitio siguiendo la vía Cusco - Puno, hasta llegar al paradero llamado Anchibamba antes de pasar por el poblado de Huacarpay, se toma el anillo vial que rodea el Humedal Lucre - Huacarpay recorriendo 1 km desde el desvío. A pocos metros del centro poblado del distrito de Lucre y al oeste del cerro Combayoq; Minaspatá, Minas Moqo o Raqchi es una colina de baja elevación y

promontorios rocosos de origen volcánico con afloramientos de basalto, andesita y posiblemente riolitas y xoxonitas conformando un área de 35 ha aproximadamente (Dwyer, 1971; McEwan, 1984b; Camala, 2015; Hardy, 2019).

Sus principales límites son:

- Por el norte: con el sector de *Qañaracay*.
- Por el sur: con el sector de *Amarupata*.
- Por el este: con el sector de *Urpicancha*.
- Por el oeste: con los terrenos de *Uncapampa* y el cerro *Combayoq*.

El Sitio Arqueológico de Minaspata muestra una intensa ocupación con la disposición de la mayor parte de estilos cerámicos reportados y conocidos en la región del Cusco (Dwyer, 1971; McEwan, 1984b; Bauer, 2018; Hardy, 2019). Las primeras ocupaciones en Minaspata posiblemente comenzaron alrededor del 800 a.C. durante el Formativo Medio (1500 a.C. - 500 a.C.), relacionado principalmente a la presencia de cerámica Marcavalle (Hardy, 2019, p. 330). La tendencia de las aldeas de establecerse en ecozonas, donde fue posible la actividad agropastoril, permitió a Minaspata cierta continuidad ocupacional, crecimiento aldeano y relaciones recíprocas con otros valles (Morh, 1977; Bauer, 2018; Hardy, 2019). En este sentido, Dwyer (1971) y Hardy (2019) han reportado unidades estratigráficas que muestran la relación contextual de cerámica Marcavalle y cerámica Chanapata. Para el 700 a.C. al 500 a.C. la cerámica Marcavalle desaparece de Minaspata siendo reemplazada completamente por la cerámica Chanapata, al cual Hardy (2019) reconoció como una fase de transición.

En el Formativo Tardío (500 a.C. - 200 d.C.), las aldeas se extendieron en diferentes escalas a lo largo de la región del Cusco con la edificación de templos religiosos en los principales centros poblados del Valle del Huatanay, la pampa de Jaquijahuana y el Valle Sagrado (Zapata, 1998; Bauer, 2018; Hardy, 2019; Delgado, 2019a). La presencia de cerámica Chanapata y Chanapata derivado se vuelven más recurrentes y abundantes en los distintos yacimientos arqueológicos (Zapata, 1998; Davis, 2010; Bélisle, 2011; Hardy, 2019). Durante este periodo, Minaspata creció significativamente mostrando diversos espacios domésticos con una densa ocupación y construcciones permanentes, que al parecer como propone Hardy (2019), no pretenden alcanzar la suficiente complejidad de un centro político que habría delimitado un área de influencia, en

contraste mantenía una interacción activa entre la subcuenca de Lucre y el Valle del Huatanay.

Durante el Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), muchos espacios agrícolas de valles medios fueron habilitados extensivamente en la región del Cusco, una predilección por zonas con un clima templado y húmedo, especialmente para el cultivo de maíz (Davis & Covey, 2007; Bélisle, 2011). En cuanto a la cerámica, el paso de estilos terrosos pulidos a estilos engobados en crema o blanco, posiblemente fueron propiciados por el contacto con grupos Huarpa del valle de Ayacucho (Glowacki, 1996; Glowacki & McEwan, 2001; Bauer, 2018). En Minaspata, la fabricación de la cerámica Chanapata fue interrumpido poco antes del 400 d.C. para la incorporación del estilo Qotakalli (Bauer, 2018; Hardy, 2019). De acuerdo a las excavaciones realizadas por Hardy (2019), se ampliaron terrazas, se habilitaron extensas zonas y se renovaron las construcciones arquitectónicas para el soporte de una intensa población en Minaspata que compartía el uso de cerámica Qotakalli y en menor medida estilos relacionados a Waru y estilos locales.

Al contrario, el estudio realizado por Quispe (2019), sobre la colección de cerámica Waru obtenida en contextos culturales de las temporadas de excavación 2014 y 2015 ejecutadas por el Ministerio de Cultura ha ampliado la muestra sugiriendo una continuidad productiva local entre los estilos Waru y Qotakalli (*sensu* Bélisle y Quispe 2017). A través de atributos morfo-decorativos y tecnológicos Quispe (2019), ha presentado una amplia variedad de motivos decorativos y formas de vasijas, y con el uso Fluorescencia de Rayos X (FRX) ha formulado la presencia de dos grupos composicionales de pastas cerámicas.

3.1.4. El Proyecto de Investigación Arqueológica Minaspata 2013 (PIAM-2013)

El Proyecto de Investigación Arqueológica Minaspata (PIAM) fue dirigido por Thomas John Hardy (EUA) y José Víctor Gonzales Avendaño (Perú), desde 2013 hasta 2015. El PIAM, tuvo una temporada de campo en 2013 y dos temporadas de gabinete entre 2014 y 2015. Sus objetivos principales fueron: 1) determinar los periodos de ocupación cultural en la subcuenca de Lucre y el Sitio Arqueológico de Minaspata, 2) caracterizar los impactos económicos, sociales y culturales de las conFiguraciones políticas Wari en el Horizonte Medio e Inca en el Horizonte Tardío, así como su relación

subyacente y 3) observar la continuidad o disyunción de los grupos humanos que ocuparon el Sitio Arqueológico de Minaspata y la subcuena de Lucre².

En tal sentido, el PIAM comenzó con la prospección y mapeo de la evidencia material más relevante en la parte baja de la subcuena de Lucre, teniendo en cuenta su proximidad al complejo arqueológico de Pikillaqta, un enclave Wari muy importante para entender las estrategias de colonización de las poblaciones en la región del Cusco y sus implicancias en el establecimiento del imperio Inca. Un imperativo arqueológico para detectar los cambios ocupacionales fue la ubicación de un sitio con contextos multicomponentes y continuidad cronoestratigráfica (Hardy, 2019). De acuerdo a la concentración de evidencia material, especialmente cerámica y arquitectura visible en superficie, así como los trabajos sistemáticos de Dwyer (1971) y Bauer (2018), Minaspata correspondía a un yacimiento habitado desde el Formativo Medio (1500 A.C. - 500 A.C.) hasta el periodo Inca (1400 d.C. - 1536 d.C.).

Las evidencias de ocupación constante parecían ser mas abundantes y heterogéneas en el sector oeste de Minaspata, razón por la cual se ubicaron 5 Unidades de Excavación (UE) de 2 x 2 metros (UE-I, UE-II, UE-III y UE-IV), excepto la UE-V con una dimensión de 4m x 1m, que eventualmente fueron ampliadas de acuerdo a su importancia en la resolución de los objetivos del PIAM (Ver Tabla 2). De este modo, se extendió la Unidad de Excavación II en UE-II-A, II-B, II-C, II-E, II-G y II-J y la Unidad de Excavación IV en UE-IV-A, IV-B y IV-C (Ver ANEXO 4). En total se excavaron 60 m² obteniendo un perfil estratigráfico completo de la ocupación cultural de Minaspata.

² Para una exposición más amplia de los objetivos del PIAM 2013, así como los métodos y las técnicas de excavación Ver Gonzales-Avendaño (2013).

Tabla 2*Unidades de Excavación del Proyecto de Investigación Arqueológica Minaspata 2013*

Coordenadas UTM de las unidades de excavación propuestas en el P.I.A. Minaspata						
Unidad	Dimensiones	UTM (WGS-84)	Esquina NO	Esquina NE	Esquina SE	Esquina SO
		Zona 19L				
UE-I	2m x 2m	Coordenada E	205254	205256	205256	205254
		Coordenada N	8491866.5	8491866.5	8491864.5	8491864.5
UE-II	2m x 2m	Coordenada E	205338	205340	205340	205338
		Coordenada N	8491911	8491911	8491909	8491909
UE-III	2m x 2m	Coordenada E	205486	205488	205488	205486
		Coordenada N	8491712	8491712	8491710	8491710
UE-IV	2m x 2m	Coordenada E	205338	205340	205340	205338
		Coordenada N	8491911	8491911	8491909	8491909
UE-V	4m x 1m	Coordenada E	205464	205465	205465	205464
		Coordenada N	8491915.5	8491915.5	8491911.5	8491911.5

Nota: Tomado de Gonzales-Avenidaño (2013), p. 13, Tabla 2

En las excavaciones, los materiales culturales y las muestras orgánicas e inorgánicas fueron recolectados con técnicas estandarizadas que priorizaron la periodicidad y la ubicación espacial, utilizando un sistema de registro ordenado (sectores y cuadrículas perfiladas al norte) y redundante (uso de fichas físicas y digitales de registro) que otorgaba una nomenclatura única a cada unidad de observación y análisis en los trabajos de campo (Hardy, 2019). Cada contexto de hallado, sea éste un estrato natural y/o cultural, así como un rasgo (e.g. muro, piso, contexto funerario, basural, pozo, entre otros), fue identificado como un evento estratigráfico independiente permitiendo su comparación y vinculación vertical y horizontal siguiendo sus características geológicas (textura, inclusiones y color del estrato) y culturales (génesis cultural y contenido de material cultural). En caso de los eventos estratigráficos espesos o de larga data así como eventos específicos, fueron divididos en niveles arbitrarios de 10 cm para obtener una mejor información³.

La recuperación y clasificación de los artefactos y ecofactos en el campo se realizó por medio de mallas de 5 mm de apertura usadas para cernir el sedimento de los estratos y el uso de baldes de plástico de 10 litros para trasladar los volúmenes contables de tierra removidos. Adicionalmente, se recogieron 10 litros de tierra como muestra de cada contexto importante para realizar la flotación, obteniendo una lectura aún más precisa del

³ Para una descripción más detallada de las Unidades de Excavación del PIAM 2013, los análisis de laboratorio y la interpretación de los datos ver Hardy (2019).

material orgánico recuperado de las fracciones ligeras y pesadas (Hardy, 2019). Entre el material cultural recolectado se encuentran fragmentos de cerámica, restos óseos de fauna, restos bóticos, carbon, líticos (herramientas y elementos constructivos), obsidiana, restos óseos de humanos, objetos de metal, objetos en concha marina y otros remanentes de revoques, enlucidos, minerales, entre otros. Todos los materiales culturales fueron embolsados y etiquetados con su respectiva información de procedencia y embalados en cajas de carton y plástico para trasladarlos al laboratorio.

En el laboratorio se procedió con la limpieza y lavado (uso de agua destilada de ser necesario) de algunos materiales orgánicos e inorgánicos y se les cambió de contenedores de acuerdo al estado de conservación de cada uno de ellos, asimismo se implementaron algunas medidas preventivas de restauración de ciertos fragmentos de cerámica, líticos, metales y restos óseos. La clasificación del material cultural en el laboratorio involucró la distinción de categorías diagnósticas y no diagnósticas según al Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (N°003-2014-MC). Los materiales arqueológicos no diagnósticos fueron cuantificados y pesados de acuerdo a la regularidad de ciertos marcadores de actividad doméstica, mientras que los artefactos y ecofactos diagnósticos fueron inventariados individualmente para luego ser agrupados siguiendo categorías de análisis específicos. Además, dentro de los elementos culturales diagnósticos se definieron artefactos especiales, cuya función fue correlacionar significativamente los eventos temporales y espaciales con rasgos culturales e información del registro arqueológico.

De esta forma, se pudo trazar metas específicas para cada material arqueológico que en conjunto reforzaban los objetivos del PIAM. El principal indicador cronoestratigráfico utilizado fue el estudio de los estilos cerámicos al cual se ensamblaron complementariamente las demás líneas de investigación. Basándose en trabajos anteriores y análisis del material cultural recuperado en Minaspata se pudo determinar un panorama amplio de las relaciones culturales, sociales y económicas locales y regionales acaecidos en la subcuenca de Lucre. A medida que se profundizaba en los análisis del material cultural algunos objetivos del proyecto fueron cambiando, permitiendo a partir de la evidencia, entender mejor el rol del Sitio Arqueológico de Minaspata y la importancia de sus habitantes en el establecimiento del estado Inca.

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de investigación adoptado para el presente estudio es el cuantitativo. Dado que el objetivo principal es conocer las estrategias de aprovechamiento de camélidos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante el Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) y el Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.). Según Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2019), el enfoque cuantitativo permite comparar diferentes grupos, categorías o tipos de fenómeno en cuanto a alguna propiedad o variable (p. 40). Por lo tanto, es factible la comparación de los periodos de tiempo seleccionados de acuerdo a las variables propuestas. Ya que se busca la recolección de datos empíricos susceptibles al análisis estadístico para probar Las hipótesis de trabajo relacionados con la muestra zooarqueológica. Además, el enfoque cuantitativo adquiere confiabilidad y objetividad en el proceso de estructuración de las variables en base a la perspectiva teórica (Hernández-Sampieri, et al., 2014). Al respecto, se desarrolló el concepto de “*Estrategias de aprovechamiento en camélidos*” constituido por el dimensionamiento conceptual y operacional de las variables: *condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte*.

3.2.2. Metodología de la investigación

La investigación se desenvuelve bajo el método *hipotético-deductivo*. De acuerdo con Boggio (1991), el método hipotético-deductivo opera con una lógica deductiva-inductiva, es decir de lo conceptual a lo empírico (deducción) y de lo empírico a lo conceptual (inducción) (p. 11). En arqueología, la adopción del método hipotético-deductivo es el eje de la Nueva arqueología, implica generar estrategias y diseños de investigación buscando la contrastación de Las hipótesis (Gándara, 1980). En este entender, se ha definido el concepto de “*Estrategias de aprovechamiento en camélidos*” y las variables de *condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte*. Así, en la lógica del procedimiento operativo, se seleccionaron indicadores que permitan el abordaje empírico específico en concordancia con la dimensión conceptual. Para luego, realizar generalizaciones y comparaciones de los resultados y su discusión.

3.2.3. Alcance de la investigación

El alcance de la investigación dentro del enfoque cuantitativo es de orden *descriptivo*. Como sugieren Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2019), los estudios descriptivos pretenden especificar la propiedades y características de objetos y grupos mediante la recolección y medición de datos bajo diversos conceptos y variables (p. 108). Por esta razón, el presente estudio se basa en la aplicación de análisis provenientes de la zooarqueología y la tafonomía a fin de develar los cambios diacrónicos en el Sitio Arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio Temprano (200 d.C. – 600 d.C.). Tomando como referencia el concepto de “*Estrategias de aprovechamiento en camélidos*” y las variables de *condiciones de producción, preferencias de consumo y modalidades de descarte*.

3.3. Universo y población de estudio

El universo de estudio está constituido por 3 980 restos óseos de animales recuperadas durante las excavaciones arqueológicas de la temporada 2013, los cuales derivan de las 5 Unidades de Excavación localizadas en el sector oeste del Sitio Arqueológico de Minaspata en la subcuenca de Lucre (Ver ANEXO 4). El material zooarqueológico poblacional perteneciente a los periodos de estudio suma 1 722 elementos, de los cuales 950 pertenecen a ejemplares óseos de camélidos y representan el 55.17% frente a otros taxones presentes en la población (Ver Tabla 3). Los subperiodos de ocupación fueron definidos principalmente por la recurrencia de estilos cerámicos y dataciones absolutas por radiocarbono 14 (C¹⁴) realizados dentro de un contexto cultural definido, también se ha incluido los cambios en la secuencia de los procesos constructivos y las costumbres funerarias. Así mismo, se tomó como referencia las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo en otros sitios arqueológicos con la misma relación cronológica. De esta forma, en el periodo Formativo, se contabilizaron 746 elementos óseos de animales, 418 son de camélidos y representan el 56,03%, en cambio, en el periodo Intermedio Temprano se tienen 976 restos arqueofaunísticos, siendo 532 ejemplares de camélidos, es decir el 54.51%.

Tabla 3*Representación de camélidos por periodos culturales en el Sitio Arqueológico de Minaspatá*

Periodo	Subperiodo	Cantidad	Camélidos	
			Número	Porcentaje
<i>Intermedio Temprano</i>	Intermedio Temprano final (ITF)	352	179	50.90%
	Intermedio Temprano medio (ITM)	396	218	55.10%
	Intermedio Temprano inicial (ITI)	228	135	59.20%
Subtotal		976	532	54.51%
<i>Formativo</i>	Formativo final (FF)	544	297	54.60%
	Transición FM/FF	29	17	58.60%
	Formativo Medio (FM)	173	104	60.10%
Subtotal		746	418	56.03%
Total		1722	950	55.17%

Nota: Adaptado a partir de Hardy (2019 pp. 206-208)

3.4. Tamaño y selección de la muestra

El tamaño mínimo de la muestra fue determinado bajo las fórmulas de Cochran (1977) aplicadas a poblaciones finitas de varios elementos con las mismas características, a fin de estimar de manera precisa la media de una población. Este tratamiento se adecua a nuestro objeto de estudio, ya que los restos óseos de camélidos tienen las mismas propiedades y pueden ser estudiados con variables paramétricas y no paramétricas.

La fórmula de Cochran ajustada a poblaciones grandes de varios elementos es:

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Ajustada para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0 - 1}$$

Donde:

- Z es el valor estadístico correspondiente al nivel de confianza deseado (3 para 99.7%).
- p es la proporción esperada de las características de interés (0.5 si no se conoce)
- e es el error tolerado (0.05 para un 5%).
- N es el tamaño de la población sumando el periodo Formativo e Intermedio Temprano (950).

Calculando:

1. El tamaño de la muestra inicial usando la fórmula de Cochran

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2} = \frac{3^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{0,05^2} = \frac{9 \cdot 0,25}{0,0025} = 900$$

2. Ajustar el tamaño de la muestra para la población finita

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0 - 1} = \frac{950 \cdot 900}{950 + 900 - 1} = \frac{855000}{1849} = 462.41 = 462 \text{ (redondeado)}$$

De este modo, para una población de 950 restos óseos de camélidos con un nivel de confianza del 99,7% y con un error esperado del 5%, la muestra mínima es de 462 elementos. En nuestro caso para aumentar la robustez y confiabilidad de nuestro análisis se ha seleccionado 644 óseos⁴.

Seguidamente, la selección de la muestra se realizó por un *muestreo aleatorio estratificado*, dentro del enfoque cuantitativo, este método permite comparar datos obtenidos entre dos o más segmentos o grupos de población (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2019). El objetivo principal del proceso de estratificación es la creación de grupos excluyentes con elementos homogéneos (Pérez López, 2005). Para el presente estudio, la asignación del tamaño muestral se basa en una repartición o *afijación uniforme*, que consiste en distribuir el mismo número de unidades muestrales en cada grupo, cumpliéndose la premisa $n_1=n_2=n_3=...n_i$; donde n representa a cada estrato. Los dos estratos escogidos son el Formativo (n_1) y el Intermedio Temprano (n_2), por consiguiente: $n_1=n_2$.

La asignación de elementos o unidades muestrales para los estratos debe cumplir la fórmula:

$$n_h = \frac{N}{L(k)}$$

Donde:

- N es el tamaño de la muestra (644).
- L son los estratos representados.

⁴ El análisis se realizó del 25 de febrero al 28 de marzo de 2019. La muestra está compuesta de 32 bolsas de material óseo que fueron distribuidas en 8 cajas.

Primeramente, se procedió a codificar cada fragmento de hueso (ID) para su ingreso en una base de datos Access. En donde se consideró también la información pertinente de excavación como la unidad de excavación de procedencia, contexto, rasgo, nivel. Al igual que su ubicación temporal de acuerdo a la estratigrafía. Finalmente, el peso, la fecha de excavación y la fecha de análisis.

Seguidamente se registró el perfil biológico de cada fragmento en el que se incluyó la identificación anatómica, y en los casos en los que se presencia de dientes, osteometría y patologías.

Y finalmente se identificó las variables tafonómicas como son alteraciones naturales no biológicas y biológicas, marcas de corte, patrones de fractura y termoalteraciones.

- k es el número de estratos que se quiere obtener (2).

Calculando:

$$n_h = \frac{N}{L(k)} = \frac{644}{L(2)} = 322 \text{ (elementos para cada estrato)}$$

Debido a que este tipo de afijación da la misma importancia a todos los estratos, puede favorecer a los de menor tamaño y perjudicar a los de mayor tamaño (Pérez López, 2010). Razón por el cual, se definió la fracción del muestreo que indica la proporción del tamaño de la muestra (f_1 y f_2) con respecto al tamaño total del estrato (n_1 y n_2) para cada periodo de tiempo. Mientras más se acerca el cociente a la unidad (1) existe un alto grado de representación muestral.

Para el estrato formativo:

$$f_1 = \frac{n_1}{N_1} = \frac{322}{418} \approx 0,7708$$

Para el estrato Intermedio Temprano:

$$f_2 = \frac{n_2}{N_2} = \frac{322}{532} \approx 0,6052$$

Ambos periodos de tiempo indican un alto grado de representación.

La última fase del **muestreo aleatorio estratificado** fue la selección de elementos al azar **sin reposición** (Córdova Zamora, 2003). Dicho proceso se realizó en dos pasos. En el primer paso, se asignó un número a cada elemento óseo según al estrato correspondiente, es decir, desde el 1 al 418 para el estrato Formativo, y desde el 1 al 532 para el estrato Intermedio Temprano, dentro de tablas con el uso del programa Microsoft Excel. En el segundo paso, se automatizó la selección con la función “=ALEATORIO.ENTRE (1;418)” para el Formativo y “=ALEATORIO.ENTRE (1;532)” para el Intermedio Temprano, con 322 repeticiones por cada estrato (Ver Tabla 4).

Tabla 4*Elementos seleccionados automáticamente, 322 por cada estrato*

Muestreo aleatorio estratificado sin reposición
Elementos seleccionados aleatoriamente para el estrato Formativo (322)
203, 111, 160, 355, 224, 401, 307, 372, 199, 236, 59, 176, 147, 27, 54, 37, 239, 252, 164, 192, 193, 364, 304, 73, 38, 292, 139, 16, 80, 195, 308, 342, 253, 381, 182, 114, 241, 352, 183, 41, 370, 71, 17, 326, 70, 86, 330, 138, 230, 363, 100, 69, 242, 66, 390, 294, 386, 104, 145, 177, 159, 197, 267, 15, 57, 411, 133, 108, 231, 332, 58, 392, 298, 235, 169, 55, 13, 179, 137, 212, 255, 185, 87, 200, 418, 117, 166, 35, 374, 266, 42, 196, 222, 293, 389, 109, 351, 270, 245, 316, 124, 43, 367, 156, 20, 311, 404, 279, 50, 285, 198, 274, 93, 396, 96, 314, 376, 2, 403, 134, 129, 232, 65, 339, 243, 8, 384, 344, 34, 92, 306, 151, 406, 99, 158, 188, 262, 167, 365, 281, 321, 60, 319, 126, 261, 77, 131, 233, 184, 172, 201, 275, 33, 101, 385, 300, 220, 271, 24, 204, 282, 259, 140, 258, 61, 223, 277, 49, 303, 394, 249, 75, 350, 125, 373, 246, 416, 207, 388, 395, 154, 407, 391, 120, 210, 56, 366, 10, 95, 189, 228, 91, 310, 331, 343, 369, 208, 19, 4, 397, 226, 229, 46, 6, 94, 283, 217, 234, 265, 287, 353, 175, 322, 122, 216, 161, 399, 48, 89, 79, 237, 3, 347, 299, 9, 240, 345, 324, 23, 186, 123, 105, 328, 336, 318, 256, 29, 74, 302, 398, 40, 146, 47, 272, 62, 410, 115, 260, 7, 405, 14, 132, 415, 289, 327, 90, 357, 393, 102, 409, 354, 264, 251, 143, 22, 136, 263, 39, 11, 291, 127, 191, 387, 153, 346, 5, 320, 135, 286, 128, 36, 1, 414, 338, 296, 247, 97, 155, 32, 28, 148, 257, 313, 375, 402, 107, 362, 149, 170, 248, 288, 368, 218, 400, 379, 173, 85, 30, 219, 290, 180, 340, 359, 412, 45, 64, 317, 144, 250, 152, 76, 112
Elementos seleccionados aleatoriamente para el estrato Intermedio Temprano (322)
86, 448, 160, 304, 142, 268, 299, 417, 76, 33, 414, 51, 287, 478, 20, 23, 398, 512, 67, 231, 290, 516, 95, 236, 176, 370, 193, 510, 484, 405, 158, 351, 444, 284, 411, 416, 286, 320, 96, 161, 65, 325, 29, 280, 74, 426, 53, 100, 289, 119, 41, 124, 498, 298, 386, 267, 223, 338, 403, 273, 188, 75, 125, 178, 238, 277, 373, 194, 49, 282, 442, 383, 420, 361, 412, 40, 59, 394, 112, 8, 205, 485, 327, 182, 453, 474, 374, 429, 524, 169, 157, 335, 114, 339, 432, 359, 313, 150, 408, 228, 459, 173, 340, 332, 253, 310, 46, 413, 162, 276, 36, 62, 24, 461, 165, 504, 81, 363, 218, 523, 500, 118, 21, 175, 66, 517, 90, 208, 133, 349, 492, 108, 475, 424, 345, 522, 388, 47, 73, 72, 180, 317, 392, 393, 88, 79, 237, 526, 343, 39, 136, 9, 297, 384, 201, 179, 263, 87, 357, 82, 209, 27, 371, 319, 382, 285, 38, 211, 364, 360, 25, 98, 489, 496, 336, 110, 139, 358, 468, 482, 331, 189, 397, 184, 387, 322, 134, 372, 409, 70, 256, 234, 116, 513, 105, 348, 6, 146, 291, 330, 177, 258, 12, 300, 452, 107, 259, 242, 309, 434, 421, 514, 270, 295, 254, 250, 378, 229, 497, 206, 329, 197, 471, 518, 271, 123, 472, 10, 252, 410, 312, 130, 191, 249, 395, 323, 217, 52, 121, 433, 151, 84, 490, 425, 508, 220, 379, 261, 454, 126, 251, 499, 430, 243, 214, 296, 311, 462, 399, 353, 192, 156, 264, 109, 494, 306, 221, 212, 473, 13, 375, 443, 354, 493, 511, 419, 58, 324, 531, 226, 491, 63, 445, 466, 356, 245, 50, 32, 170, 519, 274, 501, 5, 341, 216, 389, 113, 350, 94, 240, 71, 477, 428, 2, 135, 224, 34, 232, 431, 464, 316, 450, 328, 239, 255, 18, 369, 198, 446, 307, 436, 509

Así, se aseguró que los conjuntos óseos precisen de valor estadístico al comparar muestras con el mismo número disminuyendo el sesgo poblacional. Para el periodo Formativo, la UE-I cuenta con una mayor cantidad de camélidos en relación a las demás unidades de excavación seleccionadas (Ver Tabla 5). De la misma manera, la UE-II cuenta con un alto índice de camélidos seleccionados del periodo Intermedio Temprano en contraposición a las otras unidades de excavación.

Tabla 5*Muestra ósea seleccionada aleatoriamente agrupada por unidades de excavación y contextos*

Periodo	Temporalidad	Unidad	Contextos	Cantidad
Intermedio Temprano	200 d.C. - 600 d.C.	UE-II	436-488-491-495-782-789-924-938	218
		UE-III	103-104	45
		UE-IV	326-358-474-771-795-813-902-941	36
		UE-V	203	23
Subtotal		322		
Formativo	1500 a.C. - 200 d.C.	UE-I	63-65-67-68-71-72	282
		UE-II	795-1009-1055-1060	5
		UE-IV	340-427-536-550	11
		UE-V	705	24
Subtotal		322		
Total		644		

Además, se ha podido recuperar 4 muestras de coprolitos de camélidos que corresponden a cada periodo de ocupación con el fin de hacer análisis de identificación de microvestigios botánicos (Ver Tabla 6). Siguiendo la noción de significancia estadística dispuesta en la comparación de cantidades similares, se tienen 2 muestras del periodo Formativo y 2 muestras del periodo Intermedio Temprano.

Tabla 6*Muestra de coprolitos seleccionada a partir de las unidades de excavación y contextos*

Periodo	Temporalidad	Unidad	Contextos	Cantidad
Intermedio Temprano	200 d.C. - 600 d.C.	UE-II	426-782	2
Formativo	1500 a.C. - 200 d.C.	UE-I	63-71	2
Total			4	

3.5. Técnicas de recolección de datos

En cuanto a la recolección de datos se han confeccionado perfiles de análisis basados en las variables de investigación, dimensiones de análisis e indicadores. Los tipos de datos recolectados son de orden categórico y numérico, obtenidos por la técnica de la observación directa de la muestra objeto de estudio en condiciones de laboratorio que, toman un camino estructurado, clasificatorio y sistemático con el objetivo de ser evaluados por estadística descriptiva y estadística multivariable (Pérez López, 2010). Los instrumentos de registro son tablas, formularios y consultas de Microsoft Access; tablas, tablas dinámicas, fórmulas predeterminadas, fórmulas estructuradas, gráficos estadísticos de Microsoft Excel, así como, gráficos estadísticos especializados del programa

Paleontological Statistics Software PAST 4.03. Los principales instrumentos de medición directa son lupas geológicas con 20X y 30X de aumento, lupa digital Dino-Lite Microscope de 20 a 220X aumentos, así como calibrador vernier digital Truper con dos decimales de exactitud.

3.6. Técnicas de análisis de datos

El análisis de los restos óseos de camélidos está organizado siguiendo la amplitud de las dimensiones de análisis de cada variable y sus respectivos indicadores. El análisis de los datos se centra en valores paramétricos (continuos y discretos) y no paramétricos (ordinales y nominales). Los datos obtenidos fueron tratados siguiendo la estadística descriptiva univariada y bivariada, utilizando medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de forma y estadígrafos. También se incluyó, la estadística multivariada para evaluar más de dos valores con el análisis de conglomerados y análisis de componentes principales.

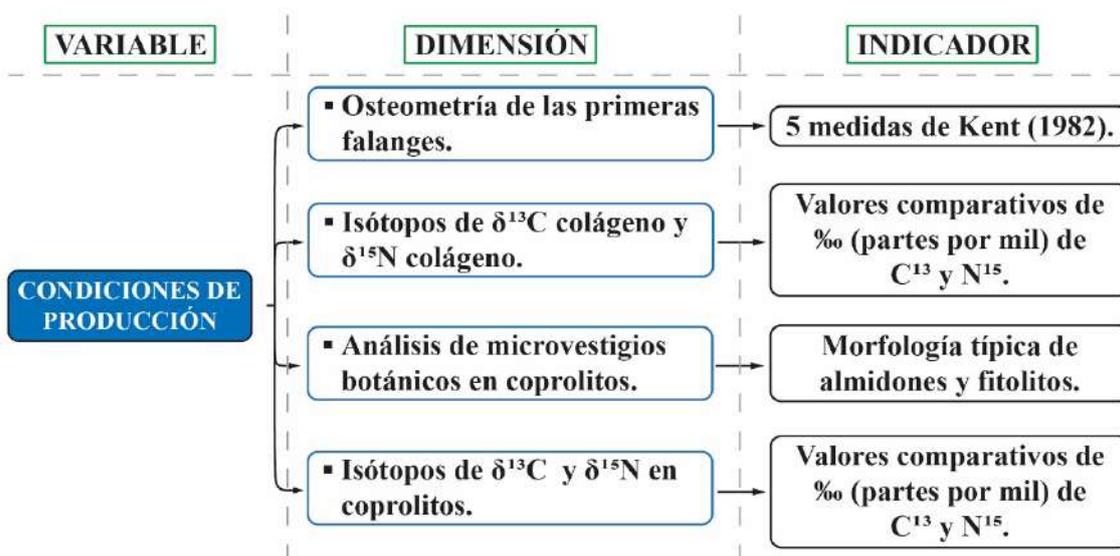
A continuación, se describirá cada uno de los análisis aplicados, haciendo hincapié en la pertinencia y la importancia, los criterios de muestreo específicos, los tipos de instrumentos utilizados, la naturaleza de los valores y el tratamiento estadístico de los datos.

3.6.1. Condiciones de producción

A fin de develar la variable de las condiciones de producción de camélidos se desglosó las siguientes dimensiones e indicadores (Ver Figura 8).

Figura 8

Mapa conceptual con el dimensionamiento e indicadores de la variable condiciones de producción



3.6.1.1. Osteometría de las primeras falanges

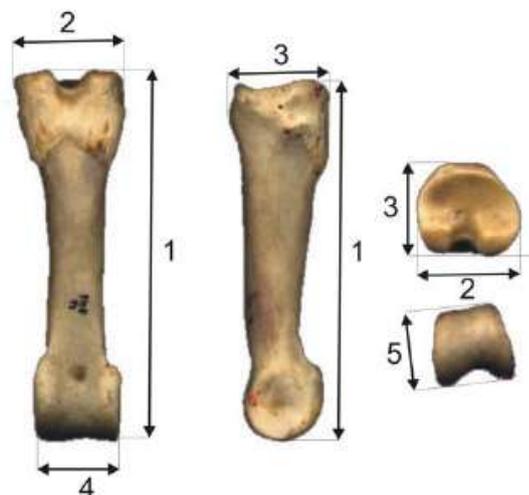
Las primeras falanges son elementos óseos con un alto grado de preservación en los contextos arqueológicos, tienen un reconocido nivel resolutivo en la discriminación de gradientes morfométricos de camélidos sudamericanos (Kent, 1982; Vásquez y Rosales, 2009; Izeta et al., 2009; Gasco, 2012).. Diferenciándose el grupo grande (guanaco y llama) del grupo pequeño (vicuña y alpaca).

Para realizar la osteometría de las primeras falanges se debe tomar las siguientes recomendaciones: a) la diferencia entre falanges delanteras y traseras existente en la disposición de los cóndilos distales, b) la fusión completa de las epífisis distales y proximales, c) alteraciones tafonómicas de orden antrópico y no antrópico y d) patologías que dañen la estructura y morfología del hueso.

Las medidas aplicadas a las falanges delanteras y traseras se basan en el trabajo osteométrico de Kent (1982). Los valores numéricos fueron obtenidos con calibrador de precisión (± 0.02) digital y fueron procesadas en unidades milimétricas (mm) tomadas tres veces para obtener un promedio que nos aleje del sesgo y del solapamiento (Ver Figura 9). Los datos fueron ingresadas a una hoja de Microsoft Excel, donde se estructuró las fórmulas propuestas por Kent (1982), para realizar la identificación de especies de camélidos automáticamente.

Figura 9

Variables métricas aplicadas a las primeras falanges de camélidos



Nota: Tomado de Izeta et al. (2009), p. 172, Figura 2

A fin de observar las tendencias de clasificación y agrupamiento de los gradientes morfométricos en los camélidos se aplicaron análisis estadísticos distintos. En este sentido, en primer lugar se ha realizado un diagrama de superposición combinando las variables P1V2 (Ancho Proximal Latero Medial) y P1V3 (Ancho Proximal Antero

Posterior), variables que permiten hacer una exploración sobre las relaciones internas de las especies clasificadas.

En segundo lugar, como parte de los análisis multivariable, se ha empleado el análisis de conglomerados o clusters por el método UPGMA (*Unweighted Pair Group using Arithmetical Averages*) que proporciona matrices por la proximidad dimensional representados en fenogramas o dendrogramas (Baxter, 2016), de los cuales, se podrá inferir las relaciones de proximidad taxonómica y morfométrica de los camélidos. Un método de legitimidad en la estructuración de los conglomerados es incluir huesos similares de un animal análogo, en este caso, se agregaron 4 primeras falanges de cérvido que pertenecen al orden Artiodactyla, el cual, también agrupa a los camélidos. Además, se ha aplicado el ACP (Análisis de Componentes Principales), que factoriza y estandariza las dimensiones morfométricas (Shennan, 1992), para obtener asociaciones espaciales en un plano y comprobar asociaciones internas o externas de las especies de camélidos.

Por último, se ha considerado el uso de la Media Geométrica para observar la concentración de los datos osteométricos, y así reflejar la coherencia taxonómica y morfométrica de los camélidos, apreciando la simetría y equidistancia de los datos (Córdova, 2008). La Media Geométrica, puede tomarse como un promedio de las 5 medidas de la primera falange, se obtiene mediante el cálculo de la raíz enésima del producto de “n” valores de un conjunto de “n” números positivos, bajo la fórmula: $\sqrt[n]{(X_1)(X_2)(X_3) \dots (X_n)}$. Los datos se representarán en diagramas de cajas y bigotes a partir de los cuartiles 1, 2 y 3 (Q1, Q2 y Q3).

3.6.1.2. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno

En la naturaleza existen elementos químicos con variantes atómicas conocidas como isótopos que se determinan por el número de neutrones en el núcleo, mostrando propiedades físicas diferenciables en su masa (Brown y Brown, 2011). Cada elemento químico contiene isótopos estables e isótopos inestables (radiogénicos o radioactivos). Los isótopos estables no sufren desintegración radioactiva, coexisten en la naturaleza en proporciones iguales con implicancias geoquímicas y bioquímicas, a diferencia de la vida media propia de los radioisótopos (Szpak 2013). Los isótopos estables se fraccionan por la asimilación alimentaria de los sistemas biológicos componentes de cadenas tróficas.

En cada nivel trófico, los procesos de asimilación liberan elementos químicos y aminoácidos que se incorporan en las reacciones enzimáticas de las células vivas. Entre

ellas, aquellas que componen tejidos de constitución orgánica e inorgánica en los huesos (Ambrose, 1993). En la fracción orgánica, la abundancia relativa del carbono $\delta^{13}\text{C}$ y nitrógeno $\delta^{15}\text{N}$ extraída del colágeno determina el contenido proteínico de los patrones de nutrición (DeNiro y Eipstein, 1981). Por lo tanto, los isótopos estables del carbono $\delta^{13}\text{C}$ y nitrógeno $\delta^{15}\text{N}$ proveen de información cuantitativa y cualitativa sobre las formas de pastoreo, el tipo de alimentación y el paisaje dominante en la crianza de camélidos.

En el estudio isotópico, los valores del $\delta^{13}\text{C}$ representan plantas con fotosíntesis que utilizan el ciclo de tres carbonos (plantas C_3), tales como, la mayoría de arbustos, árboles y la mayoría de hierbas, aquellas que utilizan el ciclo de cuatro carbonos (plantas C_4) donde están plantas como el maíz y varias gramíneas silvestres que viven en bajas alturas, y aquellas plantas que utilizan un metabolismo denominado CAM (*Crassulacean acid metabolism*) que incluyen a las plantas suculentas (cactus, orquídeas y piñas). Por su parte, los índices de nitrógeno elemental en $\delta^{15}\text{N}$ varían de acuerdo a la aridez, la altitud y el orden de la cadena trófica.

Para el presente trabajo se ha elegido los isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ obtenidas del colágeno a partir de la diáfisis de la primera falange de camélidos arqueológicos, teniendo en cuenta la identificación de las especies siguiendo las fórmulas de Kent (1982), con el fin de observar la producción en las estrategias de aprovechamiento adoptadas en los periodos Formativo e Intermedio Temprano para los distintos especímenes. También, se dispuso de ejemplares de cérvidos para hacer comparaciones de los valores isotópicos, 1 diáfisis de un radio del Formativo y 1 primera falange del Intermedio Temprano. Asimismo, tres muestras de *Vicugna pacos* de las alturas de Cavan en Ollantaytambo cuya alimentación se basó exclusivamente en pastos naturales de altura.

El aislamiento del colágeno óseo se realizó en el Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas - ARQUEOBIOS siguiendo los criterios descritos por DeNiro y Eipstein (1981) modificado por Sealy (1986). La determinación de $\delta^{13}\text{CVPDB}$ (‰) y $\delta^{15}\text{NAIR}$ (‰) se hizo en el Laboratorio de Isótopos Estables del Servicio Interdepartamental de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid (España).

Los resultados se expresan en notación delta (δ), definida como ‰, según la ecuación de Coplen (2011):

$$\delta X = [(R_{\text{sample}}/R_{\text{standard}} - 1) \times 1000]$$

Donde R es la relación entre el isótopo pesado y el isótopo ligero ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ y $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) en la muestra (R_{sample}) y el estándar a comparar (R_{standard}).

Con los valores obtenidos se procedió a realizar las estadísticas de las medidas de tendencia central y medidas de dispersión, así como el coeficiente de correlación y a estimarlos mediante un gráfico bivariado, utilizando los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ para cada especie según los periodos Formativo e Intermedio Temprano. Asimismo, se hizo un diagrama de cajas y bigotes para los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ con el fin de determinar la distribución y la concentración de los datos.

3.6.1.3. Análisis de microvestigios botánicos en coprolitos

Los coprolitos son heces deshidratadas con grados diferenciados de mineralización producto de la ingesta de materia orgánica, dependen de las condiciones de deposición, de composición y de los métodos de recuperación arqueológica para su estudio (Glendon, 1988; Yagueddú y Arriaga, 2010). Los coprolitos son evidencias para la reconstrucción de las paleodietas, contienen tejidos vegetales, microorganismos y minerales (Reinhard y Bryant, 2008) (Ver Figura 10).

Figura 10

Coprolitos de camélido encontrados en las excavaciones del Sitio Arqueológico de Minaspatá correspondientes al periodo Formativo



El presente análisis de microvestigios botánicos se realizó en el Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas - ARQUEOBIOS. Se ha seleccionado coprolitos de camélidos provenientes de los periodos Formativo e Intermedio Temprano considerando su conservación, su morfología y sus características internas. Para tal propósito, se ha utilizado coprolitos actuales como material comparativo en la selección de la muestra, mientras que para el perfil de los microvestigios se dependió

de la identificación y de la representación de almidones y fitolitos a nivel microscópico principalmente.

Los almidones son constituyentes de plastos celulares de forma esférica que almacenan carbohidratos, están conformados por 2 polímeros, amilosa y amilopectina, que determinan su morfología y su comportamiento físico (Dorado et al., 2014). Existen almidones de transición y almidones de reserva, este último posee valor arqueológico por su abundancia y caracterización taxonómica (Babot, 2004). Comúnmente, como nos indica Banning (2020), son muy resistentes al agua fría y a solventes orgánicos, sin embargo, son muy propensos a disolverse en condiciones ácidas y de incremento brusco de temperatura.

Los fitolitos son biomineralizaciones de origen vegetal, se producen por sustancias ergásticas, pueden derivarse en calcifitolitos y silicofitolitos, dependiendo de la base química que utilicen para su formación, sea calcio o sílice (Zucol et al., 2017). En arqueología, los silicofitolitos (sílice opalina) son de mayor importancia, se forman por la deposición de sílice en espacios intracelulares o membranas celulares adoptando la morfología del tejido orgánico que reemplazan progresivamente (Banning, 2020). Por lo general, son muy resistentes a la meteorización o descomposición con excepción de suelos ácidos con pH inferior a 7.

Dichos microvestigios de origen botánico pueden conservarse en la estructura mineral uniforme en el proceso de litificación de los coprolitos. Nos ayudarán a definir de manera más específica sobre los tipos de plantas consumidas por los camélidos durante su forrajeo, y así reconstruir la dieta regular inmediata y estacional, datos que podrán ser contrastados y comparados con los datos obtenidos en los análisis de isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$.

3.6.1.4. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en coprolitos

Se puede considerar a los coprolitos como materia fecal de matriz litificada con restos orgánicos en descomposición o degradación (Hollocher y Hollocher, 2012). El proceso de litificación se asiste de bacterias intestinales y ambientales que promueven la formación de biominerales y la incorporación de carbonatos a estructuras de apatita, cuya uniformidad mineral condiciona la conservación de masa orgánica (Barrios de Pedro et al., 2020). En suma, los coprolitos de camélido son biopatitas compuestas, a los cuales, se les puede aplicar isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ aprovechando la base de apatita y restos orgánicos conservados de otros vestigios biológicos.

Para el análisis de isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en coprolitos, las muestras seleccionadas fueron hidratadas y disueltas para separar los componentes inorgánicos producto de la diagénesis, especialmente carbonatos, en el Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas - ARQUEOBIOS, con el fin de no afectar la composición elemental de Carbono y Nitrógeno. Asimismo, la determinación de $\delta^{13}\text{CVPDB}$ (‰) y $\delta^{15}\text{NAIR}$ (‰) se hizo en el Laboratorio de Isótopos Estables del Servicio Interdepartamental de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid (España).

Los resultados obtenidos tomaron la expresión de notación delta (δ), definida como ‰, según la ecuación de Coplen (2011):

$$\delta X = [(R_{\text{sample}}/R_{\text{standard}} - 1) \times 1000]$$

Donde R es la relación entre el isótopo pesado y el isótopo ligero ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ y $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) en la muestra (R_{sample}) y el estándar a comparar (R_{standard}).

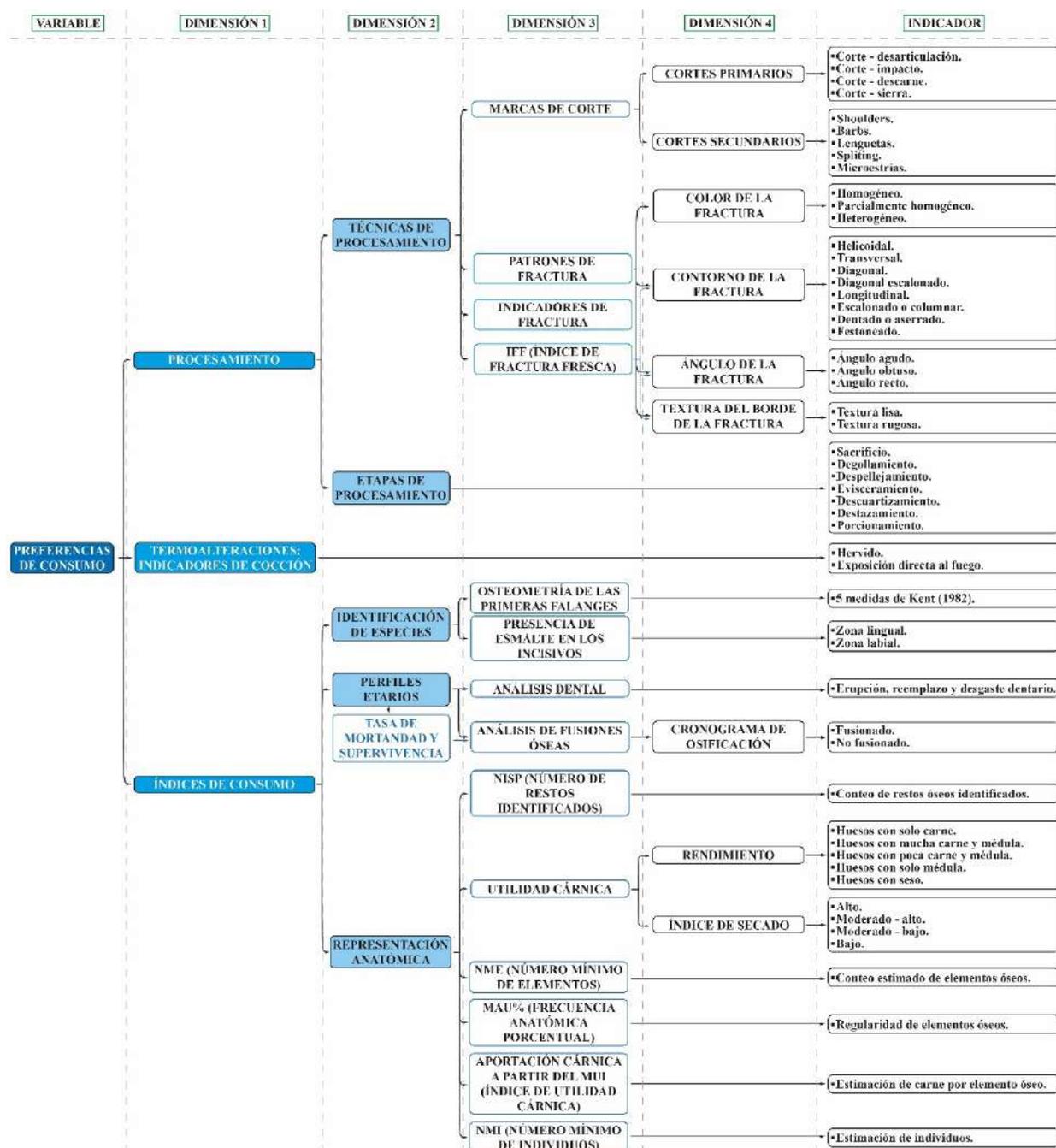
Los valores isotópicos obtenidos a partir del colágeno se vinculan con la dieta proteica, mientras que, los valores isotópicos propios de la apatita se aproximan a la dieta total del individuo, así como, el medio ambiente de mayor recurrencia (Ambrose y Norr, 1993). En este sentido, los datos adquiridos serán comparados y permitirán ampliar el conocimiento sobre la dieta promedio de los camélidos sudamericanos y el ambiente frecuente de pastoreo. Por otro lado, como nos indica Barrios de Pedro y colaboradores (2020), los isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en coprolitos pueden brindar información acerca del enriquecimiento de Carbono y Nitrógeno elemental del medio ambiente y las alteraciones de la cadena trófica.

3.6.2. Preferencias de consumo

Para la variable preferencias de consumo en camélidos se consideró las siguientes dimensiones e indicadores (Ver Figura 11).

Figura 11

Mapa conceptual con el dimensionamiento e indicadores de la variable preferencias de consumo



3.6.2.1. Procesamiento

El procesamiento es la reducción del cuerpo de los animales en porciones consumibles (Lyman, 1994; Yravedra, 2006; Reitz y Wing, 2008). Las modificaciones de los elementos óseos, observables en su topografía, permite inferir el modo de procesamiento. Para aproximarnos a este hecho, se sigue una perspectiva formal y funcional.

3.6.2.1.1. Técnicas de procesamiento

Son las formas de transformar las unidades anatómicas y el instrumental utilizado.

3.6.2.1.1.1. Marcas de corte

Las marcas de corte se agrupan de acuerdo a sus características macroscópicas y morfológicas, atendiendo a su función y la profundidad de su traza, siguiendo los criterios de Mengoni (1999), Yravedra (2006) Herrera y Götz (2014) y Fernández-Jalvo y Andrews (2016), se ha clasificado en cortes primarios y secundarios.

Cortes primarios

Son incisiones de mayor longitud y profundidad que pertenecen a fines específicos en el procesamiento de los camélidos (Ver Figura 12).

Corte-desarticulación

Son incisiones lineales producidas por la presión direccional del filo cortante del instrumento, su fin es la separación de unidades o regiones anatómicas a partir de las zonas de articulación.

Corte-impacto

Es un corte profundo producto del impacto de un objeto con filo. Muestran un surco con sección en “V” amplio en el tejido cortical.

Corte-descarne

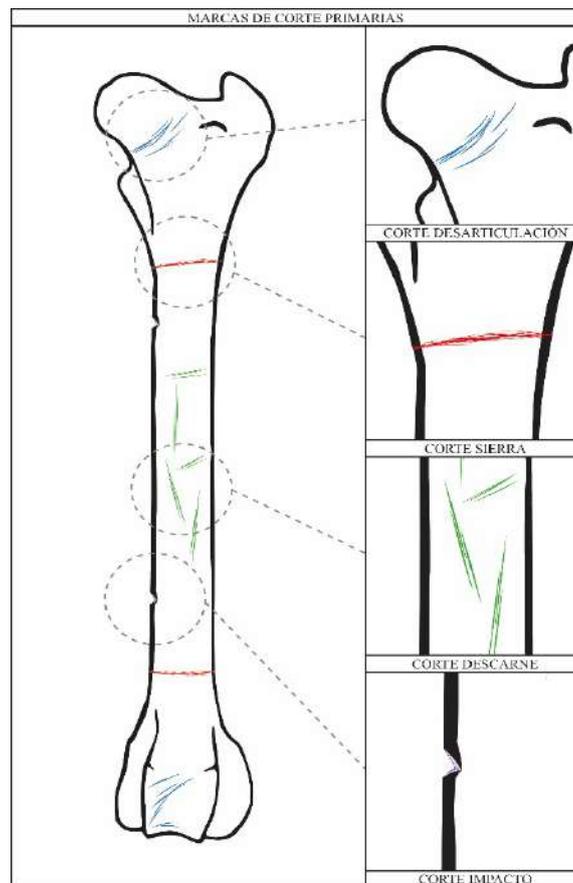
Son incisiones producidas en la superficie del tejido cortical, principalmente la diáfisis, con el fin de remover carne y periostio.

Corte-sierra

Se trata de cortes continuos y superpuestos que rodean la superficie hasta conseguir separar segmentos de hueso, comúnmente, las diáfisis de los huesos largos.

Figura 12

Representación de los tipos de corte primario de acuerdo a su ubicación e intención



Cortes secundarios

Los cortes secundarios obedecen a las acciones colaterales y complementarias en la ejecución de cortes primarios, se producen por la aplicación de instrumental específico (Yravedra, 2006; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016) (Ver Figura 13). Es posible distinguir:

Shoulders

Se trata de estrías paralelas a la incisión principal, realizadas por la irregularidad de los instrumentos, a modo de definir el hombro.

Barbs

Son estrías cortas y finas que se separan al inicio y al final de la incisión principal

Lenguetas

Son terminaciones múltiples producidos por el movimiento repetido de la mano sobre el corte vinculados directamente con la incisión principal.

Splitting

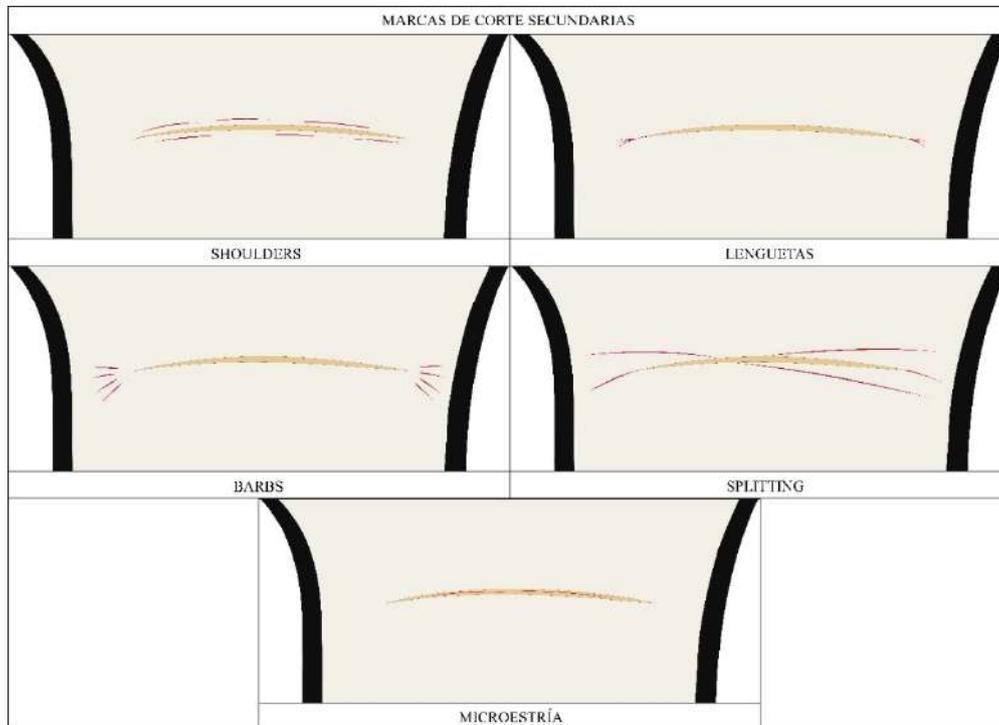
Son trazos que surgen de la incisión principal de manera divergente o paralela.

Microestrías

Son incisiones muy finas ubicadas en el interior de los surcos formados por los cortes principales.

Figura 13

Representación de los tipos de corte secundario.



Nota: Obsérvese la ubicación de las marcas en rojo para determinar el tipo de corte secundario.

3.6.2.1.1.2. Patrones de fractura

Se trata de la pérdida de integridad ósea como resultado del procesamiento de los camélidos (Mengoni, 1999). Se producen como resultado de la interacción de las propiedades biomecánicas de los huesos y el instrumental usado.

Indicadores de fracturación

Previo al abordaje de este conjunto de técnicas, es pertinente diferenciar entre fracturación y fragmentación, este último se produce por la afectación de factores hidrotérmicos y climáticos en condiciones deposicionales y postdeposicionales, mientras que la fracturación es producida por agentes culturales o antrópicos (Gifford-Gonzalez, 1989; Yravedra, 2006). Los indicadores que se han utilizado corresponden a los propuestos por Johnson (1985), Lyman (1994) y Outram (1998 y 2002), aplicados al esqueleto axial y apendicular de los camélidos.

Color de la fractura

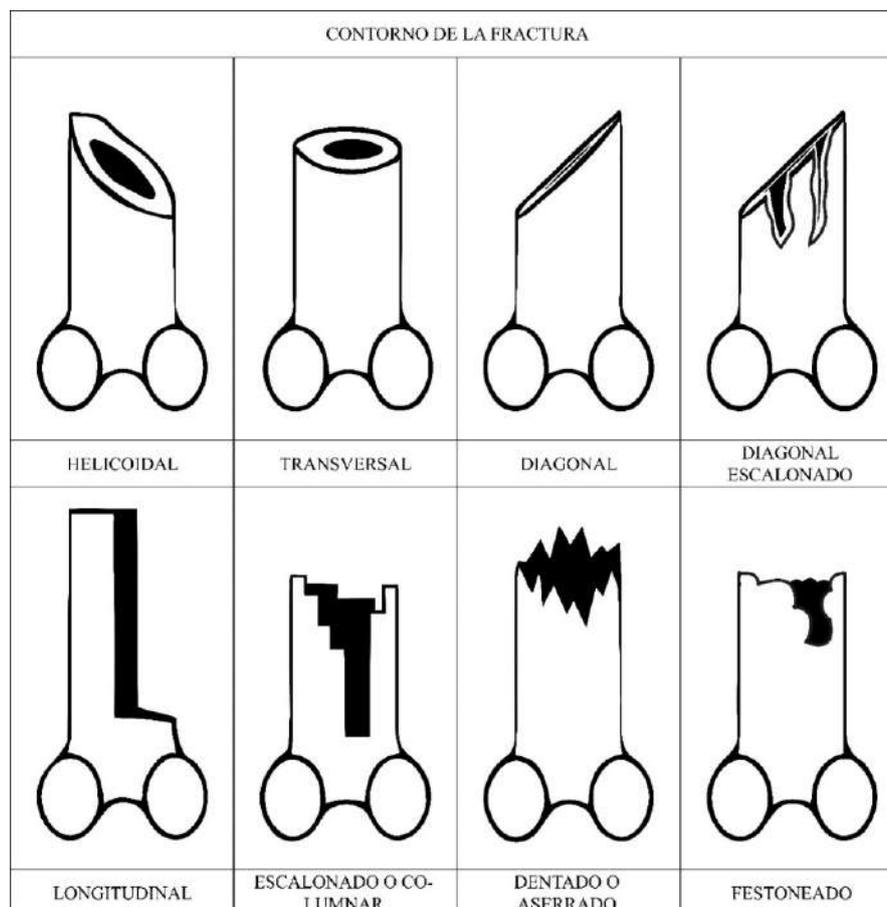
Se refiere a la similitud entre el color del borde producido en la fractura y el tejido cortical o superficial de los elementos óseos (Villa y Mahieu, 1991). De acuerdo a la escala de similitud propuesta por Outram (1998), se ha utilizado las categorías de homogéneo (75-100% de similitud), parcialmente homogéneo (25-75% de similitud) y heterogéneo (0-25% de similitud). Es posible interpretar que, la homogeneidad puede ser producto de la actividad antrópica, parcialmente homogéneo es evidencia de fracturas ocasionadas en el proceso de fosilización, paralelamente a los procesos postdeposicionales. En cambio, la heterogeneidad es indicador de la fragmentación de los huesos mineralizados o secos.

Contorno de la fractura

El contorno se compone de los segmentos, planos o paños que se forman tras la fractura del hueso, se presentan en diferentes direcciones según su posición con respecto al eje longitudinal del hueso (Alcántara et al., 2006). El contorno es una característica morfológica para determinar la fracturación y la fragmentación (Ver Figura 14).

Figura 14

Contornos de fractura para huesos apendiculares y axiales.



Nota: Adaptado a partir de Lyman (1994), p. 319, Figura 8.4.

- Contorno helicoidal

Se trata de un contorno que gira sobre el eje longitudinal del elemento óseo (Johnson, 1985). Son indicadores de fracturas en fresco, principalmente en huesos largos.
- Contorno transversal

Se muestra perpendicular al eje longitudinal del hueso.
- Contorno diagonal

Es un plano oblicuo con respecto al eje longitudinal del hueso, los dos fragmentos que se obtienen se encuentran en la misma orientación sin girar en espiral.
- Contorno diagonal escalonado

Se trata de un contorno diagonal interrumpido por el faltante de un segmento longitudinal o transversal con respecto al eje longitudinal del hueso.
- Contorno longitudinal

El contorno es paralelo al eje longitudinal del hueso. Este tipo de contorno es muy común en huesos fosilizados o deshidratados (Lyman, 1994).
- Contorno escalonado o columnar

Son paños de fractura longitudinales intercalados con fracturas transversales (Villa y Mahieu, 1991). Se forman por láminas de fractura discontinuas alineadas con la disposición celular del hueso que, siguen las microfracturas en el tejido cortical ocasionadas por la pérdida de contenido orgánico.
- Contorno dentado o aserrado

Se compone de paños de fractura oblicuos que generan picos pronunciados de alturas variables a manera de dientes de una sierra.
- Contorno festoneado

Se conforma por series de planos semicirculares o curvilíneos superpuestos, que obedecen a procesos de fragmentación postdeposicional, comúnmente asociados a zonas con presencia de tejido trabecular o esponjoso.

Ángulo de la fractura

El ángulo de la fractura está compuesto por la intersección que se proyecta de la sección cortical y de la sección medular del paño de fractura (Ver Figura 15). A partir de los trabajos de Villa y Mahieu (1991), Lyman (1994) y Outram (2002), se clasifican en:

- Ángulo agudo

Valores menores a 90° ($x < 90^\circ$)
- Ángulo obtuso

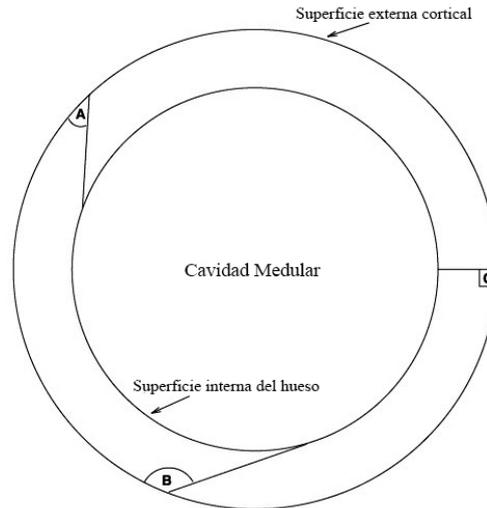
Valores mayores a 90° ($x > 90^\circ$)

➤ Ángulo recto

Valores aproximados a 90° ($x \approx 90^\circ$)

Figura 15

Ángulos de fractura: A) Agudo, B) Obtuso y C) Recto



Nota: Adaptado a partir de Outram (2002), p. 55, Figura 6.5

Textura del borde de la fractura

La textura corresponde a las características visuales y táctiles del borde de la fractura (Villa y Mahieu, 1991; Outram 2002).

➤ Textura lisa

Muestra un aspecto liso y homogéneo, de tacto suave, muy parecido al borde de un vidrio roto (Outram, 2002) (Ver Figura 16). Se produce por el contenido orgánico del hueso en estado fresco (Johnson, 1985).

Figura 16

Textura lisa de un metacarpo izquierdo fracturado, vista ventral-distal



Nota: Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 64, Figura 26

➤ **Textura rugosa**

Tiene una apariencia granular y heterogénea con áreas cóncavas y convexas, de tacto áspero y rugoso, parecido al borde de una galleta rota (Johnson, 1985; Lyman, 1994; Yravedra, 2006) (Ver Figura 17). Resulta por la falta de contenido orgánico de los huesos en estado seco.

Figura 17

Textura rugosa de un húmero de camélido fragmentado, vista medial



IFF (Índice de Fractura Fresca)

Siguiendo los criterios de Outram (2002), se ha seleccionado fracturas en las diáfisis de los huesos largos asignándoles valores numéricos a cada combinación de atributos de 0 a 2. Si las fracturas se produjeron en estado fresco los valores serán próximos o similares a 0, en cambio, si las fracturas involucraron al hueso en estado seco los valores serán cercanos o iguales a 2. Los atributos usados para este análisis son los contornos de fractura, los ángulos de fractura y la textura de la fractura.

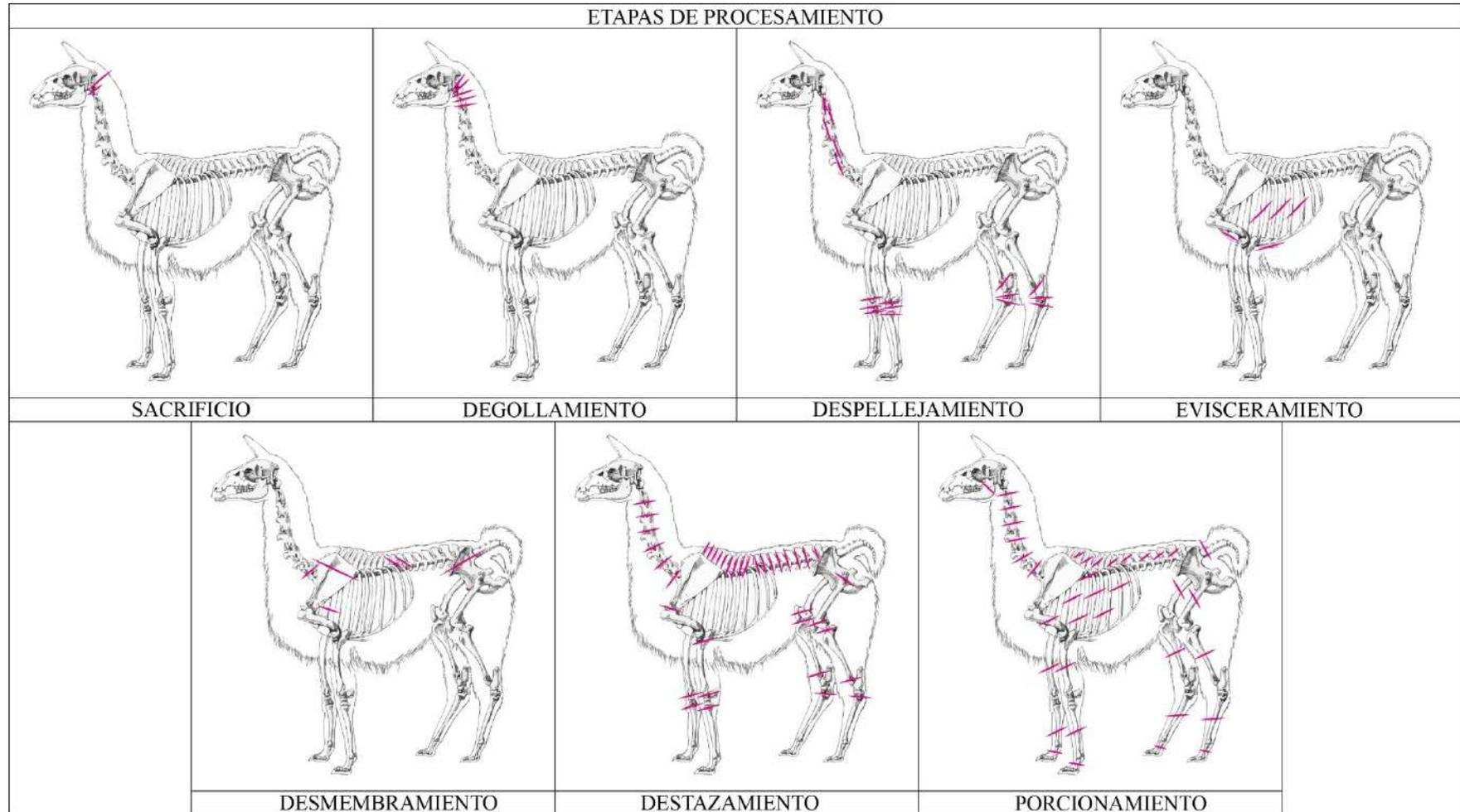
En el contorno de la fractura, 0 se le asigna cuando el contorno es helicoidal, 1 cuando existe diferentes tipos de contorno incluyendo el helicoidal y 2 en caso no exista un contorno helicoidal. En cuanto a los ángulos de fractura, 0 corresponde a un ángulo agudo, 1 a un ángulo obtuso y 2 a un ángulo recto. Con respecto a la textura de la fractura, si la textura es lisa se le concede un valor de 0, si la textura es lisa con algunas rugosidades se le otorga valores de 1, si en cambio, muestra una textura mayoritariamente rugosa se le asigna un valor de 2. De este modo, los valores obtenidos son sumados obteniendo valores entre 0 y 6, el primero denota la fracturación de los elementos en estado fresco y el segundo es atribuido a los elementos óseos fracturados en estado seco.

3.6.2.1.2. Etapas de procesamiento

Se tienen trabajos especializados sobre las etapas de procesamiento de camélidos realizados por Miller (1979) y Pijoan y Pastrana (1987), los cuales, reúnen acciones formales y funcionales por cada etapa que, pueden combinar marcas de corte y patrones de fractura en posiciones y unidades anatómicas específicas (Ver Figura 18)

Figura 18

Etapas de procesamiento en camélidos. Nótese la presencia y concentración diferencial de las marcas potenciales en color rojo



Sacrificio

De acuerdo con Miller (1979), existen dos tipos de sacrificio practicados por los pastores contemporáneos que pueden ser observadas en los restos arqueológicos: a) el degüello ventral que consiste en una incisión prolongada entre los cóndilos del occipital y la cara ventral del atlas y b) el puntillazo dorsal que deja marcas en los cóndilos occipitales y cara dorsal del atlas con un instrumento en punta. No se ha considerado la *Ch'illa* debido a que no deja marcas en los huesos.

Degollamiento

Se trata de separar la cabeza del cuerpo dejando incisiones alargadas en los cóndilos occipitales del cráneo, extremos y cuerpo del atlas y el axis.

Despellejamiento

Las acciones asociadas al desprendimiento del cuero dejan marcas múltiples, principalmente, marcas de corte o fracturas de los cuerpos de los huesos carpianos, huesos tarsianos, las áreas proximales de los metapodios (metacarpos y metatarsos) y áreas distales de la tibia y el radio-ulna, así mismo, pueden verse marcas de corte superficial dispuestas de forma vertical en las vértebras cervicales.

Evisceramiento

Consiste en retirar las vísceras de los camélidos, aquí se determinan marcas corte en la cara ventral o interior de las costillas y en cuerpo ventral o interior de las vértebras dorsales. También, pueden notarse marcas de corte y fracturas en los cuerpos del esternón o esternebras.

Descuartizamiento

El descuartizar involucra separar al animal en paquetes, regiones o conjuntos anatómicos para el consumo doméstico (Pijoan y Pastrana, 1984; Yravedra, 2006). En el esqueleto apendicular, los pastores de camélidos separan los miembros anteriores dejando marcas de corte y fracturas entre la 1° y 2° costilla y en la cresta o área proximal de la escápula en cada lado, igualmente, la separación de los miembros posteriores incluye cada lado de la pelvis, los patrones de corte y fractura aparecen en la sínfisis de la pelvis y en algunas ocasiones en el sacro.

En el esqueleto axial, se dividen las regiones vertebrales, entre la región cervical y dorsal se muestran marcas de corte y fracturas en la 7° vértebra cervical y la 1° vértebra dorsal. La región dorsal incluye las todas las vértebras dorsales, las costillas y los remanentes del esternón o de las esternebras. La separación de las regiones dorsal y

lumbar dejan marcas de corte y fracturas entre la 12^o vértebra dorsal y la 1^o vértebra lumbar. Por último, la región caudal que incluye el sacro y las vértebras caudales,

Destazamiento

Se trata de separar los elementos óseos de cada región anatómica. Es posible observar marcas de corte regulares y fracturas concentradas en las zonas articulares de cada elemento óseo del esqueleto apendicular y axial.

Porcionamiento

El porcionamiento involucra la división de los elementos óseos de los camélidos en unidades de consumo individual. Las acciones de porcionamiento generan patrones de fractura que difieren de la fragmentación ósea, causada por agentes tafonómicos no antrópicos.

3.6.2.2. Termoalteraciones: Indicadores de cocción

La aplicación de calor directa o indirectamente sobre los elementos óseos durante las actividades de cocción provoca alteraciones íntegras o focalizadas (Russell, 2012). Las termoalteraciones se relacionan con las actividades de cocción de la carne de los camélidos. Para el presente trabajo se ha considerado dos tipos de termoalteración.

Hervido

El hervido es un tipo de termoalteración indirecta que dependen de un contenedor de agua dispuesto sobre una fuente de calor que genera movimientos de convección (Götz, 2014). Genera en el elemento óseo cambios de color y pérdida de contenido orgánico por hidrólisis (Colomer et al., 1996) (Ver Figura 19). Es común la presencia de un color amarillento o marfil, una textura gracil y grasosa, así como, cierta translucidez.

Figura 19

Lasca de humero fracturado de camélido con huellas de hervido



Nota: Obsérvese las tonalidades del color superficial y el brillo parcial. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 65, Figura 31

Exposición directa al fuego

Los paquetes anatómicos pueden ser dispuestos directamente a las brasas del fuego para lograr su cocción (Miller, 1979) (Ver Figura 20). Según la disposición de la topografía ósea y las fracturas ocasionadas para los paquetes dispuestos se pueden observar alteraciones focalizadas o quemadas (Pijoan-Aguadé et al., 2010).

Figura 20

Calcáneo izquierdo de camélido con huellas de exposición directa al fuego, vista medial



Nota: Obsérvese el chamuscado en la parte superior de la tuberosidad. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 66, Figura 32

3.6.2.3. Índices de consumo

Los índices de consumo se basan en la representación taxonómica y anatómica de los camélidos durante el periodo Formativo e Intermedio Temprano en el Sitio Arqueológico de Minaspatá.

3.6.2.3.1. Identificación de especies

La identificación de camélidos se realizó con la aplicación osteométrica de las primeras falanges siguiendo las fórmulas de Kent (1982). Además, se ha tenido en cuenta las diferencias morfológicas y la presencia/ausencia de los incisivos de camélidos, que nos permiten diferenciar el género, constituido por *Lama* y *Vicugna* (Wheeler, 1982). En el primer caso, el género *Lama* muestra esmalte en las zonas labiales y linguales con forma espatular, en el segundo caso, el género *Vicugna*, sólo tiene esmalte dentario en la zona labial con forma cuadrangular.

3.6.2.3.2. Perfiles etarios

Análisis dental: secuencias de erupción, reemplazo y desgaste dentario

La identificación de grupos etarios en camélidos sudamericanos se basa en los trabajos de Wheeler (1982) y Kent (1982), el primero se enfoca a los dientes de la mandíbula y el segundo se aplica a los dientes del maxilar. Las edades fueron agrupadas siguiendo los criterios de Wheeler (1999) y Fernández (2017), donde se tienen: crías (0-1 año), juveniles (1 - 2.5 años), subadultos (2.5 - 3 años), adultos (3 - 7 años) y seniles (> 7 años).

Análisis de las fusiones óseas

Las fusiones óseas se establecen en los cronogramas de fusión ósea de Kent (1982), Wheeler (1999) y Miller (2003) agrupadas bajo los criterios de Mengoni (2013), que comprenden fusiones tempranas (<12-18 m), fusiones intermedias (<18-36 m) y fusiones tardías (<36-48 m). Las categorías utilizadas son: fusionadas y no fusionadas. En caso de elementos óseos con más de una zona de fusión presente, se consideró el estadio más tardío de fusión y el estadio más temprano de una no fusionada.

Los datos obtenidos fueron agrupados para interpretar los patrones de supervivencia y mortandad según Mengoni (2013). La supervivencia, refiere a los elementos óseos fusionados en cada categoría etaria que pertenecen a los animales que sobrevivieron hasta dicho intervalo de tiempo, pero cuya edad de muerte es desconocida, en comparación, la mortandad se refiere a los elementos óseos no fusionados que pertenecen a camélidos sacrificados antes de ese periodo de tiempo. El patrón de supervivencia y mortandad se normalizó con una representatividad del 100% de la muestra con presencia de fusiones óseas.

3.6.2.3.3. Representación anatómica

La representación anatómica contempla el grado de importancia de los paquetes anatómicos y sus preferencias durante los periodos Formativo e Intermedio Temprano. Los tipos de análisis aplicados son los siguientes:

NISP (Número de Especímenes Identificados)

El NISP por sus siglas en inglés (*the Number of Identified Specimens*), se componen por el número total de fragmentos reconocibles según sus características morfológicas y dimensionales, permite una aproximación al consumo de unidades anatómicas dentro de conjuntos óseos de muestras seleccionadas (Lyman, 2008; Grayson, 1984).

La identificación de los restos óseos de camélidos tomo los trabajos de Pacheco et al. (1979), Galotta (1988), Sato y Angulo (2015) y Sierpe (2015). Este tipo de medida al ser un primer alcance de la asignación taxonómica y tafonómica es adecuada para nuestro estudio.

Utilidad anatómica

A partir del NISP, se puede derivar la utilidad económica de los conjuntos anatómicos de los camélidos sudamericanos. Tanto la carne, la médula ósea, los sesos y la grasa como biomasa aprovechable se distribuye de manera diferencial en los elementos óseos y las regiones anatómicas que generan. En este entender, nos enfocaremos en los indicadores de *rendimiento anatómico* propuestos por Mengoni (2013). Asimismo, el *índice de secado*, permite valorar un consumo inmediato y diferido de los paquetes anatómicos, en lapsos variables según sus propiedades productivas y su durabilidad, siguiendo la propuesta de Mengoni (2013).

NME (Número Mínimo de Elementos)

Es una medida estadística que permite recomponer la abundancia anatómica, tomando como base el NISP, se reconfigura la frecuencia de elementos óseos en el registro arqueológico (Lyman, 2008). El cotejo de los elementos anatómicos se hizo por traslape siguiendo la propuesta de Mengoni (1999), que reconoce zonas diagnósticas para representar cantidades parciales acumulativas. Las zonas diagnósticas son sectores o porciones anatómicas que muestran diferencias estructurales óseas y tafonómicas visibles en cada uno de los huesos del esqueleto apendicular y axial. Asimismo, las zonas diagnósticas óseas se caracterizan por la lateralidad (derecha e izquierda) y la disimilitud (disparidad).

Dentro del esqueleto apendicular, los huesos largos fueron agrupados en conjuntos que tienen 3 y 5 porciones, haciendo posible estimar la cantidad de elementos óseos a partir de áreas proximales, áreas distales, epífisis, diáfisis y metadiáfisis. El conteo de las diáfisis dependió de rasgos óseos representativos, tales como inserciones musculares o tendónicas, agujeros nutricios, rugosidades, entre otros. En contraste, en el esqueleto axial, los elementos óseos disímiles fueron tratados con categorías genéricas y específicas aplicadas a las vértebras y al cráneo, también se tuvo en consideración elementos óseos con lateralidad como las costillas.

En resumen, el traslape de los sectores o porciones anatómicas utiliza la redundancia de su representación por cada elemento anatómico, para obtener el Número Mínimo de Elementos.

MAU% (Frecuencia Anatómica Porcentual)

El MAU% cuyas siglas en inglés hacen referencia al “*Minimum Animal Unit*”, consiste en una aproximación real del grado de representación anatómica porcentual en las muestras estudiadas (Mengoni, 1999). Para conseguirlo, se divide el NME de cada elemento óseo por las veces que está representado en un esqueleto de camélido completo para obtener el MAU (medida de normalización esquelética), luego se estandariza con el MAU%, con escalas del 1 al 100, con respecto al elemento óseo con el MAU más alto.

Aportación cárnica a partir del MUI (Índice de Utilidad Cárnica)

Se enfoca en los patrones de aprovechamiento de biomasa (carne, grasa y médula ósea) de cada elemento óseo (Binford, 1984). En el caso de los camélidos sudamericanos, el trabajo de Mengoni (1991), nos sugiere índices de utilidad derivados de una llama adulta. Se debe tener en cuenta, que el MUI puede variar por el sexo, la edad y la especie. En nuestro estudio, tomamos como referencia un camélido con un peso estándar de 92 kg, que es el promedio del peso en bruto de alpacas (55-65 kg) y llamas (95-155 kg) actuales.

Seguidamente, se calculó un valor de 55 kg que corresponde al peso de la carcasa (cuerpo del camélido sin cuero, sin patas, sin cabeza y sin vísceras) que se aproxima al 60% del peso total. Por último, se usaron los valores obtenidos en el MUI siguiendo las fórmulas de Mengoni (1991), para optar por promedios del peso en biomasa de cada elemento óseo, los cuales, fueron multiplicados por las cantidades estimadas en el NME y en el MAU, de acuerdo al conjunto óseo correspondiente, y así calcular la aportación de carne, grasa y médula ósea para el periodo Formativo e Intermedio Temprano.

NMI (Número Mínimo de Individuos)

Esta medida nos aproxima al número de animales consumidos en cada periodo de tiempo. Para su cálculo, nos basamos en el trabajo de Mengoni (1999), considerando el sector o porción anatómica, la lateralidad de los elementos óseos y el proceso de fusión, y así, determinar la frecuencia del elemento óseo con mayor abundancia que representa al individuo.

3.6.3. Modalidades de descarte

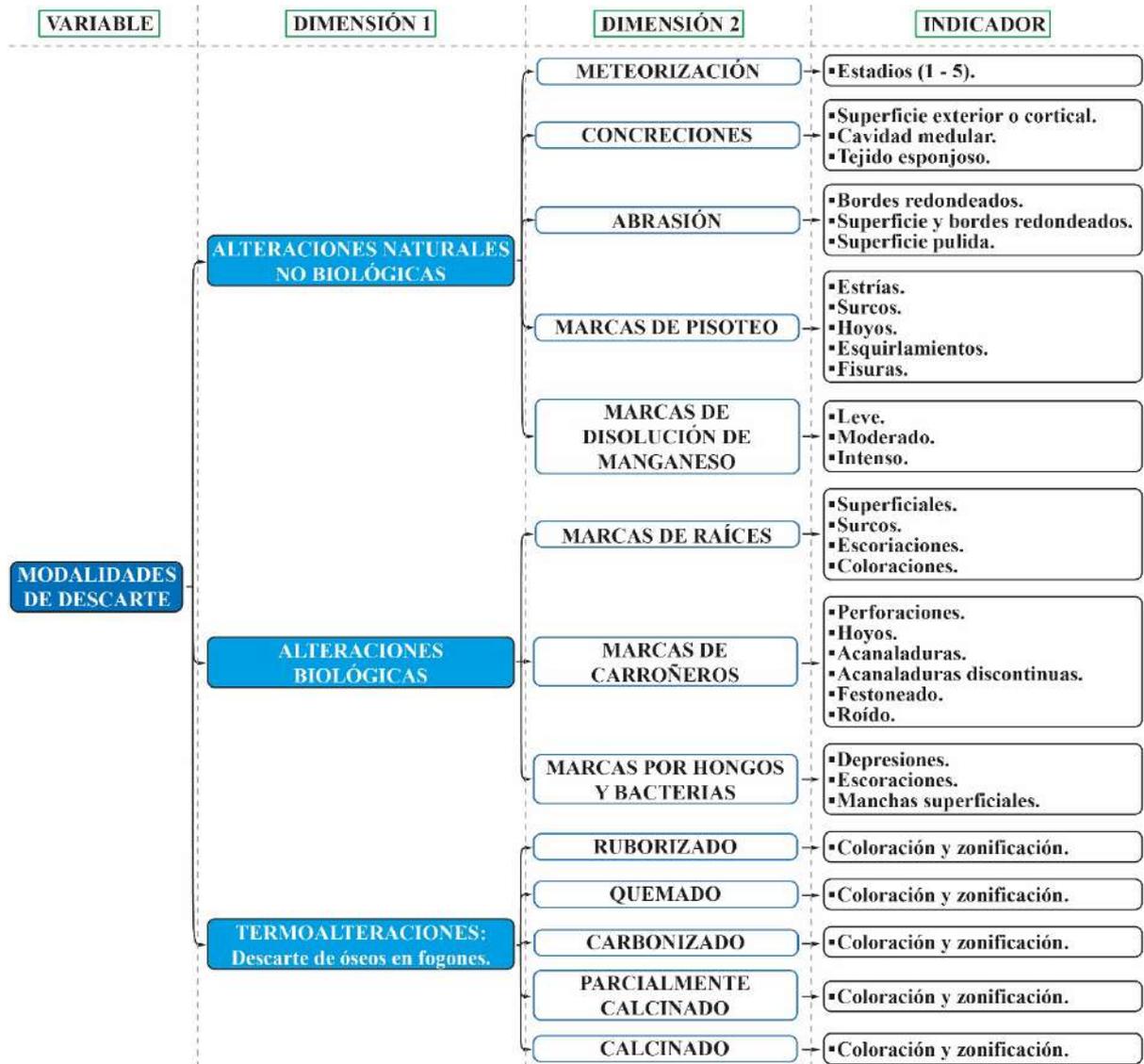
Luego del consumo los restos óseos de camélidos son descartados formando acumulaciones zooarqueológicas o depósitos arqueofaunísticos, modificados por diversos procesos de formación deposicional o postdeposicional (Otaola, 2012). En este sentido, se ha analizado la recurrencia de alteraciones tafonómicas generadas por agentes

no antrópicos predominantemente, que pueden dejar marcas de carácter individual o grupal a los elementos óseos del esqueleto apendicular y del esqueleto axial.

Con respecto a la variable modalidades de descarte de los restos óseos de camélidos se ha considerado las siguientes dimensiones e indicadores (Ver Figura 21).

Figura 21

Mapa conceptual con el dimensionamiento e indicadores de la variable modalidades de descarte



3.6.3.1. Alteraciones naturales no biológicas

Se vinculan a las condiciones ambientales y sedimentarias de los yacimientos arqueológicos (Reitz y Wing, 2008). En esta categoría se incluyen las marcas de pisoteo entendidas como una combinación de agentes naturales directos y agentes biológicos indirectos.

Meteorización

La meteorización es la alteración de los elementos óseos por agentes meteorológicos que alteran físicamente la matriz y la superficie ósea (Yravedra, 2006) (Ver Figura 22). Se ha utilizado los trabajos de Behrensmeyer (1978) y Massigoge et al. (2008), este último aplicado en esqueletos de guanaco. Los estadios reconocidos son:

Estadio 1

El elemento óseo muestra fisuras paralelas y una estructura fibrosa, así como la exfoliación superficial del tejido cortical.

Estadio 2

Craquelamiento, descascaramiento y exfoliación de las capas del tejido cortical alternadas con agrietamientos de bordes con secciones transversales.

Estadio 3

El elemento óseo muestra un aspecto fibroso con pérdida profunda del tejido cortical, fracturas de borde redondeado y grietas pronunciadas.

Estadio 4

Se tienen agrietamientos profundos abiertos con bordes redondeados, e inicio de los astillamientos. Se marca el aspecto fibroso y textura áspera generalizada.

Estadio 5

Se intensifica el astillamiento y el craquelamiento con una destrucción *in situ* y pulverización de amplias secciones óseas.

Figura 22

Diáfisis de fémur de camélido fragmentado con meteorización intensiva, estadio 5



Nota: Obsérvese el astillamiento y craquelamiento generalizado

Concreción

Es la presencia de partículas de sedimentos en la superficie cortical, cavidad medular y tejido esponjoso del elemento óseo (Lyman, 1994; Yravedra, 2006) (Ver Figura 23). Las concreciones se adhieren a los remanentes de periostio y grasa.

Figura 23

Astrágalo derecho de camélido con concreciones



Nota: Obsérvese las zonas con sedimento adherido

Abrasión

La abrasión se entiende como el desgaste de la superficie cortical y la topografía ósea prominente provocada por el impacto de materiales duros en el sedimento, las actividades fluviales y eólicas en la última deposición (Yravedra, 2006) (Ver Figura 24). El patrón de desgaste suaviza la superficie, redondea las aristas y los vértices de los elementos óseos, asimismo, incluye el pulimento de la topografía ósea.

Figura 24

Humero derecho con abrasión en la zona distal, vista lateral



Nota: Obsérvese la superficie el desgaste de la superficie ósea. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 67, Figura 35

Marcas de pisoteo

El pisoteo se produce por el arrastre o transporte de material óseo en el sedimento por dinámicas de movimiento vertical y horizontal (Yravedra, 2006) (Ver Figura 25). Las inclusiones duras del sedimento pueden dejar marcas visibles y condicionar su fragmentación (Lyman, 1994). Las marcas típicas son: estrías aleatorias, surcos, hoyos irregulares, fisuras y la fragmentación.

Figura 25

Marcas de pisoteo en un metapodio de camélido, vista dorsal



Nota: Obsérvese las estrías y los hoyos en el círculo. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 67, Figura 36

Disolución de manganeso

El manganeso es un componente importante en la formación de los elementos óseos (Strause y Saltman, 1987). La disolución de manganeso genera puntos y manchas negras de tamaño variable de color negro que se precipitan a partir del conducto de Havers (Ver Figura 26).

Figura 26

Huellas por disolución de manganeso en un metapodio, vista dorsal



Nota: Obsérvese la disposición de las manchas negras. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 67, Figura 37.

3.6.3.2. Alteraciones biológicas

Marcas de raíces

Las raíces dejan marcas de patrón dendrítico o vermicular sobre los restos óseos (Yravedra, 2006; Lyman, 1994). Las marcas pueden ser superficiales hasta parcialmente profundas, en casos específicos el ácido húmico segregado en la pudrición de las raíces, provocan escoriaciones y surcos (Ver Figura 27).

Figura 27

Huellas de raíces en un humero izquierdo de camélido, vista ventral



Nota: Obsérvese los patrones sinuosos alrededor de la diáfisis. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 68, Figura 38

Marcas de carroñeo

El descarte de los elementos óseos en espacios próximos al consumo, provocan que algunos animales accedan a los remanentes de biomasa dañando la integridad de los elementos óseos, mostrando desgaste del tejido cortical, la remoción del periostio, el consumo de grasa trabecular y la fracturación para acceder a la médula ósea ósea (Lyman, 1994). Las principales marcas dejadas son:

Roído

Los roedores buscan elementos duros como restos óseos para desgastar sus incisivos de crecimiento permanente (Reitz y Wing, 2008). Las marcas son paralelas y superpuestas, dispuestas en zonas densas del elemento óseo (Ver Figura 28).

Figura 28

Marcas de roído en una 1° falange de camélido, vista ventral



Nota: Obsérvese los surcos paralelos superpuestos

Perforaciones

Se trata de depresiones profundas, agujeros con bordes redondeados (Binford, 1981). Son provocadas por la mordida del carroñero causando el colapso del tejido cortical.

Hoyos

Son depresiones focalizadas de profundidad variable superpuestas, generalmente se ubican en el tejido esponjoso o trabecular de alta densidad (Binford, 1981) (Ver Figura 29).

Figura 29

Hoyos en la diáfisis de un húmero, vista dorsal-medial



Nota: Obsérvese los surcos paralelos superpuestos

Acanaladuras

Son surcos o depresiones producidas por el arrastre del diente sobre el tejido cortical (Chaix y Méniel, 2005). Suelen ser anchos con una sección en “U” o en “V” dependiendo a la presión y al filo del diente. Se diferencia de los cortes por su direccionamiento aleatorio y lecho amplio (Ver Figura 30).

Figura 30

Acanaladuras en un metapodio de camélido, vista ventral-distal



Nota: Obsérvese los surcos próximos al borde la fractura. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 69, Figura 42

Acanaladuras discontinuas

Son acanaladuras con una dirección discernible, cuya presión variable dejó trazos de una misma acción de arrastre (Ver Figura 31).

Figura 31

Acanaladuras discontinuas en una 3° falange de camélido, vista medial



Nota: Obsérvese los surcos en área dorsal-medial. Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 69, Figura 43

Festoneado

La intensificación del consumo de carroñeros puede dejar un borde fracturado de paños aserrados o curvilíneos asociado a otras marcas de dientes (Binford, 1981) (Ver Figura 32). Las partes con mayor afectación son los huesos planos y extremos epifisarios.

Figura 32

Festoneado de una escápula derecha camélido, vista lateral



Nota: Obsérvese el borde con paños dentados y curvilíneos

Marcas por hongos o bacterias

En la descomposición o biodegradación, algunos microorganismos pueden afectar a los restos óseos (Yravedra, 2006). La acción de estos agentes se enfoca en la porosidad del hueso, observándose manchas superficiales de patrones redondeados superficiales negruzcos, también, pueden producir escoriaciones dendríticas con puntos superpuestos, al generar comunidades en su traslado (Ver Figura 33).

Figura 33

Marcas de hongos en un húmero izquierdo, vista lateral



Nota: Obsérvese las manchas agrupadas próximas al borde de la fractura

3.6.3.3. Termoalteración: descarte de óseos en fogones

El descarte de los restos óseos en los fogones puede generar termoalteraciones diferenciales en función al tiempo de exposición al fuego y la temperatura alcanzada por los combustibles en los fogones (Yravedra, 2006) (Ver Figura 34). Los indicadores

utilizados derivan de los trabajos propuestos por Shipman y colaboradores (1984) y Costa (2015).

Ruborizado

Es el enrojecimiento de la superficie del elemento óseo por una exposición corta.

Quemado

La exposición al fuego de forma prolongada logra el ennegrecimiento del tejido cortical de forma focalizada.

Carbonizado

Es la transformación del elemento óseo en carbón, afectando la integridad de su estructura. Presenta un color negro uniforme parcialmente brillante o mate.

Parcialmente calcinado

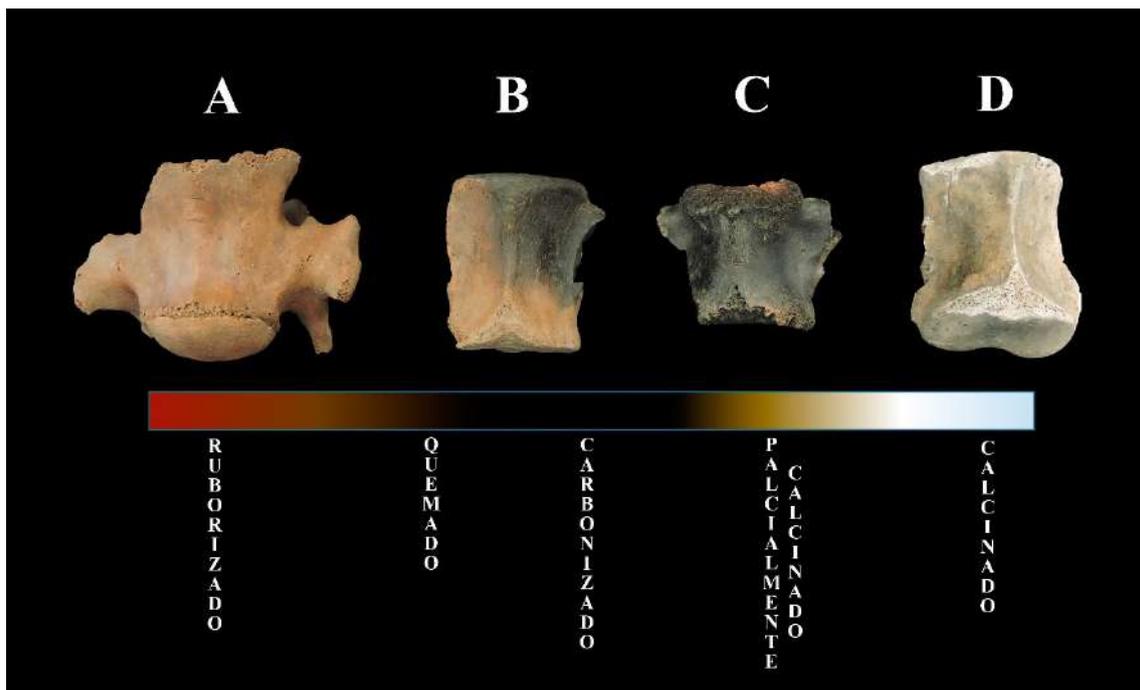
El óseo carbonizado puede seguir su transformación y reducción, mostrando áreas parcialmente oxidadas de color gris.

Calcinado

El elemento óseo muestra un color blanco o blanco azulado, debido a cambios físico-químicos en su estructura. Se muestra una superficie gredosa y grácil con fracturas subconcooidales.

Figura 34

Grados distintos de termoalteración, vistos en la 7ª vértebra cervical de camélido: A) Ruborizado, B) Quemado, C) Carbonizado y D) Calcinado



Nota: Tomado de Rojas Cusi (2019), Volumen II, p. 71, Figura 46

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo está dirigido a la exposición de los resultados del estudio comparativo de las estrategias de aprovechamiento durante el periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) y el periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.) y su respectiva discusión. Para tal fin, las condiciones de producción están representadas por los análisis osteométricos, los análisis isotópicos y de microvestigios botánicos. En cambio, en las preferencias de consumo se evidenciaron las marcas antrópicas o la tafonomía cultural, el análisis anatómico y los indicadores de cocción. Asimismo, las modalidades de descarte obedecen a las alteraciones producidas por los agentes tafonómicos naturales no biológicos y los agentes biológicos, así como el uso de huesos como combustible. Por último, se ofrece una discusión general sobre las estrategias de aprovechamiento para ambos periodos de tiempo.

Se han analizado un total de 644 restos óseos de camélidos que incluyen huesos y dientes, 322 pertenecen al periodo Formativo y 322 son del periodo Intermedio Temprano. Del mismo modo, se han procesado 4 muestras de coprolitos, con 2 ejemplares para cada periodo mencionado. Los datos fueron clasificados y sistematizados siguiendo los tratamientos particulares descritos en el capítulo III.

4.1. Condiciones de producción

4.1.1. Resultados

4.1.1.1. Osteometría de las primeras falanges

Las primeras falanges delanteras de camélidos comprenden 50 elementos clasificados, de los cuales, 36 son primeras falanges delanteras y 14 son primeras falanges traseras. Dentro del primer grupo, se tienen 15 primeras falanges delanteras correspondientes al periodo Formativo y 21 primeras falanges del periodo Intermedio Temprano. Igualmente, en el segundo grupo, se han identificado 7 primeras falanges traseras del periodo Formativo y 7 primeras falanges del periodo Intermedio Temprano.

Aplicación de los coeficientes de clasificación de Kent (1982)

La clasificación específica o diferenciación de especies aplicados a la 1° falange delantera, nos han permitido identificar para el periodo Formativo 2 guanacos (*Lama guanicoe*), 5 llamas (*Lama glama*), 1 vicuña (*Vicugna vicugna*) y 7 alpacas (*Vicugna*

pacos) (Ver Tabla 7). En cambio, para el periodo Intermedio Temprano se han registrado 1 guanaco (*Lama guanicoe*), 14 llamas (*Lama glama*), 1 vicuña (*Vicugna vicugna*) y 5 alpacas (*Vicugna pacos*) (Ver Tabla 8).

Tabla 7

Clasificación de las primeras falanges delanteras de camélidos del periodo Formativo

PERIODO FORMATIVO (1500 a.C. - 200 d.C.)									
ID	1º FALANGE DELANTERA				COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXÓN
	FPIV1	FPIV2	FPIV4	FPIV5	CCG	CCL	CCA	CCV	
87	83.8	22.91	20.32	18.83	379.47849	378.15754	357.62929	353.06687	<i>Lama guanicoe</i>
76	62.41	17.28	15.36	14.79	165.63504	195.35601	207.32405	201.89904	<i>Vicugna pacos</i>
48	70.94	21.68	18.8	17.8	266.07618	289.31062	281.92334	267.73234	<i>Lama glama</i>
61	62.53	19.02	16.32	14.03	213.3136	236.71233	239.00827	232.5152	<i>Vicugna pacos</i>
22	51.97	16.92	14.82	12.95	96.36844	143.90469	161.13043	147.87566	<i>Vicugna pacos</i>
31	62.51	17.82	15.33	14.31	190.6867	213.93151	222.42024	218.88151	<i>Vicugna pacos</i>
46	75.69	21.26	17.43	14.71	371.98736	357.40141	341.43964	348.35911	<i>Lama guanicoe</i>
66	68.73	21.1	17.94	15.78	275.93545	291.66921	283.96193	275.58589	<i>Lama glama</i>
40	65.98	18.63	16.09	15.36	216.76414	237.03632	241.65246	237.32327	<i>Vicugna pacos</i>
26	58.21	15.32	12.94	12.82	142.80013	164.91937	184.72323	188.29909	<i>Vicugna vicugna</i>
27	65.76	21.28	17.83	14.03	283.52781	297.24668	286.89377	279.58514	<i>Lama glama</i>
28	67.45	19.81	17.44	14.55	254.6352	272.31471	268.28932	262.91368	<i>Lama glama</i>
29	62.4	17.66	15.44	13.44	197.05772	218.84876	225.9605	224.04376	<i>Vicugna pacos</i>
30	62.99	19.98	16.74	17.31	185.60266	220.12231	225.68439	209.6152	<i>Vicugna pacos</i>
25	71.54	20.08	16.38	17.72	268.31134	276.7013	276.52884	273.32276	<i>Lama glama</i>

Tabla 8

Clasificación de las primeras falanges delanteras de camélidos del periodo Intermedio Temprano

PERIODO INTERMEDIO TEMPRANO (200 d.C. - 600 d.C.)									
ID	1° FALANGE DELANTERA				COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXÓN
	FPIV1	FPIV2	FPIV4	FPIV5	CCG	CCL	CCA	CCV	
20	59.67	17.99	14.98	14.68	169.23033	197.42109	208.39154	201.41781	<i>Vicugna pacos</i>
93	70.54	20.52	17.54	16.56	270.28166	284.58454	280	273.57136	<i>Lama glama</i>
76	70.32	22.4	18.78	16.27	306.41645	319.26796	305.67286	295.23913	<i>Lama glama</i>
15	67.91	21.21	17.08	16.41	276.3632	287.99829	282.3589	274.99452	<i>Lama glama</i>
42	62.45	18.23	15.57	14.19	199.90112	222.30543	228.71669	224.57717	<i>Vicugna pacos</i>
72	58.59	17.93	14.62	12.91	192.17226	212.19849	220.1726	218.02308	<i>Vicugna pacos</i>
43	71.89	19.26	16.2	16.37	272.41894	277.59393	277.45855	278.7623	<i>Lama glama</i>
45	69.87	21.41	18.01	16.44	283.85461	297.96741	289.64125	280.97744	<i>Lama glama</i>
34	69.92	21.14	17.27	16.2	293.19904	300.65308	293.19691	288.40899	<i>Lama glama</i>
73	81.89	22.51	19.71	17.24	386.13235	379.65059	358.73031	358.2326	<i>Lama guanicoe</i>
64	60.92	19.25	15.04	15.54	203.02326	223.54322	230.30187	223.23718	<i>Vicugna pacos</i>
37	74.22	22.29	18.73	17.02	328.5044	334.19044	319.92672	313.23389	<i>Lama glama</i>
18	77.23	24.13	20.17	17.29	381.19868	381.24825	356.94593	348.46301	<i>Lama glama</i>
85	67.89	20.72	18.45	16.65	233.97378	263.63605	260.0028	245.56275	<i>Lama glama</i>
88	64.79	22.15	19.56	15.62	244.11859	278.79557	268.51128	248.25437	<i>Lama glama</i>
58	63.56	21.02	16.15	15.18	266.11866	276.40208	272.34387	266.10097	<i>Lama glama</i>
33	62.13	19.43	15.55	15.56	210.40499	231.43923	236.33523	228.78268	<i>Vicugna pacos</i>
47	65.64	21.41	17.73	14.31	283.45581	296.89606	286.80414	279.08256	<i>Lama glama</i>
103	68.22	20.02	17.38	15.74	249.88296	268.7825	266.16698	259.0559	<i>Lama glama</i>
487	58.42	15.16	13.15	12.6	139.94454	163.6557	183.34855	186.79585	<i>Vicugna vicugna</i>
203	71.33	20.26	16.44	16.97	282.66802	287.58833	284.99595	283.35746	<i>Lama glama</i>

En cuanto a la clasificación de las primeras falanges traseras se ha conseguido 3 guanacos (*Lama guanicoe*) y 4 llamas (*Lama glama*) en el periodo Formativo (Ver Tabla 9). En contraste, las primeras falanges traseras que corresponden al periodo Intermedio Temprano revelan 4 guanacos (*Lama guanicoe*) y 3 alpacas (*Vicugna pacos*) (Ver Tabla 10).

Tabla 9

Datos osteométricos de las primeras falanges traseras de camélidos del periodo Formativo

PERIODO FORMATIVO (1500 a.C. - 200 d.C.)										
ID	1° FALANGE TRASERA					COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXÓN
	BP1V1	BP1V2	BP1V3	BP1V4	BP1V5	CCG	CCL	CCA	CCV	
4	60.65	19.01	17.04	15.1	14.46	333.28499	338.99913	338.06667	330.89319	<i>Lama glama</i>
77	58.82	19.31	17.4	15.26	13.6	368.51982	371.04269	365.7685	355.778	<i>Lama glama</i>
23	69.48	22.42	18.99	17.67	16.07	461.42817	454.98133	436.63357	428.89571	<i>Lama glama</i>
91	55.94	19.1	18.05	15.81	14.29	361.23869	368.38223	364.31109	348.86863	<i>Lama glama</i>
36	69.75	21.55	20.45	18.5	15.72	535.20339	523.42059	498.6952	490.23168	<i>Lama guanicoe</i>
307	65.51	19.75	18.45	16.14	15.01	411.43861	409.19322	399.89036	393.79707	<i>Lama guanicoe</i>
430	62.7	20.2	19.21	17.26	15.31	437.93184	437.37731	424.15477	412.13938	<i>Lama guanicoe</i>

Tabla 10

Datos osteométricos de las primeras falanges traseras de camélidos del periodo Intermedio Temprano

PERIODO INTERMEDIO TEMPRANO (200 d.C. - 600 d.C.)										
ID	1° FALANGE TRASERA					COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXÓN
	BP1V1	BP1V2	BP1V3	BP1V4	BP1V5	CCG	CCL	CCA	CCV	
8	60.54	18.84	18.48	15.82	13.62	421.19152	419.15034	409.43474	400.09838	<i>Lama guanicoe</i>
50	66.51	21.66	19.06	17.34	15.73	447.69521	443.68561	427.87203	417.71648	<i>Lama guanicoe</i>
78	58.37	18.98	17.88	14.73	14.71	327.75268	334.86327	336.01463	322.67609	<i>Vicugna pacos</i>
99	55.05	16.05	15.88	13.99	13.38	266.08722	279.73885	288.63823	283.98504	<i>Vicugna pacos</i>
276	66.38	20.49	19.03	16.67	14.95	451.48409	445.48278	431.08791	423.52697	<i>Lama guanicoe</i>
557	59.65	19.02	18.12	15.12	13.31	399.59789	398.13271	390.82623	380.5806	<i>Lama guanicoe</i>
123	51.85	17.32	16.33	14.26	13.05	284.93849	298.08289	303.40686	291.28565	<i>Vicugna pacos</i>

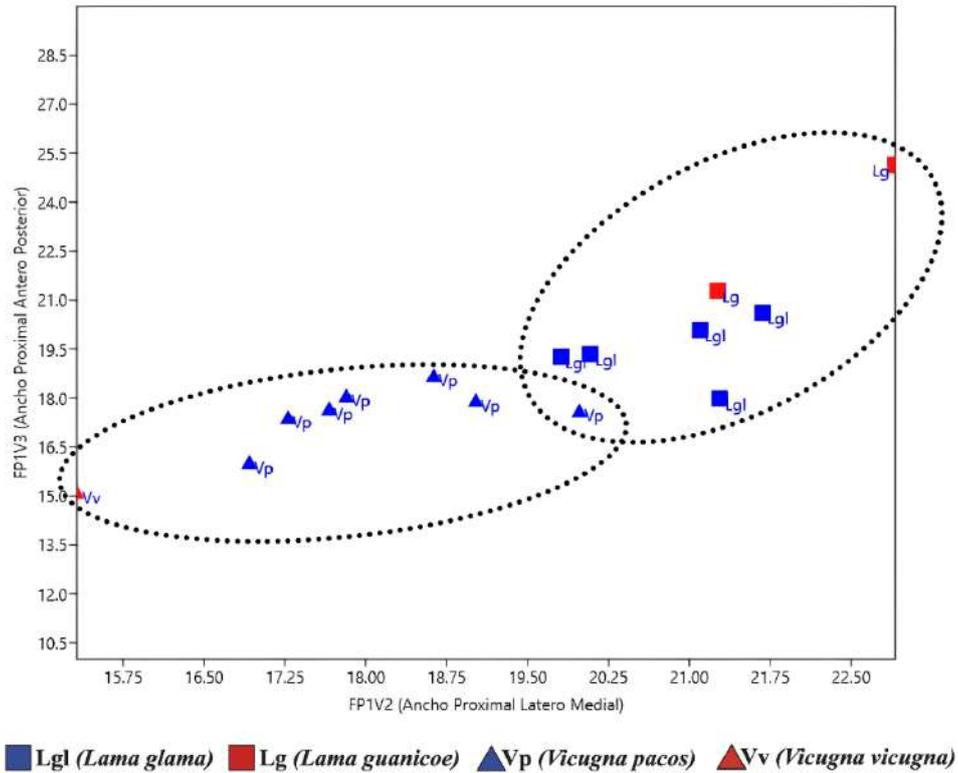
La identificación taxonómica por medio de la osteometría nos muestra estrategias de aprovechamiento dirigidas al manejo de rebaños específicos. A saber, llamas para el trasiego de bienes y alpacas para la transformación de fibra. La presencia de camélidos salvajes puede derivarse de un consumo eventual o del acercamiento morfométrico de especies domésticas. Por medio de la primera falange delantera, se tiene un mayor número de alpacas en el Formativo, en oposición, las llamas son predominantes en el Intermedio Temprano. En la primera falange trasera, hay una cantidad importante de guanacos con la presencia de llamas en el Formativo y alpacas en el Intermedio Temprano.

Análisis bivariado

La correlación entre las variables P1V2/B1V2 (Ancho Proximal Latero Medial) y P1V3/B1V3 (Ancho Proximal Antero Posterior) de la primera falange delantera/trasera ayuda a la diferenciación espacial entre camélidos reunidos en el grupo grande (llama y guanaco) y en el grupo pequeño (alpaca y vicuña), tomando el área de coordenadas derecha e izquierda respectivamente. Como se muestra en la Figura 35, el análisis bivariado de la primera falange delantera en el periodo Formativo tiene concentraciones parciales de llamas con un tamaño corporal muy cercano, por el contrario, se tiene la dispersión de los especímenes de alpaca provenientes de diferentes grupos morfométricos.

Figura 35

Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange delantera. Periodo Formativo



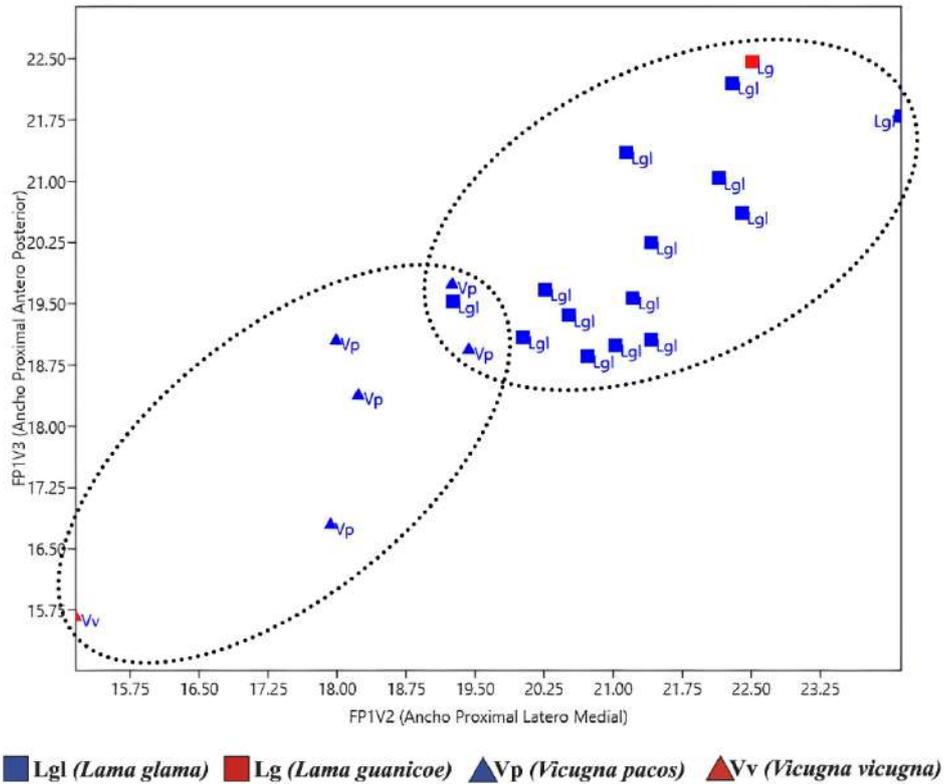
Nota: Obsérvese la agrupación de especies en las elipses punteadas

En los extremos se emplazan las especies silvestres, vicuña (inferior izquierda) y guanaco (superior derecho), denotando una derivación morfométrica marcada, posiblemente se traten de individuos obtenidos por actividades de caza. Existe una ligera intersección de llamas y alpacas que podría estar asociado al cruce bidireccional o hibridación.

En comparación, en la Figura 36, el diagrama bivariado del periodo Intermedio Temprano de la primera falange delantera conlleva la aglutinación de llamas cerca del cuadrante izquierdo, así como individuos de mayor tamaño dispersos hacia el extremo superior incluyendo un ejemplar de guanaco.

Figura 36

Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange delantera. Periodo Intermedio Temprano



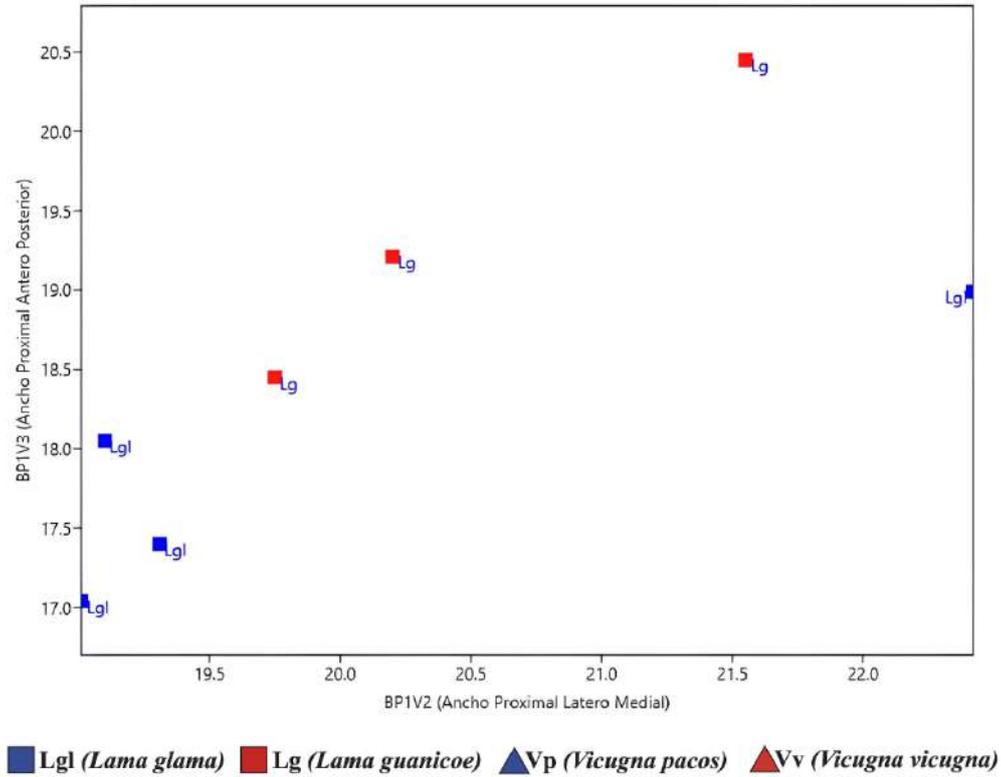
Nota: Obsérvese la agrupación de especies en las elipses punteadas

En el lado izquierdo, se cuentan especímenes de alpacas muy dispersas provenientes de rebaños diversos. En el extremo inferior izquierdo se ubica un individuo de vicuña proveniente de la caza de camélidos. Asimismo, es posible indicar la proximidad espacial de ejemplares de llamas y alpacas.

Por su parte, el análisis del gráfico de dispersión bivariado de la primera falange delantera trasera del periodo Formativo en la Figura 37 revela la dispersión de los 7 especímenes del grupo grande con una proximidad parcial de llamas en el extremo inferior izquierdo.

Figura 37

Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange trasera. Periodo Formativo.

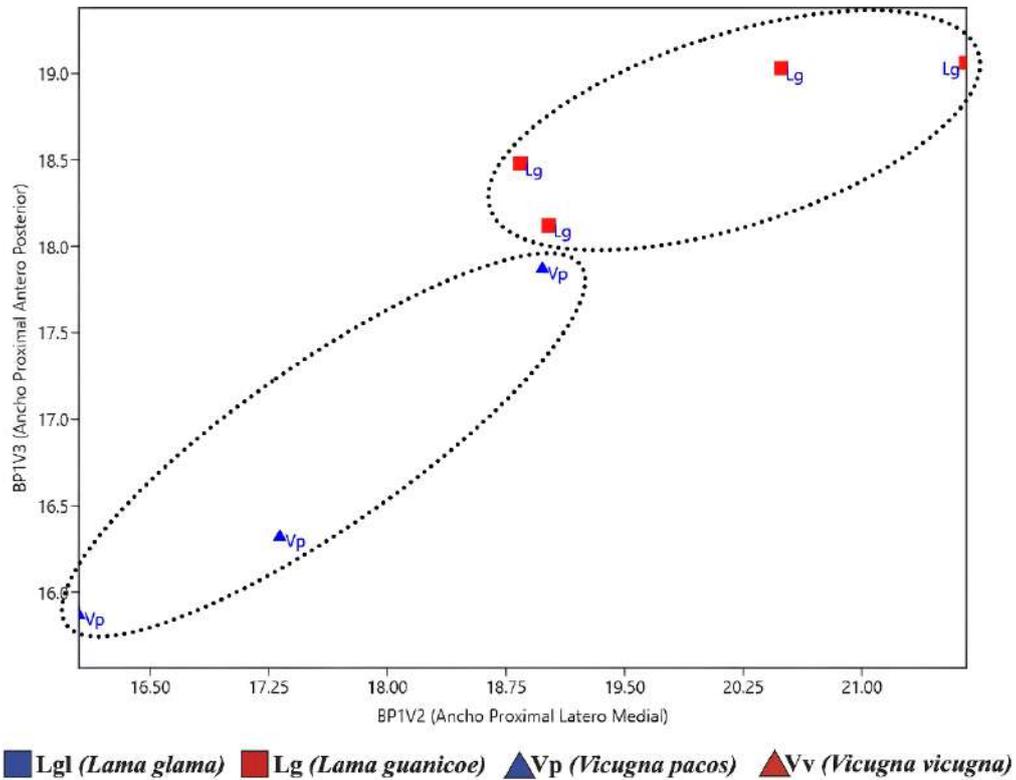


Cabe la posibilidad que los ejemplares de guanaco obedezcan a la confinación de los ejemplares silvestres con los ejemplares domésticos.

En contraste, el diagrama bivariado de las primeras falanges traseras del Intermedio Temprano en la Figura 38 revela una evidente delimitación de los grupos grande y pequeño.

Figura 38

Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange trasera. Periodo Intermedio Temprano



Nota: Obsérvese la agrupación de especies en las elipses punteadas

También, los individuos se muestran dispersos, lo cual lleva a pensar en la caza oportunista de guanacos y el uso eventual de alpacas.

Con el análisis bivariado de las primeras falanges delanteras y traseras, se evidencia un manejo de rebaños orientado a la diferenciación de especies, con pocos ejemplares superpuestos en Minaspata. De este modo, es posible que el aprovechamiento de los camélidos se vincule con productos derivados de la fibra de alpacas y el transporte de bienes por medio de las llamas. Actividades que habrían comenzado desde el Formativo alcanzando cierta intensidad con el trasiego comercial durante el Intermedio Temprano, vista en el incremento de los rebaños de llamas.

Análisis de conglomerados por UPGMA

El método UPGMA (*Unweighted Pair Group using Arithmetical Averages*) produce relaciones jerárquicas en el espacio ordenadas por la proximidad de los

*gradientes morfométricos*⁵ propios de las especies de camélidos. Los conglomerados o clústeres reúnen a los individuos identificados por tallas corporales similares a diferentes grados de ordenación, posibilitando el estudio de las estrategias productivas. Adicionalmente, la validación de este análisis se hizo con dos controles. El primero es la filiación familiar, es decir, se incluyeron a especies de artiodáctilos distintos, tales como el *Hippocamelus antisensis* (Ha) de la familia cervidae y el *Capra aegagrus* (Ca) de la familia bovidae, dentro de la clasificación jerárquica. El segundo es la vinculación de género, se compara a los ejemplares arqueológicos con individuos de camélidos actuales cuya taxonomía fue comprobada por sus características físicas exteriores y la osteometría de las primeras falanges.

Tal como se muestra en la Figura 39, en el dendrograma de las primeras falanges delanteras del periodo Formativo se puede denotar, de izquierda a derecha, dos conglomerados principales de primer orden que agrupan en la parte superior a los individuos de la familia cervidae y bovidae, y en la parte inferior, de manera independiente, al extenso grupo de la familia camelidae, lo cual válida la clasificación. El segundo orden se divide en dos clústeres: el superior aglutina a los ejemplares de talla grande (género *Lama*) y el inferior aproxima a todos los camélidos de talla pequeña (género *Vicugna*) y tres individuos de *Lama glama*. Dentro del tercer orden, existe una relación de proximidad importante entre los especímenes de *Lama glama* arqueológicos y *Lama glama* modernos demostrando características morfométricas compatibles conjugadas en un solo clúster.

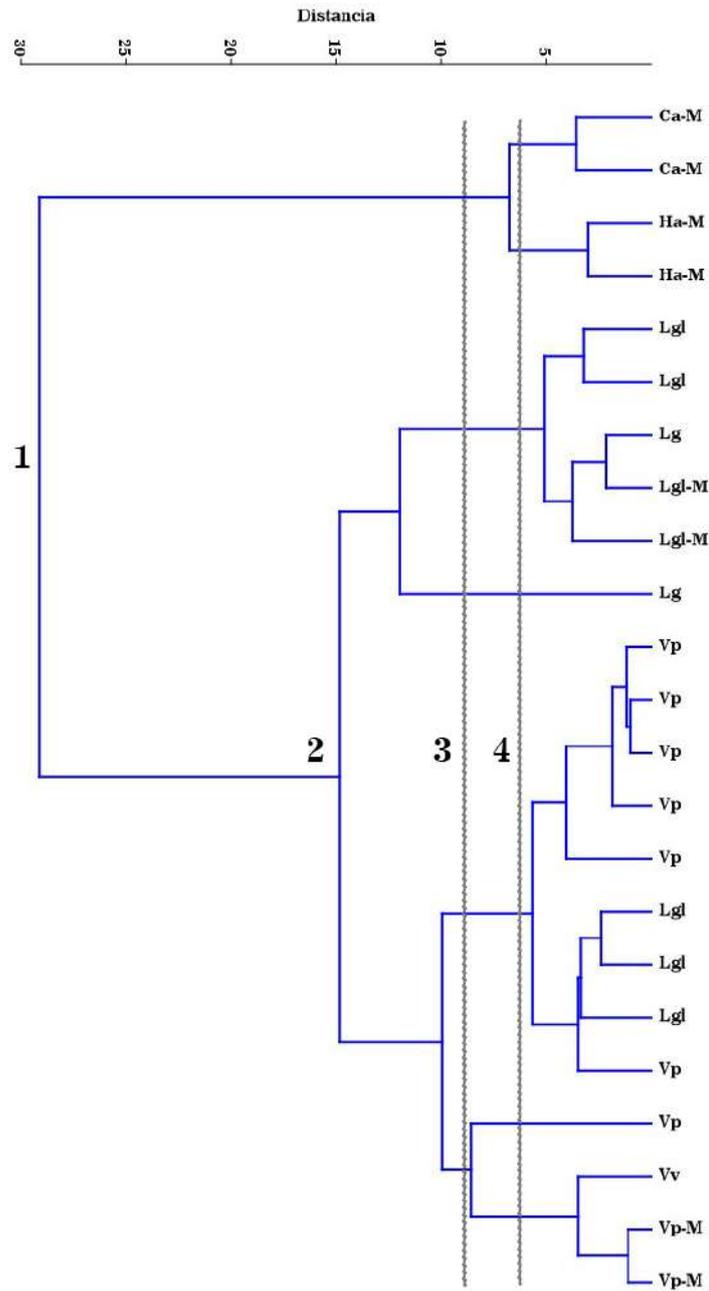
De forma aislada, en el siguiente clúster, se tiene un individuo de *Lama guanicoe*, cuyo tamaño corporal se aleja de los animales domésticos. Dentro del grupo de camélidos de talla pequeña, el primer conglomerado congrega individuos de *Vicugna pacos* y *Lama glama*, subdividido en dos clústeres de cuarto orden bien diferenciados, en uno se aprecian alpacas con un alto grado de similitud, y en el otro, la asociación de alpacas y llamas posiblemente como resultado de la hibridación. El último conglomerado de tercer orden, separa a un individuo de *Vicugna pacos* de talla parcialmente mayor del conjunto formado por *Vicugna pacos* moderno y *Vicugna vicugna*, pudiéndose tratar de una alpaca de talla muy baja. En suma, podemos indicar que la producción de los camélidos en el periodo Formativo se basó en la separación de especies y el control reproductivo de los camélidos con ligeras proximidades que se pueden atribuir a camélidos con tallas

⁵ Los gradientes morfométricos son los rangos osteométricos que permiten posicionar a las especies de camélidos por su tamaño

alteradas por condiciones biológicas, patológicas o dietéticas negativas o al cruce interespecífico.

Figura 39

Dendrograma de la primera falange delantera. Periodo Formativo.



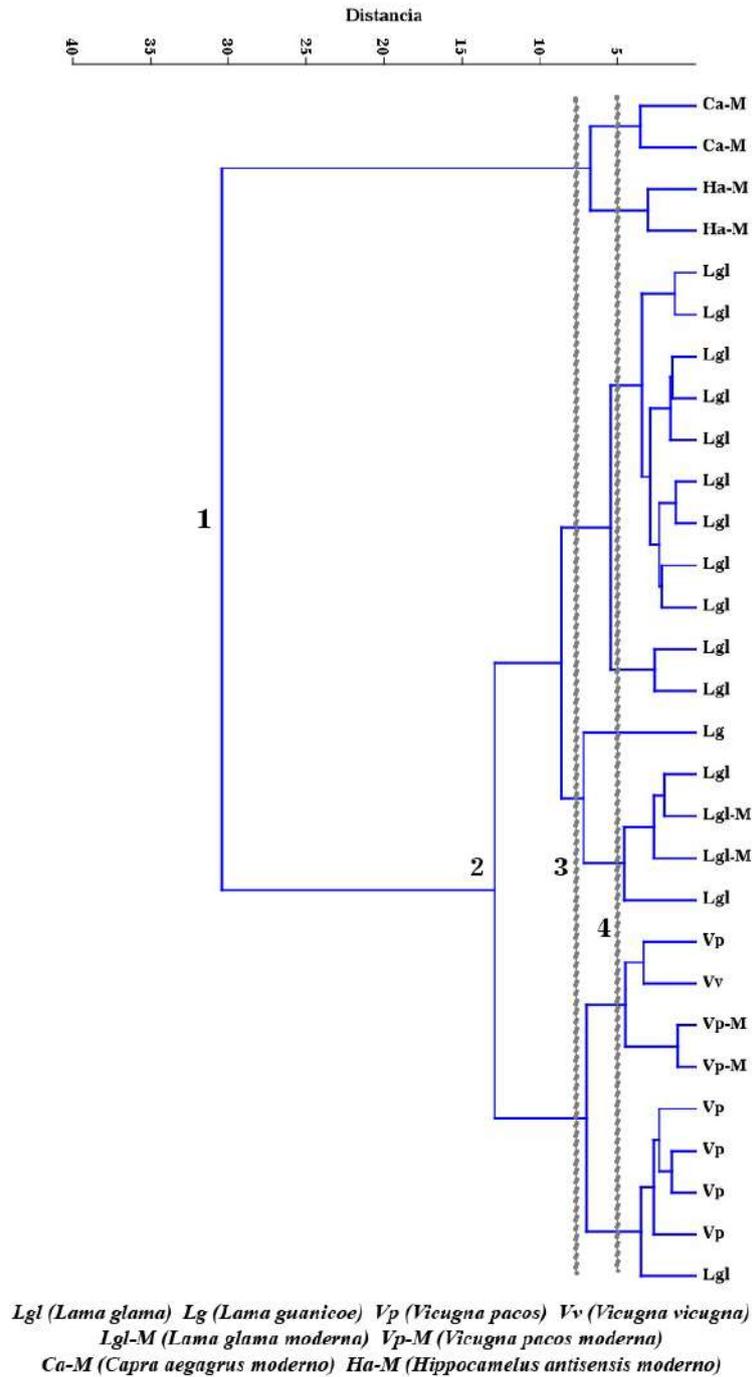
Lgl (Lama glama) Lg (Lama guanicoe) Vp (Vicugna pacos) Vv (Vicugna vicugna)
Lgl-M (Lama glama moderna) Vp-M (Vicugna pacos moderna)
Ca-M (Capra aegagrus moderno) Ha-M (Hippocamelus antisensis moderno)

Nota: Los números y las líneas punteadas marcan el inicio de cada orden

Por su lado, el dendrograma de las primeras falanges delanteras del periodo Intermedio Temprano, está validado por la separación jerárquica de la familia camelidae en el primer orden de la Figura 40.

Figura 40

Dendrograma de la primera falange delantera. Periodo Intermedio Temprano



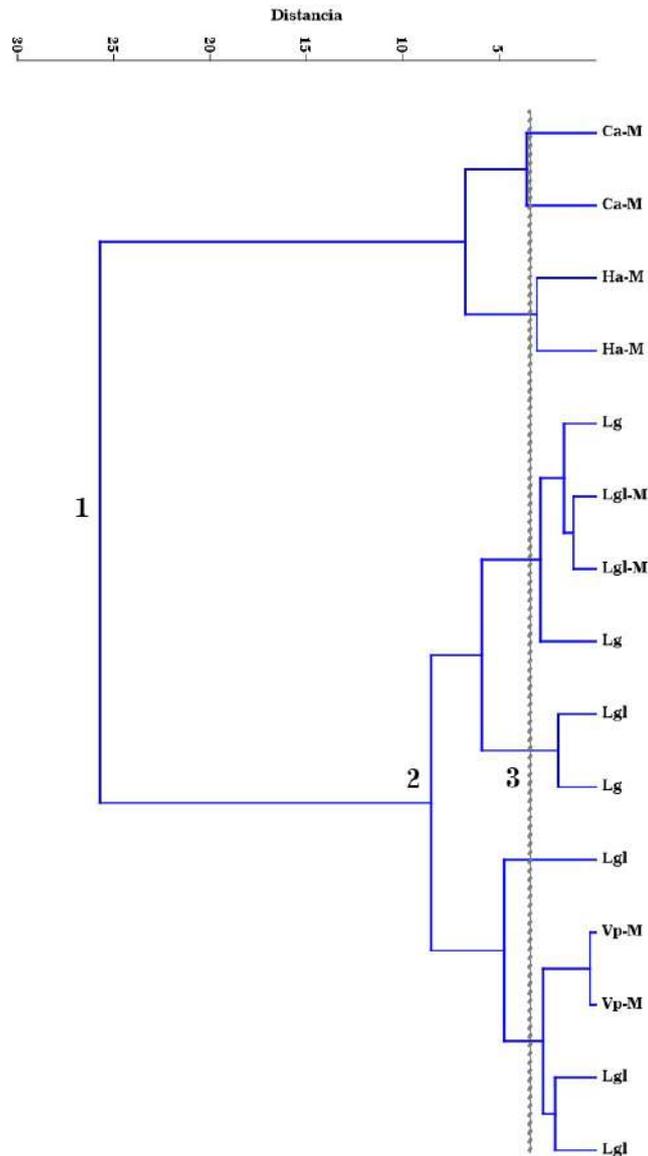
Nota: Los números y las líneas punteadas marcan el inicio de cada orden

En el segundo orden, los camélidos de talla grande y talla pequeña conforman dos clústeres divergentes. La proximidad de las características morfométricas de los individuos arqueológicos y las muestras modernas de *Lama glama* y *Vicugna pacos*, conducen a la conformación de grupos parciales, estrechamente ligados, que corresponden al tercer orden, legitimando la clasificación y la posición jerárquica. No obstante, se advierte la separación morfométrica de ejemplares silvestres obtenidos por caza, y la proximidad de un espécimen de *Lama glama* anexo a un grupo de alpacas de cuarto orden, este último como efecto de la hibridación. Por consiguiente, las estrategias de producción muestran un mayor control en la separación de especies y la reproducción de camélidos, con sólo un caso de superposición.

De otra parte, en el dendrograma de las primeras falanges traseras del periodo Formativo se puede observar la validación de la clasificación jerárquica en el primer orden a nivel familiar (Ver Figura 41).

Figura 41

Dendrograma de la primera falange trasera. Periodo Formativo



Lgl (Lama glama) Lg (Lama guanicoe) Vp (Vicugna pacos) Vv (Vicugna vicugna)
Lgl-M (Lama glama moderna) Vp-M (Vicugna pacos moderna)
Ca-M (Capra aegagrus moderno) Ha-M (Hippocamelus antisensis moderno)

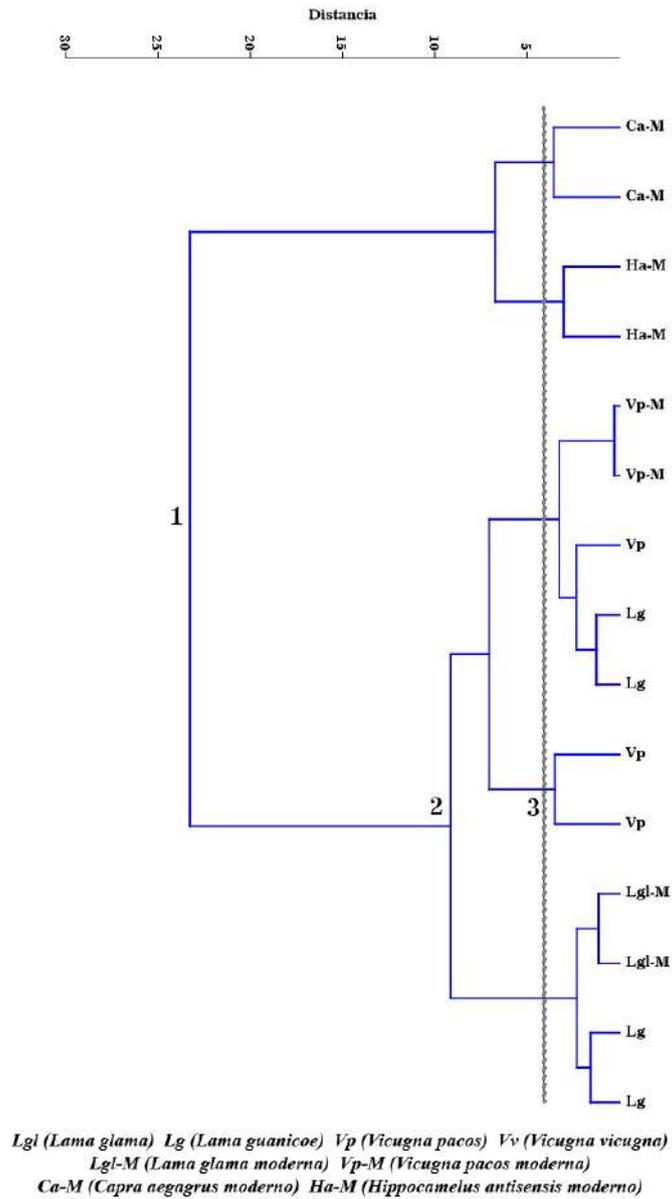
Nota: Los números y las líneas punteadas marcan el inicio de cada orden

En el segundo orden, hay dos conglomerados que reúnen a los camélidos arqueológicos y modernos por género en grupos asimétricos o con grados de orden dispares. Los individuos de *Lama guanicoe* y *Lama glama* tienen proximidad con *Lama glama* moderna y *Vicugna pacos* moderna en el tercer orden. Lo cual, lleva a pensar en la posible composición exclusiva de camélidos domésticos aprovechados para el trasiego, cuya talla era muy próxima a especímenes salvajes.

En cambio, en el dendrograma de la primera falange trasera del periodo Intermedio Temprano en la Figura 42, la validación por contraste de familias de artiodáctilos corresponde al primer orden.

Figura 42

Dendrograma de la primera falange trasera. Periodo Intermedio Temprano



Nota: Los números y las líneas punteadas marcan el inicio de cada orden

Los camélidos forman dos clústeres (nivel género), en el segundo orden, que congregan asimétricamente ejemplares arqueológicos y modernos. En el tercer orden, la proximidad morfométrica ha producido cúmulos de individuos de similitud interespecífica. A saber, pares de camélidos arqueológicos y modernos de la misma

especie, con excepción de la superposición parcial de un espécimen de *Vicugna pacos* sobre *Lama guanicoe*. Esto sugiere acciones dedicadas a la separación de especies.

En ambos periodos, los dendrogramas fueron validados por comparación de los gradientes morfométricos a nivel de familia y de género. Es posible observar que las condiciones de producción están encaminadas a la separación de especies para aprovechar sus productos diferenciados, y al control reproductivo a fin de obtener individuos de mejor calidad productiva en Minaspata. Este hecho, habría comenzado desde el periodo Formativo alcanzando cierta intensidad en el periodo Intermedio Temprano. Asimismo, se registró la superposición osteométrica de ejemplares en grupos de talla grande y talla pequeña, advirtiendo el eventual cruce bidireccional relacionado a las labores de domesticación o a la alteración de las propiedades morfométricas de la primera falange por una mala alimentación, así como patologías subyacentes propios de actividades productivas.

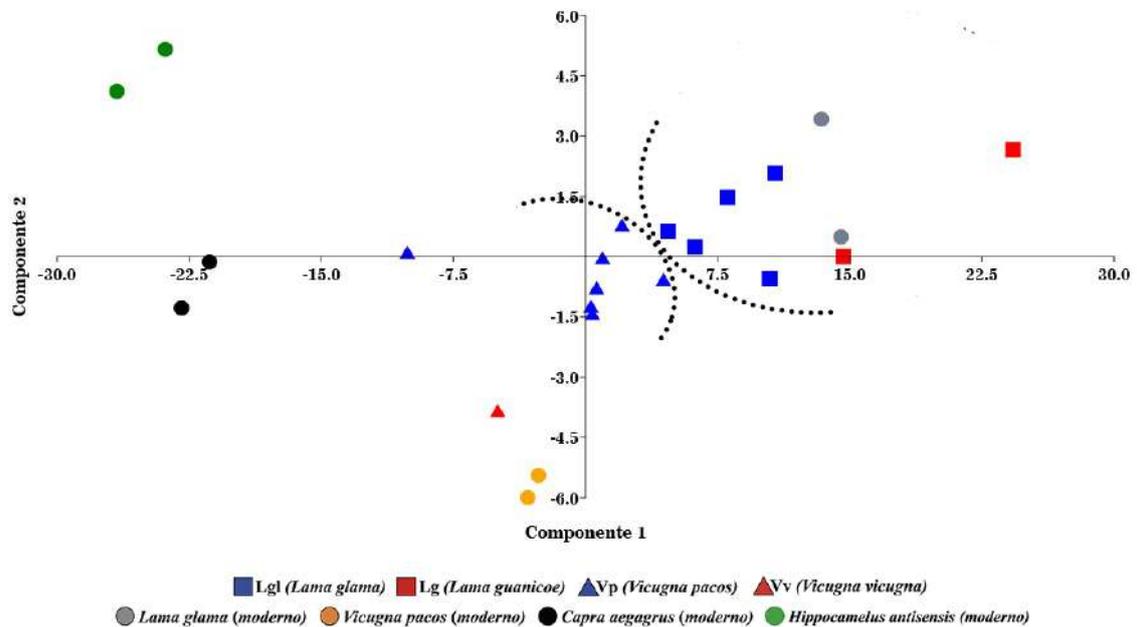
Análisis de Componentes Principales (ACP)

El ACP es un método utilizado en la comprobación de los análisis multivariados jerárquicos como el UPGMA, tomando un camino de reducción dimensional. Los datos son expresados en un gráfico de dispersión en función a dos componentes principales, formando los ejes de las abscisas y las ordenadas (X y Y). El gráfico estadístico permite observar nuevas relaciones de proximidad espacial entre los ejemplares de camélidos. En este método, también se incluyeron medidas de las primeras falanges de *Hippocamelus antisensis* (Ha) de la familia cervidae y *Capra aegagrus* (Ca) de la familia bovidae para la validación a nivel de familia. Además, se ingresaron especímenes de *Lama glama* y *Vicugna pacos* modernos para la comprobación a nivel de género.

El ACP de la primera falange delantera del periodo Formativo en la Figura 43 muestra dos grupos definidos por la proximidad espacial de los gradientes morfométricos: el grupo de talla grande o género *Lama* y el grupo de talla pequeña o género *Vicugna*.

Figura 43

Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange delantera. Periodo Formativo

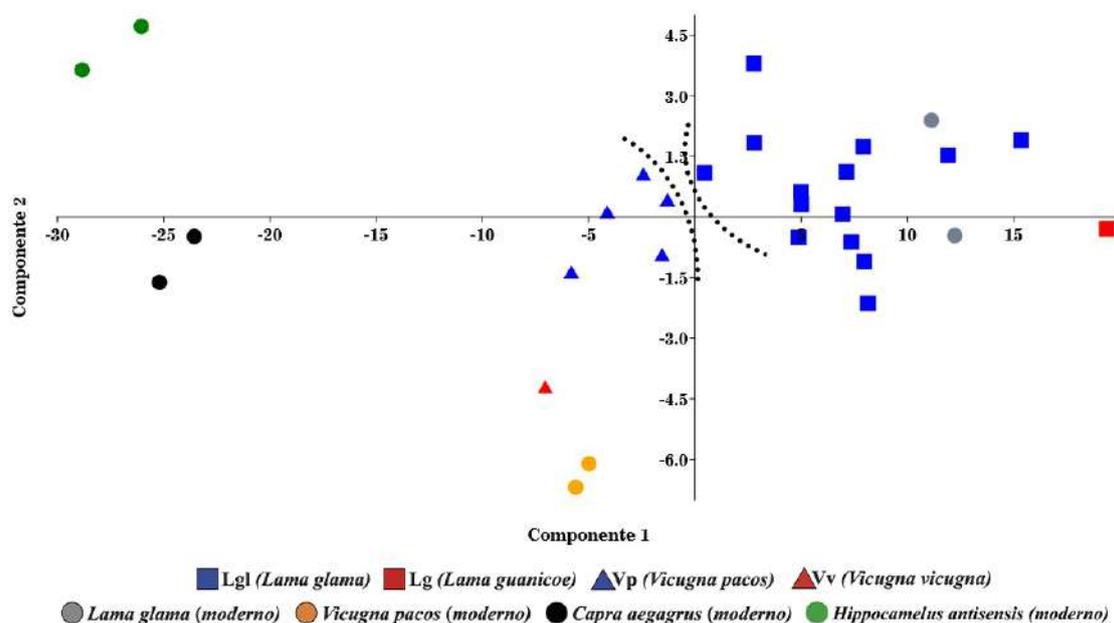


En el sector izquierdo delimitado por el componente 1, se ubican los especímenes de *Hippocamelus antisensis* y *Capra aegagrus* alejados del conjunto conformado por los camélidos arqueológicos y modernos. El cuadrante superior derecho concentra a los ejemplares de *Lama glama*, parcialmente dispersos junto a los guanacos, indicando una similitud morfométrica parcial, uno de los *Lama guanicoe* diverge notoriamente. Entre el cuadrante superior e inferior derecho se encuentra el grupo de *Vicugna pacos* mostrando una relación espacial de algunos especímenes acumulados hacia el componente 1, e individuos dispersos muy próximos al colectivo del género *Lama*. También se atisba el aislamiento de un ejemplar de *Vicugna pacos* hacia el componente 2. Igualmente, el individuo de *Vicugna vicugna* se acerca a los *Vicugna pacos* modernos. Las relaciones espaciales generadas evocan el aprovechamiento de individuos de tallas relativamente homogéneas de las especies *Lama glama* y *Vicugna pacos*. La aproximación espacial de los especímenes denota procesos primigenios de selección y control reproductivo.

Como se muestra en la Figura 44, en el diagrama de dispersión del ACP de la primera falange delantera del periodo Intermedio Temprano el componente 1 separa espacialmente a los camélidos del género *Lama* y del género *Vicugna*.

Figura 44

Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange delantera. Periodo Intermedio Temprano

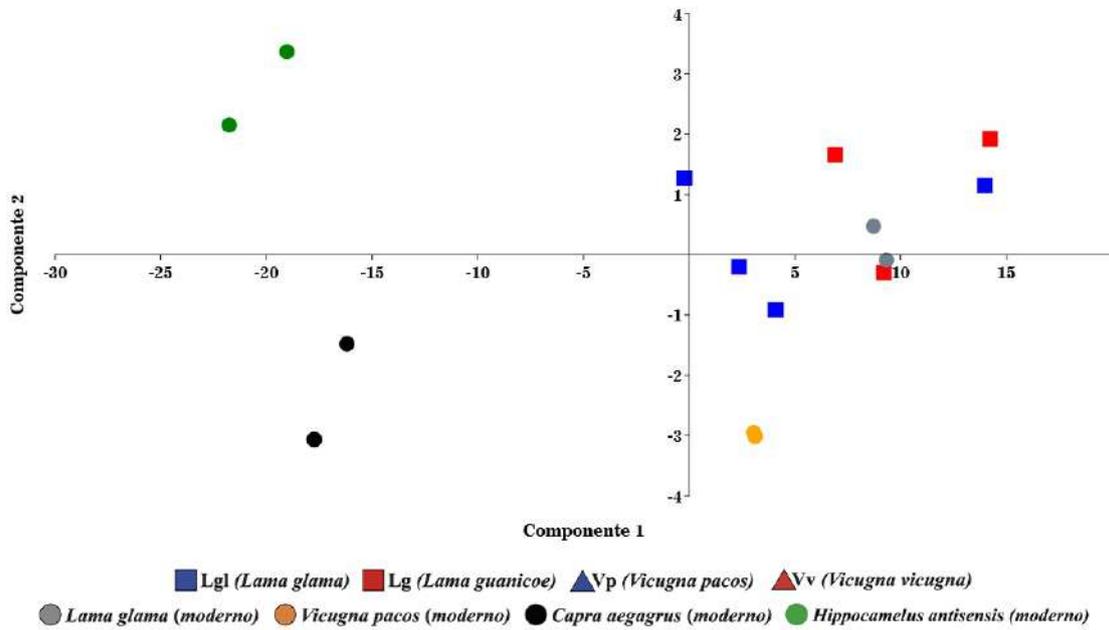


Los ejemplares de *Hippocamelus antisensis* y *Capra aegagrus* se separan en el sector izquierdo del eje vertical validando la proximidad morfométrica de los camélidos. En el sector derecho del componente 1, se tienen individuos de *Lama glama* arqueológicos y *Lama glama* modernos vinculados entre sí, con la aglutinación y dispersión de individuos con grados distintos de semejanza morfométrica. Se puede apreciar la divergencia de un *Lama guanicoe* del conjunto formado por animales domésticos. El grupo conformado por *Vicugna pacos* se dispone de manera disgregada, evidenciando una similitud sesgada de sus individuos. En el cuadrante inferior izquierdo, se observa un espécimen de *Vicugna vicugna* que no guarda relación espacial con *Vicugna pacos* arqueológicos, empero, se acerca a ejemplares actuales de alpacas. Se puede sugerir que las estrategias de control reproductivo y la separación de especies tiene un correlato más homogéneo con grupos mejor resueltos del género *Lama* y del género *Vicugna* durante el Intermedio Temprano.

Por otro lado, el ACP de la primera falange trasera correspondiente al periodo Formativo en la Figura 45, presenta el posicionamiento de los camélidos de talla grande en el sector derecho del primer componente.

Figura 45

Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange trasera. Periodo Formativo

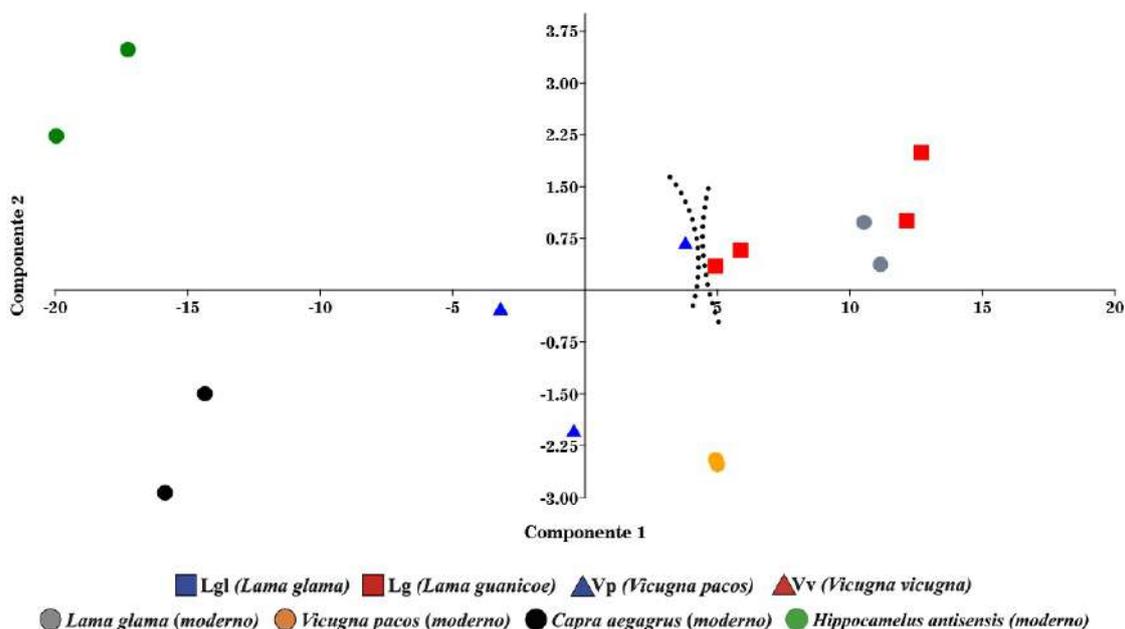


En el cuadrante izquierdo, se mantienen a los ejemplares de los otros artiodáctilos que validan el ACP. La dispersión de los especímenes domésticos y silvestres revela grados distintos de similitud morfométrica. Lo cual, implica un aprovechamiento de camélidos en condiciones productivas distintas.

La Figura 46 exhibe el ACP de la primera falange trasera del periodo Intermedio Temprano cuenta con especímenes del género *Lama* y del género *Vicugna* ordenados en función al componente 1.

Figura 46

Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange trasera. Periodo Intermedio Temprano



Los individuos de *Lama guanicoe* se encuentran muy próximos a los ejemplares modernos de *Lama glama*, pudiéndose tratar de animales domésticos. Además, se tiene un espécimen de *Vicugna pacos* cerca del conjunto de talla grande, posiblemente causado por la hibridación. No obstante, se contabilizan dos alpacas que se separan espacialmente de los guanacos, con una gran distancia entre ellas como consecuencia de condiciones productivas diferentes.

El Análisis de Componentes Principales demuestra la proximidad espacial de los gradientes morfométricos en las especies de camélidos. Mediante al ACP de las primeras falanges se observa la cercanía o separación de los camélidos del género *Lama* y del género *Vicugna*, denotando una serie de acciones continuas en la separación de especies y en el control reproductivo en Minaspata. En el periodo Formativo, las condiciones de producción involucraban aún el proceso de domesticación, razón por el cual los grupos de camélidos mostraban diferentes grados de dispersión y proximidad morfométrica, probablemente causado por la hibridación. En cambio, mediante el ACP de la primera falange delantera del Intermedio Temprano, se tuvo una divergencia más específica de los géneros *Lama* y *Vicugna* a través del componente 1, lo cual, podría asociarse a un mayor control de las condiciones productivas en los rebaños de camélidos.

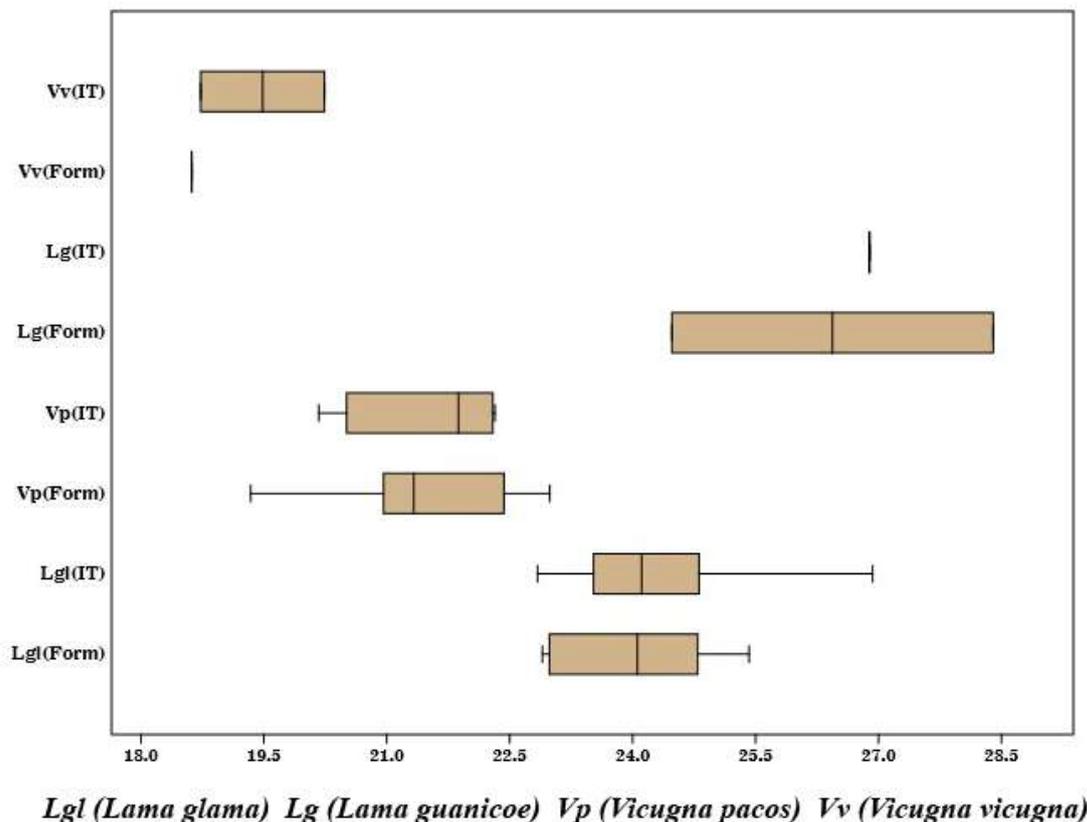
Análisis de Medias Geométricas (MG)

La MG puede ser considerado como una medida general que conglomerada a las cinco medidas aplicadas a las primeras falanges de camélidos, a fin de evaluar el promedio de los gradientes morfométricos (L'Heureux, 2005; L'Heureux 2007). Para el presente análisis, se ha obtenido la Media Geométrica de todas las falanges delanteras y traseras que corresponden al periodo Formativo e Intermedio Temprano. La representación de los datos se realiza mediante un diagrama de cajas y bigotes o *boxplot*, donde el rango intercuartílico (longitud de la caja) está delimitado por los cuartiles 1 y 3 (Q1 y Q3), y la mediana se adscribe al cuartil 2 (Q2). Los bigotes o las extensiones toman el valor máximo hacia la derecha y el valor mínimo hacia la izquierda. De este modo, según Córdova (2008), es posible apreciar la simetría y la equidistancia de los datos.

En el diagrama de cajas y bigotes de la primera falange delantera, el grupo *Lama glama* del periodo Formativo muestra una distribución asimétrica negativa, definida por una tendencia hacia valores inferiores, tal como una mayor longitud o dispersión, tal como se ve en la Figura 47.

Figura 47

Diagrama de Cajas y Bigotes de las Medias Geométricas de la primera falange delantera. Form (Formativo), IT (Intermedio Temprano)



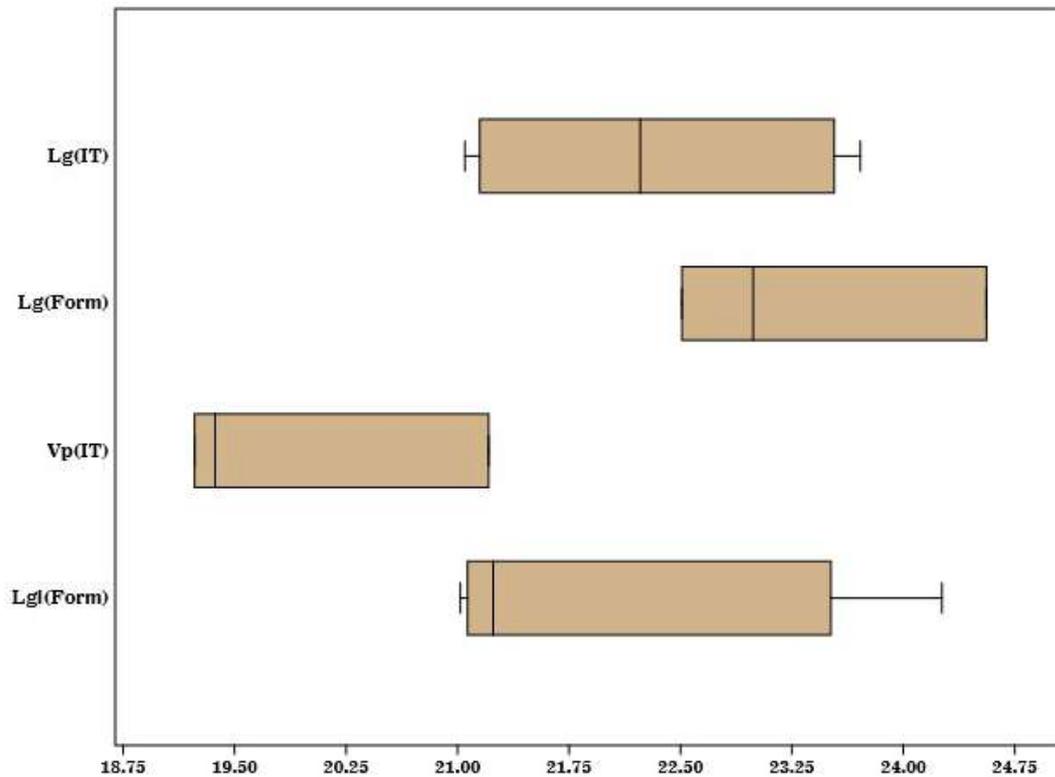
El desplazamiento de los datos hacia el cuartil 3 y la extensión del bigote derecho sugieren que la dispersión de valores superiores es progresiva. En cambio, el grupo de *Lama glama* del periodo Intermedio Temprano tiene una distribución simétrica con el desplazamiento parcial del cuartil 2 (Q2) hacia los datos menores, cuya longitud sugiere una alta similitud de datos. La extensión del bigote derecho se vincula con algunos ejemplares de gran tamaño que se alejan del promedio grupal. Así también, la proyección de los datos inferiores del conjunto *Lama glama* se superponen a la proyección de datos superiores de los individuos de *Vicugna pacos* en el periodo Formativo. En contraste, los *Lama glama* y los *Vicugna pacos* del periodo Intermedio Temprano no se traslapan, demostrando poblaciones divergentes.

Por otro lado, la representación de las alpacas en el periodo Formativo tiene una distribución asimétrica positiva, con una alta dispersión de datos y diferenciación grupal, expresada también por la extensión del bigote inferior. En oposición, las alpacas del Intermedio Temprano tienen una mayor longitud y dispersión de los datos, así como una distribución asimétrica negativa de los valores, con algunos individuos que escapan del rango intercuartílico. En cuanto a los ejemplares silvestres, es posible distinguir la dispersión intergrupal de los guanacos en el Formativo y de las vicuñas en el periodo Intermedio Temprano. También, se visualiza el traslape de los camélidos silvestres sobre las poblaciones domésticas, especialmente en la amplitud de los valores superiores o inferiores. En el caso particular de los guanacos del periodo Formativo la superposición de los datos alcanza el Q2 de las llamas, sugiriendo la disposición de especímenes que podrían pertenecer a animales domésticos.

El diagrama de cajas y bigotes de la primera falange trasera de la Figura 48, exhibe la asimetría negativa en la distribución del conjunto *Lama glama* en el Formativo, cuya longitud se relaciona con una mayor dispersión de datos y una menor equidistancia, principalmente hacia los valores mayores.

Figura 48

Diagrama de Cajas y Bigotes de las Medias Geométricas de la primera falange trasera. Form (Formativo), IT (Intermedio Temprano)



Lgl (*Lama glama*) Lg (*Lama guanicoe*) Vp (*Vicugna pacos*) Vv (*Vicugna vicugna*)

De la misma manera, el grupo de *Vicugna pacos* del Intermedio Temprano tiene una asimetría positiva con valores dispersos dominada por individuos de mayores dimensiones. En comparación, el conjunto de *Lama guanicoe* del periodo Formativo revela una asimetría positiva con una importante disposición de datos mayores dispersos, ligados al rango intercuartílico. Por el contrario, el conglomerado de *Lama guanicoe* en el periodo Intermedio Temprano contempla una distribución simétrica con un ligero desplazamiento del cuartil Q2 hacia la izquierda por la concentración de valores mayores. La mediana en los datos de guanacos del Formativo se proyecta hacia los datos de mayor orden en los guanacos del Intermedio Temprano, evocando la relación parcial de dichas poblaciones con ejemplares de mayor tamaño para el Intermedio Temprano. No obstante, el traslape de la mediana del grupo de *Lama guanicoe* sobre los datos superiores correspondientes a la comunidad *Lama glama* del periodo Formativo podría deberse a individuos domésticos o silvestres en proceso de domesticación.

4.1.1.2. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno

Los elementos óseos de camélidos utilizados para el análisis isotópico de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno derivan de 10 primeras falanges identificados por las variables de Kent (1982), con el fin de conocer el tipo de alimentación y las formas de pastoreo vinculadas en las condiciones de producción de cada especie de camélido. La validación comparativa de las dietas, se dio con la inclusión muestral de 2 cérvidos (un radio y una 1° falange) y 3 *Vicugna pacos* actuales (dos tibias y un radio-ulna) traídos de la comunidad de Caván en las alturas de Ollantaytambo. En total se cuenta con 15 muestras de colágeno analizados, de los cuales, 6 pertenecen al periodo Formativo (5 camélidos y 1 cérvido) y 6 corresponden al periodo Intermedio Temprano (5 camélidos y 1 cérvido) y 3 *Vicugna pacos* contemporáneos.

Todas las muestras analizadas cumplen con la relación molar óptima ($\text{C}/\text{N}_{\text{Molar}}$), de entre 2.9 ‰ a 3.6 ‰ (partes por mil), para la obtención de composiciones isotópicas y elementales de Carbono (C) y Nitrógeno (N) propuestos por DeNiro y Epstein (1981), denotando una buena preservación de colágeno para los estudios de paleodieta (Ver Tabla 11).

Tabla 11

Especímenes con composición isotópica y elemental de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno óptimos

PERIODO	TAXÓN	UNIDAD ANATÓMICA	$\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$	%C _T	$\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$	%N _T	C/N _{Molar}
Formativo	<i>Lama guanicoe</i>	1° Falange delantera	-19.3	41.3	6.3	15.0	3.21
Formativo	<i>Lama glama</i>	1° Falange delantera	-15.4	45.6	6.6	16.5	3.23
Formativo	<i>Lama glama</i>	1° Falange delantera	-19.4	43.5	4.0	15.9	3.20
Formativo	<i>Vicugna pacos</i>	1° Falange delantera	-14.6	42.6	7.2	15.5	3.22
Formativo	<i>Vicugna pacos</i>	1° Falange delantera	-14.3	45.4	7.5	16.6	3.20
Intermedio Temprano	<i>Lama glama</i>	1° Falange delantera	-18.9	46.4	6.0	17.0	3.19
Intermedio Temprano	<i>Lama glama</i>	1° Falange delantera	-19.5	42.3	4.4	15.5	3.19
Intermedio Temprano	<i>Lama glama</i>	1° Falange delantera	-18.6	43.8	5.9	16.1	3.19
Intermedio Temprano	<i>Vicugna pacos</i>	1° Falange delantera	-15.2	36.3	7.0	13.4	3.17
Intermedio Temprano	<i>Vicugna pacos</i>	1° Falange trasera	-14.2	39.3	6.9	14.3	3.20
Formativo	Cervidae	Radio	-18.7	39.0	6.5	14.1	3.24
Intermedio Temprano	Cervidae	1° Falange delantera	-19.6	39.7	4.3	14.4	3.21
Actual	<i>Vicugna pacos</i>	Tibia	-21.7	46.1	5.2	16.9	3.18
Actual	<i>Vicugna pacos</i>	Tibia	-22.1	45.5	5.3	16.5	3.34
Actual	<i>Vicugna pacos</i>	Radio-ulna	-21.8	47.3	4.9	16.6	3.16

Por otra parte, en nuestro estudio los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno se basan en los criterios propuestos por Thornton y colaboradores (2011) y Szpak (2013), para los rangos de asimilación isotópica ejemplificados en partes por mil (‰). Las plantas C_3 tienen una amplitud de rango entre -35 ‰ y -20 ‰ con un promedio de -27 ‰. En contraste, las plantas C_4 tienen un rango de entre -15 ‰ y -9 ‰, promediado en -12 ‰. Los mamíferos herbívoros terrestres que viven a ≤ 1000 m.s.n.m., tienen valores de $\delta^{15}\text{N}$ con índices de entre 5 ‰ y 12 ‰ considerando las condiciones de baja precipitación de los paisajes áridos, y por debajo de 5 ‰, aquellos ejemplares que viven entre 1000 a 4000 m.s.n.m. en paisajes serranos y altoandinos con bastante actividad pluvial.

El resultado del análisis isotópico de los especímenes de camélidos en el periodo Formativo muestra valores de $\delta^{13}\text{C}$ desde -14.3 ‰ a -19.4 ‰ y una media de -16.6 ‰. Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ tienen un rango de 4.0 ‰ a 7.5 ‰ con un promedio de 6.3 ‰ (Ver Tabla 12).

Tabla 12

Estadística descriptiva de los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno del periodo Formativo

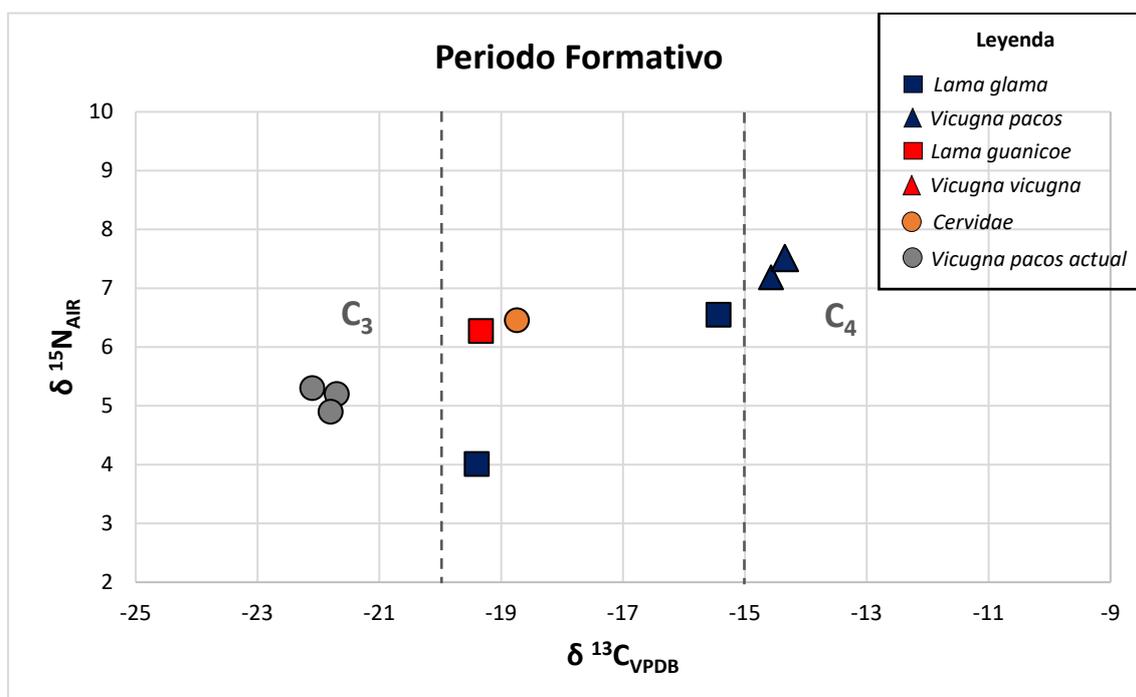
Estadística descriptiva y coeficiente de correlación			
$\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$	
Media	-16.6	Media	6.3
Mediana	-15.4	Mediana	6.6
Desviación estándar	2.542852606	Desviación estándar	1.375552507
Varianza de la muestra	6.466099375	Varianza de la muestra	1.892144700
Valor mínimo	-14.3	Valor mínimo	7.5
Valor máximo	-19.4	Valor máximo	4.0
N	5	N	5
Nivel de confianza (95%)	3.157368533	Nivel de confianza (95%)	1.707974026
Coefficiente de correlación		0.809298162	

El nivel de confianza al 95% muestra un valor P mayor a 0.05 denotando la presencia de dietas variables. De acuerdo con la desviación estándar, la mayor dispersión de datos se vincula con los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y los datos más próximos pertenecen a los valores de $\delta^{15}\text{N}$. Es decir, los camélidos consumían plantas C_3 y C_4 de ecosistemas diferentes localizados en altitudes y ambientes pluviales cercanos. En añadidura, el coeficiente de correlación tiene un valor positivo de 0.81 cercano a 1, revelando una relación directamente proporcional significativa y una similitud espacial de las zonas de pastoreo.

En el diagrama de dispersión del periodo Formativo, vista en la Figura 49, se observan hasta cinco grupos de especímenes compuestos por la similitud dietética, que denotarían una alimentación en estancias de producción distintas.

Figura 49

Diagrama de dispersión de los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de los camélidos del periodo Formativo. Las líneas punteadas dividen los valores de plantas C₃ y C₄



De izquierda a derecha, se tiene a la agrupación de *Vicugna pacos* actuales con una preferencia por el consumo de plantas C₃ en ambientes altoandinos superiores a los 4000 m.s.n.m. (Ver ANEXO 2). En el mismo sentido, se tiene un ejemplar de *Lama glama* con una dieta que incluye el predominio de plantas C₃ con alternancia de algunas plantas C₄. Posiblemente, criado con forraje altoandino dentro de movimientos horizontales por encima de los 4000 m.s.n.m. y el descenso oportunista a valles con presencia de plantas C₄. Esta misma recurrencia dietética, se puede percibir en los especímenes de *Lama guanicoe* y cervidae, cuya alimentación es muy parecida. Indicando movimientos verticales recurrentes en zonas por sobre los 4000 m.s.n.m. y estancias en valles interandinos.

Cerca de la medida de -15 ‰, se cuenta con un individuo de *Lama glama* evidenciando una alimentación que tiende a plantas C₄, probablemente maíz para generar un sustento continuo, y plantas C₃ de manera esporádica en zonas altoandinas. Lo cual, hace pensar que las estancias principales de crianza fueron los valles interandinos con el traslado eventual hacia la Puna. Por su parte, los 2 ejemplares de *Vicugna pacos* en el

extremo superior derecho, apuntan a una alimentación y crianza diferenciada en zonas de baja precipitación y producción agrícola, especialmente en parcelas para el maíz, debido a la señal dominante de plantas C₄ en su composición dietética.

En cambio, en el análisis isotópico de los camélidos del periodo Intermedio Temprano se registra valores de $\delta^{13}\text{C}$ de entre -14.2 ‰ y -19.5 ‰ con un promedio de -17.3 ‰. Las señales isotópicas de $\delta^{15}\text{N}$ tienen un rango de valores desde 4.4 ‰ a 7.0 ‰ y una media de 6.0 ‰ (Ver Tabla 13).

Tabla 13

Estadística descriptiva de los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno del periodo Intermedio Temprano

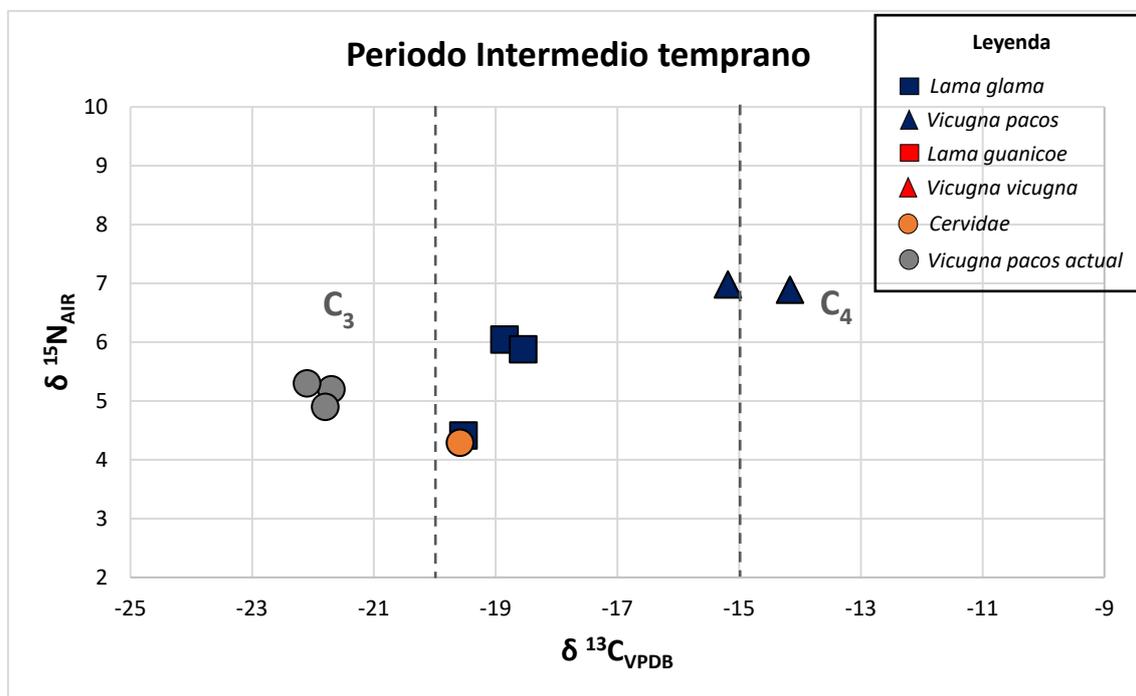
Estadística descriptiva y coeficiente de correlación			
$\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$	
Media	-17.3	Media	6.0
Mediana	-18.6	Mediana	6.0
Desviación estándar	2.410198488	Desviación estándar	1.035011027
Varianza de la muestra	5.809056750	Varianza de la muestra	1.071247825
Valor mínimo	-14.2	Valor mínimo	7.0
Valor máximo	-19.5	Valor máximo	4.4
N	5	N	5
Nivel de confianza (95%)	2.992656691	Nivel de confianza (95%)	1.285135929
Coefficiente de correlación		0.849448195	

El valor P en el nivel de confianza al 95% es superior a 0.05, sugiriendo una diferencia dietética en la población analizada. La desviación estándar muestra una mayor dispersión de $\delta^{13}\text{C}$ y una proximidad parcial de $\delta^{15}\text{N}$. Esto se vincula a una diversidad de plantas C₃ y C₄ consumidos por los camélidos en pisos altitudinales similares. Adicionalmente, el coeficiente de correlación posee un valor de 0.85 indicando una relación fuerte directamente proporcional entre los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$. A saber, mientras más altos son los niveles de Nitrógeno se tiende hacia valores de plantas C₄ más robustos. De esta manera, la baja precipitación y el enriquecimiento de los suelos agrícolas con abono pueden incrementar las señales isotópicas de plantas C₄ como el maíz, cuyos subproductos son usados en la alimentación de los camélidos. Existe la posibilidad del uso frecuente de estancias permanentes cercanas a áreas agrícolas.

El diagrama de dispersión del periodo Intermedio Temprano presenta cinco grupos dietéticos diferenciados por la intercepción de los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y de $\delta^{15}\text{N}$ relacionados con estancias productivas y zonas de pastoreo diferenciables (Ver Figura 50).

Figura 50

Diagrama de dispersión de los valores de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ de los camélidos del periodo Intermedio Temprano. Las líneas punteadas dividen los valores de plantas C3 y C4



De izquierda a derecha, se distingue al grupo de *Vicugna pacos* actual con señales isotópicas de plantas C₃ propias de zonas de pastoreo altoandinas. Cerca de la señal límite de plantas C₃ se cuenta con ejemplares de *Lama glama* y cervidae superpuestos con valores isotópicos de $\delta^{15}N$ por debajo de 5. Se trata de una llama y un cérvido con una dieta predominante de plantas C₃ y la inclusión de plantas C₄ en menor proporción sobre los 4000 m.s.n.m.. Igualmente, el siguiente conjunto está compuesto por dos especímenes de *Lama glama* con una alimentación de plantas C₄ en baja proporción y altos índices de plantas C₃. Esto sugiere que las estancias de crianza dominantes se hallaban sobre los 4000 m.s.n.m. y alternaban temporalmente con estancias de pisos altitudinales inferiores.

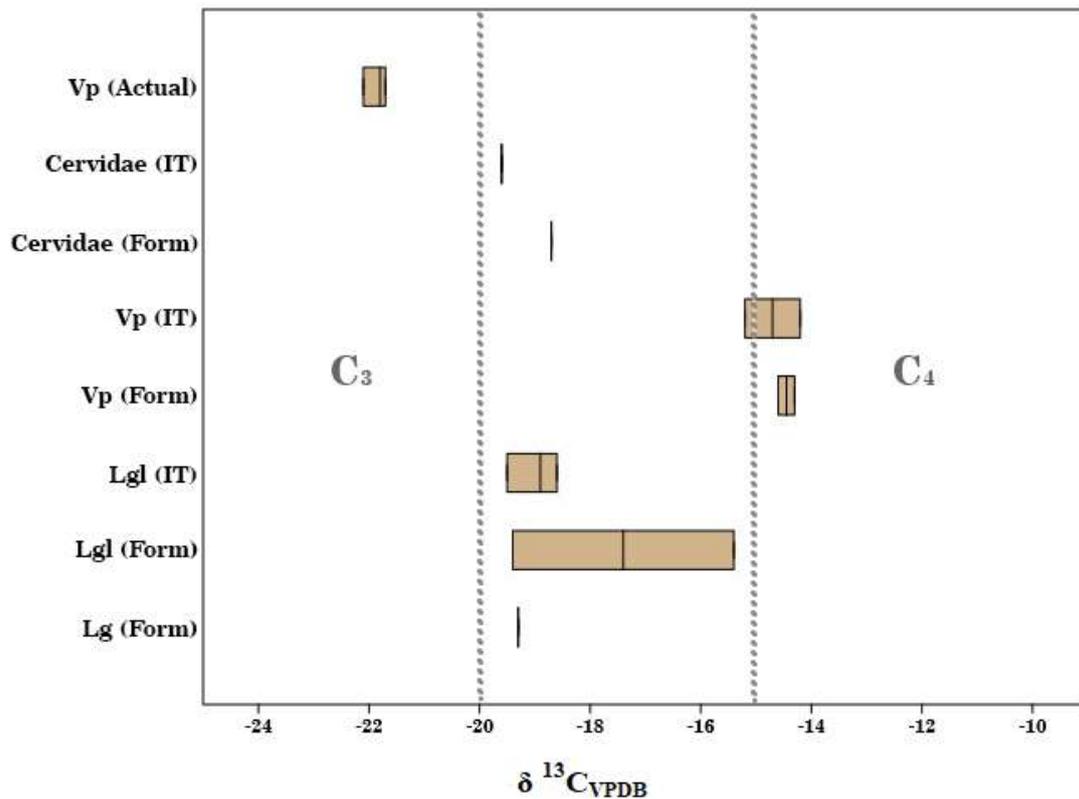
Por consiguiente, el pastoreo de llamas contemplaba el movimiento horizontal a pastizales altoandinos con algunas incursiones hacia los pisos Quechua y Suni (Ver ANEXO 2). Por su lado, los individuos de *Vicugna pacos* se ubican en dos comunidades dietéticas cercanas. El primero de ellos, en el límite de los valores de plantas C₄, expone una dieta con muy baja proporción de plantas C₃, la mayor recurrencia pertenece a plantas C₄ como el maíz. Asimismo, el valor de $\delta^{15}N$ es próximo a 7, evidenciando la preferencia por ecosistemas de baja pluviosidad. En el segundo caso, se tiene una alpaca con una dieta conformada exclusivamente de plantas C₄ emparentadas con valles interandinos. Al parecer, las alpacas eran alimentadas con remanentes de la producción de maíz en zonas

de pastoreo cerca de parcelas agrícolas e incorporaban plantas de C₃ provenientes de pastizales naturales contiguos o estancias altoandinas. En consecuencia, el pastoreo involucraba movimientos horizontales y verticales puntuales, con el traslado de las alpacas a pastizales naturales y áreas agrícolas.

Con el fin de observar la distribución, simetría y variabilidad de los valores isotópicos se han realizado diagramas de cajas y bigotes, tal como se muestra en la Figura 51. Los valores que corresponden al $\delta^{13}\text{C}$ muestran una distribución simétrica del conjunto de *Lama glama* del periodo Formativo, cuyas señales denotan valores intermedios entre plantas C₃ y C₄.

Figura 51

Diagrama de Cajas y Bigotes de los valores de $\delta^{13}\text{C}$. Form (Formativo), IT (Intermedio Temprano)



Lgl (Lama glama) Lg (Lama guanicoe) Vp (Vicugna pacos) Vv (Vicugna vicugna)

Esto indica que las estrategias de producción alternaban zonas de pastoreo altoandinas y estancias vinculadas a parcelas agrícolas activas en Minaspata. Enmarcadas en movimientos verticales que asocian diferentes pisos altitudinales. En contraste, los ejemplares de *Lama glama* del Intermedio Temprano tienen una distribución asimétrica negativa, con una tendencia hacia valores inferiores pertenecientes a una dieta

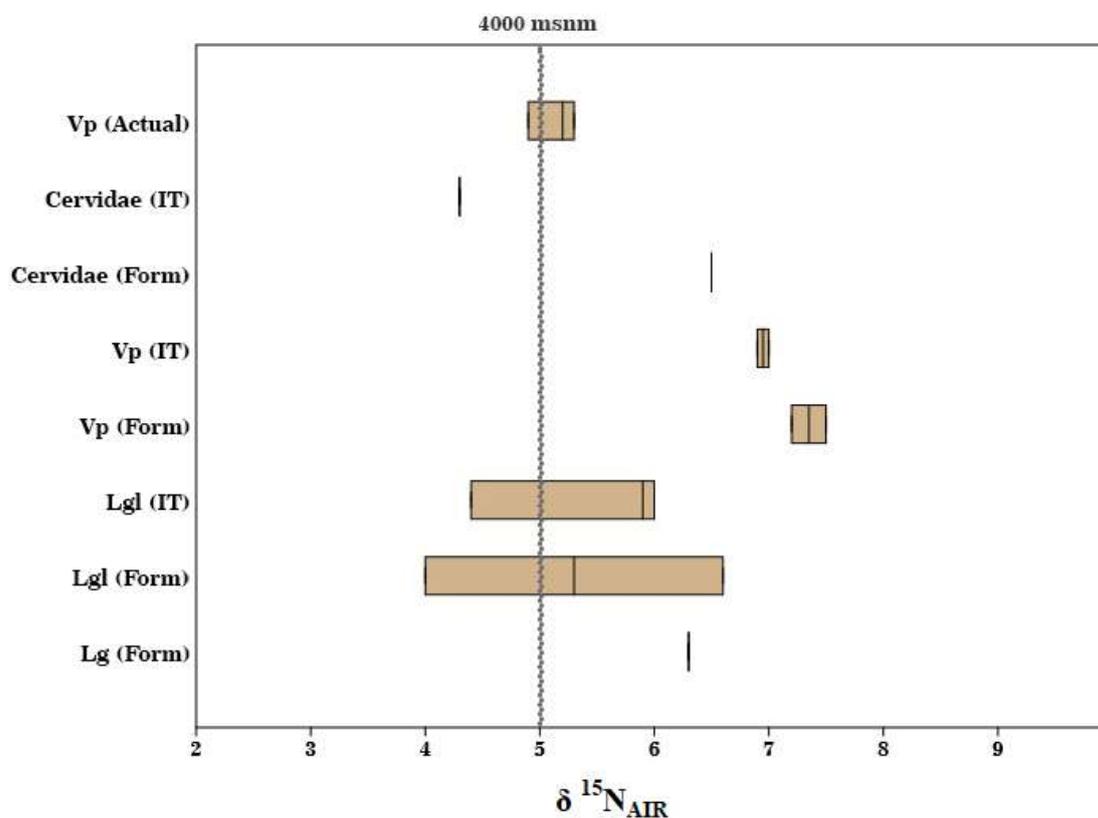
predominante de plantas C₃. Sugiriendo, una mayor permanencia de las llamas en pastizales altoandinos y la eventual inclusión de alimentos compuestos por plantas C₄. Vale decir, tácticas destinadas a movimientos horizontales que conectan estancias altoandinas y movimientos verticales oportunista a pisos inferiores. Con respecto al grupo de *Vicugna pacos* del periodo Formativo, se revela una distribución simétrica, con una alimentación dominante de plantas C₄, muy probablemente maíz por su alta productividad. Es así que, las alpacas fueron criadas cerca de zonas agrícolas con movimientos horizontales esporádicos a pastizales contiguos y zonas de forraje altoandino.

Del mismo modo, la agrupación de *Vicugna pacos* del Intermedio Temprano tienen una disposición simétrica con un ligero desplazamiento hacia valores intermedios. Evidencia, la incorporación de estancias altoandinas en la crianza de las alpacas con el predominio de forraje proveniente de los subproductos del cultivo de maíz. Existe la incorporación de movimientos verticales en la producción de alpacas manteniendo los movimientos horizontales próximos a las parcelas agrícolas. En adición, el *Lama guanicoe* y los especímenes de cervidae muestran una dieta predominante de plantas C₃ y en baja proporción plantas C₄, exhibiendo la posible presencia de plantas C₄ en parches de vegetación natural altoandina. Finalmente, los conglomerados de camélidos arqueológicos no se aproximan a la dieta expuesta por las alpacas actuales criadas con plantas C₃ exclusivamente.

Se ha tomado en cuenta la relación entre la altitud y la tasa de pluviosidad, cuya conexión es directamente proporcional, registrados por Thornton y colaboradores (2011), fijando parcialmente la señal de 5.00 ‰ partes por mil en el límite de los 4000 m.s.n.m., a mayor valor en $\delta^{15}\text{N}$ menor altitud reflejada y viceversa. Los valores isotópicos ligados al $\delta^{15}\text{N}$ del conjunto *Lama glama* en el Formativo tienen una distribución simétrica y una longitud o dispersión de datos que cubren estancias de pastoreo por encima de los 4000 m.s.n.m. y pisos de altitud menor (Ver Figura 52).

Figura 52

Diagrama de Cajas y Bigotes de los valores de $\delta^{15}\text{N}$. Form (Formativo), IT (Intermedio Temprano).



Lgl (Lama glama) *Lg (Lama guanicoe)* *Vp (Vicugna pacos)* *Vv (Vicugna vicugna)*

Por el contrario, la comunidad de *Lama glama* del Intermedio Temprano tiene una disposición asimétrica negativa con una alta dispersión de sus valores inferiores. Determinan la preferencia de alimentos provenientes pastizales altoandinos. Con referencia a las alpacas, los valores de $\delta^{15}\text{N}$ son de distribución simétrica pertenecientes a zonas de pastoreo por debajo de los 4000 m.s.n.m., posiblemente valles interandinos que permiten el cultivo de maíz y la presencia de parches con vegetación C_3 . De forma particular, los ejemplares de cervidae tienen una alimentación en pisos altitudinales divergentes, inferior a 4000 m.s.n.m. en el periodo Formativo y superior a 4000 m.s.n.m. en el Intermedio Temprano (Ver ANEXO 2). Así mismo, la distribución asimétrica negativa de las alpacas actuales puede proyectarse hacia el rango intercuartílico de las llamas, demostrando el uso de estancias localizados en la Puna dominantes en su crianza.

4.1.1.3. Análisis de microvestigios botánicos en coprolitos

Para el análisis de microvestigios botánicos se ha seleccionado 4 ejemplares de coprolitos, 2 del periodo Formativo y 2 del periodo Intermedio Temprano. Los coprolitos analizados estaban en buen estado de conservación, parcialmente termoalterados (Ver Figura 10). Tienen una forma orbicular con un peso promedio de 0.24 g, una longitud máxima oscilante entre 16.44 mm y 10.25 mm y una longitud mínima que varía entre 8.34 mm y 7.25 mm. Los resultados de la identificación taxonómica dependieron de los rasgos diagnósticos de cada ejemplar (posición de la cruz de extinción y morfología) y el grado de mineralización alcanzado. La caracterización de los microvestigios se basó en los trabajos de Reichert (1913), Loy (1990), Piperno (1988 y 2006) y Vásquez y Rosales (2006).

Los resultados de la identificación taxonómica de microvestigios botánicos en los coprolitos correspondientes a las muestras M-1 y M-2 del periodo Formativo exhiben 10 elementos (1 fitolito foliar y 9 almidones), de los cuales, 7 son maíces (*Zea mays*) y 3 son yucas o mandiocas (*Manihot esculenta*) (Ver Tabla 14). El alto número de especímenes de maíz demuestra el consumo de plantas con metabolismo C₄ que se reflejan en la señal isotópica del $\delta^{13}\text{C}$. Por su parte, las yucas pueden realizar fotosíntesis como plantas C₃ o C₄, con una propensión hacia la vía fotosintética C₄ (El-Sharkawy et al., 1987). De este modo, el cultivo de maíz y otros cultivos tuvieron preponderancia en la alimentación de los camélidos y delimitaron estancias de crianza para su producción.

Tabla 14

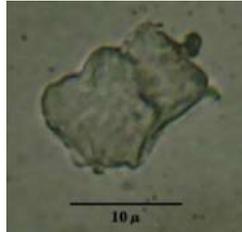
Microvestigios identificados en las muestras M-1 y M-2 del periodo Formativo.

Microvestigios identificados del periodo Formativo				
Muestra	Taxón	Micra (μ)	Microvestigio	Forma
M-1	<i>Zea mays</i>	18.2 x 18.2	Fitolito	Foliar
		20.8 x 15.6	Almidón	Poliédrico
		20.8 x 18.2	Almidón	Poliédrico
		18.2 x 18.2	Almidón	Hemiesférico
		18.2 x 18.2	Almidón	Poliédrico
	<i>Manihot esculenta</i>	15.6 x 15.6	Almidón	Hemiesférico
M-2	<i>Manihot esculenta</i>	20.8 x 15.6	Almidón	Poliédrico
		15.6 x 13	Almidón	Hemiesférico
	<i>Zea mays</i>	18.2 x 18.2	Almidón	Poliédrico
		15.6 x 13	Almidón	Poliédrico

En la muestra M-1, se tiene un fitolito foliar de maíz proveniente de las hojas con una longitud de 18.2μ (Ver Figura 53). También, se han identificado almidones de maíz: 3 de apariencia poliédrica y 1 de apariencia hemiesférica (Ver Figura 54).

Figura 53

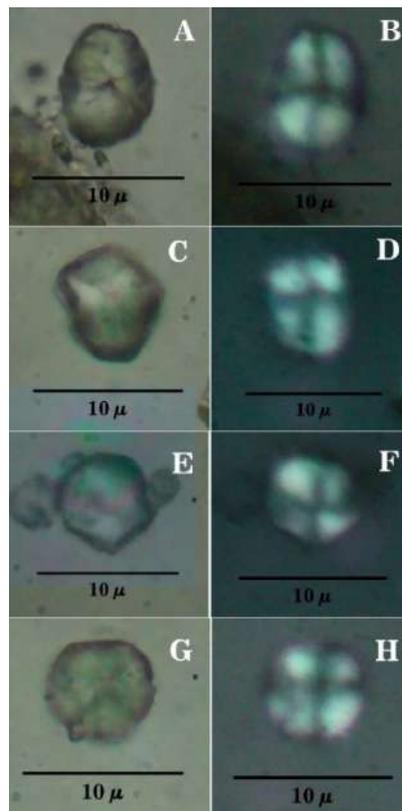
Fitolito foliar de Zea mayz “maíz” a luz simple a 400X. Muestra M-1. Periodo Formativo



Nota: Microfotografía tomada en el Centro ARQUEOBIOS

Figura 54

Granos de almidón de Zea mayz “maíz” a luz simple (A, C, E y G) y a luz polarizada (B, D, F y H) a 400X. Muestra M-1. Periodo Formativo



Nota: Microfotografías tomadas en el Centro ARQUEOBIOS

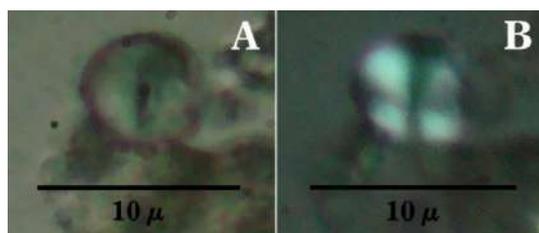
Los granos de almidón poliédricos tienen una longitud máxima entre 20.8μ y 18.2μ y una longitud mínima que oscila entre 18.2μ y 15.6μ , como se definen en Figura 54

A, B, C, D, G y H. La forma poliédrica puede asociarse a un endospermo vítreo perteneciente a maíces dentados, duros y reventadores (Bonavia, 2013). En cambio, el grano de almidón hemiesférico tiene una longitud de $18.2\ \mu$, su morfología podría vincularse con un endospermo harinoso, según Grobman y colaboradores (1961), propios de razas blandas (Ver Figura 54 E y F). Algunos ejemplares muestran fisuras alargadas que irradian del hilum y bordes facetados, muy parecidos a los daños producidos por *grinding* o molienda (Babot, 2004; Ma et al., 2019). No obstante, las alteraciones en la superficie y la degradación enzimática del almidón fueron producidos por las acciones de masticación y la absorción de carbohidratos.

De otro lado, en la Figura 55, se ha registrado gránulos de almidón de yuca (*Manihot esculenta*), con una longitud de $15.6\ \mu$ y una forma hemiesférica

Figura 55

Granos de almidón de *Manihot esculenta* “yuca” a luz simple (A) y a luz polarizada (B) a 400X. Muestra M-1. Periodo Formativo



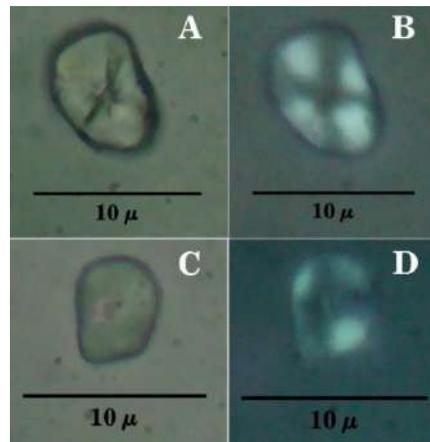
Nota: Microfotografía tomada en el Centro ARQUEOBIOS

La yuca es una planta tropical que puede crecer hasta los 2000 m.s.n.m., suele ser usado como forraje y como alimento con un alto contenido de vitaminas y minerales (Renvoize, 1972; Piperno, 2006).

En la M-2, la Figura 56 cuenta con 2 granos de almidón de *Manihot sculenta*, 1 con forma poliédrica y 1 con forma hemiesférica, cuya longitud máxima varía entre $20.8\ \mu$ y $15.6\ \mu$ y una longitud mínima de $15.6\ \mu$ y $13\ \mu$.

Figura 56

Granos de almidón de *Manihot esculenta* “yuca” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-2. Periodo Formativo



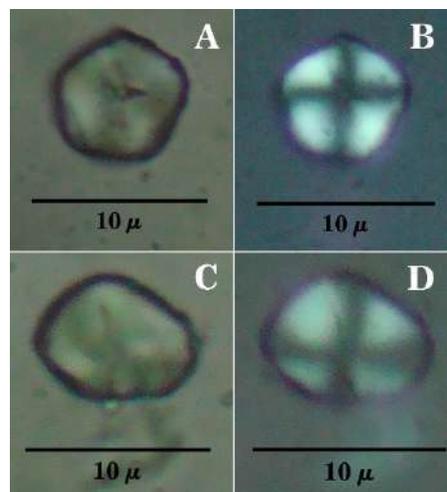
Nota: Microfotografía tomada en el Centro ARQUEOBIOS

Ambos especímenes muestran daños tafonómicos ligados a la ingesta, estrías que irradian del hilum, depresiones y bordes facetados. Es así que podemos indicar la posibilidad de una alimentación de desechos vegetales traídos por intercambio o cultivadas localmente cerca de ocupaciones domésticas en Minaspatá.

Los 2 almidones de maíz en la M-2, evidencian ambos una forma poliédrica con una longitud máxima de 18.2 μ y 15.6 μ y una longitud mínima oscilante entre 18.2 μ y 13 μ (Ver Figura 57). Además, los almidones de maíz revelan fisuras variables que emanan del centro o hilum, depresiones en las capas y bordes facetados.

Figura 57

Granos de almidón de *Zea mays* “maíz” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-2. Periodo Formativo.



Nota: Microfotografía tomada en el Centro ARQUEOBIOS

La pertenencia de los gránulos de almidón a partes anatómicas específicas, sugiere una alimentación de subproductos correspondientes al cultivo de maíz, tales como: hojas y tallos en su mayoría, además de granos de maíz y probablemente tusas. Aunque se desconoce las razas de maíz cultivadas durante el periodo Formativo, se ha observado la producción de al menos dos tipos de maíz usadas en el forraje. Ahora bien, en el caso de almidones de *Manihot esculenta* “yuca” su presencia y representación en las muestras analizadas hacen pensar en su cultivo local. Sin embargo, no se han reportado macrorestos vinculados a esta planta, siendo el intercambio la forma más segura de incluirlo en la dieta.

Por lo que refiere a las muestras del periodo Intermedio Temprano, se ha hecho la identificación taxonómica de M-3 y M-4. Se contabilizan 8 gránulos de almidón, de los cuales, 6 corresponden a *Zea mays* (maíz) y 2 a *Solanum tuberosum* (papa) (Ver Tabla 15).

Tabla 15

Microvestigios identificados en las muestras M-3 y M-4 del periodo Intermedio Temprano

Microvestigios identificados del periodo Intermedio Temprano				
Muestra	Taxón	Micra (μ)	Microvestigio	Forma
M-3	<i>Zea mays</i>	15.6 x 13	Almidón	Poliédrico
		13 x 13	Almidón	Poliédrico
	<i>Solanum tuberosum</i>	15.6 x 13	Almidón	Trapezoidal
		20.8 x 15.6	Almidón	Ovoide
M-4	<i>Zea mays</i>	15.6 x 15.6	Almidón	Poliédrico
		20.8 x 18.2	Almidón	Poliédrico
		18.2 x 18.2	Almidón	Poliédrico
		20.8 x 18.2	Almidón	Poliédrico

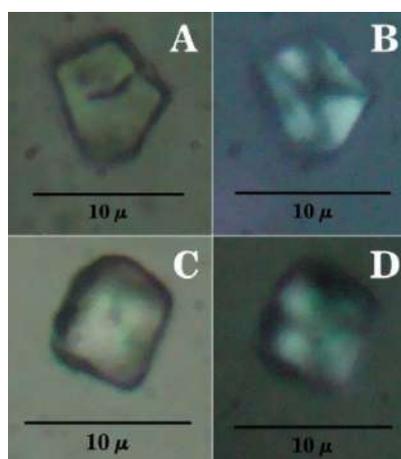
Esta evidencia muestra que la señal de plantas C₄ es producida por la alta representación de maíz en el forraje de los camélidos. Asimismo, la presencia de papa suma a los valores de plantas C₃, junto a otras plantas altoandinas como gramíneas y juncáceas explotadas actualmente en la Puna (Tapia y Flores, 1984). Puede anotarse que la papa podría haber tomado importancia desde mucho antes, por la presencia de macrorestos en los sitios relativos al Formativo Tardío (500 a.C. - 200 d.C.), primordialmente en la pampa de Jaquijahuana cerca de la laguna de Huaypo (Delgado, 2019b; Davis, 2011). Al igual que el Formativo, en el Intermedio Temprano, las estancias

con cultivos de maíz y papa, fueron relevantes para la realización de actividades pastoriles vinculados con el control de las especies y la reproducción.

En la M-3 se desprenden 4 gránulos de almidón, correspondientes a 2 *Zea mays* (maíz) y 2 *Solanum tuberosum* (papa) detallados en la Figura 58. Los almidones de maíz tienen una apariencia poliédrica, sus dimensiones son: longitud máxima (15.6 -13 μ) y longitud mínima (13 μ). Fueron muy afectados por las condiciones de alimentación, mostrando bordes altamente facetados, depresiones en la superficie y fisuras del hilum.

Figura 58

Granos de almidón de *Zea mays* “maíz” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-3. Periodo Intermedio Temprano



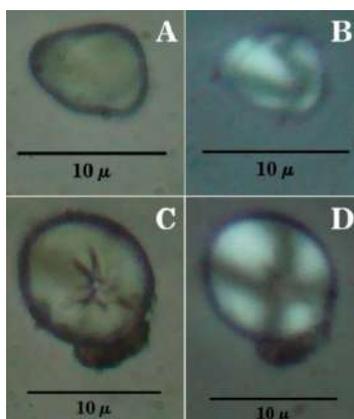
Nota: Microfotografía tomada en el Centro ARQUEOBIOS

Además, en la Figura 59 se han identificado 4 almidones de *Solanum tuberosum* (papa), cuya longitud máxima estriba en 20.8 μ y 15.6 μ y la longitud mínima en 15.6 μ y 13 μ .

(A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-3. Periodo Intermedio Temprano.

Figura 59

Granos de almidón de *Solanum tuberosum* “papa” a luz simple (A y C) y a luz polarizada (B y D) a 400X. Muestra M-3. Periodo Intermedio Temprano



Nota: Microfotografía tomada en el Centro ARQUEOBIOS

Este cultivo tiene una amplia extensión en la costa y la sierra, puede crecer a nivel de mar y en alturas superiores a los 3500 m.s.n.m., mientras que la papa silvestre se encuentra entre los 2000 y 4000 m.s.n.m. (Ministerio del Ambiente, 2019). El tubérculo es la parte de la planta con mayor cantidad de almidón disponible (Vargas et al., 2016). Razón por el cual, la presencia de almidones obedece al procesamiento para el consumo humano. Ambos especímenes tienen daños tafonómicos causados por la mecánica de la masticación.

A su vez, en la M-4 de la Figura 60, se distinguen 4 granos de almidón poliédricos de dimensiones muy parecidas. La longitud máxima cubre un rango de 20.8 μ y 15.6 μ y la longitud mínima se extiende entre 18.2 μ y 15.6 μ . La morfología de los almidones muestra alteraciones intensivas como depresiones de la superficie, bordes facetados e irradiación de fisuras desde el hilum.

Figura 60

Granos de almidón de *Zea mays* “maíz” a luz simple (A, C, E y G) y a luz polarizada (B, D, F y H) a 400X. Muestra M-4. Periodo Intermedio Temprano



Nota: Microfotografía tomada en el Centro ARQUEOBIOS

Hay que destacar la presencia del maíz poliédrico con endospermo vítreo, potencialmente producido en los valles interandinos de manera extensiva durante el Intermedio Temprano, particularmente en Minaspatá. Otro punto es el consumo de *Solanum tuberosum* por parte de los camélidos, quizá eventualmente el tubérculo y otras partes de la planta fueron usados como forraje de manera oportunista, cerca de espacios para el procesamiento y cocción de alimentos.

4.1.1.4. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en coprolitos

Las muestras de coprolitos del periodo Formativo (M-1 y M-2) y del Periodo Intermedio Temprano (M-3 y M-4), fueron divididas y tratadas con HCl al 0.5M (ácido clorhídrico al 5%) a fin de separar cualquier compuesto mineral, sobre todo carbonatos de los remanentes orgánicos y microorgánicos. Los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ se promediaron con los valores acumulados en cada resultado de Carbono y Nitrógeno elemental (Ver Tabla 16). Las señales isotópicas obtenidas se arraigan con las plantas que

pertencen a la dieta total de los camélidos y los ambientes de mayor recurrencia usados en la alimentación.

Tabla 16

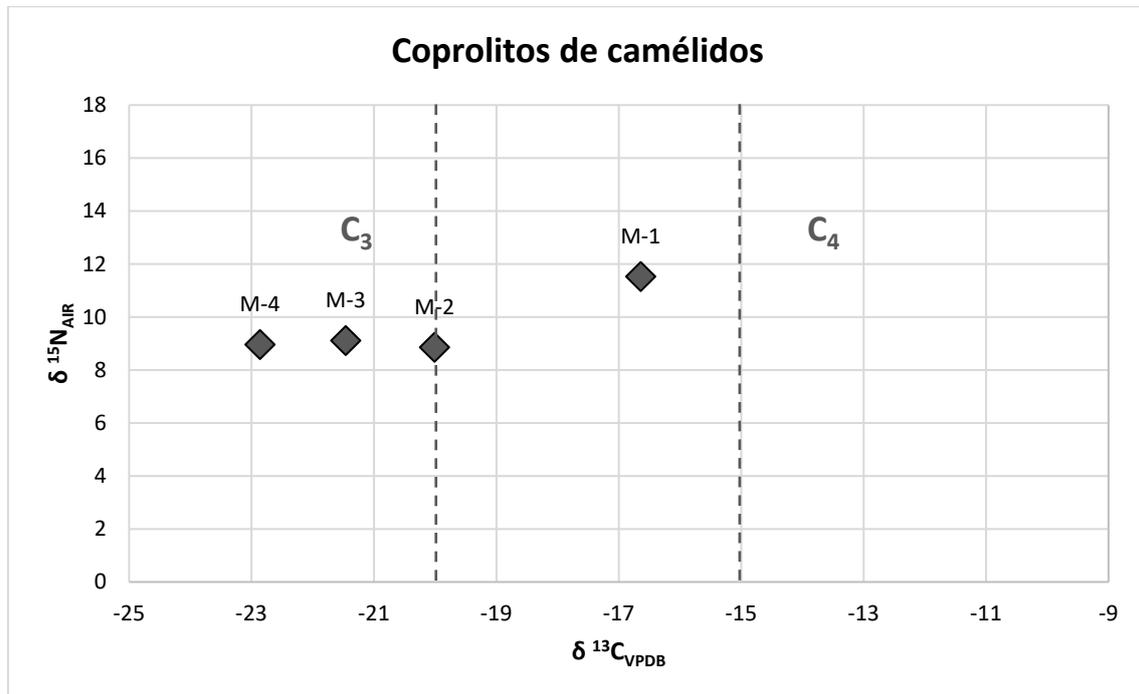
Especímenes con composición isotópica y elemental de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ promediados

PERIODO	MUESTRA	$\delta^{13}C_{VPDB}$	%C	$\delta^{15}N_{AIR}$	%N _T
Formativo	M-1	-16.64	24.61	11.53	1.38
Formativo	M-2	-20.01	29.91	8.86	1.38
Intermedio Temprano	M-3	-21.46	28.42	9.11	1.34
Intermedio Temprano	M-4	-22.86	30.16	8.96	1.42

Los resultados del análisis isotópico de la M-1 manifiestan una alimentación compuesta mayoritariamente de plantas C₄ y la inclusión oportunista de plantas C₃ en la dieta regular del camélido, como se ve en la Figura 61.

Figura 61

Diagrama de dispersión de los valores de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ de los coprolitos de camélidos. Formativo (M-1 y M-2) e Intermedio Temprano (M-3 y M-4)



Nota: Las líneas punteadas dividen los valores de plantas C₃ y C₄

En la M-2, la señal de $\delta^{13}C$ demarca una dieta basada en vegetación de metabolismo C₃ dominante y el consumo esporádico de plantas C₄. Las dos muestras del

Formativo sugieren dietas divergentes que podrían pertenecer a condiciones de producción distintas. Por un lado, el uso de estancias cercanas a áreas de cultivo y movimientos verticales hacia pastos naturales. Por otro lado, el uso de pastos naturales para el consumo, es decir, movimientos horizontales buscando forraje en la oferta vegetal altoandina. Con respecto a las muestras del periodo Intermedio Temprano, la presencia de altos valores de plantas C₃ en los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ en M-3 y M-4, aluden a una alimentación exclusiva de pastizales supeditados a pisos altitudinales superiores, tales como la Puna. Lo cual, atañe a movimientos horizontales en estancias o zonas de pastoreo altoandinos.

Sobre los valores de $\delta^{15}\text{N}$, se puede asumir la recurrencia en el uso de ambientes con una tasa de precipitación pluvial alta. Empero, los valores son muy altos con respecto al resultado de los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y de $\delta^{15}\text{N}$ colágeno. Lo que significa que existe un enriquecimiento de los valores de Nitrógeno por la estrategia digestiva de los rumiantes y semirumiantes (Tejada et al., 2020). Aun así, en comparación con los resultados de los microvestigios botánicos identificados, el presente análisis ha ampliado el alcance de los coprolitos para inferir la alimentación, el pastoreo y los ambientes que soportan la dieta.

4.2. Discusión

4.2.1. Osteometría de las primeras falanges

Para el periodo Formativo el análisis osteométrico aplicado a las primeras falanges en Minaspata revela una mayor cantidad de llamas (*Lama glama*) (9), seguido de 7 alpacas (*Vicugna pacos*), 5 guanacos (*Lama guanicoe*) y 1 vicuña (*Vicugna vicugna*). Denotando la crianza de rebaños mixtos para el aprovechamiento de productos derivados del trasiego o intercambio de productos, la biomasa consumible y la fibra. Del mismo modo, en Marcavalle los trabajos de Quispe y Alonso (2019), sugieren estrategias que involucran rebaños paralelos de llamas y alpacas, obteniendo 5 ejemplares para cada especie a partir de la osteometría de 10 primeras falanges. Asimismo, los análisis univariados y bivariados atribuidos a huesos apendiculares hechos por Miller (1979) en *Tuqsa*, muestran una tendencia de entre 60% a 80% de individuos de talla grande propios del género *Lama*, y un 20% y 40% de camélidos de tamaño pequeño del género *Vicugna*.

La importancia de los camélidos en la subsistencia de los grupos humanos continuo durante el periodo Intermedio Temprano (Bauer, 2008; Bélisle, 2011; Delgado,

2016; Bauer, 2018). En Minaspata se identificaron 14 llamas, 8 alpacas, 5 guanacos y 1 vicuña, llevando a pensar que la actividad prioritaria fue el intercambio de bienes con rebaños de llamas. Alternativamente, se mantenían grupos de alpacas para la obtención de fibra. Los camélidos silvestres, guanacos y vicuñas, pudieron ser cazados en cotos cercanos a las zonas de pastoreo de altura, práctica que se arraiga desde el periodo Arcaico (Bauer, 2018).

La producción familiar y la trashumancia en el periodo Formativo habrían propiciado un manejo sostenible para aprovechar los productos pecuarios primarios y programar actividades relacionadas con la crianza y la separación de los especímenes. De hecho, el sistema de subsistencia se basó en mantener una fuente segura de animales para el tráfico de bienes entre aldeas, la materia prima para la confección de indumentaria y la biomasa para el consumo doméstico. En cambio, durante el Intermedio Temprano, el crecimiento demográfico, el establecimiento de élites y la integración regional trajeron consigo la especialización de los sectores productivos, entre ellos los pastores de camélidos que proveían de bienes y servicios a los grupos emergentes que ocupaban los valles bajos para el cultivo de maíz.

En cuanto a la diferenciación de especies por medio de los métodos multivariantes de UPGMA (*Unweighted Pair Group using Arithmetical Averages*) y el Análisis de Componentes Principales (ACP), se ha demostrado que los valores de los gradientes morfométricos tienen una baja superposición, lo cual se deriva de prácticas especializadas acorde con cada tipo de camélido y sus características productivas. El control reproductivo permite la obtención de individuos de mejor calidad en cada generación con los machos reproductivos elegidos. Este hecho comenzó potencialmente en el Formativo alcanzando cierta sofisticación e intensidad en el Intermedio Temprano. No obstante, se ha registrado la superposición osteométrica de ejemplares de talla grande (llama y guanaco) y talla pequeña (alpaca y vicuña), advirtiendo el eventual cruce bidireccional o hibridación de especies relacionado a las labores de selección y domesticación.

En el análisis de las Medias Geométricas de los camélidos, el promedio de la morfometría y el traslape de los valores numéricos revelaron la proximidad de los rangos osteométricos en los ejemplares de llama y alpaca del periodo Formativo. Principalmente, en la convergencia de los datos máximos y mínimos. Empero, la media representada por el cuartil 2 (Q2) sugiere que la tendencia en la conducción de los camélidos fue la separación de las especies, evidenciado por la asimetría negativa de *Lama glama* y la asimetría positiva de *Vicugna pacos* (Véase Figuras 47 y 48). En comparación, durante el

Intermedio Temprano, la conjunción de los valores obtenidos de las alpacas se presenta con una mejor resolución y cercanía. Las llamas se orientan a un conjunto simétrico con un rango amplio de valores. Ambas cajas y bigotes o (*boxplot*) no se superponen, preponderando un mejor control en la división de las especies a nivel productivo y reproductivo.

4.2.2. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno

Los resultados del análisis de los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno demuestran el uso de al menos 4 tácticas en la obtención de forraje durante el periodo Formativo, con una clara distinción alimentaria por cada especie de camélido. Los individuos de llama (*Lama glama*) tuvieron una dieta variada que incluía plantas C_3 y plantas C_4 con una presencia isotópica diferenciable. Pudiendo traducirse en el consumo de vegetación propia de ecosistemas diversos como se ve en los análisis de microvestigios botánicos. Por su parte, las alpacas (*Vicugna pacos*) revelan una dieta con la predominancia de plantas C_4 , principalmente maíz. Al respecto, la integración del cultivo de maíz y el manejo de camélidos en un sistema de subsistencia coherente fue una estrategia importante para las sociedades andinas tempranas (Takigami, et al., 2020). Además, la inclusión de cereales en la alimentación del ganado puede mejorar las características organolépticas de la carne (Antonini et al., 2006).

En las actividades de pastoralismo, el movimiento es crucial para el mantenimiento y desarrollo de los rebaños de camélidos (Browman, 1974; Cribb, 1991; Núñez y Dillehay, 1995; Andaluz Westreicher et al., 2007). Los pastores andinos durante el Formativo generaron movimientos de gran alcance abarcando los pisos altitudinales: Puna, Suni, Quechua y Yunga. Sobre las zonas bajas tropicales, la evidencia zooarqueológica registrada por Mohr (1977) en Marcavalle y Hardy (2019) en Minaspata denotan restos óseos de *Felis sp.*, *Tayassu pecari* (sajino) y testudinidae (tortuga terrestre). Se debe indicar que el trasiego de las llamas en Minaspata se enfocó en movimientos verticales según las señales isotópicas de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$. Posiblemente para el acopio y traslado de bienes entre estancias productivas, con cierta permanencia en campamentos asentados en el valle de Lucre y pisos altitudinales superiores. También, debieron utilizar con mucha frecuencia los movimientos horizontales en la búsqueda de vegetación palatable para evitar el estrés nutricional en periodos de sequía.

Es posible que los pastores de camélidos contaran con dos estancias principales para la crianza, donde establecieron campamentos temporales, tales como las llanuras en

los humedales de Lucre y Huacarpay. Es muy probable que la Puna fuera utilizada en la estación de secas con algunas intromisiones a pisos inferiores para la cosecha de los cultivos de amarantáceas, maíz, frejol, papa, tarwi, entre otros. En cambio, durante la estación de lluvias, los valles interandinos pudieron dotar de un escenario propicio para el trabajo agrícola, las tareas de control reproductivo y la selección de machos reproductores en Minaspata y todo su entorno geográfico (Véase ANEXO 2). En este último espacio, se pudo mantener algunos grupos de alpacas con los remanentes de los principales productos agrícolas. En este sentido, se puede asumir un agropastoralismo temprano como estrategia en la mitigación de riesgos productivos. Asimismo, se habría llevado a cabo la incursión a pequeños parches vegetativos en los pisos Suni y Quechua para la búsqueda de alimentos complementarios dentro de movimientos horizontales.

En el Intermedio Temprano, los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ muestran agrupaciones de individuos con al menos 4 formas en el uso de las estancias alimentarias (Véase Figura 50). Las llamas cuentan con el consumo básico de plantas C_3 y una incidencia parcial de plantas C_4 . Es decir, dietas que incluyen vegetación altoandina y subproductos de la agricultura en mayor o menor medida. Las alpacas tienen una dieta fundamentada en plantas C_4 (maíz y sus residuos), con suplementos de plantas C_3 obtenidas en la vegetación aledaña. Al parecer, las condiciones de producción demuestran una mayor selectividad de alimentos acorde con la función zootécnica de los camélidos, tradición constituida desde el periodo Formativo.

Por otro lado, las señales isotópicas hacen manifiesta la divergencia de las conductas dietéticas de llamas y alpacas, implicando estrategias de aprovechamiento que podrían corresponder a sectores económicos especializados dedicados al intercambio de bienes y la producción de fibra en un sistema agropastoril. Mecanismos que permitieron el flujo económico continuo entre los grupos locales a nivel regional, la acumulación de riqueza y poder, así como incrementar la capacidad de negociación. En concordancia, Bélisle y Bauer (2020) proponen que las aldeas en el Intermedio Temprano, tuvieron una alta capacidad de convocatoria para el aprovisionamiento de bienes de prestigio desde el altiplano. Movilizando caravanas de llamas para tal propósito. En adición, según Bélisle y Quispe-Bustamante (2017), el uso de maíz para la preparación de bebidas alcohólicas vinculadas a festines, acarreo consigo la intensificación productiva. Convirtiendo a las parcelas agrícolas en el sustento alimenticio de los camélidos de manera permanente y parcial.

La crianza de los rebaños de camélidos se alinea con los periodos húmedos y secos de los Andes, organizando rutas cíclicas (Núñez y Dillehay, 1995). Bajo esta perspectiva, las llamas tienden a seguir movimientos verticales alimentándose con pastos disponibles en cada temporada. Tienen una alta capacidad adaptativa, incluso pueden consumir pastos secos y amargos (Tapia Núñez y Flores Ochoa, 1984). Así, pueden complementar su dieta con movimientos horizontales oportunistas. En comparación, las alpacas requieren de un mayor cuidado con sus alimentos y una fuente de agua permanente muy próxima a las zonas de forrajeo. En este entender, las parcelas de cultivo temporal y cultivo permanente sirven como nicho artificial para el manejo ganadero. Por ende, los movimientos son de corte horizontal alrededor de los terrenos cultivables, con movimientos verticales esporádicos entre estancias productivas.

En razón a la tendencia general de los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ las llamas en el periodo Formativo tienen una conducta dietética estable con una media entre plantas C_3 y C_4 (Véase Figura 51). De igual forma, las alpacas tienen una distribución simétrica, entendida como el promedio de alimentos consumidos, en este caso plantas C_4 . La simetría y equidistancia de los datos isotópicos podría deberse a la producción doméstica de los camélidos y a la planificación de actividades que involucran acciones agrícolas y ganaderas. Un sistema de subsistencia mixto que se orientaba al crecimiento poblacional y a la emergencia de una sociedad jefatural (Bauer, 2018). En contraste, en el Intermedio Temprano los ejemplares de llamas cuentan con una distribución asimétrica negativa, cuya recurrencia se inclina hacia el consumo de plantas C_3 . Las alpacas tienen una dieta establecida por el consumo mayoritario de plantas C_4 . Esto puede indicar la persistencia de ciclos agrícolas predecibles y actividades ganaderas para aminorar los riesgos alimentarios en la reproducción familiar, mientras que a nivel comunal se organizaban nuevos roles productivos y una negociación activa con repercusiones en la interacción económica.

El estudio de las medias del isótopo de $\delta^{15}\text{N}$, en función al criterio de Thornton y colaboradores (2011), devela la localización usual de las zonas de forraje (Véase Figura 52). Dichas estancias estarían por debajo de los 4000 m.s.n.m.. Lo cual, coincide con la ubicación de la mayor parte de los sitios arqueológicos durante el periodo Formativo e Intermedio Temprano (Bauer, 2018). Los ejemplares de llama para ambos periodos de tiempo, sobrepasan los 4000 m.s.n.m. de acuerdo isótopo de $\delta^{15}\text{N}$, abriendo la posibilidad de campamentos para la crianza de camélidos en la Puna, en ambos periodos de tiempo.

Más aún, la instauración de rutas de tráfico sobre áreas altoandinas para aprovechar los pastizales naturales.

Acerca del agropastoralismo como estructura económica, este depende de la organización social, de las estancias productivas, de la tecnología predominante y de la propiedad sobre la tierra (Gundermann, 1998). De este modo, el acceso a pastizales a nivel familiar habría traído problemas en momentos de escases por la competencia de recursos, sin una mediación comunal efectiva. Por lo cual, era indispensable el control sobre espacios de forraje comunales para la utilización rotativa (Flores, 1977b). Condición que habría sido posible bajo la conducción de un ente (individuo o familia) con el poder necesario para organizar las condiciones productivas, tanto en el periodo Formativo e Intermedio Temprano. Ya que como observaron Greslou y Ney (1986), el ganado en las organizaciones andinas familiares con un alto grado de dependencia agrícola es relegado a pocos ejemplares como resultado de la disposición alimentaria en cosechas estacionales y el control sobre ellas. Provocando la circunscripción de la agricultura y la ganadería al consumo doméstico.

4.2.3. Análisis de microvestigios botánicos en coprolitos

Los microvestigios identificados en las muestras de coprolitos del periodo Formativo contabilizan 1 fitolito foliar, además de 6 almidones de maíz (*Zea mays*), de los cuales 5 tienen forma poliédrica y 1 tiene forma hemiesférica. El maíz es una planta C₄ cuya proporción se vincula con la señal isotópica de $\delta^{13}\text{C}$, parcial y dominante de llamas y alpacas respectivamente. La morfología del maíz sugiere la presencia de endospermo vitreo (poliédrico) de maíces reventadores y endospermo harinoso (hemiesférico) de maíces blandos. Existe la posibilidad de que se hayan cultivado dos tipos de maíces como parte de los procesos de domesticación y experimentación temprana. Tal como menciona Suelli Montañez (2018), el maíz temprano tiene la forma semejante a las razas: Proto-Confite Morocho, Confite Chavinense y Proto-Kculli. Así mismo, el fitolito foliar podría estar asociado a una alimentación a base de hojas y tallos.

La evidencia de yuca o mandioca (*Manihot esculenta*) con 1 almidón poliédrico y 2 almidones hemiesféricos nos hablan del contacto e intercambio de bienes con zonas tropicales (Yunga fluvial). La fotosíntesis de la yuca suele mostrar rangos intermedios entre plantas C₃ y C₄. La domesticación de la yuca y su área de influencia inmediata fue el sur de la Amazonía, extendiéndose luego por todas las zonas neotropicales de Sudamérica y Centroamérica por debajo de los 2000 m.s.n.m. (Piperno, 2006). Es de

esperar que la Yunga fluvial cerca del Cusco sea un lugar propicio para el cultivo de este tubérculo. Dado que, la presencia de los microvestigios de esta planta son imperativos para resaltar la importancia de los grandes movimientos que los pastores de camélidos hicieron para intercambiar bienes exóticos y traerlos a Minaspata para su consumo.

En el periodo Intermedio Temprano, los microvestigios cuentan con 6 gránulos de almidón correspondientes al maíz y 2 gránulos de papa (*Solanum tuberosum*). Resulta evidente que la señal de plantas con metabolismo C₄ proviene del maíz. Así también, se puede destacar que la forma de los almidones es poliédrica propia de endospermo vítreo de maíces reventadores. Estos ejemplares podrían haber mostrado mejor resistencia para un cultivo a gran escala en los valles bajos, estancias productivas de mayor recurrencia por parte de los pastores de camélidos. De otra parte, la papa tendría un papel preponderante en la dieta de los habitantes de Minaspata, cuyos remanentes fueron usados como alimento para el ganado. A pesar de que en el Intermedio Temprano se dejaría de lado una base mixta de subsistencia (Bauer, 2018). Los trabajos arqueológicos en Conventomoqo en el valle del Cusco realizados por Delgado (2016), muestran Chenopodiaceae junto a macrorestos de maíz. De manera que, el sistema de subsistencia mantuvo el agropastoralismo como actividad primordial a nivel familiar y comunal, junto con elementos agrícolas arraigados desde el Formativo.

Sin embargo, los trabajos de microvestigios botánicos deben ser extensivos para poder identificar los taxones vegetales implicados en la alimentación de los camélidos y los sistemas de pastizales. Y así, complementar los análisis por isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en la reconstrucción del escenario ecológico.

Para ampliar el panorama sobre el consumo de especies botánicas se incluye los resultados del Estudio Paleobotánico para rastreo de Fitólitos de 4 muestras de coprolitos hechos en el Departamento Físico - Químico de la Dirección Desconcentrada de Cultura del Cusco del Ministerio de Cultura.

Análisis Paleobotánico para rastreo de Fitólitos en Muestras Procedentes del PRIA.

Lucre - Minaspata

Este informe fue realizado por la Bióloga Eliana Rojas Velásquez como servidora del Departamento Físico - Químico de la DDC-Cusco el 8 de enero de 2016 sobre 4 coprolitos quemados provenientes de la UE-IV A niveles G y H (M-1 y M-2) y de la UE-II nivel H (M-3 y M-4), excavados en el Sitio Arqueológico de Minaspata. En el primer caso, la filiación cultural de los contextos de la UE-IV son el periodo Formativo Tardío (500 a.C.

- 200 d.C.) y en el segundo caso, los contextos de la UE-II obedecen al periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.) (Ministerio de Cultura, 2016).

En la M-1 (coprolito de camélido), se identificó fitolitos de plantas herbáceas del tipo gramíneas, entre ellas células foliares adaxiales de 30.5μ a 151μ correspondientes a la familia Poaceae, el cual tiene una amplia distribución en el Perú (Tovar, 1993), se trata de plantas perennes que resisten condiciones áridas y semiáridas, son leñosas con una inflorescencia en forma de espiga, racimo o panoja (Ver Figura 62). Adicionalmente, se tiene fitolitos de la subfamilia Pooideae, plantas multifloras que viven en regiones templadas y frías ocupando las partes medias y altas de las montañas (Ver Figura 63).

Figura 62

Ejemplar de la familia Poaceae a 40X



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Figura 63

Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae a 40X

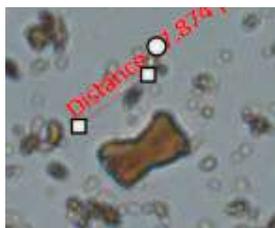


Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

La M-2 (coprolito de camélido), se registraron fitolitos de la familia Poaceae, subfamilia Pooidea y género Aristidoideae, este último crece desde los 2000 hasta los 4000 m.s.n.m. en laderas pedregosas y lomadas áridas (Gutiérrez y La Torre, 2016) (Ver Figura 64). Del mismo modo se tienen una traqueida de arbusto (Rojas, 2016) (Ver Figura 65).

Figura 64

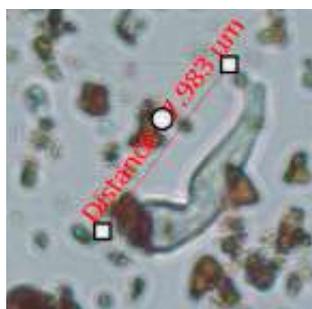
Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae, género Aristidoideae a 40X



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Figura 65

Traqueida de arbusto a 40X. Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez

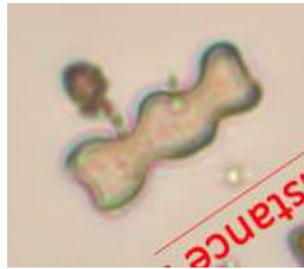


Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Por su parte, la M-3 (coprolito de Caviidae), se han contabilizado fitolitos foliares de la familia Poaceae, género Aristidoideae, subfamilia Pooideae y subfamilia Panicoideae, en este último caso las plantas herbáceas y perennes provienen de regiones tropicales y subtropicales, escasos en lugares templados (Tovar, 1993) (Ver Figura 66). También se cuenta con fitolitos y tricomas de la familia Asteraceae, mayormente hierbas, arbustos y subarbustos que crecen en regiones ecológicas como la Mesoandina, Bosque Pluvial Montano y Bosque Muy Húmedo Montano hasta los 4000 m.s.n.m. (Beltrán et al., 2006) (Véase Ver Figura 67). En añadidura, se pudo distinguir fitolitos de la familia Cucurbitaceae, bejucos o lianas cuyo fruto se aprovecha en la alimentación, habitan los matorrales hasta los 2400 m.s.n.m. (León, 2006) (Ver Figura 68). Por último, se muestran especímenes de la familia Asteraceae (Véase Ver Figura 69) y una diatomea, organismo unicelular que constituyen fitoplancton de algunas fuentes de agua (Ver Figura 70).

Figura 66

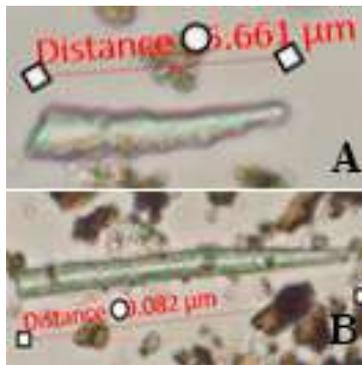
Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Panicoideae a 40X



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Figura 67

Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae a 40X. A) Tricoma foliar y B) Fitolito elongado



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Figura 68

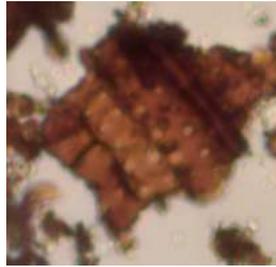
Ejemplar de la familia Cucurbitaceae a 40X



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Figura 69

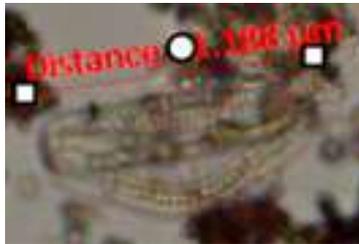
Ejemplar de la familia Asteraceae a 40X



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Figura 70

Espécimen de diatomea a 40X

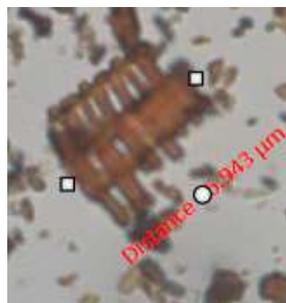


Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

La M-4 (coprolito de camélido), denotó procesos de silificación de estructuras celulares de la familia Poaceae (Ver Figura 71), así como fitolitos internos del género Aristidoideae (Ver Figura 72).

Figura 71

Ejemplar de la familia Poaceae a 40X



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

Figura 72

Ejemplar de la familia Poaceae, subfamilia Pooideae, género Aristidoideae a 40X



Nota: Microfotografía tomada por Eliana Rojas Velásquez (2016)

En resumen, la mayor cantidad de fitolitos pertenece a la familia Poaceae, gramíneas de uso alimenticio amplio en las dietas humanas y animales, le sigue la familia Asteraceae, la segunda familia más diversa en el Perú, generalmente son arbustos de tallo resinoso y espinoso en zonas Mesoandinas y semixéricas de baja precipitación (Beltrán et al., 2006). Estas familias tienen una presencia en diferentes pisos altitudinales, habrían servido de forraje oportunista para los camélidos durante el periodo Formativo e Intermedio Temprano. Así también, se tiene un fitolito de cucurbitácea, bejuco conocido por el fruto de la calabaza, aumentando de este modo el espectro de alimentos consumidos durante el Intermedio Temprano en Minaspata. En última instancia, se obtuvo una diatomea ligada a plancton de fuentes lénticas, tales como charcos, lagos o lagunas cercanas al trasiego de los camélidos.

Sistemas de pastizales

Partiendo de los análisis de microvestigios botánicos realizados a los coprolitos de camélidos en el Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas-ARQUEOBIOS y el Análisis Paleobotánico para rastreo de Fitolitos del Departamento Físico - Químico de la DDC-Cusco. Ambos realizados en base a muestras de contextos con filiación temporal vinculadas al periodo Formativo y al periodo Intermedio Temprano. Se dará una aproximación a la vegetación utilizada como forraje por los camélidos.

Los sistemas de pastizales corresponden a ambientes naturales o estancias de crianza caracterizados por espacios de ecosistemas vegetativos y/o espacios de producción vegetal, tales como parcelas de cultivo (Browman, 1997; Gundermann, 1998).

Es por ello que puede destacarse, siguiendo a Capriles (2017), *sistemas de pastos naturales y sistemas modificados o artificiales*.

Durante el Formativo, las estancias de crianza contenían como *sistemas artificiales* a los campos de cultivo del maíz, amarantáceas, leguminosas, papa, tarwi, entre otros. La producción agrícola originaba subproductos como tallos, hojas, raíces y flores aprovechados por los camélidos en su dieta. En contraste, un *sistema natural* está dispuesto por parches ecológicos continuos o estacionales de plantas agradables para el paladar de los camélidos. Al parecer la alimentación tomó una orientación especializada, según las características productivas de los animales y su etología. Por ejemplo, las alpacas dependen de una fuente de agua perenne, razón por el cual se debieron mantener rebaños cerca de los terrenos cultivables y mosaicos de vegetación natural próxima a los humedales de Lucre y Huacarpay. En cambio, las llamas consumían las plantas estacionales distribuidas en las rutas de intercambio, preferentemente gramíneas y arbustos, además incluían restos agrícolas, principalmente maíz.

En el Intermedio Temprano, la intensificación agrícola y la colonización de los valles bajos, determinaron que las estancias de crianza principales fueran los ambientes agrícolas, dicho *sistema artificial* contenía al maíz como principal producto junto a amarantáceas, leguminosas, tubérculos, cucurbitáceas, entre otros. Los remanentes de la agricultura y las plantas secundarias que crecían en los campos fueron consumidos por los camélidos. La crianza de la alpaca debió beneficiarse de la agricultura. Por su cuenta, las llamas fueron incluidas a una estructura de alimentación más estable que superponía el *sistema artificial* y el *sistema natural* con fragmentos vegetativos de gramíneas y arbustos que consumían después de la temporada de lluvias, cuando los pisos altitudinales superiores se enverdecían. Así mismo, consumían vegetación disponible en el tráfico de bienes. Desde otro punto vista, la diatomea, una evidencia con mucho potencial, podría asociarse al uso de ambientes de inundación para mantener la palatabilidad de algunas especies vegetales.

4.2.4. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en coprolitos

El espectro de las señales isotópicas provenientes de los coprolitos permite una lectura de las tendencias alimenticias, obtenidas en base a microresiduos de plantas y biopatitas. Siendo una técnica de análisis con pocos ejemplares de aplicación ha demostrado eficacia en la lectura de los isótopos de $\delta^{13}\text{C}$, empero aún falta calibrar los efectos en los isótopos de $\delta^{15}\text{N}$, ya que estos mostraron poca incidencia en relación con otro tipo de muestras, como por ejemplo el colágeno óseo.

Las lecturas isotópicas muestran que en el periodo Formativo el individuo de la M-1, mantenía una dieta con plantas C₄ principalmente y plantas C₃ de forma mínima. El individuo de la muestra M-2, contiene una dieta apegada hacia plantas de metabolismos C₃. El Intermedio Temprano muestra 2 individuos (M-3 y M-4) con dietas compuestas exclusivamente de vegetación C₃. Con respecto al isótopo de $\delta^{15}\text{N}$ el rango obtenido sugiere condiciones áridas, justamente por el enriquecimiento de Nitrógeno en condiciones digestivas característico de los camélidos.

4.3. Preferencias de consumo

4.3.1. Resultados

4.3.1.1. Procesamiento

4.3.1.1.1. Técnicas de procesamiento

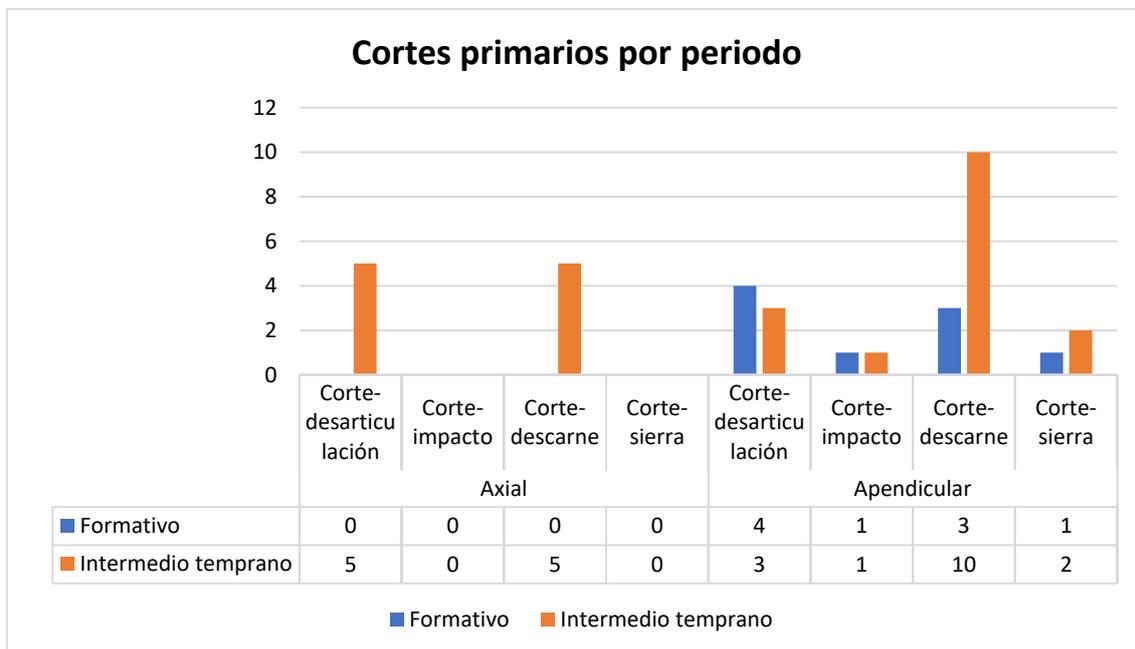
4.3.1.1.1.1. Marcas de corte

Cortes primarios

Los cortes primarios fueron agrupados de acuerdo a su recurrencia en el esqueleto axial (cráneo y columna vertebral) y apendicular (miembros anteriores y posteriores, incluyendo la pelvis) de cada periodo estudiado. En total, se han registrado 35 elementos óseos con marcas de corte primario, 9 pertenecen al periodo Formativo y 26 al periodo Intermedio Temprano (Ver Figura 73).

Figura 73

Histograma con el número de cortes primarios por periodo



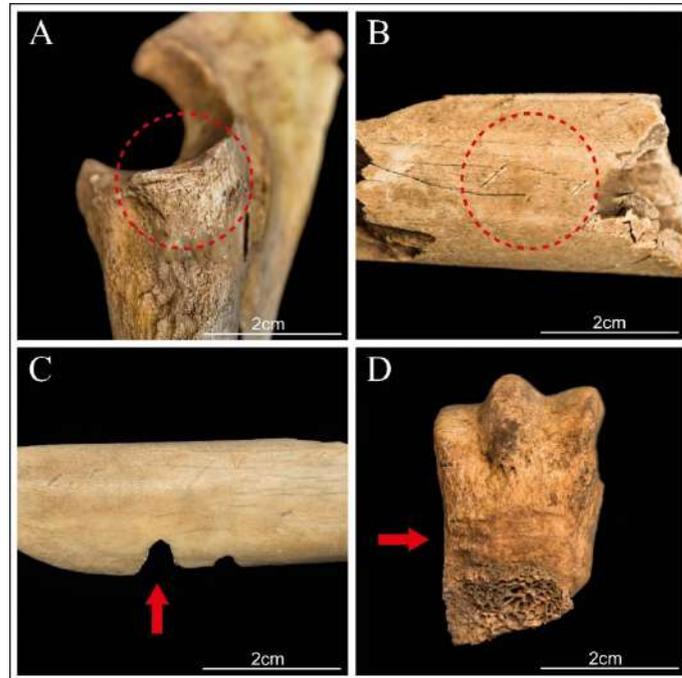
Nota: Dentro de cada periodo los cortes primarios están divididos en el esqueleto axial y apendicular

En el Formativo, se cuenta una cantidad representativa de cortes-desarticulación (4), seguido de cortes-descarne (3), además de 1 corte-impacto y 1 corte-sierra localizados en el esqueleto apendicular, es posible que la reducción de paquetes anatómicos se haya enfocado en los miembros anteriores y posteriores, añadiendo el uso de otros instrumentos para dividir las unidades anatómicas, causando fracturas, y la extracción de soportes óseos para la industria ósea. Por su parte, en el Intermedio Temprano se tienen 5 ejemplares de corte-desarticulación y 5 de corte-descarne en el conjunto axial.

Del mismo modo, en el conjunto apendicular, 10 cortes-descarne, 3 cortes-desarticulación, 2 cortes-sierra y 1 corte-impacto (Ver Figura 74). Indicando un incremento de las acciones de procesamiento en las carcasas ingresadas para el consumo, especialmente en la separación de regiones anatómicas, la extracción de carne y la formalización de instrumentos óseos.

Figura 74

Cortes primarios. A) Corte-desarticulación, B) Corte-descarne, C) Corte-impacto y D) Corte-sierra

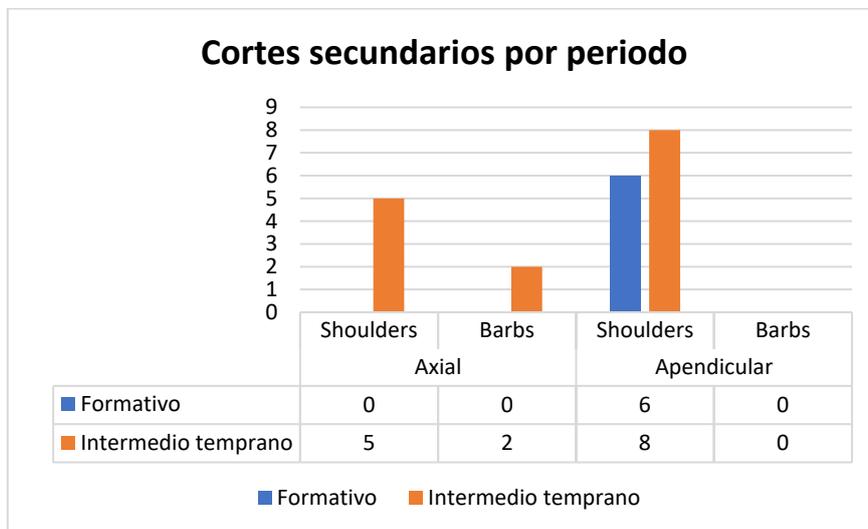


Cortes secundarios

Los cortes secundarios están asociados al tipo de instrumental utilizado en el procesamiento de los camélidos. Los elementos óseos con marcas de corte secundarios suman 21, de los cuales 6 son del Formativo y 15 son del Intermedio Temprano (Ver Figura 75).

Figura 75

Histograma con el número de cortes secundarios por periodo



Nota: Los cortes secundarios están organizados por esqueleto axial y apendicular

Para el periodo Formativo la presencia de *shoulders* en el esqueleto apendicular (6) demuestra el uso de herramientas con retoque, instrumentos con irregularidades en la definición de los filos que dejaron estrías paralelas (Ver Figura 76). En cambio, en el Intermedio Temprano se contabilizan 5 *shoulders* y 2 *barbs* en grupo axial, estos últimos son realizados por la presión de los retoques cerca de la incisión principal (Ver Figura 77). El número de *shoulders* en el grupo apendicular, se vincula a las áreas articulares con mayor presencia de tendones e inserciones que dificultan el procesamiento del animal.

Figura 76

Tibia con cortes secundarios shoulders en la epífisis distal. Vista dorsal



Figura 77

1° Falange con cortes secundarios barbs en la metadiáfisis proximal. Vista plantar. Periodo Formativo



La cantidad de marcas primarias y secundarias, sugieren un aumento de las regiones anatómicas aprovechables durante el Intermedio Temprano en Minaspatá. Es

probable que, durante el Formativo el consumo de camélidos fue diferido o perteneciente a partes anatómicas del esqueleto apendicular de animales beneficiados en lugares distintos al de consumo. Los *shoulders* y *barbs* revelan el uso de instrumentos con retoque para conseguir porciones individuales, potencialmente instrumentos líticos con filo habilitado.

4.2.1.1.1.2. Patrones de fractura

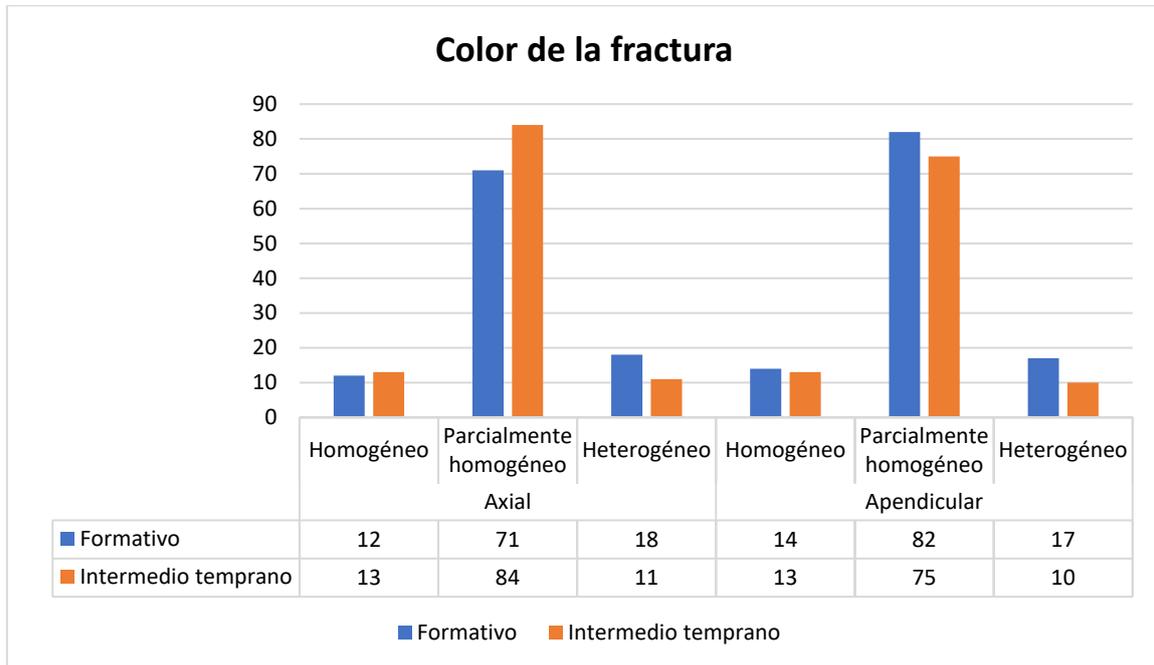
Indicadores de fracturación

Color de fractura

La similitud entre el color del borde de la fractura expuesta y la capa externa del tejido cortical permiten diferenciar los eventos antrópicos (fracturación) y los eventos no antrópicos (fragmentación). Se exhiben 420 restos óseos con evidencia de destrucción ósea, 214 se asocian con el periodo Formativo y 206 con el periodo Intermedio Temprano. En el Formativo, dentro del esqueleto axial, se tienen 12 elementos con características homogéneas entre el borde y el tejido cortical ocasionadas por condiciones culturales, 71 tienen un color parcialmente homogéneo por la recurrencia de acciones antrópicas y no antrópicas, y 18 son heterogéneos vinculadas a depósitos no primarios (Ver Figura 78).

Figura 78

Histograma con el color de la fractura por periodo

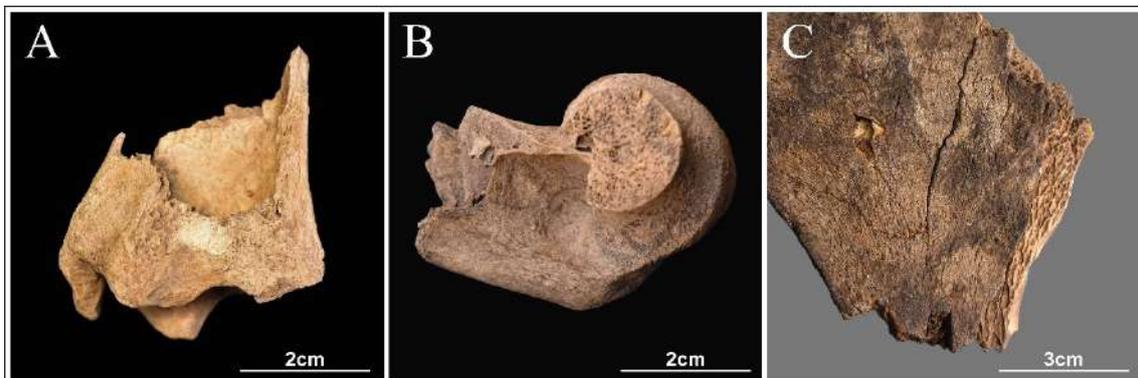


Nota: El color de la fractura está agrupado por el esqueleto axial y apendicular

Paralelamente, en el conjunto apendicular, se contabiliza 14 ejemplares de coloración homogénea, 82 parcialmente homogéneos y 17 heterogéneos. En contraste, el Intermedio Temprano reúne 13 óseos con rasgos homogéneos, 84 con caracteres parcialmente homogéneos y 11 heterogéneos en el conjunto axial. Asimismo, en el conglomerado de huesos apendiculares, se observan 13 con propiedades homogéneas en la coloración, 75 parcialmente homogéneos y 10 heterogéneos (Ver Figura 79).

Figura 79

Color del borde la fractura en relación con el tejido cortical. A) Homogéneo, B) Parcialmente homogéneo y C) Heterogéneo



Nota: Los elementos óseos son del periodo Formativo

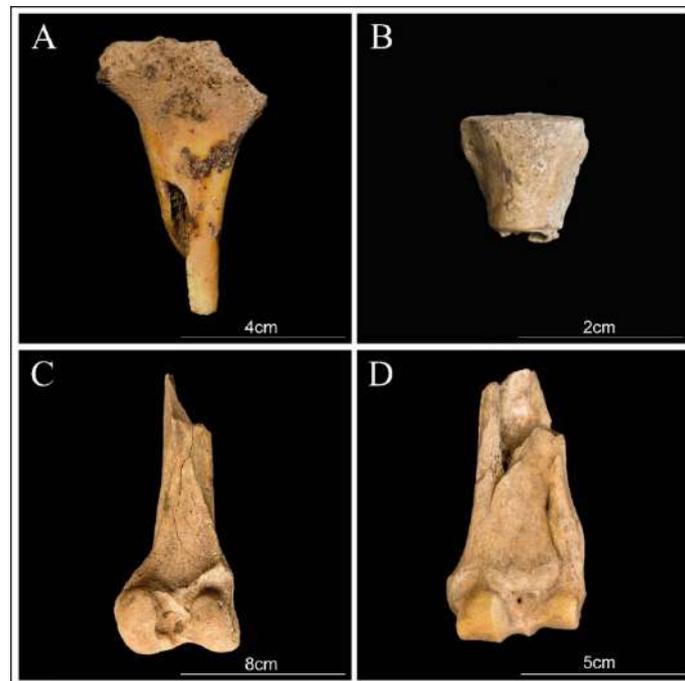
En ambos periodos la coloración en el borde de la fractura y su similitud con el tejido cortical contienen cantidades parecidas, determinados por una mayor recurrencia de elementos óseos con cualidades parcialmente homogéneas. Develando, la inflexión de alteraciones culturales y no culturales en la formación del registro arqueofaunístico. La baja proporción de marcas homogéneas, sugieren que las acumulaciones óseas no están emparentadas directamente con las acciones de consumo. Así también, la heterogeneidad del color presente en pocos elementos óseos, demuestra que los depósitos arqueológicos fueron parcialmente alterados. Adicionalmente, en el Formativo, el leve incremento de ejemplares afectados se debe al orden estratigráfico de las acumulaciones óseas expuestos a condiciones postdeposicionales durante el Intermedio Temprano.

Contorno de fractura

El contorno de la fractura nos indica los agentes responsables de la alteración del registro óseo, tomando en cuenta: la densidad ósea, la morfología de los planos y la composición de las fracturas. De este modo, las fracturas helicoidal, transversal, diagonal y diagonal escalonado suelen estar enlazados con acciones antrópicas para transformar el cuerpo de los animales en alimento (Ver Figura 80). Por el contrario, las fracturas con el contorno longitudinal, escalonado o columnar, dentado o aserrado y festoneado obedecen a condiciones de fracturación postdeposicionales (Ver Figura 81).

Figura 80

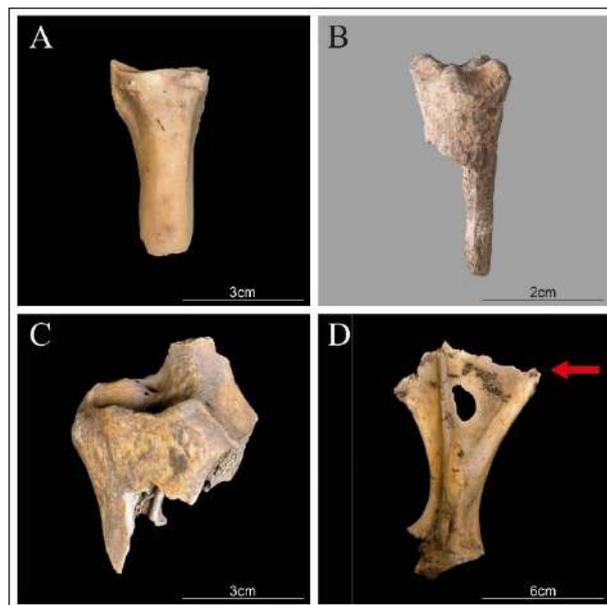
Contornos de fracturación. A) Helicoidal, B) Transversal, C) Diagonal y D) Diagonal escalonado



Nota: Los elementos óseos son del periodo Intermedio Temprano

Figura 81

Contornos de fragmentación. A) Longitudinal, B) Escalonado o columnar, C) Dentado o aserrado y D) Festoneado

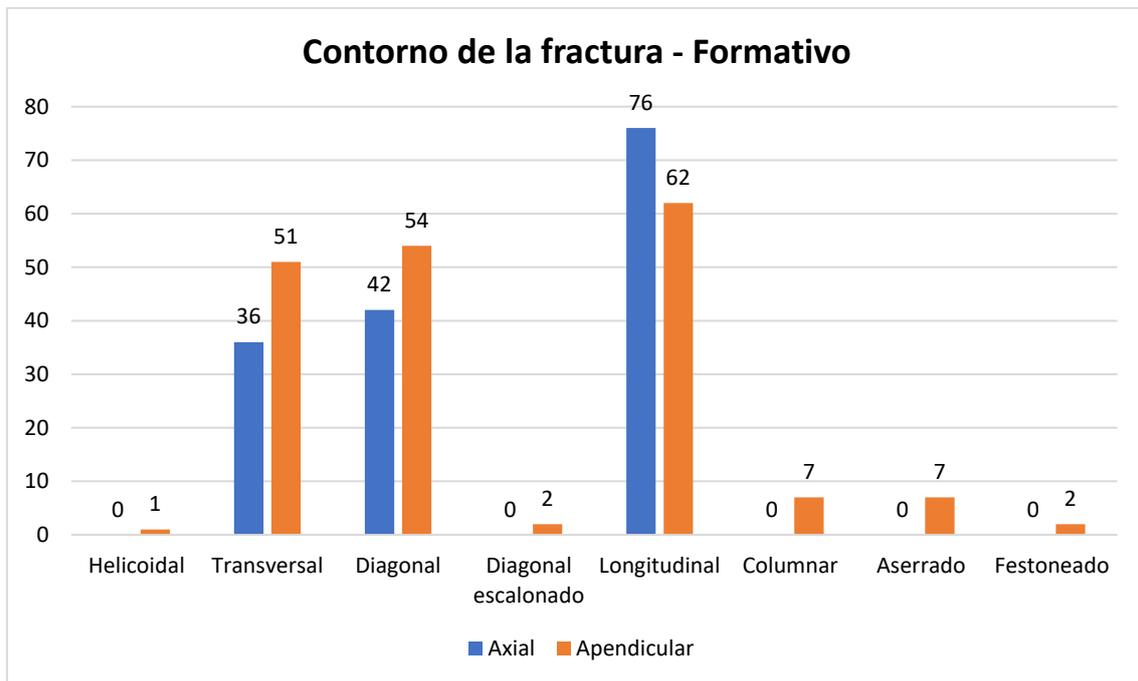


Nota: Los elementos óseos son del periodo Formativo e Intermedio Temprano

Los elementos óseos con contornos de fractura visibles suman 586, fueron aglutinados de acuerdo al esqueleto axial y apendicular, 340 son del periodo Formativo y 246 son del periodo Intermedio Temprano. La recurrencia de fracturas de orden antrópico y no antrópico tienen proporciones semejantes en la representación del conjunto axial del periodo Formativo, siendo los más comunes el longitudinal (76), el transversal (42) y el diagonal (36) (Ver Figura 82).

Figura 82

Histograma del contorno de la fractura. Periodo Formativo

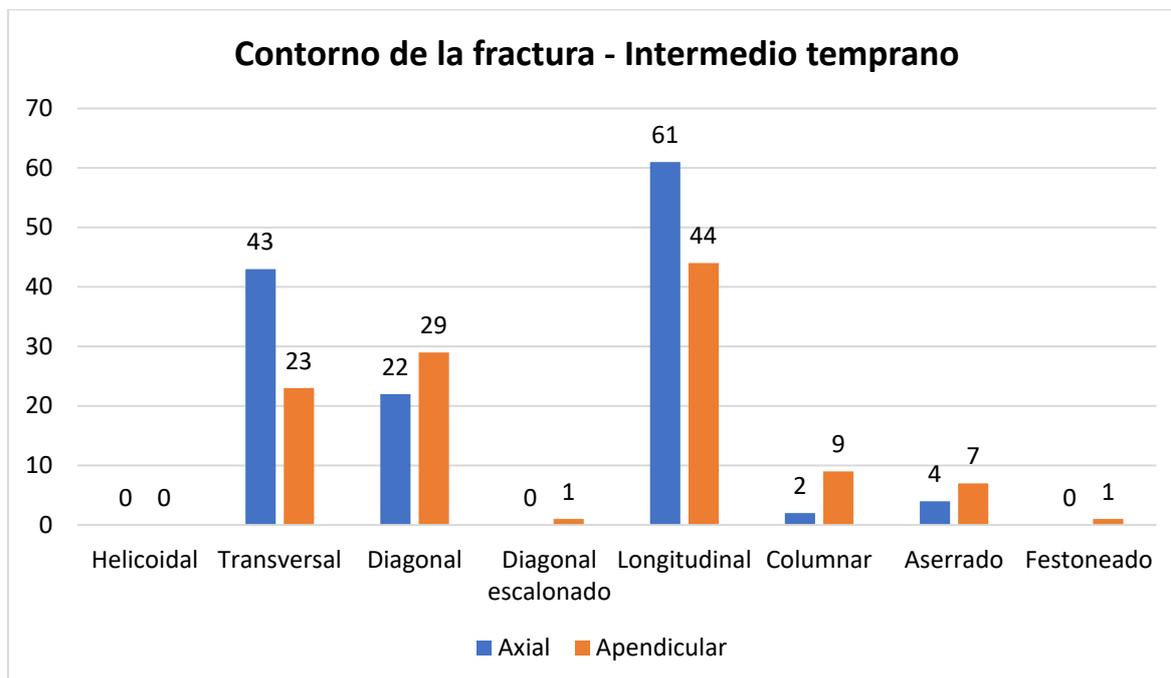


En el conjunto apendicular, están presentes todos los contornos, con una mayor frecuencia del plano longitudinal (62), seguido del contorno diagonal (54) y del contorno transversal (51). A saber, existe una historia tafonómica convergente en los contextos culturales del periodo Formativo. La densidad de fracturas diagonales y transversales puede deberse a la búsqueda de porciones individuales al dividir el hueso.

Por otra parte, en el Intermedio Temprano el carácter de los contornos de fractura presentes advierte formaciones tafonómicas parecidas, tanto en el esqueleto axial y apendicular (Ver Figura 83).

Figura 83

Histograma del contorno de la fractura. Periodo Intermedio Temprano



El contorno más recurrente en el conjunto axial es el longitudinal (61), luego el transversal (43) y el diagonal (22). Por igual, en el grupo de huesos apendiculares se tienen 44 elementos con planos longitudinales, 29 con contornos diagonales y 23 con paños transversales. Los demás contornos están registrados de manera pormenorizada. Siendo los agentes de alteración no culturales los que tienen una mayor injerencia en la destrucción de las acumulaciones óseas después de su deposición, junto a otros agentes de exposición aérea y subárea, como los cambios de temperatura, la desecación y la humedad.

Es posible destacar que la cantidad de indicadores de fractura antrópica en ambos periodos son el resultado de un aprovechamiento intensivo de las partes anatómicas procesadas en Minaspata. El incremento parcial de contornos de fractura en el periodo Formativo, se debe a la carga horizontal y vertical por la reocupación de los espacios durante el Intermedio Temprano. Además, los índices de contornos longitudinal, diagonales y transversales hacen pensar en afectaciones tafonómicas que surgen en condiciones culturales y no culturales bastante parecidas.

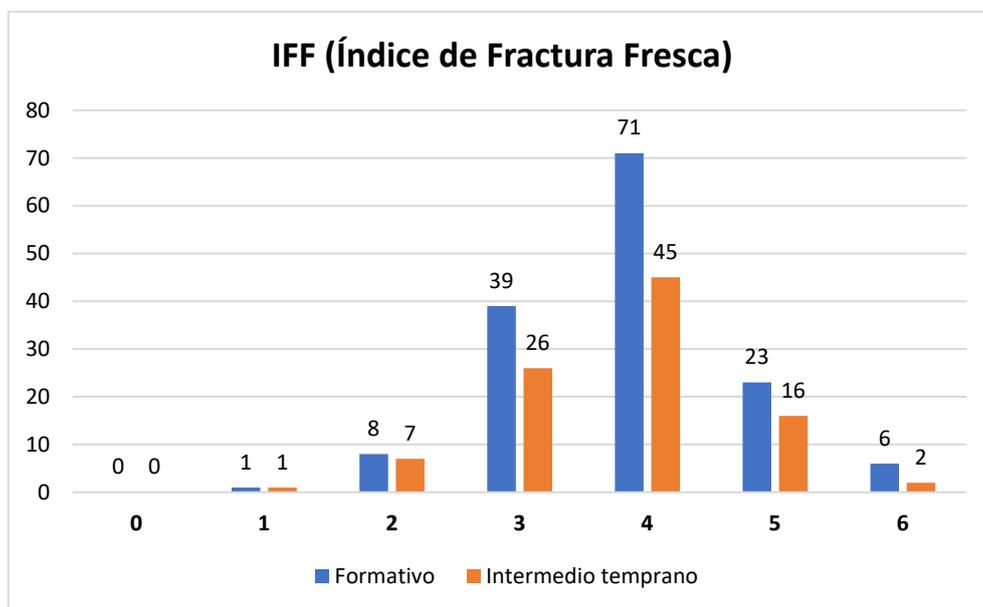
IFF (Índice de Fractura Fresca)

El IFF permite evaluar la historia tafonómica de los restos óseos a partir de las fracturas presentes en las diáfisis de los huesos largos del esqueleto apendicular. Se

consideró un total de 245 especímenes, de los cuales 148 corresponden al periodo Formativo y 97 al periodo Intermedio Temprano. Bajo la propuesta de Outram (2002), las muestras de ambas fases pueden evaluarse con los indicadores de fracturación en estado fresco y en estado seco. La media del IFF para el Formativo es de 3.97 próximo a 4 evidenciando estadios de fracturación y fragmentación en la formación del registro óseo. La incidencia de índices inferiores a 3, se vincula a una baja tasa de actividades netamente antrópicas. La alta recurrencia de índices entre 3 y 4, sugieren que, a las fracturas hechas en el consumo, se suman agentes que causaron la destrucción ósea en grados distintos de mineralización (Ver Figura 84).

Figura 84

Histograma del IFF (Índice de Fractura Fresca) por periodo



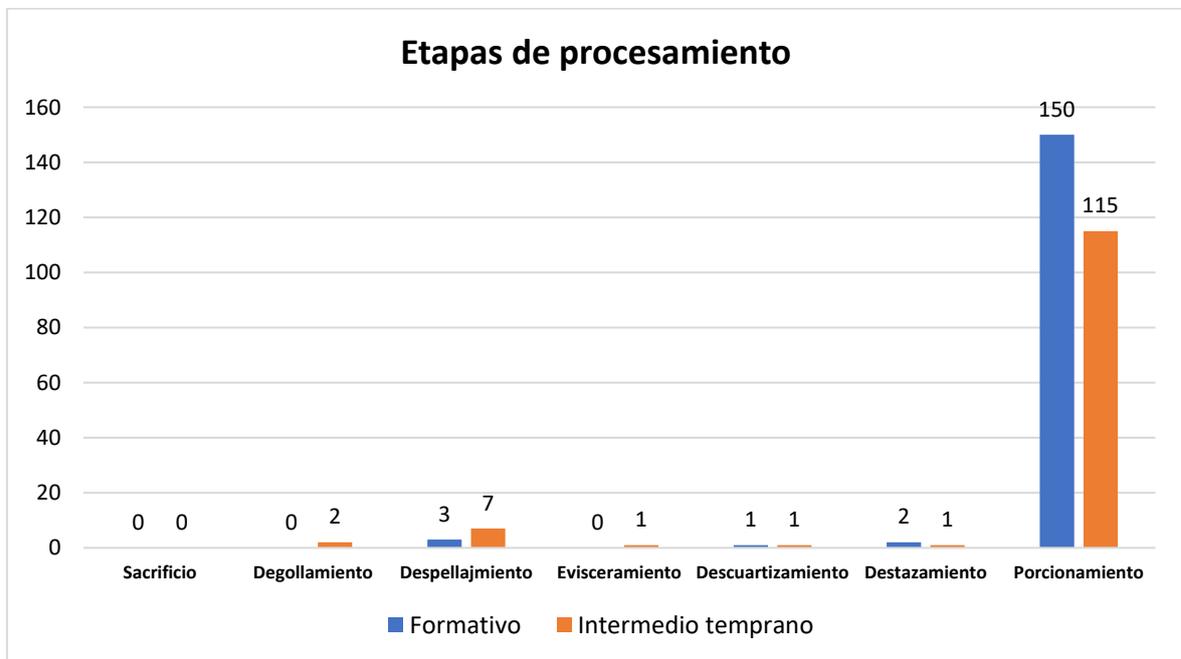
Conviene subrayar que los valores intermedios de 3 y 4, se obtuvieron en elementos óseos termoalterados con altos grados de conservación mineral, especialmente elementos hervidos (Outram, 2002). En este sentido, gran parte de la muestra perteneciente a los periodos de estudio podrían reflejar unidades anatómicas con marcadores de hervido, que fueron desechados en eventos variables y afectados de forma postdeposicional. Los índices entre 5 y 6, se alinean con alteraciones puramente no antrópicas, por lo cual, ciertos conjuntos óseos estuvieron en dinámicas que comprometieron su conservación y provocaron mayor destrucción ósea, posiblemente en momentos de abandono y reocupación de espacios.

4.2.1.1.2. Etapas de procesamiento

Se realizó el registro de las etapas de procesamiento en una muestra de 283 elementos óseos, con un número de 156 para el Formativo y 127 para el Intermedio Temprano. Debido a los agentes de alteración tafonómica, muchas de las marcas de corte con funcionalidades y tratamientos específicos no pudieron contabilizarse. En el periodo Formativo, se tienen 3 elementos ligados al despellejamiento, 1 ejemplar correspondiente al descuartizamiento y 1 al destazamiento, así como 150 óseos propios del porcionamiento (Ver Figura 85).

Figura 85

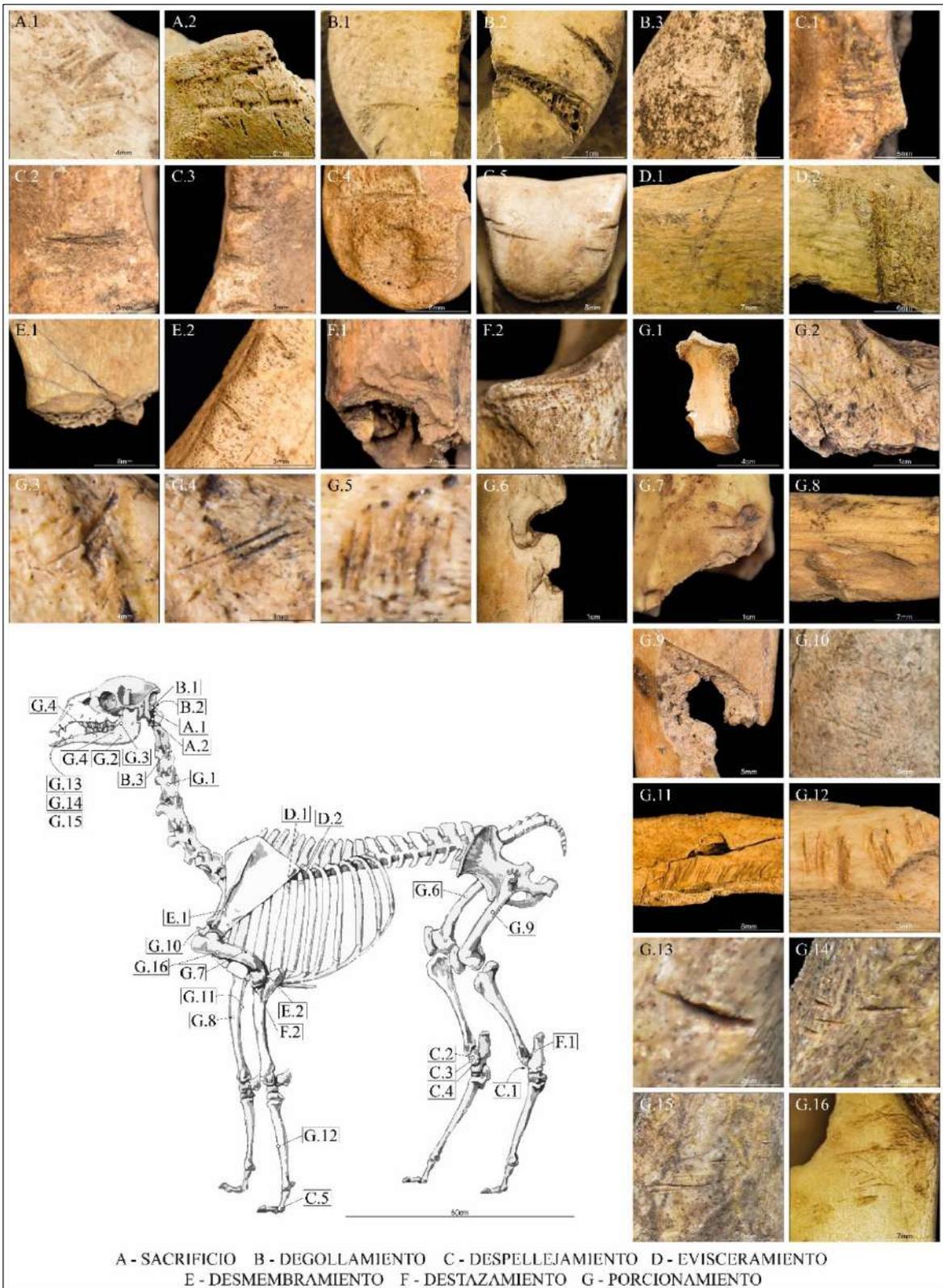
Histograma de las etapas de procesamiento por periodo



Es así que, en los dos periodos de tiempo las implicancias del paralelismo en el modo de procesar a los camélidos según los estudios etnoarqueológicos, podrían denotar una preferencia por las últimas etapas de transformación (Ver Figura 86).

Figura 86

Marcas de cortes asociados a las etapas de procesamiento



Nota: Obsérvese la ubicación según su funcionalidad. Las letras indican la etapa de procesamiento y los números los ejemplares registrados

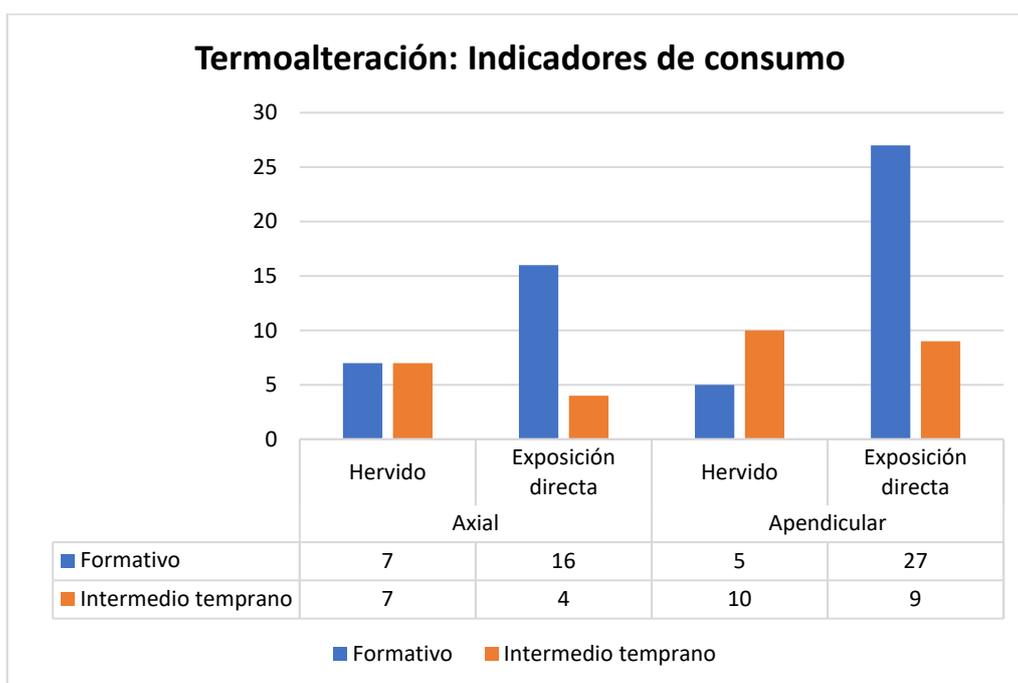
Cabe la posibilidad, que el cuerpo de los camélidos fuera procesado en espacios distintos al consumo en Minaspata. No obstante, en el Intermedio Temprano, se ha identificado 2 elementos con huellas de degollamiento, 7 huesos con marcas de despellejamiento, 1 espécimen de evisceración, 1 de descuartizamiento y 1 de destazamiento, así también 115 óseos como resultado del porcionamiento. A pesar de la existencia de unidades con marcas que pertenecen a la cadena operativa para transformar la carcasa del camélido en alimento, la baja proporción de las primeras etapas, se acogerían al uso de espacios de procesamiento fuera del área de consumo.

4.3.1.1.3. Termoalteraciones: Indicadores de cocción

El registro de los indicadores de cocción por termoalteración de los elementos óseos fue identificado según el esqueleto axial y apendicular. Son 85 restos óseos afectados por el uso de calor para la obtención de alimentos comestibles, 55 pertenecen al periodo Formativo y 30 pertenecen al Intermedio Temprano. El conjunto axial del periodo Formativo muestra una tendencia por el uso de la exposición directa al fuego para cocer las partes anatómicas (16), al igual que en el esqueleto apendicular (27), dejando al hervido como una técnica alterna (Ver Figura 87).

Figura 87

Histograma de los indicadores de consumo por termoalteración según el periodo



Sobre esto, se puede indicar que la afectación de agentes tafonómicos de carácter no cultural y la mineralización de los huesos entorpecieron la distinción de algunos rasgos de termoalteración. En cambio, el hervido fue la estrategia de cocción más usada en el Intermedio Temprano, tanto en el grupo axial (7) y apendicular (9), haciendo que la exposición directa al fuego pertenezca a eventos particulares. Esta elección debió basarse en la facilidad, la versatilidad y el alcance dentro de los espacios domésticos, así también la amplia posibilidad que ofrece para combinar varios productos orgánicos.

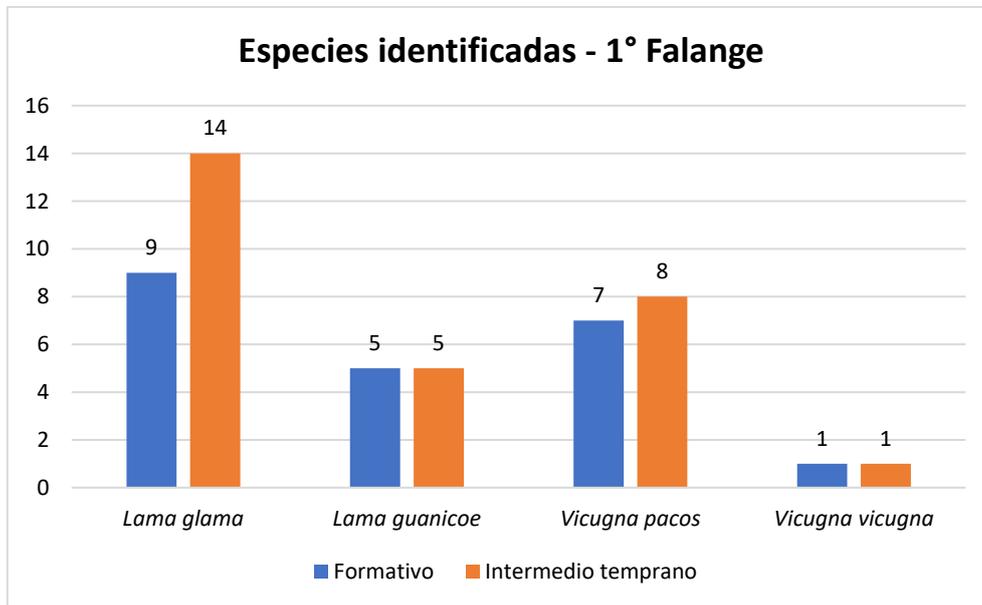
4.3.1.1.4. Índices de consumo

4.3.1.1.4.1. Identificación de especies

La clasificación de las primeras falanges delanteras para el periodo Formativo muestra 7 *Vicugna pacos* (alpaca), 5 *Lama glama* (llama), 2 *Lama guanicoe* (guanaco) y 1 *Vicugna vicugna* (vicuña). En el Intermedio Temprano, se cuenta 14 llamas, 5 alpacas, 1 guanaco y 1 vicuña. Por su parte, con la primera falange trasera se identificaron 4 llamas y 3 guanacos pertenecientes al Formativo. Así también, en el Intermedio Temprano se tiene 4 guanacos y 3 alpacas. En suma, se contabilizaron, para el periodo Formativo, 9 especímenes de llamas, 7 alpacas, 5 guanacos y 1 vicuña (Ver Figura 88). Ahora bien, para el periodo Intermedio Temprano el número de llamas se incrementa en 14, le siguen 8 alpacas, 5 guanacos y 1 vicuña. Esto podría asociarse a la importancia que tuvieron las llamas en el intercambio y traslado de bienes entre las aldeas y la integración económica regional (Tripcevich & Yépez Álvarez, 2009).

Figura 88

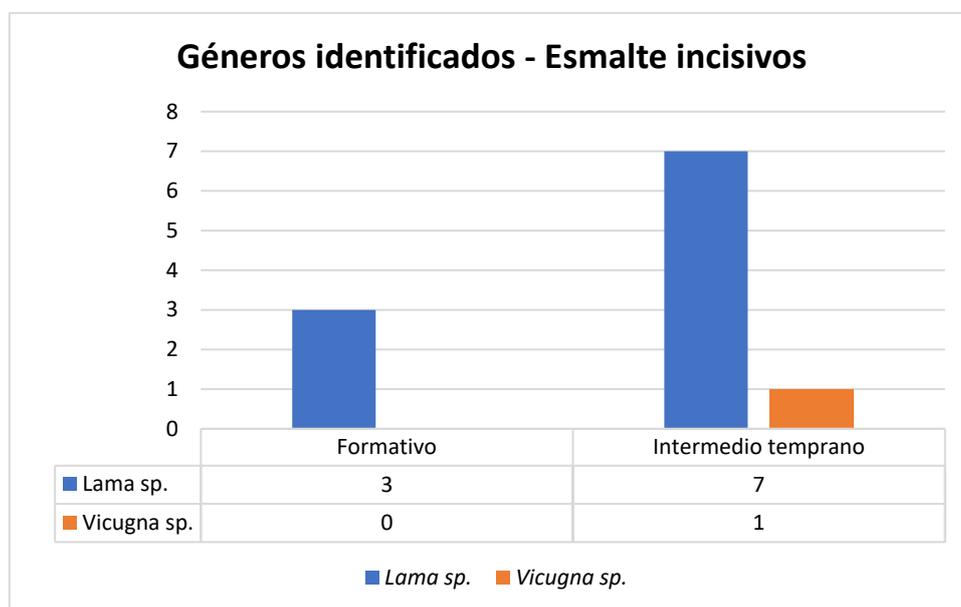
Histograma de las especies identificadas a partir del análisis osteométrico de la 1° falange por periodo



Por otro lado, la identificación del género en camélidos por medio del esmalte dentario presente en los incisivos permitió el registro total de 11 individuos. En el periodo Formativo se hallan 3 *Lama sp.*, en cambio, el Intermedio Temprano denota 7 *Lama sp.* y 1 *Vicugna sp.* (Ver Figura 89). Debido a la recurrencia de especies por medio de otros indicadores de clasificación, podemos vincular fuertemente la muestra con especies domésticas de camélidos.

Figura 89

Histograma de los géneros identificados a partir del análisis de la presencia de esmalte en los incisivos por periodo



En ambos periodos de tiempo, se tiene una preferencia por el consumo de *Lama glama*, como alternativa a su importancia en el comercio y traslado de productos. Seguidamente, *Vicugna pacos* ligados a la producción de fibra y carne, que habría mejorado con la alimentación de productos y subproductos de la agricultura. En contraste, los camélidos silvestres, *Lama guanicoe* y *Vicugna vicugna*, fueron obtenidos por la caza oportunista, o traídos e incluidos en los rebaños con fines reproductivos (Kuznar, 1990).

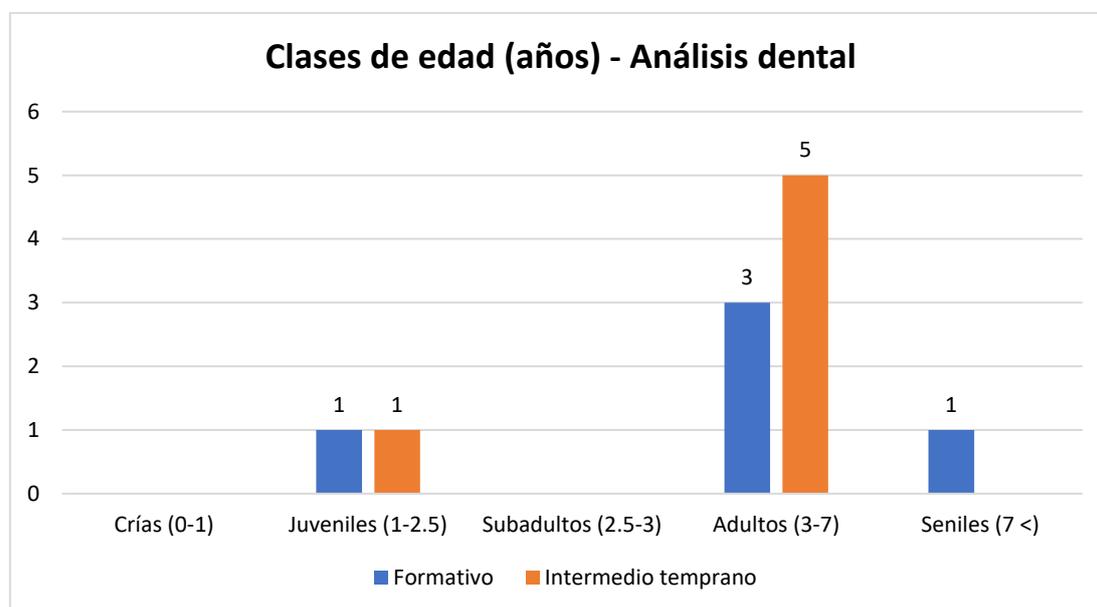
4.3.1.1.4.2. Perfiles etarios

Análisis dental: secuencias de erupción, reemplazo y desgaste dentario

Los perfiles etarios fueron conseguidos en base a 11 elementos óseos, 5 restos de mandíbulas y 6 restos de maxilares, de los cuales, 5 son del Formativo y 6 son del Intermedio Temprano (Ver Figura 90). Con respecto al periodo Formativo, se identificó 1 individuo juvenil, 3 individuos adultos y 1 individuo senil. En comparación, en el Intermedio Temprano se contabiliza 1 ejemplar juvenil y 1 ejemplar adulto.

Figura 90

Histograma de los grupos etarios obtenidos por análisis dental de las mandíbulas y los maxilares por periodo



En el periodo Formativo, la presencia de animales juveniles y adultos se puede enlazar al consumo de machos en edad reproductiva, los cuales son seleccionados para evitar la competencia con el macho semental o reproductor, así como, el beneficio de animales problemáticos o con problemas de salud (glaucoma o infecciones) (Miller, 1977). De modo opcional, se consumió un camélido senil o adulto viejo, posiblemente beneficiado al final de su tiempo productivo. En el caso del periodo Intermedio Temprano, el consumo de camélidos, también se enfoca en el aprovechamiento de animales en edad reproductiva (juveniles y adultos), que pueden ser consumidos de forma diferida. Cabe la posibilidad de que el aumento en el tamaño de los rebaños, provocó la disposición de animales de producción primaria, permitiendo superar el manejo a nivel familiar.

Análisis de las fusiones óseas

La tasa de mortandad y supervivencia fue realizada a partir de 303 elementos óseos con zonas de fusión diagnóstica, 152 ejemplares no están fusionados o se encuentran con el proceso de fusión incompleta (NF) y 151 están completamente fusionados (F). En el periodo Formativo, se tienen 174 restos óseos, 108 no están fusionados y 66 están fusionados (Ver Tabla 17). Comparativamente, en el periodo Intermedio Temprano, se registran 44 huesos sin fusionar y 85 huesos fusionados haciendo un total de 129.

Tabla 17*Tasas de mortandad y supervivencia a partir de las fusiones óseas por periodo*

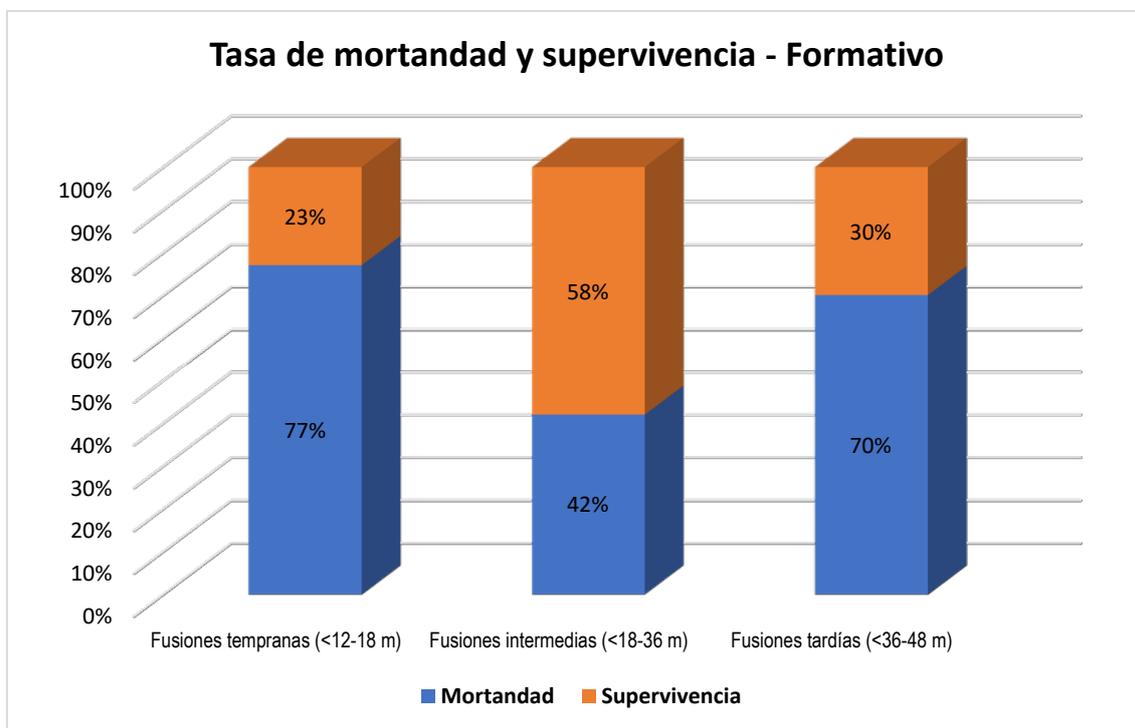
TASAS DE MORTANDAD Y SUPERVIVENCIA POR FUSIONES ÓSEAS					
PERIODO FORMATIVO					
	NF	Mortandad (%)	F	Supervivencia (%)	Cantidad
Fusiones tempranas (<12-18 m)	23	77%	7	23%	30
Fusiones intermedias (<18-36 m)	24	42%	33	58%	57
Fusiones tardías (<36-48 m)	61	70%	26	30%	87
Subtotal	108	100%	66	100%	174
PERIODO INTERMEDIO TEMPRANO					
	NF	Mortandad (%)	F	Supervivencia (%)	Cantidad
Fusiones tempranas (<12-18 m)	3	38%	5	63%	8
Fusiones intermedias (<18-36 m)	14	19%	58	81%	72
Fusiones tardías (<36-48 m)	27	55%	22	45%	49
Subtotal	44	100%	85	100%	129
TOTAL	152		151		303

Nota: (NF) no fusionado y (F) Fusionado

En cuanto a los rangos de edad elaborados a partir del cronograma de fusiones óseas en camélidos, se evidenció que, en el periodo Formativo las fusiones tempranas (<12-18 m) alcanzan un 77% de mortandad y 23% de supervivencia. A saber, un gran porcentaje de camélidos murió antes de alcanzar la edad reproductiva (Ver Figura 91).

Figura 91

Histograma de las tasas de mortandad y supervivencia a partir de las fusiones óseas. Periodo Formativo

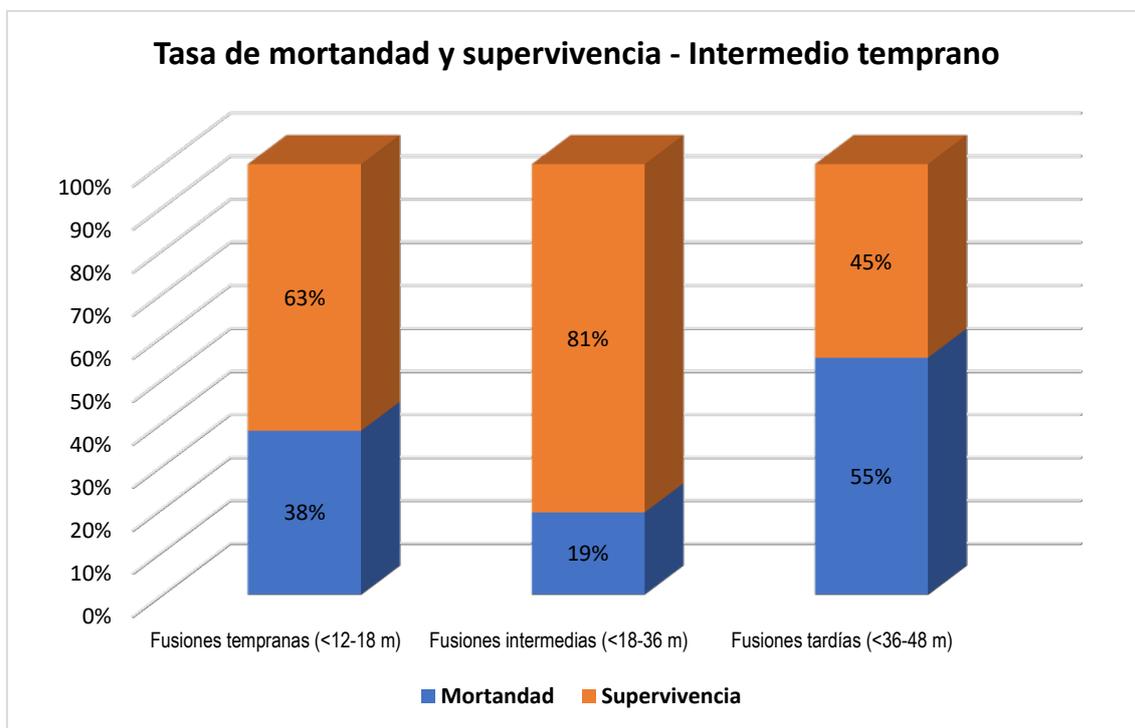


Las fusiones intermedias (<18-36 m), relacionadas a la edad reproductiva de los camélidos (juveniles y subadultos), tienen un 42% de mortandad y 52% de supervivencia. Esto sugiere, que las prácticas de selección reproductiva y la asignación productiva por especie permitió obtener de manera estable ejemplares para el consumo, quizá muchos de ellos transformados en *ch'arki* para prolongar su vida útil. Por su parte, la representación de los camélidos con fusiones tardías (<36-48 m), adultos viejos, tiene una alta tasa de mortandad con un 70% y un bajo porcentaje de supervivencia 30%, indicando que el consumo de camélidos derivó en gran medida del uso productivo primario de la fibra y transporte.

En comparación, en el Intermedio Temprano la mortandad en el grupo de las fusiones tempranas registra un 38%, mientras que la supervivencia tiene un 63%, demostrando la incorporación de mejores condiciones de crianza para los camélidos antes de llegar a la edad reproductiva (Ver Figura 92).

Figura 92

Histograma de las tasas de mortandad y supervivencia a partir de las fusiones óseas. Periodo Intermedio Temprano



En relación a la fusión intermedia, la tasa de supervivencia es alta con 81% y la tasa de mortandad es tan sólo de un 19%. Esta relación, lleva a pensar que las estrategias de selección productiva y reproductiva incorpora muy pocos individuos en el consumo. Así mismo, las fusiones tardías exhiben un 55% de mortandad y un 45% de supervivencia. En definitiva, el mayor número de camélidos para el consumo son el resultado de estrategias pastoriles para el aprovechamiento de productos primarios, tales como la fibra en el caso de las alpacas y el transporte de bienes por parte de las llamas. Es probable que la búsqueda de beneficios económicos fuese intensiva durante el Intermedio Temprano, así también el mejoramiento de las condiciones de crianza.

4.3.1.1.4.3. Representación anatómica

NISP (Número de Especímenes Identificados)

La asignación anatómica y taxonómica de los camélidos para ambos periodos de tiempo se basó en el NISP. Esta medida de estimación permite observar la recurrencia en los patrones de consumo. Para tal fin, se tiene un total de 644 elementos óseos, 322 son del periodo Formativo y 322 son del periodo Intermedio Temprano (Ver Tabla 18).

El elemento óseo con mayor representación es la 1° falange, 56 en el Formativo y 64 en el Intermedio Temprano, cuya densidad ósea eleva su grado de preservación en el registro arqueológico. Comúnmente, son acumulados como remanentes en las primeras etapas de procesamiento, siendo separadas en el despellejamiento junto a la cabeza para ser consumidos diferidamente. En el esqueleto apendicular, otros elementos óseos de mayor presencia son el radio-ulna (20 del Formativo y 17 del Intermedio Temprano) y la tibia (13 del Formativo y 14 del Intermedio Temprano), los cuales se asocian al consumo de zeugopodios o miembros proximales con un regular contenido de carne y médula ósea. En el conjunto axial, las vértebras cervicales son las unidades anatómicas con un alto índice de recurrencia, 24 son del Formativo y 16 del Intermedio Temprano, simultáneamente, las vértebras dorsales, 17 y 20 respectivamente, son obtenidos en el descuartizamiento de los camélidos. La cantidad de óseos de la bóveda craneal (14 y 22) y mandíbula (15 y 13) muestran el nivel de incidencia de algunos factores tafonómicos en la fragmentación por condiciones deposicionales y postdeposicionales.

Tabla 18

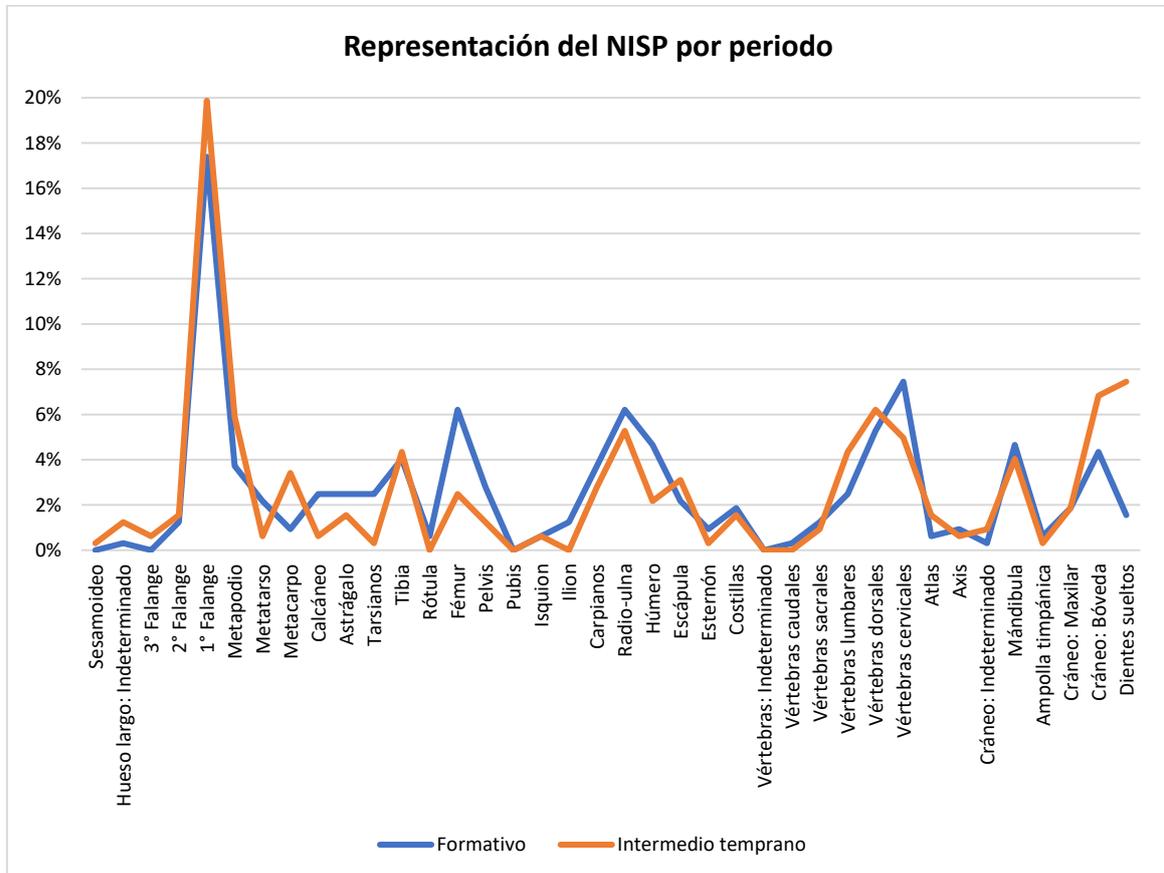
Representación del NISP para ambos periodos

Esqueleto	Unidad Anatómica	Formativo		Intermedio Temprano	
		NISP	NISP (%)	NISP	NISP (%)
Apendicular	Sesamoideo	0	0.0%	1	0.3%
	Hueso largo: Indeterminado	1	0.3%	4	1.2%
	3° Falange	0	0.0%	2	0.6%
	2° Falange	4	1.2%	5	1.6%
	1° Falange	56	17.4%	64	19.9%
	Metapodio	12	3.7%	19	5.9%
	Metatarso	7	2.2%	2	0.6%
	Metacarpo	3	0.9%	11	3.4%
	Calcáneo	8	2.5%	2	0.6%
	Astrágalo	8	2.5%	5	1.6%
	Tarsianos	8	2.5%	1	0.3%
	Tibia	13	4.0%	14	4.3%
	Rótula	2	0.6%	0	0.0%
	Fémur	20	6.2%	8	2.5%
	Pelvis	9	2.8%	4	1.2%
	Pubis	0	0.0%	0	0.0%
	Isquion	2	0.6%	2	0.6%
	Ilion	4	1.2%	0	0.0%
	Carpianos	12	3.7%	9	2.8%
	Radio-ulna	20	6.2%	17	5.3%
Húmero	15	4.7%	7	2.2%	
Escápula	7	2.2%	10	3.1%	
Axial	Esternón	3	0.9%	1	0.3%
	Costillas	6	1.9%	5	1.6%
	Vértebras: Indeterminado	0	0.0%	0	0.0%
	Vértebras caudales	1	0.3%	0	0.0%
	Vértebras sacrales	4	1.2%	3	0.9%
	Vértebras lumbares	8	2.5%	14	4.3%
	Vértebras dorsales	17	5.3%	20	6.2%
	Vértebras cervicales	24	7.5%	16	5.0%
	Atlas	2	0.6%	5	1.6%
	Axis	3	0.9%	2	0.6%
	Cráneo: Indeterminado	1	0.3%	3	0.9%
	Mandíbula	15	4.7%	13	4.0%
	Ampolla timpánica	2	0.6%	1	0.3%
	Cráneo: Maxilar	6	1.9%	6	1.9%
	Cráneo: Bóveda	14	4.3%	22	6.8%
Dientes sueltos	5	1.6%	24	7.5%	
TOTAL		322	100.0%	322	100.0%

La proporción anatómica durante ambos rangos de tiempo se manifiesta de manera similar (Ver Figura 93).

Figura 93

Gráfico lineal con la representación porcentual del NISP por periodo



Existe una mayor repercusión de elementos óseos que pertenecen al esqueleto apendicular, principalmente huesos de regiones anatómicas distales con una aportación regular de carne, médula ósea, grasa y tendones. Entre ellos: la 1° falange, metapodios, radio-ulna y tibia. Particularmente en el Formativo, Las unidades anatómicas proximales, tales como el fémur o el húmero, demuestran un rol importante en la alimentación. Los conjuntos óseos de la columna vertebral en el esqueleto axial, conformados por vértebras cervicales, vertebras dorsales y vértebras lumbares, tienen un alto porcentaje en la muestra arqueofaunística. Igualmente, la mandíbula, la bóveda craneal o el neurocráneo y los dientes sueltos incrementan su representatividad en el Intermedio Temprano, denotando la agencia tafonómica en la alteración de los depósitos óseos. Es posible, que haya existido una intensificación en el uso de espacios ocupacionales desde el periodo Formativo hasta el periodo Intermedio Temprano. Otro aspecto a considerar, es la repartición de regiones anatómicas en el procesamiento, donde la conjunción de las

unidades anatómicas sugiere que los rebaños fueron transformados en alimento y consumidos en espacios conjuntos y diferenciados.

Utilidad anatómica

Rendimiento anatómico

En el periodo Formativo el rendimiento anatómico muestra una preferencia por el consumo de paquetes anatómicos con sólo médula ósea (31%), unidades anatómicas que pertenecen a los miembros distales del conjunto apendicular, seguido de huesos con sólo carne (30%), correspondientes al esqueleto axial (Ver Tabla 19). Dichas regiones anatómicas son conseguidas en las primeras etapas de procesamiento y la disposición directa de camélidos. Los huesos con poca carne y médula (17%), los huesos con mucha carne y médula (12%) y los huesos con seso (10%), tienen un índice que puede vincularse al consumo de unidades anatómicas extendida en el tiempo con métodos de preservación.

Tabla 19

Representación del rendimiento de unidades anatómicas. Periodo Formativo

Rendimiento anatómico - Formativo			
Utilidad	Partes Anatómicas	NISP	NISP (%)
Huesos con sólo carne	Vértabras, costillas, pelvis y escápula	87	30%
Huesos con mucha carne y médula	Húmero y fémur	35	12%
Huesos con poca carne y médula	Radio-ulna, tibia, mandíbula	48	17%
Huesos con sólo médula	Metapodios, calcáneo, 1° y 2° falange	90	31%
Huesos con seso	Cráneo	28	10%
TOTAL		288	100%

Para el Intermedio Temprano la densidad de huesos con sólo médula (34%), revela la acumulación de miembros distales posiblemente por acciones de despellejamiento cerca de las áreas de consumo (Ver Tabla 20).

Tabla 20

Representación del rendimiento de unidades anatómicas. Periodo Intermedio Temprano

Rendimiento anatómico - Intermedio Temprano			
Utilidad	Partes Anatómicas	NISP	NISP (%)
Huesos con sólo carne	Vértabras, costillas, pelvis y escápula	81	27%
Huesos con mucha carne y médula	Húmero y fémur	15	5%
Huesos con poca carne y médula	Radio-ulna, tibia, mandíbula	44	15%
Huesos con sólo médula	Metapodios, calcáneo, 1° y 2° falange	103	34%
Huesos con seso	Cráneo	56	19%
TOTAL		299	100%

Los huesos con sólo carne (27%), fueron asignados en la separación de regiones anatómicas, después del procesamiento primario de los camélidos. Los paquetes de huesos con sólo seso (19%) y los paquetes de huesos con poca carne y médula (15%), probablemente fueron usados en la industria ósea después del consumo. El porcentaje de huesos con mucha carne y médula (5%), hace pensar en un consumo diferenciado o la fabricación de *ch'arki*.

Índice de secado

En el periodo Formativo, el consumo de las unidades anatómicas agrupadas en paquetes con potencial de secado podría caracterizarse por un consumo inmediato. El 63% tiene un índice bajo, siendo consumidos después del procesamiento (Ver Tabla 21).

Tabla 21

Representación de los índices de secado de las unidades anatómicas. Periodo Formativo

Índice de secado - Formativo			
Índice de secado	Partes anatómicas	NISP	NISP (%)
Alto	Costillas y esternones	9	3%
Moderado-alto	Vértebra y pelvis	74	26%
Moderado-bajo	Mandíbula y escápula	22	8%
Bajo	Huesos largos, 1º y 2º falanges y cráneo	179	63%
TOTAL		284	100%

Los paquetes anatómicos con un índice moderado-alto tienen un 26% estos pudieron ser consumidos de manera prolongada, en momentos de preparación distintos. Asimismo, los huesos con un índice moderado bajo (8%) y un índice alto (3%), develan una tendencia por el consumo mediato, en algunos casos, aplicando métodos de conservación simples, como el secado progresivo a la intemperie o expuesto a una fuente de calor.

De manera similar, en el Intermedio Temprano los elementos óseos cuya biomasa ofrece un grado importante de aprovechamiento se consumía inmediatamente. El 70% se vincula a un índice bajo de preservación por el volumen de carne presente (Ver Tabla 22). No obstante, el consumo de unidades anatómicas con un índice moderado-alto (20%), se pudo realizar de forma diferida y bajo métodos de exposición al clima seco y el uso de sal. Además, se cuenta con ejemplares con potencial de secado moderado-bajo (8%) y potencial alto (2%), consumidos, junto a otras regiones anatómicas transformadas en alimento al ingreso en las unidades domésticas.

Tabla 22

Representación de los índices de secado de las unidades anatómicas. Periodo Intermedio Temprano

Índice de secado - Intermedio Temprano			
Índice de secado	Partes anatómicas	NISP	NISP (%)
Alto	Costillas y esternones	6	2%
Moderado-alto	Vértebra y pelvis	59	20%
Moderado-bajo	Mandíbula y escápula	23	8%
Bajo	Huesos largos, 1° y 2° falanges y cráneo	209	70%
TOTAL		297	100%

NME (Número Mínimo de Elementos)

Esta medida recompuesta se realizó en base al NISP y las zonas diagnósticas de cada hueso, a fin de aproximarse a los elementos óseos consumidos en ambos periodos de tiempo. En el periodo Formativo, las vértebras cervicales (6), las vértebras dorsales (5) y las mandíbulas (5) son elementos óseos con mayor representación en el esqueleto axial. Se trata de unidades anatómicas derivadas de la separación de regiones o paquetes para el consumo familiar (Ver Tabla 23). Las costillas (3), los frontales (3) y los maxilares, revelan que las condiciones tafonómicas tuvieron una baja repercusión en la formación del registro óseo.

Tabla 23

Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto axial.

Periodo Formativo

MNE DEL ESQUELETO AXIAL - FORMATIVO											NISP	MNE
Dientes sueltos	Incisivos: 2		Molares: 3		Premolares: 0		Caninos: 0				5	4
Parietal	Fr (D): 2		Fr (I): 1								3	2
Frontal	Fr (D): 3		Fr (I): 2								5	3
Temporal	Fr (D): 0		Fr (I): 0								0	0
Ampolla timpánica	Fr (D): 1		Fr (I): 1								2	1
Occipital	Co: 0	Ac: 1	Fr: 4								5	1
Maxilar	Ar De La(D): 3	Ar De La(I): 0	Ar De Fr(D): 0	Ar De Fr(I): 0	Dia(D):	Dia(I): 1	Fr: 02				6	3
Mandíbula	Ar De La(D): 2	Ar De La(I): 5	Ar De Fr(D): 0	Ar De Fr(I): 0	Dia(D): 2	Dia(I):	Ra (D): 4	Ra (I): 2		En: 0	15	5
Ind. Cráneo	Fr (D): 0		Fr (I): 0		Fr: 1						1	1
Vértebra cervical	Cu An: 4	Cu Po: 3	Cu: 2	Fc An: 5	Fc Po: 6	Di An: 3	Di Po: 2	En: 4			29	6
Vértebra dorsal	Cu An: 2	Cu Po: 0	Cu: 5	Fc An: 4	Fc Po: 0	Di An: 3	Di Po: 2	Ap Ep: 0	En: 1		18	5
Vértebra lumbar	Cu An: 0	Cu Po: 1	Cu: 2	Fc An: 0	Fc Po: 0	Di An: 0	Di Po: 1	Ap Ep: 1	Ap Tr: 2	En: 1	8	2
Vértebra caudal	Cu An: 0	Cu Po: 0	Cu: 0	Fc An: 0	Fc Po: 0	Di An: 0	Di Po: 0	Ap Ep: 0	Ap Tr: 0	En: 1	1	1
Ind. Vertebra	Cu An: 0	Cu Po: 0	Cu: 0	Fc An: 0	Fc Po: 0	Di An: 0	Di Po: 0	Ap Ep: 0	Ap Tr: 0	En: 0	0	0
Sacro	Fc Au (D): 2		Fc Au (I): 0		Cu: 2	Ar Pr: 0	Ar Ds: 0				4	2
Costilla	Ex Vr (D): 3		Ex Vr (I): 0		Ex Es (D): 0		Ex Es (I): 2		Cu: 1		6	3
Esternebra	Cu An: 2	Cu Po: 1	En: 0								3	2
TOTAL											111	41

NOMENCLATURA: (D): Derecha - (I): Izquierda - Fr: Fragmento - Co: Cóndilo - Ac: Arco - Ar De: Arcada dental - Cu: Cuerpo - Fc An: Faceta anterior - Fc Ps: Faceta posterior - Ra: Rama - Di An: Disco Anterior - Di Ps: Disco Posterior - Ap Ep: Apófisis espinosa - Ap Tr: Apófisis transversa - Ex Vr: Extremo vertebral - Ex Es: Extremo esternal - Fc Au: Faceta auricular - Ar Pr: Área proximal - Ar Ds: Área distal - En: Entero.

Nota: La celda resaltada en amarillo representa la porción anatómica mejor representada y denota el Número Mínimo de Individuos (NMI)

En el esqueleto apendicular, el hueso con mayor presencia es la 1° falange con 53 elementos, en menor cantidad, se cuentan 12 elementos en los huesos carpianos, 8 fémures, 8 tarsianos, 8 astrágalos, 7 tibias, 7 calcáneos, 7 metapodios, 6 húmeros y 6 pelvis (Ver Tabla 24). Esta recomposición, muestra el uso de unidades anatómicas con un alcance de biomasa aprovechable variado (carne, médula ósea, tendones y grasa). De este modo, se puede denotar un uso extendido de paquetes anatómicos proximales, así como un alto grado de supervivencia de huesos densos.

Tabla 24

Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto apendicular. Periodo Formativo

MNE DEL ESQUELETO APENDICULAR - FORMATIVO											NISP	MNE			
Escapula	Cr		Cu		Ar Ds						7	3			
	(D): 1	(I): 2	(D): 0	(I): 2	(D): 1	(I): 1									
Húmero	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	15	6
	(D): 1	(I): 0	(D): 0	(I): 2	(D): 2	(I): 1	(D): 1	(I): 0	(D): 2	(I): 1	(D): 1	(I): 1	3		
Radio-ulna	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	20	5
	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 1	(D): 1	(I): 1	(D): 1	(I): 4	(D): 2	(I): 3	(D): 1	(I): 1	4		
Metacarpo	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	3	2
	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 0	0		
Carpianos	Cu (D): 0		Cu (I): 1		En (D): 5		En (I): 6						12	12	
Fémur	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	20	8
	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 4	(I): 2	(D): 2	(I): 4	(D): 0	(I): 2	(D): 3	(I): 1	2		
Tibia	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	13	7
	(D): 1	(I): 1	(D): 0	(I): 1	(D): 3	(I): 1	(D): 0	(I): 1	(D): 1	(I): 2	(D): 0	(I): 0	2		
Metatarso	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	7	4
	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 2	(I): 0	(D): 2	(I): 2	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 0	0		
Rótula	Cu (D): 1		Cu (I): 1		En (D): 0		En (I): 0						2	2	
Tarsianos	Cu (D): 0		Cu (I): 0		En (D): 6		En (I): 2						8	8	
Astrágalo	Cu (D): 0		Cu (I): 2		En (D): 3		En (I): 3						8	8	
Calcáneo	Cu (D): 1		Cu (I): 2		En (D): 2		En (I): 3						8	7	
Metapodio	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	12	7
	(D): 0	(I): 0	(D): 3	(I): 4	5										
1º Falange	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		En	56	53
	15		0		0		3		16		0		22		
2º Falange	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		En	4	4
	0		0		2		0		0		0		2		
3º Falange	Cu: 0		En: 0										0	0	
Ind. Hueso largo	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	1	1
	0		0		0		0		0		0		1		
Ilion	Cr (D): 3		Cr (I): 1		Cu (D): 0		Cu (I): 0		Ra (D): 0		Ra (I): 0		4	4	
Isquion	Cr (D): 1		Cr (I): 0		Cu (D): 0		Cu (I): 1		Ra (D): 0		Ra (I): 0		2	2	
Pubis	Cr (D): 0		Cr (I): 0		Cu (D): 0		Cu (I): 0		Ra (D): 0		Ra (I): 0		0	0	
Pelvis	Fr (D): 6		Fr (I): 3										9	6	
TOTAL												211	149		
<p>NOMENCLATURA: (D): Derecha - (I): Izquierda - Cr: Cresta - Cu: Cuerpo - Ar Ds: Área distal - Ar Pr: Área proximal - Ep Pr: Epífisis proximal - Ep Ds: Epífisis distal - Mt Pr: Metadiáfisis proximal - Mt Ds: Metadiáfisis distal - Df: Diáfisis - Sf: Sínfisis - Ra: Rama.</p>															

Nota: La celda resaltada en amarillo representa la porción anatómica mejor representada y denota el Número Mínimo de Individuos (NMI)

Comparativamente en el Intermedio Temprano, las vértebras cervicales (13) y las vértebras dorsales (11) tienen un alto número de ejemplares, junto a las vértebras lumbares (6) hacen paquetes anatómicos obtenidos en la etapa de descuartizamiento (Ver Tabla 25). En el mismo sentido, los huesos temporales (11), los dientes sueltos (18) y las mandíbulas (6) pueden ligarse al beneficiamiento del camélido, el consumo de la bóveda craneal para acceder al seso y el aprovechamiento de la grasa mandibular.

Tabla 25

Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto axial.

Periodo Intermedio Temprano

MNE DEL ESQUELETO AXIAL - INTERMEDIO TEMPRANO											NISP	MNE	
Dientes sueltos	Incisivos: 8		Molares: 16		Premolares: 0		Caninos: 0				24	18	
Parietal	Fr (D): 1		Fr (I): 0								1	1	
Frontal	Fr (D): 2		Fr (I): 3								5	3	
Temporal	Fr (D): 6		Fr (I): 5								11	11	
Ampolla timpánica	Fr (D): 0		Fr (I): 1								1	1	
Occipital	Co: 0	Ac: 2	Fr: 3								5	2	
Maxilar	Ar De La(D): 0	Ar De La(I): 3	Ar De Fr(D): 0	Ar De Fr(I): 0	Dia(D): 0	Dia(I): 0	Fr: 3				6	3	
Mandíbula	Ar De La(D): 3	Ar De La(I): 1	Ar De Fr(D): 0	Ar De Fr(I): 0	Dia(D): 3	Dia(I): 3	Ra (D): 2	Ra (I): 1		En: 0	13	6	
Ind. Cráneo	Fr (D): 0		Fr (I): 0		Fr: 3						3	3	
Vértebra cervical	Cu An: 1	Cu Po: 1	Cu: 4	Fc An: 3	Fc Po: 13	Di An: 0	Di Po: 1	En: 0				23	13
Vértebra dorsal	Cu An: 0	Cu Po: 0	Cu: 11	Fc An: 0	Fc Po: 0	Di An: 0	Di Po: 2	Ap Ep: 7	En: 0		20	11	
Vértebra lumbar	Cu An: 0	Cu Po: 0	Cu: 5	Fc An: 0	Fc Po: 0	Di An: 1	Di Po: 0	Ap Ep: 3	Ap Tr: 4	En: 1	14	6	
Vértebra caudal	Cu An: 0	Cu Po: 0	Cu: 0	Fc An: 0	Fc Po: 0	Di An: 0	Di Po: 0	Ap Ep: 0	Ap Tr: 0	En: 0	0	0	
Ind. Vertebra	Cu An: 0	Cu Po: 0	Cu: 0	Fc An: 0	Fc Po: 0	Di An: 0	Di Po: 0	Ap Ep: 0	Ap Tr: 0	En: 0	0	0	
Sacro	Fc Au (D): 0		Fc Au (I): 0		Cu: 3	Ar Pr: 0	Ar Ds: 0				3	3	
Costilla	Ex Vr (D): 1		Ex Vr (I): 2		Ex Es (D): 00		Ex Es (I): 0		Cu: 2		5	3	
Esternebra	Cu An: 0	Cu Po: 1	En: 0								1	1	
TOTAL											135	85	
<p>NOMENCLATURA: (D): Derecha - (I): Izquierda - Fr: Fragmento - Co: Cóndilo - Ac: Arco - Ar De: Arcada dental - Cu: Cuerpo - Fc An: Faceta anterior - Fc Ps: Faceta posterior - Ra: Rama - Di An: Disco Anterior - Di Ps: Disco Posterior - Ap Ep: Apófisis espinosa - Ap Tr: Apófisis transversa - Ex Vr: Extremo vertebral - Ex Es: Extremo esternal - Fc Au: Faceta auricular - Ar Pr: Área proximal - Ar Ds: Área distal - En: Entero.</p>													

Nota: La celda resaltada en amarillo representa la porción anatómica mejor representada y denota el Número Mínimo de Individuos (NMI)

En el conjunto apendicular, la 1º falange (55) y los metapodios (14) son el resultado de las operaciones de despellejamiento y consumo de los miembros distales de forma prolongada (Ver Tabla 26). Los huesos con regular contenido de carne y médula ósea, tales como el radio-ulna (8) y la tibia (6), tiene una concentración que podría

obedecer al acceso de cuerpos enteros de animales. De los cuales, también provienen elementos óseos con alto índice de carne como por ejemplo la escápula (6) y la pelvis (2).

Tabla 26

Representación del Número Mínimo de Elementos (NME) anatómicos del esqueleto apendicular. Periodo Intermedio Temprano

MNE DEL ESQUELETO APENDICULAR - INTERMEDIO TEMPRANO											NISP	MNE			
Escapula	Cr		Cu		Ar Ds						10	6			
	(D): 2	(I): 4	(D): 1	(I): 1	(D): 0	(I): 2									
Húmero	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	7	3
	(D): 1	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 2	(I): 0	(D): 2	(I): 0	(D): 0	(I): 1	(D): 1	(I): 0	0		
Radio-ulna	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	17	8
	(D): 3	(I): 1	(D): 0	(I): 0	(D): 1	(I): 2	(D): 2	(I): 2	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 0	5		
Metacarpo	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	11	8
	(D): 0	(I): 0	(D): 2	(I): 0	(D): 2	(I): 1	(D): 3	(I): 3	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 0	0		
Carpianos	Cu (D): 0		Cu (I): 0		En (D): 0		En (I): 9						9	9	
Fémur	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	8	4
	(D): 1	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 2	(D): 1	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 0	4		
Tibia	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	14	6
	(D): 0	(I): 1	(D): 1	(I): 2	(D): 2	(I): 1	(D): 2	(I): 1	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 1	2		
Metatarso	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	2	2
	(D): 1	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 1	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 0	0		
Rótula	Cu (D): 0		Cu (I): 0		En (D): 0		En (I): 0						0	0	
Tarsianos	Cu (D): 0		Cu (I): 1		En (D): 0		En (I): 0						1	1	
Astrágalo	Cu (D): 0		Cu (I): 0		En (D): 3		En (I): 2						5	5	
Calcáneo	Cu (D): 0		Cu (I): 0		En (D): 0		En (I): 2						2	2	
Metapodio	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	19	14
	(D): 1	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 2	(D): 0	(I): 0	(D): 0	(I): 2	14		
1º Falange	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		En	64	55
	4		14		13		3		1		1		28		
2º Falange	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		En	5	5
	0		0		2		0		0		0		3		
3º Falange	Cu: 0		En: 2										2	2	
Sesamoideo	Cu: 0		En: 1										1	1	
Ind. Hueso largo	Ar Pr		Ar Ds		Ep Pr		Ep Ds		Mt Pr		Mt Ds		Df	4	4
	0		0		0		0		0		0		4		
Ilion	Cr (D):		Cr (I): 0		Cu (D): 0		Cu (I): 0		Ra (D): 0		Ra (I): 0			0	0
Isquion	Cr (D): 1		Cr (I): 1		Cu (D): 0		Cu (I): 0		Ra (D): 0		Ra (I): 0			2	2
Pubis	Cr (D): 0		Cr (I): 0		Cu (D): 0		Cu (I): 0		Ra (D): 0		Ra (I): 0			0	0
Pelvis	Fr (D): 2		Fr (I): 2										4	2	
TOTAL												187	139		

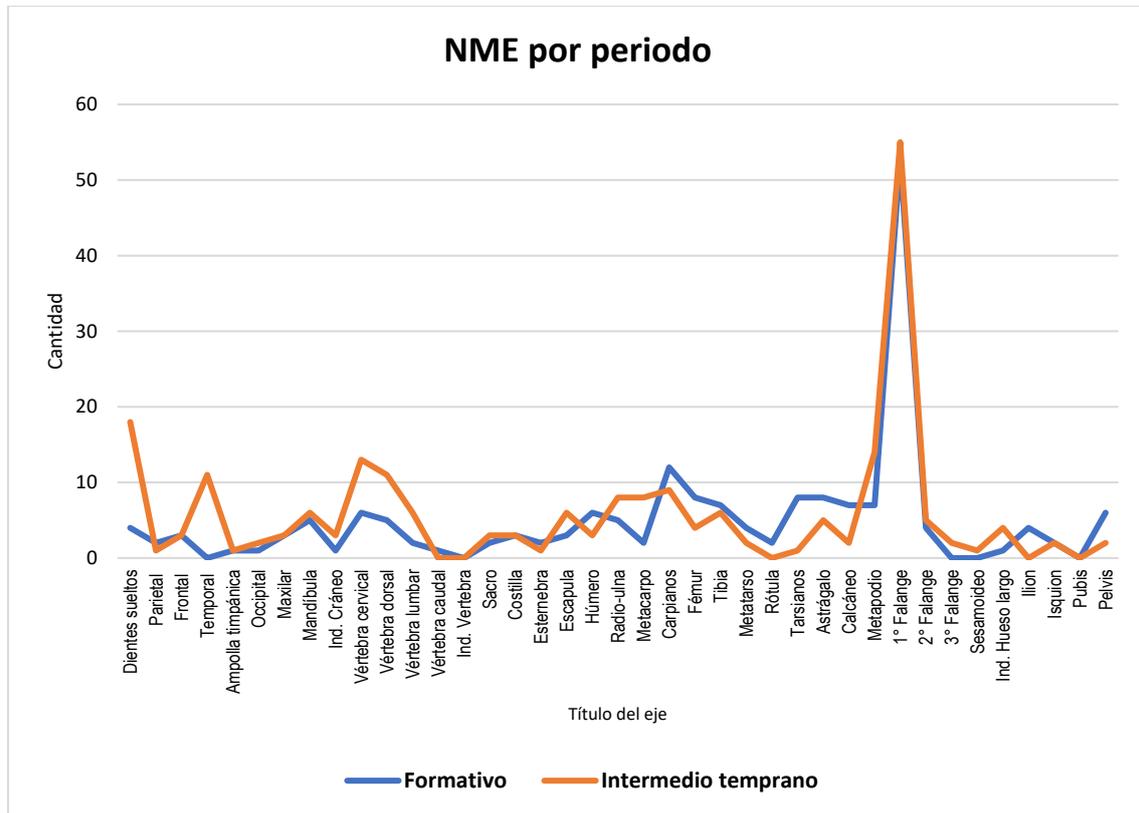
NOMENCLATURA: (D): Derecha - (I): Izquierda - Cr: Cresta - Cu: Cuerpo - Ar Ds: Área distal - Ar Pr: Área proximal - Ep Pr: Epifisis proximal - Ep Ds: Epifisis distal - Mt Pr: Metadiáfisis proximal - Mt Ds: Metadiáfisis distal - Df: Diáfisis - Sf: Sínfisis - Ra: Rama.

Nota: La celda resaltada en amarillo representa la porción anatómica mejor representada y denota el Número Mínimo de Individuos (NMI)

En ambos periodos de tiempo, las preferencias de consumo muestran unidades anatómicas que corresponden a la adquisición directa de camélidos, por la frecuencia de 1° falanges, huesos de la bóveda craneal y mandíbulas en el procesamiento primario (Ver Figura 94).

Figura 94

Gráfico lineal con la representación del NME por periodo



Asimismo, el acceso a partes anatómicas con regular y alto contenido de carne y medula ósea propios de los miembros proximales, entre ellos el húmero, el fémur, la tibia y el radio-ulna en el esqueleto apendicular, se vinculan a la separación de paquetes anatómicos en el procesamiento secundario de los camélidos. Así como, la región cervical y la región dorsal en el esqueleto axial.

MAU% (Frecuencia Anatómica Porcentual)

La estandarización de las unidades anatómicas se realizó por medio del MAU, que normaliza la cantidad de elementos óseos en función al esqueleto de un camélido ordinario. Para el MAU%, las unidades anatómicas son representadas con porcentajes a partir del elemento óseo de mayor número, de modo que podamos conseguir la abundancia relativa de cada ejemplar en la muestra.

En el periodo Formativo, el MAU% fue realizado en base a la 1° falange, cuya abundancia en el esqueleto apendicular refiere a un alto grado de preservación ósea, así como el consumo prolongado después de su acumulación en el procesamiento de camélidos (Ver Tabla 27).

Tabla 27

Representación de la frecuencia anatómica porcentual (MAU%). Periodo Formativo

FORMATIVO			
	NME	MAU	MAU%
Dientes sueltos	4	*	*
Parietal	2	1.0	15.1
Frontal	3	1.5	22.6
Temporal	0	0.0	0.0
Ampolla timpánica	1	0.5	7.5
Occipital	1	1.0	15.1
Maxilar	3	1.5	22.6
Mandíbula	5	2.5	37.7
Ind. Cráneo	1	*	*
Vértebra cervical	6	0.9	12.9
Vértebra dorsal	5	0.4	6.3
Vértebra lumbar	2	0.3	4.3
Vértebra caudal	1	0.1	1.2
Ind. Vertebra	0	*	*
Sacro	2	2.0	30.2
Costilla	3	0.3	3.8
Esternebra	2	0.5	7.5
Escapula	3	1.5	22.6
Húmero	6	3.0	45.3
Radio-ulna	5	2.5	37.7
Metacarpo	2	1.0	15.1
Carpianos	12	1.7	25.9
Fémur	8	4.0	60.4
Tibia	7	3.5	52.8
Metatarso	4	2.0	30.2
Rótula	2	1.0	15.1
Tarsianos	8	0.8	12.1
Astrágalo	8	4.0	60.4
Calcáneo	7	3.5	52.8
Metapodio	7	1.8	26.4
1° Falange	53	6.6	100.0
2° Falange	4	0.5	7.5
3° Falange	0	0.0	0.0
Sesamoideo	0	*	*
Ind. Hueso largo	1	*	*
Ilion	4	2.0	30.2
Isquion	2	1.0	15.1
Pubis	0	0.0	0.0
Pelvis	6	3.0	45.3
TOTAL	190		

Nota: El (*) denota los elementos óseos cuya representación en el esqueleto del camélido no es precisa y, por lo tanto, no se usan en el cálculo del MAU y MAU%

El fémur (60.4%), tienen una alta abundancia relativa, siendo la unidad anatómica con mayor aportación de biomasa (carne, médula ósea y grasa). También, el astrágalo ofrece un 60.4% de representación, un elemento óseo accesorio que se desprende de las unidades articulares distales en el despellejamiento.

Del mismo modo, la presencia del calcáneo (52.8%), atiende a la separación de los miembros distales y proximales. Con una abundancia relativa moderada alta, se encuentra la tibia (52.8%), uno de los zeugopodios con un uso generalizado en la industria ósea después del consumo. El húmero tiene un 45.5%, es la segunda unidad anatómica de considerable abundancia cárnica. La pelvis aprovechada junto con los miembros posteriores proximales contiene un 45.3%. En el caso de elementos óseos con un regular contenido de carne y médula ósea, tales como el radio-ulna y la mandíbula cuentan con un 37.7%, dichos especímenes resultan en consumo de paquetes anatómico con un índice de secado moderado.

En el esqueleto axial, el frontal y el parietal revelan un 22.6% unidades anatómicas que pertenecen a la región craneal, de los cuales se puede aprovechar los sesos y la grasa. Igualmente, del neurocráneo se deriva el porcentaje del parietal y el occipital exhibiendo un 15.1%. Las vértebras cervicales (12.9%), las vértebras dorsales (6.3%), las vértebras lumbares (4.3%) y las vértebras caudales (1.2%) obedecen a la separación de regiones anatómicas en el descuartizamiento de los camélidos. En estos datos, se debe resaltar la baja densidad y preservación ósea de las vértebras, además de la alta destrucción ósea en la transformación de alimentos y en el consumo.

En contraste, para el periodo Intermedio Temprano el MAU% se hizo bajo la 1° falange, el alto grado de abundancia relativa puede ser el resultado de reservar miembros distales después del procesamiento para el consumo diferido (Ver Tabla 28).

Tabla 28

Representación de la frecuencia anatómica porcentual (MAU%). Periodo Intermedio Temprano

INTERMEDIO TEMPRANO			
	NME	MAU	MAU%
Dientes sueltos	18	*	*
Parietal	1	0.5	7.3
Frontal	3	1.5	21.8
Temporal	11	5.5	80.0
Ampolla timpánica	1	0.5	7.3
Occipital	2	2.0	29.1
Maxilar	3	1.5	21.8
Mandíbula	6	3.0	43.6
Ind. Cráneo	3	*	*
Vértebra cervical	13	1.9	27.0
Vértebra dorsal	11	0.9	13.3
Vértebra lumbar	6	0.9	12.5
Vértebra caudal	0	0.0	0.0
Ind. Vertebra	0	*	*
Sacro	3	3.0	43.6
Costilla	3	0.3	3.6
Esternebra	1	0.3	3.6
Escapula	6	3.0	43.6
Húmero	3	1.5	21.8
Radio-ulna	8	4.0	58.2
Metacarpo	8	4.0	58.2
Carpianos	9	1.3	18.7
Fémur	4	2.0	29.1
Tibia	6	3.0	43.6
Metatarso	2	1.0	14.5
Rótula	0	0.0	0.0
Tarsianos	1	0.1	1.5
Astrágalo	5	2.5	36.4
Calcáneo	2	1.0	14.5
Metapodio	14	3.5	50.9
1° Falange	55	6.9	100.0
2° Falange	5	0.6	9.1
3° Falange	2	0.0	0.0
Sesamoideo	1	*	*
Ind. Hueso largo	4	*	*
Ilion	0	0.0	0.0
Isquion	2	1.0	14.5
Pubis	0	0.0	0.0
Pelvis	2	1.0	14.5
TOTAL	224		

Nota: El (*) denota los elementos óseos cuya representación en el esqueleto del camélido no es precisa y, por lo tanto, no se usan en el cálculo del MAU y MAU%.

El radio-ulna y el metacarpo tienen un 58.2%, los cuales son unidades anatómicas que pertenecen al miembro anterior señalando su abundancia moderada alta. Así también, el 50.9% se adscribe al despellejamiento y el consumo de las miembros distales o patas. La tibia y la escápula, con un 43.6% cada una, se asocian al consumo de miembros proximales con aportación de biomasa diferenciado. El fémur (29.1%) y el húmero

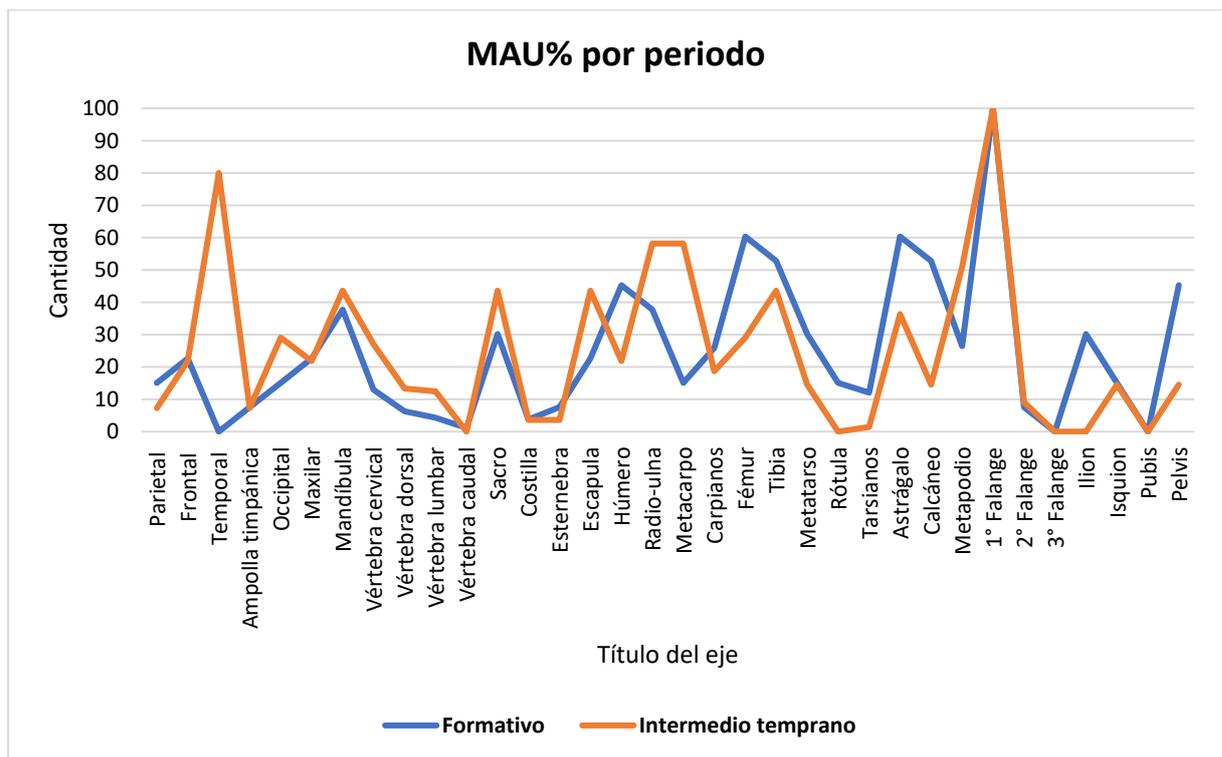
(21.8%), elementos óseos con un alto índice de carne tienen una abundancia moderada baja.

Para el esqueleto axial, el hueso temporal tiene el 80% de abundancia relativa consignado el aprovechamiento de la biomasa en el neurocráneo, al igual que el occipital (29.1%), el frontal (21.8%) y el maxilar (21.8%). La mandíbula con un 43.6% radica en el consumo de carne y grasa que provee el cráneo. También el sacro tiene un 43.6% este deviene del procesamiento de los miembros posteriores proximales o piernas. Asimismo, las vértebras cervicales son las más abundantes con 27%, le siguen las vértebras dorsales con 13.3% y las vértebras lumbares con 12.5%, regiones ligadas descuartizamiento.

Los periodos Formativo e Intermedio Temprano muestran una distribución anatómica porcentual muy parecida (Ver Figura 95).

Figura 95

Gráfico lineal de la frecuencia anatómica porcentual (MAU%) por periodo



En ambos casos, el MAU% se construyó tomando el índice de la 1° falange. Es así que, los miembros distales compuestos por los metapodios y las falanges se vinculan a un consumo intermitente de los remanentes del despellejamiento. Los miembros proximales como, por ejemplo, el fémur, el húmero, la tibia y el radio-ulna tienen una representación moderada alta, con un incremento importante durante el Formativo, haciendo pensar en la disposición directa de camélidos. En el mismo sentido, se observa

el aumento de los huesos pélvicos y su importancia en el consumo. En cambio, en el Intermedio Temprano, se tiene un mayor número de elementos óseos de la bóveda craneal, al igual que huesos accesorios de áreas articulares, enlazados a la adquisición de camélidos para el procesamiento en los mismos lugares de consumo.

Aportación cárnica a partir del MUI (Índice de Utilidad Cárnica)

Para conseguir la aportación cárnica o la utilidad de las unidades anatómicas se ha tomado como referente un camélido de 55 Kg, el cual fue dividido por los valores MUI propuestos por Mengoni (1991) y multiplicado por la frecuencia anatómica del Número Mínimo de Elementos (NME).

Para el periodo Formativo, la unidad anatómica con mayor aportación cárnica es el fémur con 38.28, seguidamente en el esqueleto apendicular se tiene al húmero con 12.54 y la pelvis con 31.68 (Ver Tabla 29).

Tabla 29

Representación de la aportación cárnica a partir del Índice de Utilidad Cárnica (MUI).

Periodo Formativo

PERIODO FORMATIVO				
	MUI	Rendimiento cárnico (Kg)	Frecuencia anatómica	Aportación cárnica (Kg)
Cráneo	2.1	1.2	15	17.33
Mandíbula	1.5	0.8	5	4.13
Vértebra cervical	7.7	4.2	6	25.41
Vértebra dorsal	7.3	4.0	5	20.08
Vértebra lumbar-sacro	9.2	5.1	4	20.24
Costillas	12.2	6.7	3	20.13
Esternón	11.7	6.4	2	12.87
Escápula	4.8	2.6	3	7.92
Húmero	3.8	2.1	6	12.54
Radio-ulna	1.3	0.7	5	3.58
Metacarpo	0.3	0.2	2	0.33
Carpianos	0.1	0.1	12	0.66
Fémur	8.7	4.8	8	38.28
Tibia	1.4	0.8	7	5.39
Metatarso	0.2	0.1	4	0.44
Tarsianos	0.2	0.1	8	0.88
Metapodio	0.2	0.1	7	0.77
1° Falange	0.1	0.1	53	2.92
Pelvis	4.8	2.6	12	31.68
TOTAL		42.68	167	225.56

Nota: Las cantidades representan el total consumido por periodo

De manera pormenorizada, se cuenta con la escápula (7.92), la tibia (5.39), el radio-ulna (3.58) y la 1° falange (2.92), elementos óseos de las regiones proximales y distales cuyo contenido de carne y médula ósea permiten un consumo inmediato y diferido. Por su parte, las vértebras cervicales (25.41) proveen de una alta utilidad dentro del conjunto axial, además las vértebras lumbares y el sacro (20.24), las costillas (20.13), las vértebras dorsales (20.08) y el cráneo (17.33) son utilizados para disponer de paquetes anatómicos compuestos por carne, grasa y sesos que aportan otras características a la preparación de alimentos.

En el periodo Intermedio Temprano, las vértebras cervicales ofrecen el más alto índice de utilidad cárnica con 55.06 dentro del esqueleto axial, asimismo, se tiene el cráneo (48.51), las vértebras lumbares y sacro (45.54), las vértebras dorsales (44.17) y las costillas (20.13) con una aportación importante a la alimentación (Ver Tabla 30).

Tabla 30

Representación de la aportación cárnica a partir del Índice de Utilidad Cárnica (MUI).

Periodo Intermedio Temprano

PERIODO INTERMEDIO TEMPRANO				
	MIU	Rendimiento cárnico (Kg)	Frecuencia anatómica	Aportación cárnica (Kg)
Cráneo	2.1	1.2	42	48.51
Mandíbula	1.5	0.8	6	4.95
Vértebra cervical	7.7	4.2	13	55.06
Vértebra dorsal	7.3	4.0	11	44.17
Vértebra lumbar+sacro	9.2	5.1	9	45.54
Costillas	12.2	6.7	3	20.13
Esternón	11.7	6.4	1	6.44
Escápula	4.8	2.6	6	15.84
Húmero	3.8	2.1	3	6.27
Radio-ulna	1.3	0.7	8	5.72
Metacarpo	0.3	0.2	8	1.32
Carpianos	0.1	0.1	9	0.50
Fémur	8.7	4.8	4	19.14
Tibia	1.4	0.8	6	4.62
Metatarso	0.2	0.1	2	0.22
Tarsianos	0.2	0.1	1	0.11
Metapodio	0.2	0.1	14	1.54
1° Falange	0.1	0.1	55	3.03
Pelvis	4.8	2.6	4	10.56
TOTAL		42.68	205	293.65

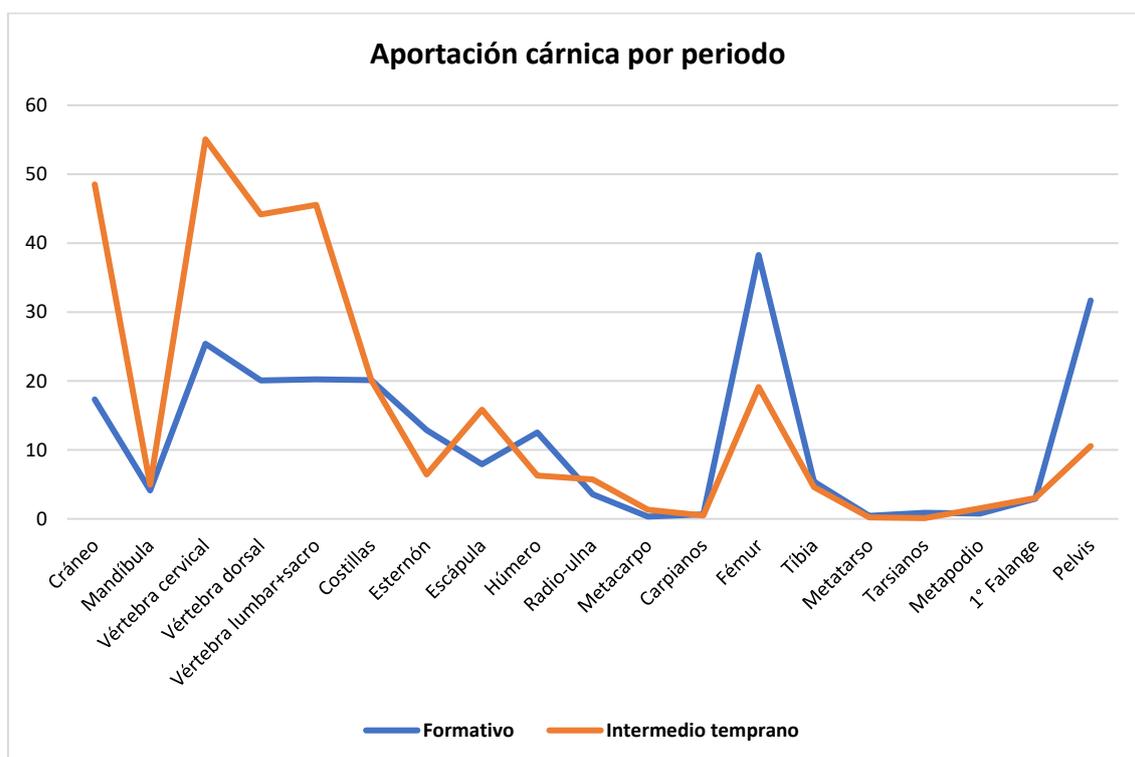
Nota: Las cantidades representan el total consumido por periodo

Dentro del esqueleto apendicular, el fémur es la unidad anatómica de mayor utilidad con 19.14, le continúa la escápula (15.84), la pelvis (10.56), el húmero (6.27), el radio-ulna (5.72), la tibia (4.62) y la 1° falange (3.03), que en conjunto ofrecen regiones anatómicas con un alcance variado de composición cárnica.

Cabe destacar que en el periodo Formativo la mayor aportación de carne proviene de los miembros proximales, primordialmente el fémur, la pelvis y el húmero, donde se ubican músculos robustos para el aprovechamiento inmediato. Del mismo modo, los músculos intervertebrales provenientes de la región cervical son consumidos extensivamente (Ver Figura 96).

Figura 96

Gráfico lineal de la aportación cárnica a partir del Índice de Utilidad Cárnica (MUI) por periodo



Así también, la región dorsal compuesta por las vértebras dorsales, las costillas y el esternón, junto a la región lumbar y el sacro aportan unidades anatómicas con carne y médula ósea que puede ser consumidos prolongadamente con métodos de conservación, tales como el secado, la salación y la liofilización. En el periodo Intermedio Temprano, la región cervical o cuello la unidad que brinda mayor utilidad de consumo, así mismo, las vértebras dorsales, las vértebras lumbares y el sacro pudieron ser divididos en paquetes anatómicos para el aprovechamiento diferido. Para el conjunto apendicular, la escápula y

el fémur brindaron una alta proporción cárnica consumidos después del procesamiento de animales. En ambos periodos de tiempo, la 1° falange tiene una alta cantidad en la frecuencia anatómica, empero su aportación es modera baja.

NMI (Número Mínimo de Individuos)

El NMI fue estimado en base a las porciones anatómicas propias de los elementos óseos del esqueleto axial y apendicular con mayor representación, teniendo en cuenta el grado de fusión ósea y la lateralidad.

En el periodo Formativo, el cálculo de individuos del esqueleto axial se hizo con la frecuencia de las mandíbulas izquierdas denotando 5 arcadas dentales laterales (Ver atrás la celda resaltada en amarillo en la Tabla 23). Para el esqueleto apendicular se obtuvieron 4 epífisis proximales de fémures derechos (Ver atrás la celda resaltada en amarillo en la Tabla 24). Siguiendo el criterio de estimación máxima, se cuenta con 5 ejemplares consumidos.

En cambio, en el periodo Intermedio Temprano, el esqueleto axial muestra 3 arcadas dentales laterales de mandíbulas derechas (Ver atrás la celda resaltada en amarillo en la Tabla 25). Por su parte, en el esqueleto apendicular, el conteo se realizó con 4 crestas proximales de escápulas izquierdas (Ver atrás la celda resaltada en amarillo en la Tabla 26). Atendiendo a la estimación máxima se contabiliza un número de 4 individuos.

En ambos periodos de tiempo, el número de individuos estimado corresponde al ingreso eventual de paquetes anatómicos para el consumo, siguiendo posiblemente criterios de ingesta inmediata y/o diferida. Es posible que la preparación de camélidos se haya hecho después del sacrificio o con regiones anatómicas conservadas con métodos de secado, salación y liofilización, como por ejemplo el *ch'arki*. Se debe tener en cuenta que el NMI, es una medida que se recalibra con el aumento de la muestra, razón por el cual, los estudios sobre esta medida de estimación deben ser cuidadosos.

4.4. Discusión

4.4.1. Procesamiento

La transformación de los camélidos en alimento puede observarse a partir de las huellas dejadas en cada etapa de procesamiento, reflejando así: procedimientos, técnicas e instrumentos para reducir la carcasa. Las *unidades de adquisición* y las *unidades de consumo* pueden abordarse desde un punto de vista funcional bajo las marcas de corte

primario y secundario. En el Formativo, los cortes-desarticulación y los cortes-descarne tienen una alta representatividad en el esqueleto apendicular ligados a la separación de los miembros anteriores y posteriores en el descuartizamiento, así como la obtención de carne con cortes continuos sobre la superficie del hueso. Por otro lado, los cortes-impacto y los cortes-sierra tienen menos incidencia, denotando un bajo impacto en el uso de percutores con filo para fracturar las unidades anatómicas y la realización de preformas para la industria ósea. En el Intermedio Temprano, la intensidad en el desprendimiento de paquetes anatómicos es demostrado por la presencia de cortes-desarticulación y cortes-descarne en cantidades similares en el conjunto axial y apendicular.

Se puede sugerir que, durante el Formativo las *unidades de adquisición* estaban compuestos paquetes del esqueleto apendicular, es decir *mak'in* (miembro anterior) y *chak'in* (miembro posterior). En consecuencia, se puede inferir que los camélidos eran procesados en espacios distintos a Minaspata. Por el contrario, la presencia de cortes primarios con función de desarticulación y descarne, denotan que durante el Intermedio Temprano Minaspata fue utilizado como un espacio de procesamiento y consumo de camélidos.

Las marcas de cortes secundarios en el Formativo están vinculados al uso de herramientas con retoque y filo prominente, ya que se registraron *shoulders* ocasionados por la presión y corte repetitivo para despejar músculos y tendones en el esqueleto apendicular. En el Intermedio Temprano, se identificaron *shoulders* y *barbs* que pueden ser producidos por instrumentos de filo natural y filo retocado en el procesamiento de la carcasa completa de los camélidos. Es posible que el equipamiento de herramientas usadas, en ambos periodos de tiempo, para procesar camélidos incluyó instrumentos líticos con filo prominente o parcial, usualmente con retoque.

Para definir la destrucción ósea por agentes antrópicos, el color de la fractura reveló una alta proporción de elementos óseos cuyo parecido entre el borde de fractura y el tejido cortical es parcialmente homogéneo. Acercándonos a una conjunción de eventos deposicionales y postdeposicionales en la formación del registro óseo (Véase Figura 59). De la misma manera, los contornos de la fractura tienen una cantidad importante de ejemplares con paños longitudinales, paños diagonales y paños transversales (Véase Figura 62 y 63). En este último caso, según Miller (1979), podría deberse a una maximización de la capacidad nutritiva de los huesos al exponer la médula ósea y la grasa del tejido esponjoso. En adición, IFF (Índice de Fractura en Fresco) indica que los valores intermedios en el grado de incidencia de agentes culturales y naturales son intermedios,

con una mayor regularidad en el periodo Formativo, como resultado de cargas verticales, mayor tránsito (humano y animal) y peso acumulado en los estratos superiores del Intermedio Temprano, como parte de la formación arqueológica de los contextos estudiados.

Las etapas de procesamiento debieron ser muy parecidas a los pastores actuales, dichos procedimientos evidencian que las primeras etapas asociadas a la obtención de *unidades de adquisición* son muy pocas durante el Formativo. En comparación, en el Intermedio Temprano, el despellejamiento muestra cierto incremento sugiriendo que a Minaspata llegaban animales vivos para su transformación en alimento. Tanto en el Formativo y en el Intermedio Temprano, el porcionamiento es la etapa de procesamiento con mayor número de especímenes. Esto se debe a las prácticas intensivas de fracturación para obtener porciones individuales dentro de las *unidades de consumo* como soporte para un crecimiento demográfico constante. Para tomar un ejemplo, el fémur y el húmero pueden ser divididos en 3 y 5 partes, dependiendo a la cantidad de comensales.

4.4.2. Termoalteraciones: Indicadores de cocción

Las termoalteraciones pueden ser entendidas como *unidades de cocción*, para lo cual, se han agrupado los indicadores en hervidos y expuestos directamente al fuego (asado). Los paquetes anatómicos que fueron cocidos en las brasas del fuego con el uso de estructuras de combustión dejan marcas carbonizadas focalizadas en zonas óseas expuestas o prominentes. Por su parte, el hervido deja cierto brillo superficial con una textura suave al tacto y un color pálido o marfil. Comúnmente, para hervir se usa un contenedor de cerámica que propaga el calor por convección en un medio acuoso.

Las marcas mayoritarias en el Formativo corresponden a la exposición directa al fuego, presentes en el esqueleto axial y apendicular. Según Miller (1979), la carne hecha *ch'arki* puede ser consumida con una ligera exposición a fuego hasta chamuscar la superficie. Los huesos hervidos tienen muy pocos ejemplares, es posible que las condiciones deposicionales y postdeposicionales hayan causado el porcentaje representado. En el Intermedio Temprano se registraron elementos óseos hervidos y expuestos directamente al fuego con proporciones muy cercanas. Es posible que ambos modos de cocer los alimentos fueron utilizados con mayor regularidad en la vida cotidiana de los habitantes de Minaspata.

4.4.3. Índices de consumo

Los resultados de los análisis osteométricos de las 1° falanges denotan un 41% de ejemplares de llamas (*Lama glama*), 32% de alpacas (*Vicugna pacos*), 23% de guanacos (*Lama guanicoe*) y 5% de vicuñas (*Vicugna vicugna*) consumidas en el periodo Formativo (Véase Figura 89). El Intermedio Temprano exhibe el 50% de llamas, 29% de alpacas, 18% de guanacos y 4% de vicuñas. Por lo que respecta a la presencia/ausencia de esmalte en los incisivos de camélidos, se pudo identificar 3 especímenes del género *Lama sp.* del Formativo. En el Intermedio Temprano se cuenta con 7 especímenes de *Lama sp.* y 1 de *Vicugna sp.* En ambos periodos de tiempo, se observa una preferencia por el consumo de llamas alterno a las labores de intercambio comercial y alpacas después de la producción de fibra.

En relación con los grupos etarios, el análisis dental ha arrojado a la luz la presencia de individuos juveniles, seniles y adultos, este último con un número importante de especímenes, que implicaría el aprovechamiento preferencial de camélidos en edad reproductiva durante el Formativo. De igual forma, los adultos son los únicos representados en el Intermedio Temprano, quizá como consecuencia de un consumo metódico de ejemplares con buena proporción de carne, complementario a las actividades productivas. En esa misma línea, las tasas de mortandad y supervivencia en el Formativo indican un alto consumo de animales antes de los 1.5 años y después de los 3 años, a saber, animales antes y después de la edad reproductiva. Posiblemente, ejemplares neonatos o con problemas patológicos, además de camélidos después de la edad productora. Mas aún, en el Intermedio Temprano, los especímenes que pasan la edad reproductiva tienen un porcentaje de representación predominante.

Todo ello, lleva a pensar que el enfoque en las preferencias de consumo estaba orientado hacia un aprovechamiento de los productos secundarios, transporte de bienes y lana. Una vez que los camélidos dejaban de lado su función productiva o existía una baja calidad productora, eran beneficiados para el consumo. Esta práctica caracteriza a los pastores de camélidos actuales, cuya producción familiar y comunal dependiente de los productos pecuarios busca maximizar el uso ganadero (Flores, 1977b; Browman, 1997). Dicha tradición, en el periodo Formativo, habría permitido generar estrategias de aprovechamiento óptimo junto a animales jóvenes que mueren en las heladas temporales y machos sacrificados para evitar competencias reproductivas. La intensificación de la producción pecuaria en el Intermedio Temprano, probablemente se dio por la especialización de sectores artesanales y la incorporación de festines en las negociaciones

sociales. Provocando, el consumo de camélidos con buena proporción muscular, sin dejar de lado el consumo familiar de neonatos, juveniles y seniles.

La frecuencia anatómica de los restos óseos del esqueleto apendicular es dominante en relación al esqueleto axial. El NISP (Número de Especímenes Identificados) del periodo Formativo muestra una mayor representatividad de la 1° falange, el fémur, el radio-ulna y el húmero, elementos anatómicos de las regiones proximales y distales que pueden aportar carne y médula ósea principalmente, asimismo, las vértebras cervicales, las vértebras dorsales, la mandíbula y la bóveda craneal, pueden aportar carne, grasa y sesos (véase Tabla 18). En el Intermedio Temprano, el NISP, denota un número mayoritario de 1° falanges, metapodios y radio-ulnas con regular porcentaje de carne y alto contenido de médula ósea. También, se cuenta con cantidades resaltantes de vértebras dorsales, vértebras cervicales, bóveda craneal y dientes sueltos como remanentes del consumo de sesos y carne en las zonas dorsales y el cuello.

El rendimiento de biomasa de los paquetes anatómicos puede brindar información sobre el ingreso de las *unidades de adquisición* y el modo de consumo. En el periodo Formativo existía una preferencia por huesos con sólo carne y huesos con sólo médula. Los cuales, exhiben las regiones anatómicas del área cervical, dorsal, miembros proximales y miembros distales, que pueden ser consumidos inmediatamente o de forma diferida en eventos de consumo diferentes. Del mismo modo, en el Intermedio Temprano se tienen *unidades de adquisición* que se dirigen hacia un consumo directo después del procesamiento y *unidades de adquisición* como remanentes del sacrificio, evisceración y despellejamiento, donde se acumulan huesos de la cabeza y las patas. Sobre este tema, Miller y Burger (1998), proponen en base a observaciones etnográficas, que los huesos de las patas y la cabeza son consumidos después de la muerte del camélido, mientras que los huesos de las áreas con mayor carne pueden ser conservados para la fabricación de *ch'arki*.

Sin embargo, como han observado Valdez (2000) y Maryanski (2013), el factor o efecto *ch'arki* puede ser una generalización interpretativa errónea, debido a que los factores de representatividad pueden ser variados: aspectos tafónomicos, decisiones de logística en el procesamiento, intercambio de paquetes anatómicos, hábitos de limpieza, entre otros. Una forma de interpretar el consumo en términos de durabilidad y retención de humedad, es el Índice de Secado que postula Mengoni (2013). Bajo esta perspectiva, en el Formativo se tiene una representación elevada de huesos con un bajo índice de secado (miembros distales) y huesos con un índice moderado-alto (vértebras y pelvis). Haciendo

que los paquetes anatómicos deban consumirse de forma inmediata y diferida junto a tratamientos de secado simples o liofilización en Minaspata. En el Intermedio Temprano, los huesos tienen el mismo índice de secado, bajo y moderado-alto, se puede indicar que las *unidades de consumo* son consecuencia de acciones de procesamiento y consumo dentro de espacios diferenciados y espacios comunes. A la vez que puedan obedecer a consumos cívicos/religiosos o consumos domésticos.

Los resultados del NME (Número Mínimo de Elementos), muestra para ambos periodos un alto número de 1° falanges, húmeros, fémures, tibias, radio-úlnas, vértebras cervicales, vértebras dorsales, mandíbulas, carpianos y tarsianos (véase Figura 95). Elementos óseos que pueden obtenerse con estrategias de consumo inmediato y diferido. De los cuales, se mantuvieron regiones anatómicas como los miembros proximales y vértebras con buena capacidad cárnica para el intercambio y conservación con métodos de secado. Así también, miembros distales y mandíbulas ligadas a un consumo directo después de las primeras etapas de procesamiento. Igualmente, en la normalización de datos por medio del MAU% (Frecuencia Anatómica Porcentual), las 1° falanges, las mandíbulas, el sacro, las escápulas, los metapodios, las tibias, los fémures, los radio-úlnas y la pelvis, gozan de buena representación (véase Figura 96).

Los elementos anatómicos con mayor aportación de carne fueron evaluados por el MUI (Índice de Utilidad Cárnica). La *unidad de consumo* mejor aprovechada en el Formativo fue el fémur, seguido de la pelvis, las regiones cervicales, dorsales, lumbares y caudales en el esqueleto axial (véase Figura 97). Este hecho podría interpretarse como un consumo con preferencias sobre paquetes anatómicos de mayor proporción cárnica y medular en Minaspata. Quizá por una disposición familiar inmediata de los camélidos. En comparación, en el Intermedio Temprano la región dorsal tiene la mayor aportación de carne, continúan la bóveda craneal, la región lumbar, la región caudal y la región dorsal. Unidades anatómicas que pueden obtenerse por intercambio o transformados en *ch'arki*. Probablemente, los camélidos fueron faenados en lugares distintos a Minaspata, espacios de pastoreo principalmente.

Por último, la estimación de los individuos ingresados para cada periodo de tiempo se hizo por medio del NMI (Número Mínimo de Individuos) bajo la porción anatómica con mayor representación. En el Formativo, se ha calculado la presencia de 5 camélidos en Minaspata. A pesar del crecimiento demográfico y la especialización económica en el Intermedio Temprano, se ha detectado 4 individuos. Lo cual, se puede asociar a las condiciones de preservación de los restos óseos y la regularidad de las

porciones representadas. De otra parte, la disposición inmediata de animales en la producción familiar causó una mayor presencia de elementos óseos con características diagnósticas para el Formativo. En cambio, en el Intermedio Temprano, la intensidad del procesamiento y consumo pudo variar la disposición muestral de unidades óseas que ayudan a la inferencia de la representatividad individual.

4.5. Modalidades de descarte

Las modalidades de descarte fueron estudiadas tomando en cuenta las tendencias tafonómicas y los agentes de afectación para cada periodo de tiempo. Se hizo hincapié en las condiciones de formación del registro arqueofaunístico y su correlato con algún tipo de comportamiento de descarte y acumulación de restos óseos.

4.5.1. Resultados

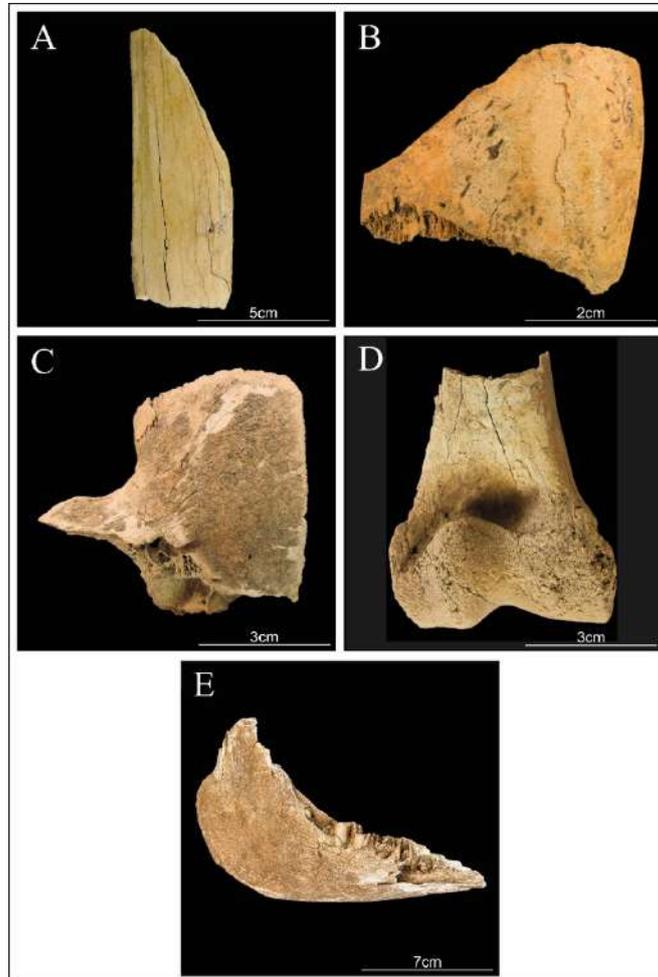
4.5.1.1. Alteraciones naturales no biológicas

Meteorización

En total se identificaron 593 restos óseos con indicadores de meteorización, de los cuales, 355 pertenecen al Formativo y 238 al Intermedio Temprano. Los estadios (1-4) de meteorización fueron reunidos según su correspondencia al esqueleto axial y apendicular que muestran diferencias de afectación por su densidad (Ver Figura 97).

Figura 97

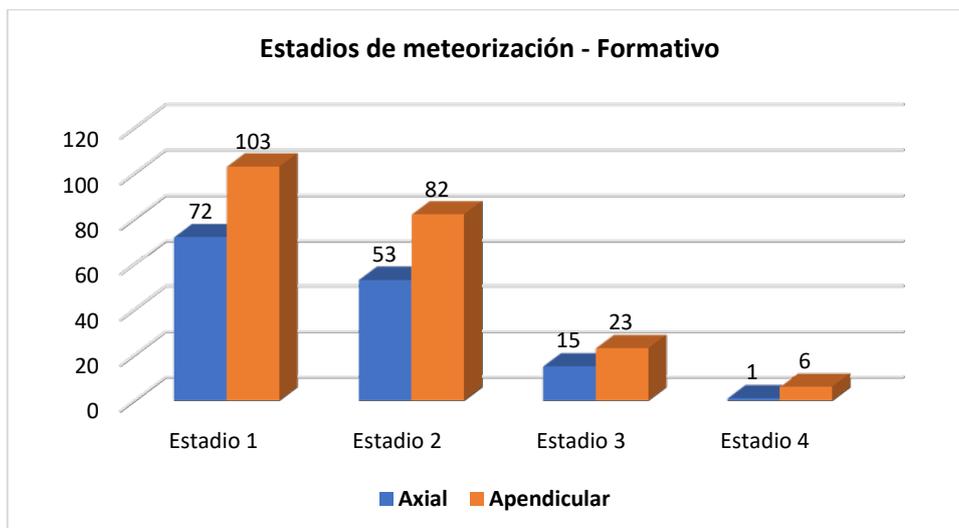
Estadios de meteorización. A) Estadio 1 en elemento apendicular, B) Estadio 1 en elemento axial, C) Estadio 2 en elemento axial, D) Estadio 3 en elemento apendicular y E) Estadio 4 en elemento axial



En el periodo Formativo, se tiene una alta incidencia de elementos óseos con estadio 1 (175), los cuales fueron expuestos a condiciones de sequedad, de intemperie y de cambios de temperatura en periodos cortos de tiempo (Ver Figura 98). Seguidamente, en una cantidad cercana se cuenta con el estadio 2 (135). De manera pormenorizada se muestra el estadio 3 (38) y el estadio 4 (7). Siendo los huesos del conjunto apendicular los más afectados.

Figura 98

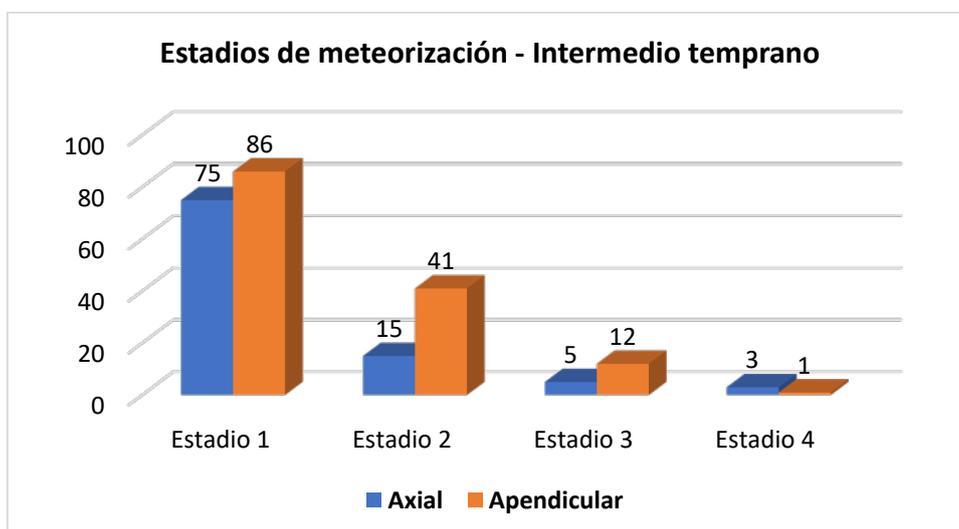
Histogramas de los estadios de meteorización en el periodo Formativo



Comparativamente, en el Intermedio Temprano, el esqueleto apendicular cuenta con una mayor agrupación de elementos óseos meteorizados. En general, el número de huesos con estadio 1 es de 161, continúa el estadio 2 con 56, el estadio 3 con 17 y el estadio 4 con 4 (Ver Figura 99).

Figura 99

Histogramas de los estadios de meteorización en el periodo Intermedio Temprano.



Particularmente, en el estadio 4, se tienen un ligero incremento del conjunto axial, debido a la baja densidad ósea.

Se puede sugerir que en el periodo Formativo la cantidad de elementos óseos con estadio 1 y estadio 2, se asocia a un patrón de acumulación ósea en periodos de tiempo diferidos y poco prolongados con algunas adiciones de restos óseos afectados con estadio

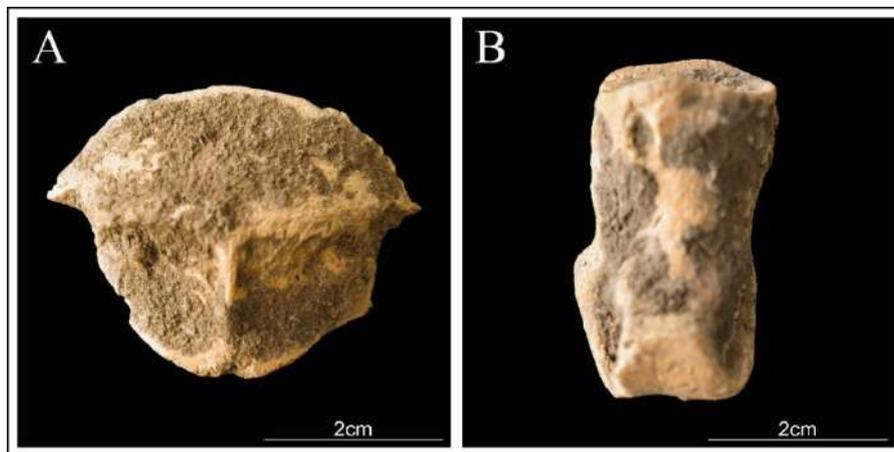
3 y estadio 4, agregados a estratos de ocupación. En contraste, en el periodo Intermedio Temprano, el estadio 1 es el más representativo, además de los estadios 2, 3 y 4, ajustándose a una acumulación regular de elementos óseos, posiblemente por hábitos de limpieza y agregación de restos óseos con exposición diferenciada.

Concreción

Las concreciones pueden vincularse al descarte de elementos óseos en estratos con presencia de humedad, exposición a estratos arcillosos y a la acumulación de huesos inmediatos al consumo (Ver Figura 100).

Figura 100

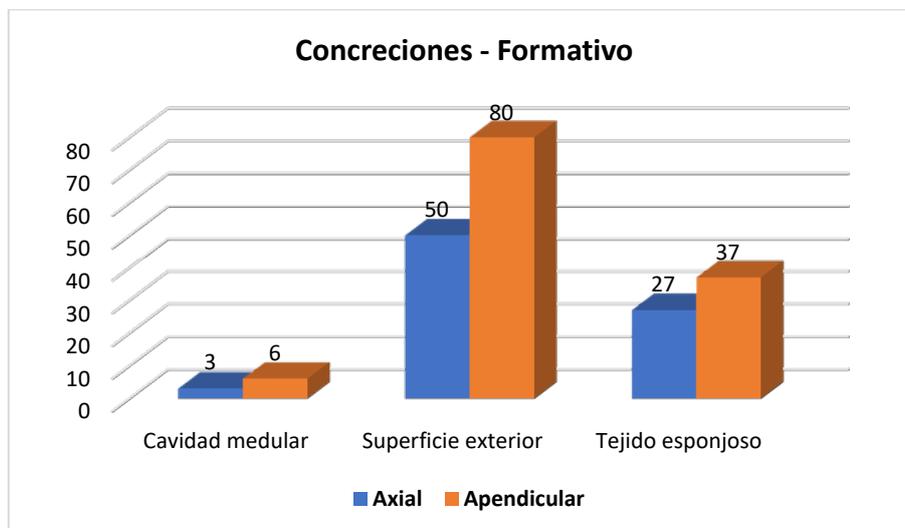
Restos óseos con concreciones. A) Elemento axial y B) Elemento apendicular



Se contabilizó 425 especímenes, donde 203 son del Formativo y 222 son del Intermedio Temprano. En el periodo Formativo, se ha evidenciado restos óseos con concreciones en la superficie exterior (130), con concreciones en el tejido esponjoso expuesto (64) y la cavidad medular (9) (Ver Figura 101).

Figura 101

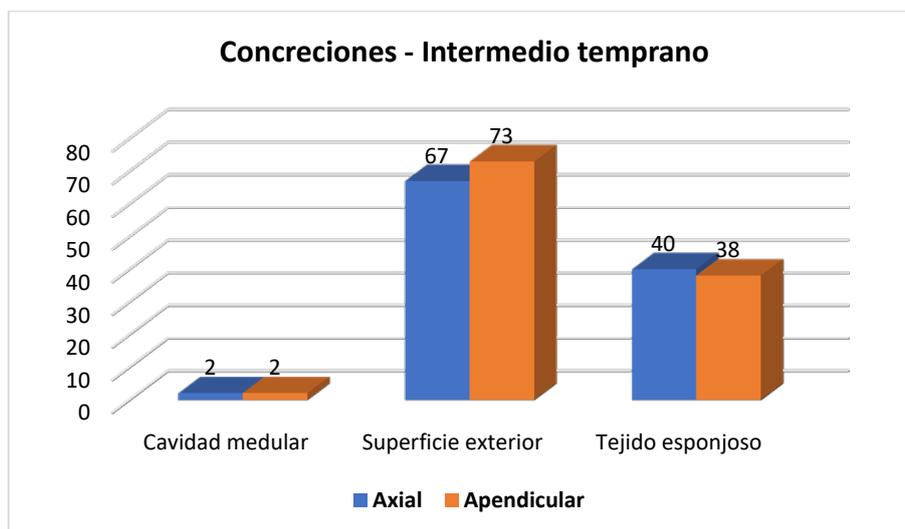
Histogramas de la representación de concreciones. Periodo Formativo



Estos posiblemente fueron adheridos en periodos de humedad por la presencia de remanentes de grasa y médula ósea. Análogamente, en el Intermedio Temprano, hay una alta cantidad de elementos óseos que muestran concreciones en la superficie exterior (140), concreciones en el tejido esponjoso (78) y concreciones en la cavidad medular (4) (Ver Figura 102). Gran parte de ellos involucrados con estratos expuestos a la humedad.

Figura 102

Histogramas de la representación de concreciones. Periodo Intermedio Temprano



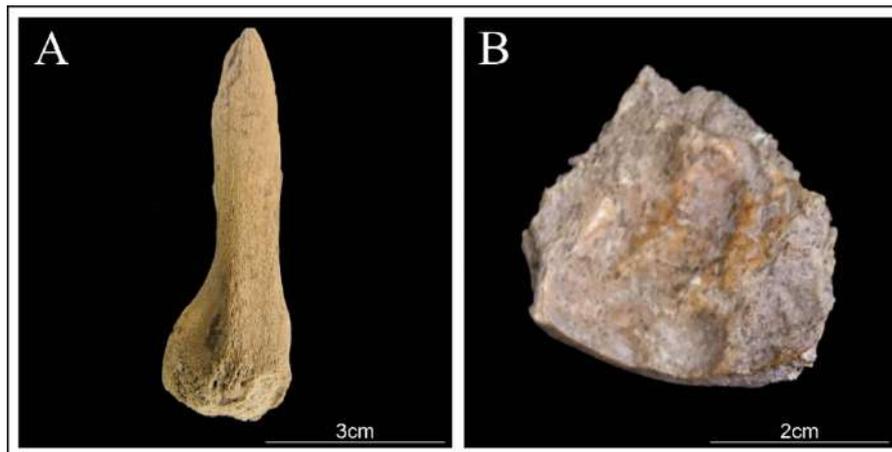
Cabe la posibilidad de que los elementos óseos en ambos periodos fueron afectados por concreciones en estaciones de humedad prolongada, por la acumulación en espacios específicos para los remanentes de consumo, con incidencia variable de otros agentes tafonómicos.

Abrasión

La abrasión fue observada en 505 huesos, 315 del periodo Formativo y 190 del periodo Intermedio Temprano. La abrasión es un tipo alteración postdeposicional que incurre en el traslado de elementos óseos de estratos donde se acumularon restos óseos a estratos afectados por condiciones culturales y naturales (Ver Figura 103).

Figura 103

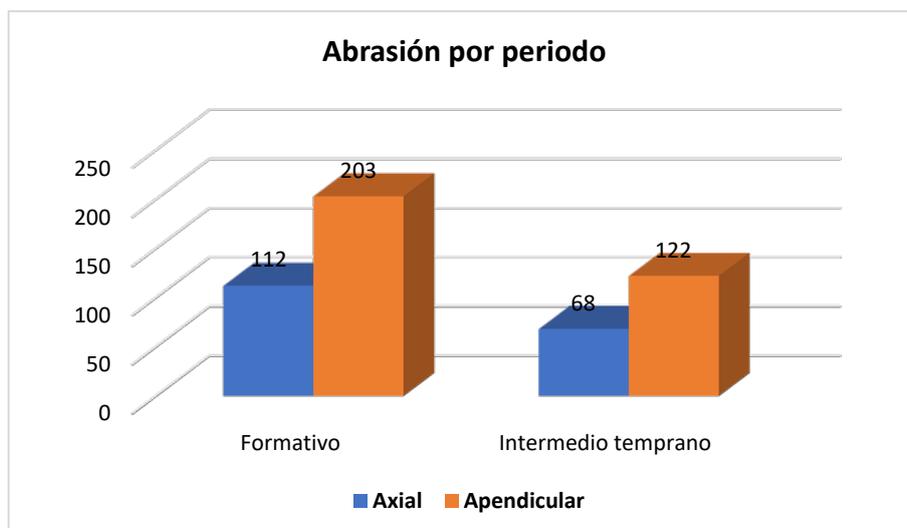
Restos óseos abradidos. A) Elemento apendicular y B) Elemento axial



El Formativo muestra una cantidad importante de huesos abradidos en el esqueleto apendicular (203) y en el esqueleto axial (112), que podrían asociarse a la afectación por ocupaciones continuas y la carga de estratos superiores (Ver Figura 104).

Figura 104

Histogramas de la representación de huesos abradidos por periodo



En el periodo Intermedio Temprano, el número de restos óseos abradidos disminuye, 122 para el conjunto apendicular y 68 para el conjunto axial, este resultado

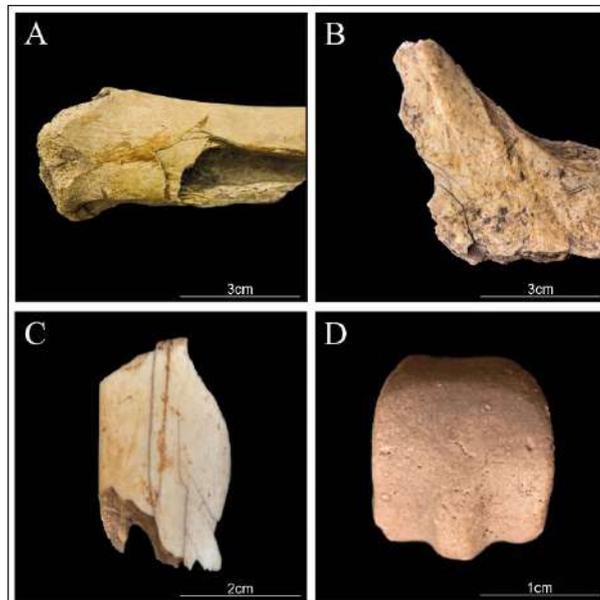
está condicionado por el uso de espacios específicos para la acumulación de remanentes después del consumo.

Marcas de pisoteo

Las marcas de pisoteo se identificaron en 317 elementos óseos, de los cuales, 142 son del Formativo y 175 son del Intermedio Temprano. Las marcas de pisoteo constan de esquirlamientos, fisuras, estrías y hoyos ocasionados por la carga y el tránsito en los estratos de ocupación (Ver Figura 105).

Figura 105

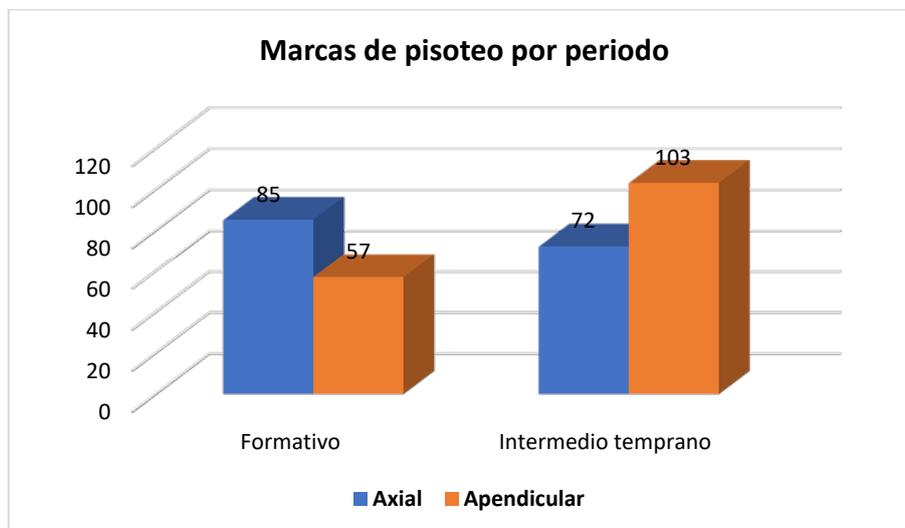
Marcas de pisoteo. A) Surcos, B) Marcas superficiales, C) Fisuras y D) Hoyos



En el periodo Formativo se cuenta con 85 restos óseos del esqueleto axial y 57 del esqueleto apendicular (Ver Figura 106). La mayor presencia de huesos propios del conjunto axial se debe a la densidad ósea y al escaso contenido orgánico que favorecen la mineralización y la susceptibilidad a la destrucción por condiciones naturales.

Figura 106

Histogramas de la representación de huesos con marcas de pisoteo por periodo



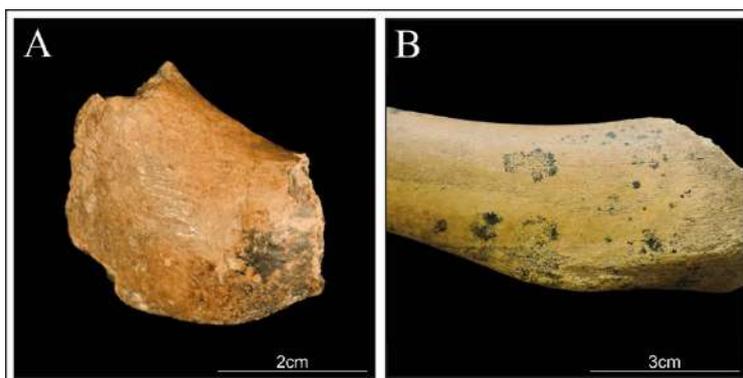
En comparación, en el Intermedio Temprano, el esqueleto axial tiene 72 ejemplares y el esqueleto apendicular tiene 103 ejemplares. Los elementos óseos del esqueleto apendicular tienen una mayor densidad ósea y contenido orgánico, lo cual permite la duración a las alteraciones tafonómicas. Se puede pensar que, durante el Intermedio Temprano, la población podría haberse incrementado en Minaspata, ocasionando la división y la ocupación de espacios arquitectónicos de forma intensiva. Esto a su vez, afectó a los restos óseos del Formativo con mayor disposición a la afectación por pisoteo.

Disolución de manganeso

Este indicador muestra en total 32 ejemplares, 15 en el Formativo y 17 en el Intermedio Temprano. Es provocada por una exposición prolongada a estratos con altas concentraciones de humedad y estancamientos de agua. Los restos óseos pueden mostrar una alteración variada según su mineralización (Ver Figura 107).

Figura 107

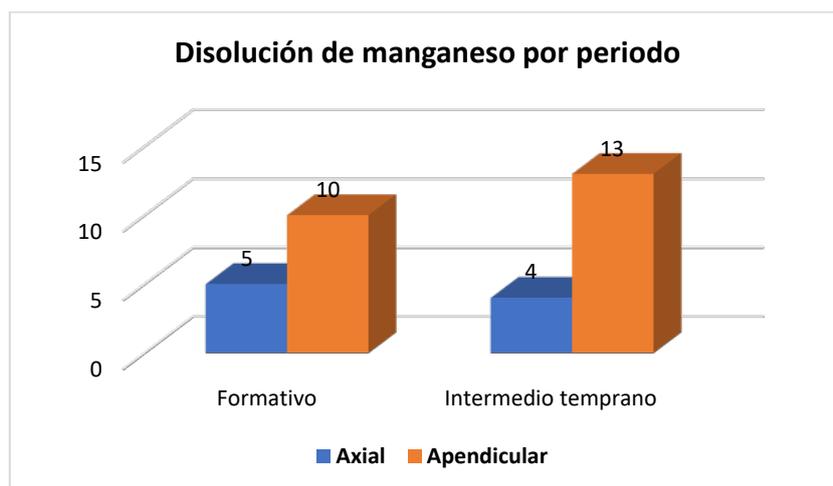
Disolución de manganeso. A) Elemento axial y B) Elemento apendicular



Para el periodo Formativo se ha registrado 5 huesos del esqueleto axial y 10 del esqueleto apendicular (Ver Figura 108).

Figura 108

Histogramas de la representación de huesos con marcas de pisoteo por periodo



En la misma proporción, se evidencia los restos óseos del Intermedio Temprano, 4 para el conjunto axial y 13 para el conjunto apendicular. Sugiriendo la exposición a condiciones de humedad poco prolongadas para llevar a cabo la disolución de manganeso

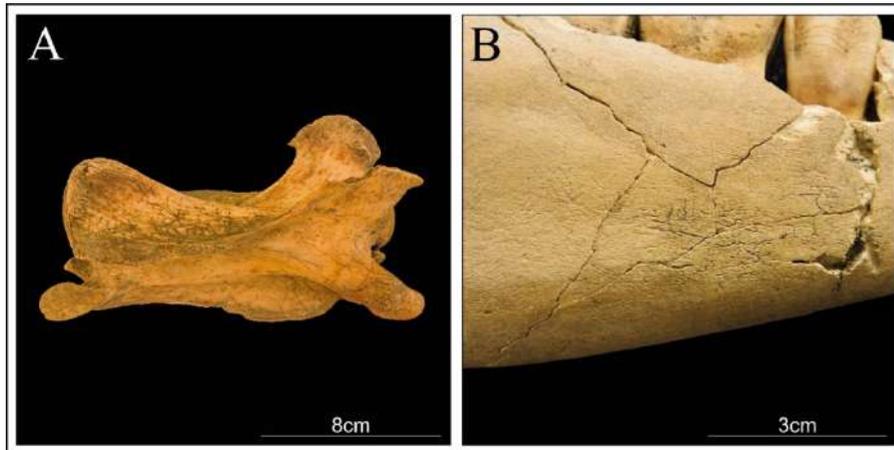
4.5.1.2. Alteraciones biológicas

Marcas de raíces

Se han identificado 64 ejemplares con marcas de raíces, 28 son del Formativo y 36 son del Intermedio Temprano. Las marcas de raíces son agentes de alteración subaérea o bajo superficie, causados por el crecimiento de vegetación en lapsos de tiempo extensos (Ver Figura 109).

Figura 109

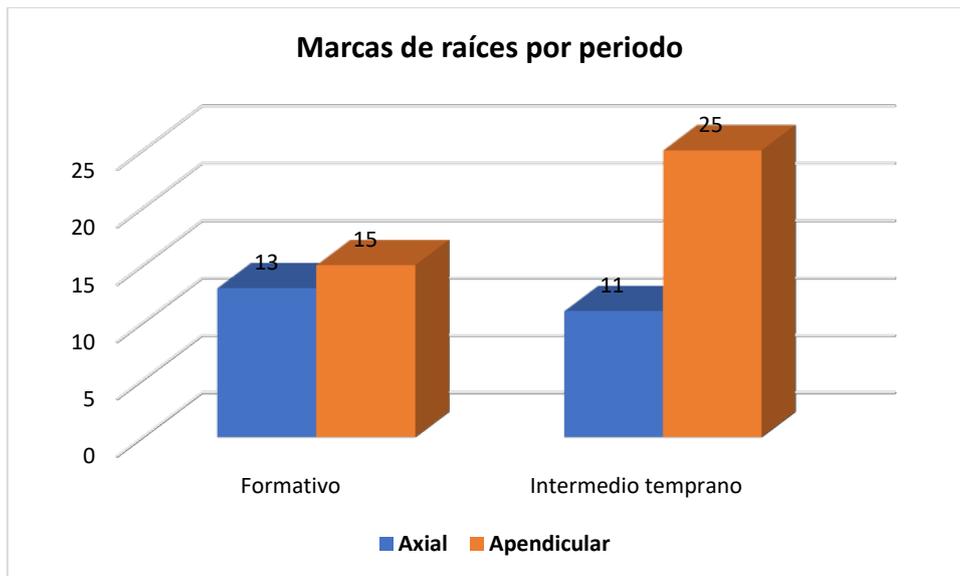
Marcas de raíces. A) Marcas superficiales y B) Surcos y escoriaciones



Se tiene 13 restos óseos para el esqueleto axial y 15 restos óseos para el esqueleto apendicular correspondientes al Formativo (Ver Figura 110).

Figura 110

Histogramas de la representación de huesos con marcas de raíces por periodo



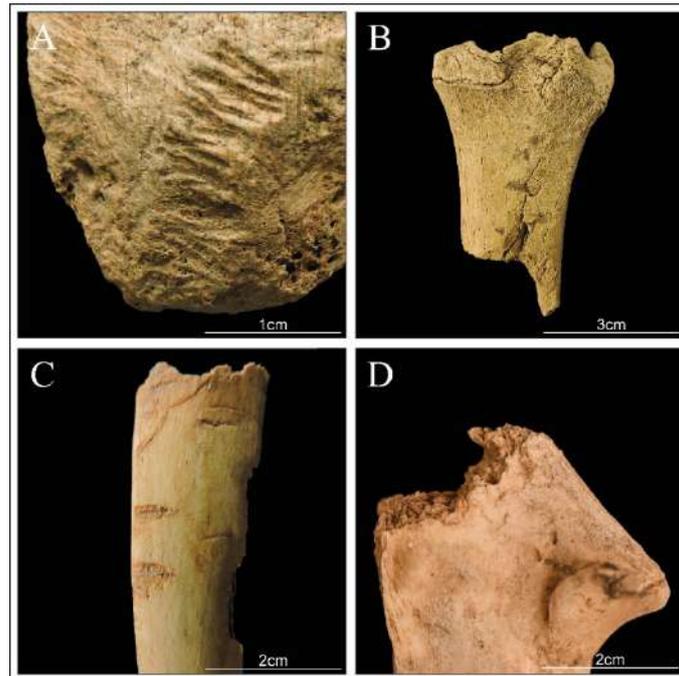
La baja proporción de ejemplares con marcas de corte se podría deber a eventos de abandono intermitentes en Minaspata. Para el Intermedio Temprano, se cuenta con 11 huesos del conjunto axial y 25 del conjunto apendicular. Dicha cantidad podría vincularse a una mayor exposición de los estratos superiores a la vegetación superficial.

Marcas de carroñero

Las marcas de carroñeros fueron registradas en 100 elementos óseos, 37 son del Formativo y 63 son del Intermedio Temprano. Las marcas identificadas pertenecen a roídos, hoyos, acanaladuras y festoneado (Ver Figura 111).

Figura 111

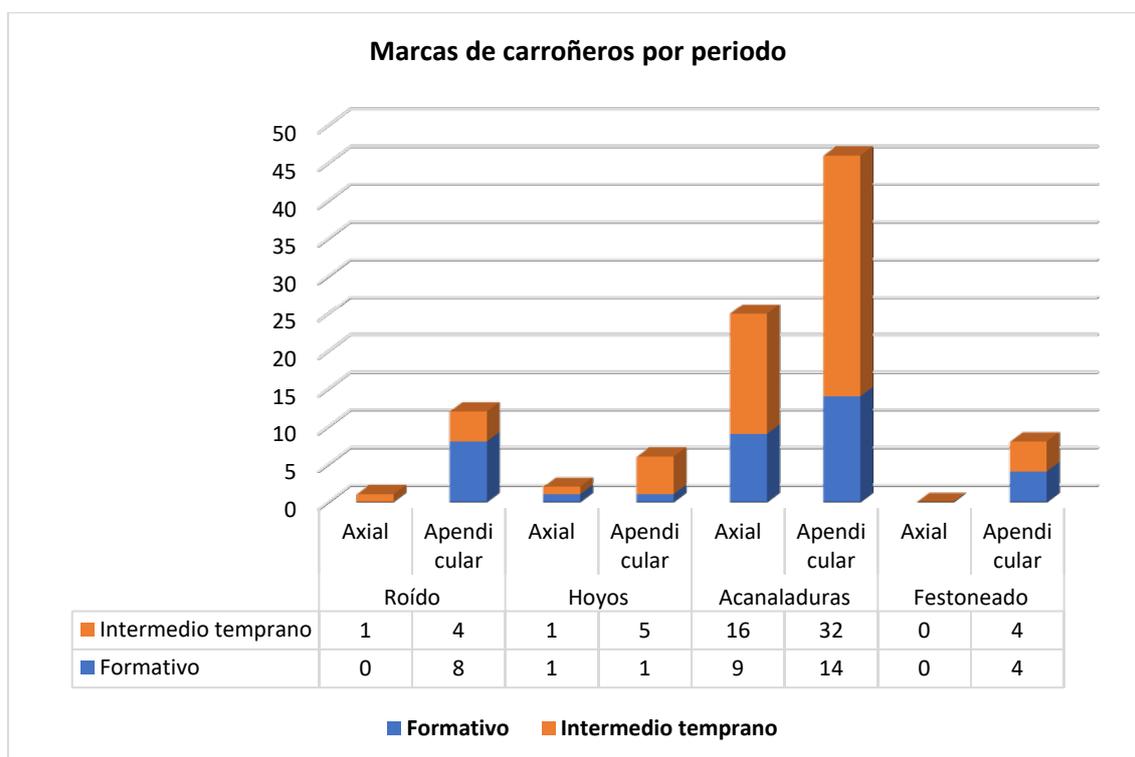
Marcas de carroñeros. A) Marcas de roído, B) Perforaciones, C) Acanaladuras y D) Festoneado y hoyos



La incidencia de los restos óseos roídos es mayoritaria en el esqueleto apendicular para ambos periodos (Ver Figura 112). Los roedores desgastan sus incisivos en huesos con mejor densidad ósea, haciendo túneles y madrigueras cerca de las acumulaciones de desechos orgánicos. Los hoyos se presentan en algunos ejemplares del conjunto axial y el conjunto apendicular, con cierto incremento en el Formativo, denotando la presencia de cánidos. Por su parte, las acanaladuras son las marcas de carroñeros con mayor abundancia en la muestra e incurrancia en el periodo Intermedio Temprano, provocados por el arrastre de los dientes. Son producto de la intensidad en el aprovechamiento de remanentes orgánicos en los huesos, tales como: grasa, médula ósea y tejido óseo. En adición, para ambos periodos de estudio, los huesos festoneados contienen las mismas cantidades, siendo un indicador de la exposición secundaria después del descarte.

Figura 112

Histogramas de la representación de huesos con marcas de carroñeros por periodo



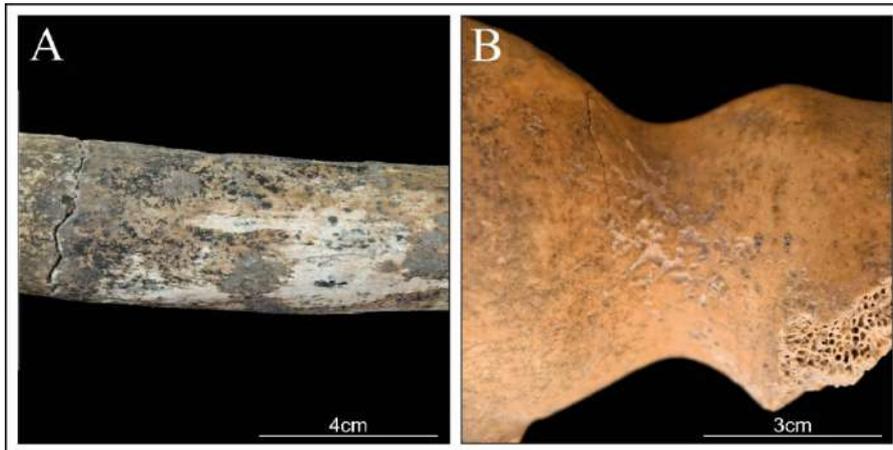
De este modo, se denota una actividad intensa de carroñeros durante el Intermedio Temprano. Es posible que las acumulaciones de restos óseos hayan estado expuestas después del consumo y/o arrojadas al lugar de los canidos para luego ser recogidas y descartadas en un solo espacio de deposición. En cuanto a los roídos, cabe mencionar que las acumulaciones de restos óseos estuvieron fuera de los lugares de consumo y expuestos a periodos de abandono, generando condiciones para que los roedores generen aditamentos de ocupación.

Marcas por hongos o bacterias

Los hongos y bacterias fueron contabilizados en 67 huesos, 35 corresponden al Formativo y 32 al Intermedio Temprano. El descarte de restos óseos con remanentes de biomasa aprovechable en depósitos herméticos, inmediatamente después del consumo puede acarrear la aparición de hongos y bacterias. Normalmente, dejan manchas negruzcas sobre la superficie del tejido cortical (Ver Figura 113).

Figura 113

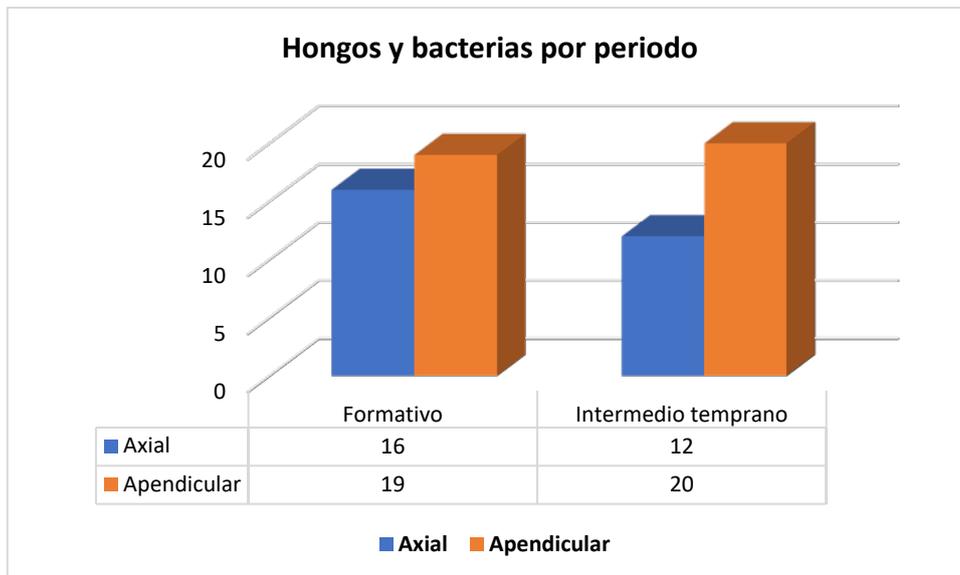
Marcas por hongos y bacterias. A) Elemento axial y B) Elemento apendicular



En el periodo Formativo se tiene un número similar en ambos conjuntos óseos, a pesar de la mayor abundancia de biomasa en el esqueleto axial (Ver Figura 114). En cambio, en el Intermedio Temprano se observa una mayor cantidad de elementos en el esqueleto apendicular, lo cual podría asociarse a un consumo de paquetes anatómicos con miembros proximales y distales, descartados en espacios específicos después del consumo.

Figura 114

Histogramas de la representación de huesos con marcas de hongos y bacterias por periodo

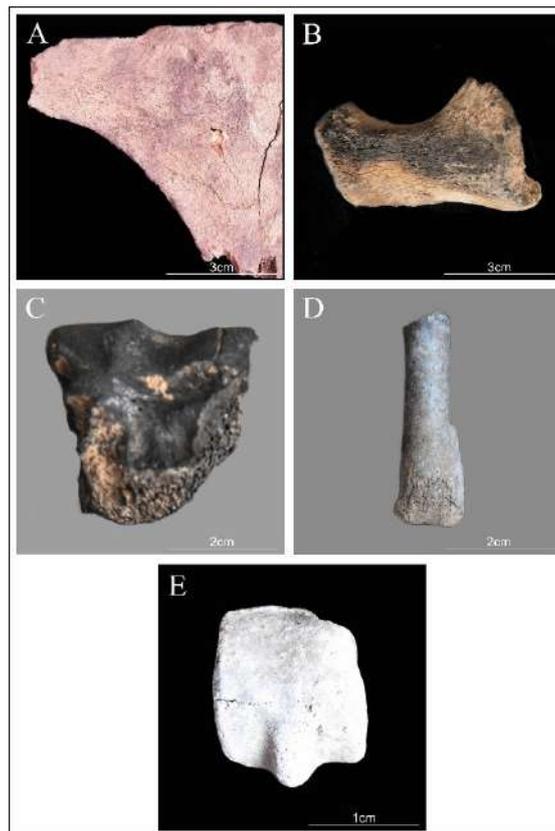


4.5.1.3. Termoalteración: descarte de óseos en fogones

Se han contabilizado 37 restos óseos con termoalteraciones, 24 corresponden al Formativo y 13 al Intermedio Temprano. Se identificaron las etapas de rubefacción, quemado, carbonizado, parcialmente calcinado y calcinado (Ver Figura 115).

Figura 115

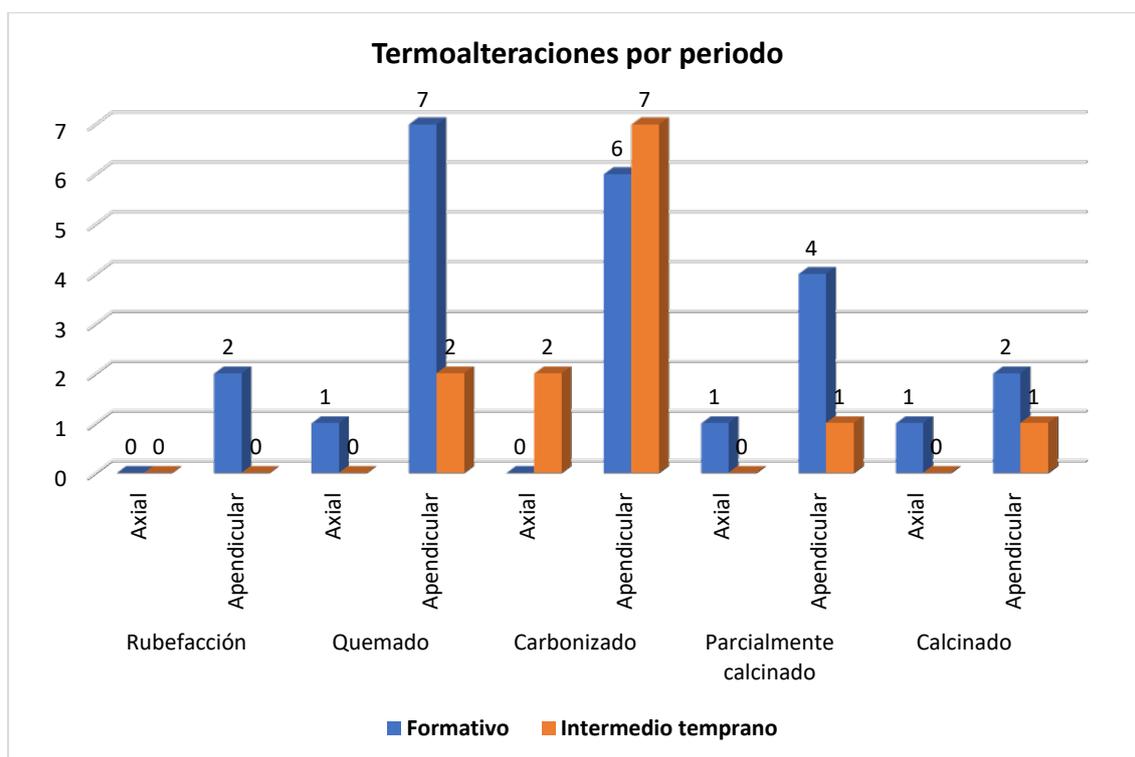
Restos óseos termoalterados. A) Ruborizado, B) Quemado, C) Carbonizado, D) Parcialmente calcinado y E) Calcinado



En el periodo Formativo, el esqueleto apendicular muestra todos los indicadores de termoalteración, con cierta repercusión en huesos quemados, carbonizados y parcialmente calcinados, estos pudieron alcanzar temperaturas próximas a 185° C y 440° C según las experiencias de Shipman y colaboradores (1984). Es probable que la presencia de termoalteraciones en el esqueleto axial se deba a la densidad ósea de sus elementos con especímenes quemados, parcialmente calcinados y calcinados (Ver Figura 116). En el Intermedio Temprano, se muestran huesos quemados, calcinados, parcialmente calcinados y calcinados, principalmente en el conjunto apendicular. El carbonizado es la etapa de termoalteración con mayor recurrencia.

Figura 116

Histogramas de la representación de huesos termoalterados por periodo



Todo indica que los hábitos de limpieza y descarte de elementos óseos se pudieron realizar directamente en los fogones o después de acumular los restos óseos antes de eventos de reocupación de los espacios arquitectónicos. Muchos de los restos óseos alcanzaron un estado de carbonización, si bien los huesos no otorgan poder calorífico en cambio pueden mantener las brasas por mayor tiempo (Costa, 2015). En este sentido, los huesos pueden utilizados como combustible para ciertas actividades domésticas puntuales, tales como el procesamiento y cocción de alimentos. Al parecer esta práctica tiene una mayor frecuencia en el Formativo y de forma pormenorizada en el Intermedio Temprano, enfocados primordialmente en elementos óseos del esqueleto apendicular.

4.5.2. Discusión

4.5.2.1. Alteraciones naturales no biológicas

La presencia de elementos óseos con meteorización sugiere la exposición de los elementos óseos a la intemperie, a los cambios de temperatura y a las condiciones de desecación (Lyman, 1994). En ambos periodos, se tiene una frecuencia regular de elementos óseos con estadios 1 y 2, y de manera pormenorizada, se tienen a los estadios 3 y 4 en Minaspata. La meteorización puede relacionarse al desecho en ambientes abiertos por cortos periodos de tiempo (estaciones secas en los Andes), antes de ser reunidos y

enterrados en vertederos o basureros como parte de procesos de agotamiento. Este comportamiento habitual de limpieza habría mantenido niveles destacados de redundancia en el uso de los espacios domésticos. Del mismo modo, las concreciones en los elementos óseos se deben a la interacción de residuos de biomasa y los sedimentos de los depósitos arqueológicos. Es posible que, en ocasiones los huesos fueran arrojados en aditamentos o zonas específicas generando estratos con diferentes eventos de desecho y afectación tafonómica.

La abrasión es un indicador que aparece con mayor representación en el periodo Formativo se alinean con eventos de acarreo de material óseo y acumulación de detritos en condiciones postdeposicionales. La abrasión se produce por el desgaste de la superficie y las zonas prominentes de la arquitectura ósea, por ejemplo, caras articulares y áreas de inserción. Cabe la posibilidad de que los restos óseos provengan de contextos disturbados culturalmente. Tal como observaron Capriles (2014) y Delgado (2023), en sitios del Formativo propios del Altiplano y el valle de Cusco respectivamente. Donde los sedimentos no se dan uniformemente, existe una constante superposición de rasgos y estructuras por acciones de construcción y remoción de espacios análogos. En esa misma línea, con menor proporción se puede hablar de Intermedio Temprano. En ambos periodos de tiempo la ocupación temporal pudo deberse a una base de subsistencia agropastoril.

El fenómeno del pisoteo o *trampling* se produce por la interacción de inclusiones irregulares y la carga producida por los estratos superiores o el tránsito de humanos y animales (Yravedra, 2006). El Formativo muestra marcas de pisoteo en el esqueleto axial con una mayor proporción que en el esqueleto apendicular, esto se debe primordialmente por la densidad ósea y agentes tafonómicos activos. Minaspata con una ocupación continua ha mostrado restos óseos con un alto grado de destrucción visible (Hardy, 2019). No obstante, en el Intermedio Temprano los rasgos de pisoteo tienen un mayor volumen que en el Formativo, con una concentración elevada en el conjunto apendicular y bajo porcentaje en el conjunto axial. En este sentido, la afectación en el Intermedio Temprano, se dio por condiciones de tránsito intensos, a consecuencia de un incremento poblacional, la reubicación y la renovación de espacios ocupacionales.

Por su cuenta, la disolución de manganeso (Mn) es causada por la interrelación de humedad y agua estancado en estratos donde los huesos son depositados. En ambos periodos de tiempo se observan cantidades similares, con un dominio del esqueleto apendicular. La temporalidad de las ocupaciones en el periodo Formativo, ha sido un hecho advertido estratigráficamente por el trabajo de Delgado (2023). En concordancia,

se puede evidenciar el abandono parcial de las áreas de ocupación durante el periodo de lluvias. Esto puede traducirse en un baja congruencia y redundancia. Por otro lado, la probabilidad de que la afectación por la formación de un registro primario residual queda sin efecto por el número de elementos óseos representados.

4.5.2.2. Alteraciones biológicas

Las raíces de plantas afectan a los restos óseos depositados a poca profundidad de la superficie, podrían dar información sobre periodos de desocupación prolongados. El Formativo contiene un porcentaje muy próximo de ejemplares del esqueleto apendicular y axial, talvez algunas acumulaciones pudieron tener contacto con raíces tras un periodo de abandono. Este factor se incrementó durante el Intermedio Temprano, como resultado de un aumento en las labores productivas realizados en espacios distintos a Minaspata y una ocupación intermitente. Cabe la posibilidad que por procesos agotamiento, algunos de los huesos fueran dispuestos en vertederos soterrados bajo superficie.

Los carroñeros en Minaspata afectaron las acumulaciones óseas de forma frecuente. Las marcas de roído se han registrado en ambos periodos de tiempo, estos se deben a la presencia de restos orgánicos y estratos de baja compactación, donde los roedores endémicos hacen sus madrigueras y roen huesos para desgastar sus incisivos. De modo que, se puede hablar de zonas específicas para la disposición de los elementos óseos. En cuanto a los carroñeros mayores, las marcas de acanaladuras, hoyos y bordes festoneados llevan cierta intensidad en el Intermedio Temprano. Es decir, se tiene una mayor actividad de cánidos sobre los restos óseos. Se puede inferir que después del abandono y la dispersión de los elementos óseos por parte de cánidos, todos los huesos eran dispuestos como rellenos de piso o soterrados en áreas especiales antes de cada ocupación; práctica que habría iniciado en el Formativo. Permitiendo eventos de redundancia ocupacional en espacios ocupacionales habilitados continuamente en Minaspata.

La presencia de hongos y bacterias en los lapsos temporales estudiados se generaron por la deposición de elementos óseos en áreas herméticas con residuos de biomasa. Dicha práctica sugiere la disposición de aditamentos arquitectónicos o acumulaciones frecuentes en espacios particulares. Para la descomposición causada por hongos y bacterias los hábitats deben contener una cantidad importante de material orgánico, que se incrementa ligeramente en suelos enriquecidos con compostas y heces (Barrios y Sandoval, 2018). Bajo esta lógica, algunos restos óseos debieron ser

desechados junto a restos de heces del ganado, cerca de plántulas o arbustos de crecimiento periódico.

4.5.2.3. Termoalteración: descarte de óseos en fogones

Los huesos con marcas de termoalteración podrían vincularse al desecho en estructuras de combustión (Maryanski, 2013). En Marcavalle, Miller (1979) ha observado restos óseos termoalterados, aparentemente carbonizados, proponiendo un consumo familiar de unidades anatómicas cuyos remanentes eran descartados en los fogones y acumulados junto a la ceniza. Luego, eran reunidos en eventos de limpieza general fuera de las cocinas. En minaspata, el periodo Formativo muestra una proporción alta de elementos óseos quemados, carbonizados y calcinados, este último indicador podría ligarse al uso de material óseo como combustible. Según Costa (2015), los elementos óseos pueden mantener la duración de las brasas, pero no el potencial calorífico. Por su parte, en el Intermedio Temprano la carbonización de los huesos tiene un elevado índice, implicando eventos de uso de huesos como combustible. Empero, en relación con la muestra total, los huesos termoalterados son muy escasos, sugiriendo que el uso de huesos como combustible y su desecho en los fogones no era una actividad muy habitual entre los habitantes de Minaspatá.

4.6. Discusión general: Estrategias de aprovechamiento

4.6.1. Estrategias de Aprovechamiento en el periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.)

Desde el Formativo Medio, se han enmarcado distintos cambios cualitativos y cuantitativos, tales como: los primeros indicios de producción agrícola y del pastoreo, asociados con el sedentarismo, la producción de cerámica y crecientes redes de intercambio, así también, los primeros estilos corporativos a nivel regional, los primeros indicadores de marcadas desigualdades sociales, de arquitectura monumental, de la regionalización de centros ceremoniales, la especialización artesanal y la centralización política (Kaulicke, 1998; Kaulicke, 2008; Wernke, 2011; Bauer, 2018). Dichos procesos, según Canziani Amico (2015), dieron paso a nuevos conocimientos e instrumentos de producción y el surgimiento de nuevas formas de organización social que podrían atribuirse al fenómeno de la revolución neolítica.

No obstante, en los Andes centrales, las regiones sureñas aparecen aún con un carácter poco entendido, por carecer de profundidad cronológica, núcleos formativos

complejos y arquitectura monumental y ceremonial, entre otros indicadores, cuya colonización y desarrollo cultural dependió de las olas de influencia o de la convergencia desde regiones aledañas (Núñez, 2006). En este sentido, los trabajos de Morh (1977), Kaulicke (1998), Zapata (1998), Davis (2010 y 2011), Bauer (2008 y 2018) y Tovar y colaboradores (2020), sugieren que el valle del Vilcanota tuvo vínculos activamente comerciales con la cuenca norte del Lago Titicaca, bajo el estudio de evidencias arqueológicas, principalmente cerámica, metales e industria ósea, así como, fuentes de obsidiana (Alca y Chivay en Arequipa), que muestran una influencia local desde el área altiplánica, permitiendo una separación con los procesos formativos del norte y del centro peruanos.

Partiendo de la unidad geográfica, el Cusco se extiende sobre los geosistemas yunga, quechua y suni (Hurtado et al., 1997). Los principales espacios habitables están fragmentados y determinados por extensas áreas secas y agrestes, que se caracterizan por dos temporadas climáticas: la primera, con una duración prolongada de carácter seco, noches intensamente frías y heladas al amanecer, y la segunda con lluvias constantes, templada, húmeda y de duración corta (Zapata, 1998, p. 308). Estas condiciones no debieron ser muy diferentes en tiempos pretéritos y habrían determinado ocupaciones en las riberas bajas, en las laderas de las lomas circundantes y los pequeños promontorios naturales que dominan visualmente lagunas y humedales (Davis y Covey, 2007; Tovar et al., 2020, p. 301). Es decir, un paisaje natural cuya combinación de pisos ecológicos posibilita el cultivo de granos andinos y tubérculos, así como el acceso a pastizales para el forraje de los camélidos.

De acuerdo con los estudios paleoecológicos y paleoambientales realizados por Chepstow-Lusty (1993-1996), con los sedimentos lacustres de la laguna Marcacocha en Ollantaytambo, existe un temprano impacto humano en el valle de Patacancha, contrastado con los restos de carbones y microcarbones de especies arbóreas como el aliso (*Alnus acuminata*) y la queuña (*Escallonia resinosa*), relacionados al bosque montano húmedo, se muestran procesos de limpieza regular a fin de comenzar con una agricultura temprana alrededor del 2000 a.C. (Chepstow-Lusty, 2011; Chepstow Lusty et al., 2018). Las altas concentraciones de polen de Chenopodiaceae, probablemente quinoa (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), y markhu (*Ambrossia sp.*) de las columnas estratigráficas datadas entre 2200 a 750 a.C., pueden interpretarse como una fase agrícola importante con ciclos de erosión del suelo y estabilización de terrazas rudimentarias.

Así mismo, Chepstow-Lusty (2011), ha notado un incremento en la presencia de *Oribate mites* (mites), un detritívoro vinculado al excremento de animales de ganado como indicador de actividad pecuaria, del 1500 al 1000 a.C. interrumpido por un periodo de aridez durante el Formativo Medio (1500 - 500 a.C.). En este mismo lapso de tiempo, se dio un crecimiento polínico del Chenopodiaceae hasta el 800 a.C. En el 700 a.C. los mites vuelven a concentrarse coincidiendo con una baja de la familia Chenopodiaceae y el género *Ambrosia sp.* Todo esto podría indicar, siguiendo a Chepstow-Lusty y colaboradores (2018), una transición hacia aldeas permanentes que dependen de actividades agropastoriles, con una ocupación prolongada e intermitente, y el uso de zonas de pastoreo cada vez más amplias.

Los datos contextuales de las investigaciones arqueológicas en Marcavalle realizadas por Mohr (1977), obtuvieron un macroresto botánico de un frejol (*Phaseolus vulgaris*), datado hacia el 800 a.C. asociado a la fase C de su estratigrafía. En contraste, aunque el maíz (*Zea mays*) no cuenta con reportes de macrorestos asociados a una cronología del Formativo Medio, los registros polínicos de las lagunas de Pacucha, Huaypo y Marcacocha, muestran polen con una datación de entre 1050 a 700 a.C. (Valencia et al., 2010; Chepstow Lusty et al., 2018). Estos registros polínicos son importantes, por el tipo de polinización del maíz, según Ortiz y colaboradores (2010), la diseminación debe recorrer la planta desde la espiga a la base, alcanzando en ocasiones dentro de ambientes aluviales entre 8 a 20 metros por la acción del viento, esto sugiere que el polen de maíz es un indicador de su cultivo local.

El análisis de restos óseos de Marcavalle realizados por Wing (1972-1974), muestran la predominancia de camélidos sobre otras especies andinas (83.9-96.6%), denotando una fuerte dependencia de los productos pecuarios, incluyendo la preparación del *ch'arki*. Las características morfológicas sugieren que estos animales estaban siendo activamente seleccionados en prácticas intensas de domesticación (Mohr, 1977, pp. 29-31). Del mismo modo, Hardy (2019), ha denotado una importante presencia de camélidos en Minaspata, entre el 53.27 y 60.1% siendo un recurso faunístico básico para la obtención de alimento, fibra utilizada para la confección de prendas y caravanas para el transporte de bienes y el intercambio entre aldeas.

En estos análisis, se tienen cérvidos identificados, artiodáctilos silvestres de gran tamaño *Hippocamelus antisensis* (taruca) y *Odocoileus virginianus* (venado de cola blanca), comúnmente consumidos en alternancia con los camélidos, en Marcavalle componen entre el 2.7 y 4.3%, mientras que en Minaspata alcanzan el 5.2%. El género

Cavia sp., es abundante en Minaspata (3.5%), siendo los humedales cercanos un nicho actual de la especie *Cavia tschudii* o cuy silvestre (*poronccooy*), también se tienen ejemplares en la aldea de Marcavalle (0.2 - 1.7%). Por su parte, se tienen especímenes de intercambio con la región Yunga (1000 - 2300 m.s.n.m.), en Marcavalle se registraron los restos óseos del género *Felis sp.* y la especie *Tayassu pecari* (sajino) (Mohr, 1977). De forma particular, Marcavalle ha denotado la presencia de aves (0.5 - 3.7%), posiblemente especies locales incorporadas a su dieta de forma oportunista. Los cánidos (0.1 - 0.2%), pudieron ser animales domésticos que ayudaron el pastoreo. Asimismo, las evidencias óseas del género *Bufo sp.* y pequeños roedores (posiblemente las familias de ctenomyidae y cricetidae), que se anexan al registro arqueológico, corresponden a fenómenos deposicionales y postdeposicionales.

El Formativo Tardío (500 a.C. - 200 d.C.) inicia con un periodo de aridez definida por las concentraciones polínicas de la familia cyperaceae y el género *Ambrosia sp.* junto a material inorgánico, que forman en conjunto pajonales cerca de turberas (Chepstow-Lusty et al., 2003). Hacia el 350 a.C. comienzan a aparecer con mayor regularidad los registros polínicos de maíz y *Chenopodium sp.* con un claro descenso de este último (Chepstow Lusty et al., 2018). En Marcavalle, se ha datado un grano de maíz en el 200 a.C. relacionado a la ocupación Chanapata derivado (Mohr, 1977, p. 28). Es posible que las plantaciones de maíz asociadas a elevaciones menores fueron mantenidas con lluvias estacionales y con pequeñas acequias de irrigación construidos para llevar agua desde arroyos y manantiales (Bauer, 2008, p. 91). Por ende, siguiendo a Davis (2011) y Tovar Cayo y colaboradores (2020), los asentamientos tienen una mayor concentración en las regiones geográficas Quechua (2300 - 3500 m.s.n.m.) y Suni (3500 - 4000 m.s.n.m.).

Los sitios arqueológicos de la pampa de Jaquijahuana cerca de la laguna de Huaypo están vinculados con el Formativo Tardío (Delgado, 2019b). En Yuthu, se ha evidenciado un conjunto importante de restos botánicos carbonizados, donde el 87.62% pertenece a quinoa (*Chenopodium quinoa*), el 8.78% a maíz (*Zea mays*), el 2.88% a *Amaranthus sp.* (posiblemente kiwicha), el 0.35% a *Oxalis sp.* (posiblemente Oca), el 0.13% a fabaceae, el 0.13% a frejol (*Phaseolus vulgaris*) y 0.09% a papa (*Solanum sp.*) (Davis, 2011, p. 14). Así también. en la subcuenca de Lucre, Hardy (2019), reporta ejemplares de maíz (16.7 - 33.3%) y frejol (16.7%) asociadas a las fases tardías y transicionales de los contextos culturales de ocupación Formativa. Cabe destacar el hallazgo de restos de hojas de coca vinculados con el Formativo Tardío en Minaspata (Hardy, 2019, pp. 469-471).

En cuanto a las especies vegetales utilizadas como combustible se ha determinado la presencia de tallos y carbones de aliso (*Alnus sp.*), molle (*Schinus molle*), queuña (*Polylepis sp.*), sauco (*Sambucus peruvianus*) y tándar (*Duranta sp.*) en el sitio arqueológico de Bandojan (Delgado, 2019b, p. 19). En cambio, Davis (2011), sugiere que la proporción de *Ambrosia sp.* (6.72%), indicaría una recolección para la quema, al igual que los tallos de quinua, una práctica que se continua en pueblos aledaños actuales. En Minaspata, la familia cyperaceae, identificado en los trabajos de Hardy (2019), es un tipo de pasto tupido que crece cerca de las orillas de depósitos de agua dulce, al cual pertenece la totora (*Schoenoplectus californicus*), posiblemente fue utilizado como combustible en las actividades diarias.

Los métodos de recuperación de restos óseos en Yuthu permitieron la caracterización de al menos un 68.26% de camélidos, seguido de 5.23% de *Cavia sp.*, pato silvestre (*Anas sp.*) 0.49%, gallereta (*Fulica sp.*) 0.31%, búho terrestre (*Athene cunicularia*) 0.11%, garza (ardeidae) 0.02%, aguilucho (*Buteo sp.*), águila (*Geranoetus sp.*) 0.31%, aves en general 1.66%, cérvidos 0.98% y peces en general 0.98%. Específicamente, con las medidas propuestas de Kent (1982), se ha identificado 8 alpacas (*Vicugna pacos*) y 3 llamas (*Lama glama*), con intersecciones en las variables correspondientes a la zona proximal, denotando un posible cruce bidireccional o un efecto colateral de la domesticación. La representación de animales en Minaspata muestra la predominancia de camélidos (54.6%), ligados a cérvidos (4.8%), artiodáctilos (30.9%), cánidos (0.7%), mamíferos medianos en general (0.9%), cavidos (0.6%), vizcacha (*Lagidium sp.*) (0.2%), *Ctenomys sp.* (1.1%), roedores (3.1%), aves en general (2.8%), primates (0.2%) y tortugas terrestres (testudinidae) (0.2%). Denotando una continua dependencia de los recursos pecuarios provenientes de los camélidos, la inclusión de animales locales a su dieta regular y la obtención de animales provenientes de zonas tropicales.

De acuerdo con Bauer (2018), los sitios del periodo Formativo confluyen en 5 tipos definidos: estaciones de caza, tierras de cultivo aisladas, villorrios, aldeas y centros aislados, cuyo crecimiento demográfico y posicionamiento geográfico se orientaban indudablemente hacia la emergencia de una sociedad jefatural. Para lo cual, las variables analizadas en el proceso de complejización social fueron la intensificación, la integración y la jerarquización, este último, parece aún esquivo en los Andes sureños (Hardy, 2019). Contrastando con este enfoque, Davis (2010 y 2011), nos propone la idea de comunidad (real e imaginada), entendida como un grupo humano que vive en un tiempo y espacio

particular abarcando en su cotidianidad actividades holísticas (sociales, culturales, políticas y religiosas), es decir, un punto de vista *emic* que se centra en los roles de la población local sin dejarse llevar por las concepciones genéricas vinculadas a políticas multi-aldeanas y jerarquías hereditarias.

Las unidades territoriales ocupadas en el periodo Formativo, se emplazan sobre pisos altitudinales que permiten un sistema de subsistencia variado, cuyos principales recursos producidos, transformados en alimento, desechados y reutilizados fueron los rebaños de camélidos, así como, los productos vegetales de la familia *Amaranthaceae* (principal cultivo posiblemente producido a gran escala), las fabáceas, los tubérculos (la familia *Oxalidaceae* y la familia *Solanaceae*) y el maíz que fueron mantenidos en campos de cultivo específicos. Alternativamente, se cazaban cérvidos, aves propias de lagunas y valles interandinos, y roedores. Sin embargo, el género *Cavia sp.* debe aún definirse, debido a que su domesticación requiere de un cuidado continuo, actualmente, es posible ver cuyes (*Cavia porcellus*) dentro de las cocinas, cerca de los fogones de uso diario, en aditamentos especiales o improvisados, es muy probable, que las evidencias pertenezcan a *Cavia tschudii* o *poronqoy* que viven en pajonales y arbustos poco altos haciendo madrigueras. Otros recursos importantes son los traídos de la Yunga, animales posiblemente consumidos e incluidos en actividades no domésticas (*e.g.* actividades religiosas o cívicas).

Sobre esto podemos indicar que las estrategias de aprovechamiento implican actividades mixtas entre el cultivo de productos agrícolas y la crianza de camélidos, con una mayor dependencia sobre este último, por ser un recurso de bajo costo y amplios beneficios. Los productos obtenidos de los camélidos incluyen la biomasa (carne, sangre, elementos óseos, médula ósea, vísceras, masa encefálica, grasa y piel) y la fibra para la confección de indumentaria, así como, el transporte de bienes, que posibilita a su vez: el intercambio, la comunicación y la migración. También, es aprovechable el estiércol como combustible y fertilizante.

La trashumancia del periodo Formativo, vinculada al desplazamiento estacional de rebaños de camélidos, involucra el uso rotativo de pastos, ciclos vegetales y conocimientos tradicionales de las condiciones climáticas. En este entender, era importante mantener colonias y grupos de contacto en pisos altitudinales que comprendían la región Puna, Quechua, Suni y Yunga. Por consiguiente, se procuraba el abastecimiento de productos domésticos y silvestres locales, y productos conseguidos por el intercambio con comunidades que vivían en los bosques andinos y la selva. Davis

(2010), nos recuerda que, en la vida diaria de los pastores, la clasificación de los paisajes pudo darse en relación a los productos que podían obtenerse de ellos, cerrando una brecha cíclica de actividades programadas. Así, los pastos pueden renovarse mientras que los grupos humanos atienden a sus cultivos circunscritos a la temporalidad de siembra y cosecha, al terreno necesario y las condiciones básicas para su crecimiento.

Una estrategia que habría permitido el control de los cultivos primarios es el uso de estiércol de camélido para incorporar nitrógeno en el suelo. De este modo, se aumenta la productividad y se logra un rendimiento sostenible en el tiempo, durante varios ciclos agrícolas. Los trabajos actuales de Herrera (2009) y Chino y colaboradores (2019), para *Solanum tuberosum* y *Chenopodium quinoa* respectivamente, demuestran que el excremento de camélido es beneficioso para fertilizar los campos en lapsos de tiempo prudentes para su descomposición y enriquecimiento superficial. Es posible que la relación entre estiércol y actividad agrícola se practicó desde el Formativo temprano (2500 a.C. - 1500 a.C.), según Davis (2011), en los análisis arqueobotánicos, el género *Chenopodium sp.* muestra características morfológicas de especímenes domésticos, este mismo hecho, puede extrapolarse a los tubérculos, aunque no se tengan rasgos domésticos definitorios la presencia de *Oxalis sp.* y *Solanum sp.* se debe a su domesticación ocurrida en el área altiplánica en periodos muy tempranos (Hastorf, 2017, p. 159).

Se puede proponer que los primeros cultivos de maíz, fueron realizados cerca de las orillas de depósitos de agua dulce y campos de baja elevación (Bauer, 2018). En un primer momento pudieron ser fertilizadas con estiércol de camélido, antes de descubrir el beneficio mutuo que se produce entre *Zea Mays* y *Phaseolus vulgaris*. Los policultivos de maíz y frejol coinciden en temporalidad (siembra y cosecha) y producen condiciones óptimas de desarrollo, mientras que el frejol fija el nitrógeno necesario en el suelo, el maíz brinda tallos fuertes para que el frejol pueda trepar y alcanzar los rayos solares, ambos protegen de la erosión a los campos de cultivo (Torres Calderón et al., 2018). Adicionalmente, como ha notado Chepstow-Lusty (2011), se pudo practicar la quema agrícola para enriquecer parcelas antes de la siembra, evidenciado principalmente por la presencia de carbones y microcarbones de *Ambrossia sp.* y cyperaceae.

En suma, en el periodo Formativo, las estrategias de aprovechamiento de los recursos naturales estaban emparentadas con las estaciones climáticas y con las ecozonas, condicionando la ocupación de áreas geográficas que permitieron el cultivo de productos para el consumo doméstico y no doméstico. Además de limitar la movilidad de los grupos humanos progresivamente, sin dejar de depender de los rebaños de camélidos. El modo

en el cual se cultivaba los principales recursos agrícolas se alineó con conocimientos tradicionales que pudieron acumularse por la práctica y observaciones en huertas primarias (Bauer, 2008). El uso del estiércol de camélido, pudo propiciar el control productivo de parcelas definidas y la selección racional de especímenes en función a su rendimiento. Tanto actividades ganaderas y actividades agrícolas, prácticas mixtas, se insertaron en ciclos de temporalidades conocidas, tácticas que permitieron el desarrollo sociocultural temprano en la región del Cusco.

4.6.2. Estrategias de Aprovechamiento en el Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.)

El Intermedio Temprano es aún un periodo de tiempo poco profundizado por la falta de estudios específicos y su duración en el registro arqueológico. No obstante, las evidencias arqueológicas denotan un desarrollo regional, como consecuencia de un crecimiento demográfico, cambios en la producción doméstica, sectorización social, colonización y desplazamiento a zonas geográficas bajas y la intensificación de contactos e intercambios con regiones ubicadas al oeste y al sur del Cusco (Bauer, 2008; Bélisle, 2011; Delgado, 2016; Bauer, 2018). Los principales escenarios culturales, acorde con Bauer (2008 y 2018), Bélisle (2011), Bélisle y Quispe-Bustamante (2017) y Hardy (2019), fueron la Cuenca del Cusco, la pampa de Jaquijahuana y la subcuenca de Lucre, donde aparecieron entidades políticas no estatales centralizadas interactuando con pueblos autónomos anexos.

Los datos paleoecológicos y paleoambientales obtenidos en la laguna de Marcacocha por Chepstow-Lusty (1993-1996), revelan una baja densidad polínica de la familia Chenopodiaceae y el maíz (*Zea mays*) vinculados al Intermedio Temprano, con excepción de algunas alzas en el registro polínico que se traducen en actividad agrícola durante el 200 al 300 d.C. y del 500 al 600 d.C. Al parecer las condiciones climáticas en el Cusco fueron más frías, con una presencia ininterrumpida de ácaros oribátidos que revelan actividades pecuarias puntuales (forrajeo) o el transporte de bienes entre el Valle Sagrado y la selva (Chepstow-Lusty et al., 2003; Valencia et al., 2010). Según Chepstow-Lusty (2011) y Chepstow Lusty et al. (2018), la ausencia de indicadores de impacto ambiental alrededor de la laguna de Marcacocha, se alinea con la ocupación extensiva de laderas inferiores para la puesta en práctica de nuevas formas de subsistencia.

En este sentido se ha postulado que, la colonización de los valles bajos inferiores a los 3500 m.s.n.m., deriva de un aprovechamiento intensivo de productos agrícolas del

piso altitudinal Quechua (2300 - 3500 m.s.n.m.), primordialmente el maíz, resultando en una reorganización sociocultural de las actividades productivas, sugiriendo el abandono de la base mixta de alimentación proveniente del periodo Formativo (Bauer, 2018, p. 154). En Minaspata, dentro de la subcuenca de Lucre, Hardy (2019), ha logrado identificar muestras arqueobotánicas con una presencia predominante de maíz (11.1 - 33.3%), seguido de frejoles (*Phaseolus vulgaris*) (5.6 - 16.7%), fabáceas (16.7%) y la familia Cyperaceae (8.3%). De igual forma, en la pampa de Jaquijahuana, Ak'awillay ha arrojado restos macrobotánicos de maíz en los desechos de consumo comunitario, en pisos de ocupación y tusas de maíz carbonizadas vinculadas a lentes de ceniza como resultado de la acumulación de desechos de combustión (Bélisle, 2011, pp. 117-127).

En efecto, la importancia del maíz en las economías andinas locales durante el Intermedio Temprano habría permitido cierta estabilidad nutricional y la incorporación de nuevas técnicas de siembra y cosecha (Ikehara, 2019). El maíz es una planta con un alto potencial de rendimiento y amplia adaptación, con un periodo vegetativo de 80 a 120 días dependiendo a la variedad, es posible producir dos cosechas por año (Colasanti y Muszynski, 2009; Bonavia, 2013). Para su crecimiento se requiere de suelos con textura media (francos), fértiles, bien drenados, profundos y ricos en sustancias asimilables (Deras, 2020). Bajo este criterio, vinculado a los principales centros de desarrollo, la producción de maíz se enfocó en áreas específicas, en la Cuenca del Cusco, Bauer (2008 y 2018), ha observado que las áreas de cultivo corresponden a ambientes aluviales, laderas bajas y fondos de valle, igualmente, en la subcuenca de Lucre, las llanuras aluviales sirven hasta hoy como parcelas para el maíz. Asimismo, en Ak'awillay, Bélisle (2011) propone que el maíz pudo crecer entre 3350 - 3400 m.s.n.m., a los pies de la elevación con canales simples y pequeños.

Sin embargo, la implementación de una agricultura del maíz requiere de una adaptación continua, los principales problemas a superar son: la altitud (presencia de heladas y granizos), el anegamiento (sobresaturamiento) y el estrés hídrico (sequía) (Falabella et al., 2008; Bonavia, 2013). Además, periódicamente se debe eliminar la maleza, definir los surcos de regadío y seleccionar las mejores semillas para la siembra (Echevarría y Muñoz, 1988; León, 2013). Es decir, como nos menciona Grobman y colaboradores (1961), la implementación de un calendario de actividades sincronizadas que involucra una organización social especializada. Ahora bien, a pesar de que el registro polínico de la familia Chenopodiaceae muestra una disminución progresiva, el consumo de los productos agrícolas relacionados con la quinua y kiwicha continúan en la dieta de

los pobladores locales (Chepstow-Lusty et al., 2018). Como se ha observado en el sitio de Conventomoqo en el valle del Cusco, donde Delgado (2016) ha registrado evidencias de *Chenopodiaceae* junto a evidencias de maíz.

Todo esto nos lleva a pensar que el cambio de los medios de subsistencia durante el Intermedio Temprano fue un hecho gradual y complementario. Bélisle (2011) sugiere que, la gestión de riesgos y las fluctuaciones de los productos alimentarios podrían haber sido mitigadas bajo la perspectiva *risk-buffering strategies* o estrategias de amortiguamiento de riesgos, que se alinea con la *Optimal Foraging Theory (OFT)*. Bajo este enfoque, se incorporan una serie de acciones o tácticas, tecnológicamente eficientes que permiten a los grupos culturales una mejor adaptabilidad, superando amenazas internas y externas (Sugiyama y Scalise Sugiyama, 2003). Fundamentalmente, la motivación cooperativa y tecnológica permiten la selección de estrategias para un mejor aprovechamiento de los recursos (Mishra et al., 2016). En los Andes, las estrategias de mayor práctica son la diversificación de los cultivos en diferentes zonas ecológicas, la transformación de los excedentes de producción con técnicas de conservación (p. ej. *Chuño* y *Ch'arki*) y las relaciones de intercambio con grupos de otras zonas ecológicas (Bélisle, 2011, pp. 66-67).

Tradicionalmente, en la producción doméstica de alimentos, las estrategias mixtas adoptados por las comunidades andinas coadyuban a una mejor gestión de riesgos, combinando actividades agrícolas y pecuarias (González, 2003a; Nielsen y Maryanski, 2019). Por lo tanto, los rebaños de camélidos, mantuvieron su prevalencia en la dieta regular de los grupos culturales asentados en la Cuenca del Cusco y la pampa de Jaquijahuana (Bélisle, 2011; Bauer, 2018). Particularmente, en Minaspata dentro de la subcuenca de Lucre, los camélidos representan entre el 50.9 y el 59.2%, les siguen el género *Cavia sp.* (2.9 - 9.1%), los cérvidos (5.3 - 8.3%) y chinchillidos (0.3 - 0.4%). En definitiva, la proteína animal básica proviene de los camélidos que alternan con otros animales obtenidos por crianza a menor escala y caza, también fueron criados para brindar fibra, cuerpos para ofrendas mortuorias y huesos para la fabricación de herramientas textiles (Bélisle, 2011; Delgado, 2016). Por su trasiego, se pudo mantener colonias y contactos comerciales con otros pisos altitudinales, básicamente la puna (4000 - 4800 m.s.n.m.), donde la actividad agrícola es poco asequible.

Desde otro orden de ideas, a partir de las principales investigaciones arqueológicas en los centros de desarrollo, la organización social de las comunidades andinas en la región del Cusco durante el Intermedio Temprano habría determinado el modo de

aprovechamiento de los recursos naturales. Bauer (2018), plantea la posibilidad del establecimiento de jefaturas basadas en familias de élite, *ayllus* con un área de influencia circunscrita a zonas de producción agrícola, y un alto grado de interacción y contacto comercial. Dichas aldeas, no habrían entrado en conflicto por los recursos disponibles, por el contrario, acumularon riqueza y poder para avasallar a grupos menores de bajos medios productivos. Además de una capacidad de convocatoria para intercambiar bienes de prestigio con el altiplano (Bélisle y Bauer, 2020). Un mecanismo de negociación para mantener un flujo continuo entre los grupos locales, de acuerdo con Bélisle y Quispe-Bustamante (2017), fue la organización de fiestas y consumo de bebidas alcohólicas vinculadas al maíz, permitiendo la gestación de alianzas, el intercambio, el matrimonio, la acumulación de prestigio y posiblemente la definición de los límites geopolíticos.

Este proceso de integración intergrupala implica el aprovechamiento de recursos estables y de mejor rendimiento a diferentes escalas. Para tal propósito, la organización productiva debe superar la gestión de riesgos inherente a la producción doméstica, formando sectores económicos especializados y fortaleciendo el posicionamiento social de grupos dominantes emergentes (Johnson y Earle, 2003). Siendo el maíz un producto de importancia política y posible mecanismo de centralización, su intensificación productiva y consumo en ámbitos supradomésticos dependió de acciones concretas por parte de las élites y jefaturas en la región del Cusco. En esta lógica, para instaurar un grupo productivo diferenciado, siguiendo a Thurston y Fisher (2007), la especialización afecta a todo el sistema de subsistencia, a fin de mantener la base alimentaria de los sectores que intensifican sus roles comunitarios.

En resumen, las estrategias de aprovechamiento durante el Intermedio Temprano debieron mantener actividades mixtas provenientes del Formativo, a saber, la implementación de ciclos conocidos según los tiempos de siembra y cosecha de productos agrícolas, y los ciclos reproductivos de animales ganaderos con el fin de aminorar los riesgos alimentarios en la reproducción familiar. Además, se habría alternado el consumo de productos domésticos y silvestres temporalmente disponibles. Desde otro punto de vista, el cultivo de maíz permitió la separación de la producción agrícola a escalas superiores, diferentes al consumo doméstico, ocasionando la reorganización de las relaciones intergrupales y la tecnología productiva, esto trajo consigo la intervención de una élite sobre las acciones a nivel comunal favoreciendo las negociaciones políticas en el Intermedio Temprano.

Es así que, podríamos denotar estrategias de aprovechamiento que tienen un alcance horizontal y un alcance vertical. En el primer caso, las tácticas de subsistencia se orientan en gestionar los alimentos a nivel familiar, propiciando, por medio de una élite o personaje importante, el acceso a los recursos naturales necesarios y comunes a grupos que componen a la misma aldea (Davis, 2011). En el segundo caso, la verticalidad tiene que ver con una distinción productiva, caracterizada por ser diferente a la producción de consumo familiar, provocando la reorganización social de los roles de trabajo a escala comunal y la generación de tecnologías que lo posibiliten (Johnson y Earle, 2003). En otras palabras, como ha notado Hayden (1995), la especialización de sectores productivos, que pueden favorecer a las élites emergentes, como beneficio directo de su capacidad de negociación política intergrupala, intercomunal e interregional.

CONCLUSIONES

En el presente apartado se expone las conclusiones del estudio comparativo de las estrategias de aprovechamiento durante el periodo Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) y el periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.) en Minaspata. En este sentido, se tomó en cuenta los objetivos que rigen la presente tesis, tanto el general y los específicos, así como los resultados de los análisis en relación a cada variable. De modo que, se permita la evaluación del grado de concordancia con Las hipótesis desarrolladas a nivel general y a nivel específico.

5.1. Conclusión general

El comportamiento social y cultural es posibilitado por la interrelación óptima entre el sistema de subsistencia y las condiciones medioambientales. El principal recurso animal en los Andes son los camélidos, para una efectiva crianza y manejo, están involucrados la biología y la etología, las formas del pastoralismo andino, así como la gestión y la programación de la producción pecuaria. En este sentido, en relación al objetivo general, se pudo conocer las estrategias de aprovechamiento de camélidos en el periodo Formativo e Intermedio Temprano en el Sitio Arqueológico de Minaspata.

En el Formativo, la trashumancia fue un factor importante para la obtención de productos provenientes de los pisos altitudinales: Puna, Suni, Quechua y Yunga fluvial. Este hecho permitió el acceso a una dieta variada, el crecimiento poblacional, la integración comercial entre aldeas y la emergencia de agentes de negociación a nivel comunal. Una de las principales tácticas fue el manejo de rebaños diferenciados, las llamas para el intercambio de bienes y las alpacas para la obtención de fibra. Las características productivas fueron maximizadas con la selección continua y la inclusión de alimentos derivados de la agricultura. En consecuencia, se incorporaron programas productivos, tomando en cuenta los ciclos de siembra y cosecha de las amarantáceas, leguminosas, tubérculos, tarwi, maíz, entre otros; junto a los ciclos reproductivos de los camélidos. En un sistema agropastoril coherente con las estaciones de lluvias y de secas dominantes en la sierra andina.

En comparación, en el Intermedio Temprano la extensión de las áreas agrícolas en los valles bajos para la producción de maíz, la expansión comercial con zonas altiplánicas y con otros valles interandinos, además el establecimiento de personajes o familias con poder político, llevaron al desarrollo de nuevas formas de organización económica. El sistema agropastoril tuvo un manejo distintivo a nivel familiar y a nivel comunal, con

nuevos roles de especialización productiva. Los rebaños de llamas jugaron un papel importante en el tráfico de bienes y servicios, mientras que las alpacas se mantuvieron en las parcelas agrícolas para acceder a los remanentes de la agricultura. Así, la separación de camélidos por criterios interespecíficos y reproductivos tuvo un mayor arraigo. De otra parte, a pesar de que el maíz es una gramínea de gran potencial alimenticio, se mantuvo la siembra y cosecha de amarantáceas, leguminosas, tubérculos, cucurbitáceas, entre otros. Por lo cual, la prevención de riesgos y la programación de actividades tuvo un calendario con estaciones para los trabajos agrícolas y el manejo de camélidos. Esto llevó al abandono de las rutas largas hacia la Yunga fluvial, provocando una intensa interacción entre los pisos Quechua, Suni y Puna.

Con respecto a la hipótesis general, los resultados analíticos revelan prácticas agropastoriles constituidas previamente desde el Formativo, cuya planificación y gestión de riesgos, combinó labores agrícolas y ganaderas, en un orden progresivo hasta el Intermedio Temprano.

5.2. Conclusiones específicas

Condiciones de producción

Definir las condiciones de producción como primer objetivo específico de investigación pudo ser realizado con la osteometría de la 1° falange, los isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ colágeno, los análisis de microvestigios botánicos en coprolitos y los isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en coprolitos.

Las condiciones de producción durante el periodo Formativo han demostrado una selección continua de los camélidos según sus características productivas. Se ha podido identificar la superposición osteométrica de algunos ejemplares como consecuencia de la hibridación. La alimentación de los camélidos tuvo un sesgo por especie, las llamas consumían *sistemas de pastizales naturales* compuestas por plantas C_3 mayoritariamente y *sistemas de pastizales artificiales*, remanentes de la agricultura, primordialmente maíz con una clara señal C_4 . Así también, productos importados de zonas tropicales como la yuca (*Manihot esculenta*). Todo indica que los rebaños de alpacas recibían una alimentación exclusiva de maíz en *sistemas de pastizales artificiales*, mejorando sus productos pecuarios (fibra y carne). En este entender, las llamas solían realizar movimientos verticales integrando los pisos altitudinales (Puna, Suni, Quechua y Yunga fluvial) y movimientos horizontales para el consumo de forraje disponible en el trasiego.

Por parte de las alpacas, se priorizaba los movimientos horizontales dentro de las parcelas agrícolas en los pisos Quechua y Suni, en busca de los subproductos del maíz y otras plantas, y vegetación de temporada próxima a las estancias productivas.

Comparativamente, en el Intermedio Temprano el control selectivo de las especies de camélidos mejoró su relación morfométrica. Logrando una separación productiva significativa entre llamas y alpacas. Las alpacas tuvieron un consumo alto de maíz, planta C₄, en los *sistemas de pastizales artificiales* con la incorporación eventual de plantas C₃ en parches ecológicos estacionales. Las llamas tienen una conducta isotópica más estable mostrando paralelamente una dieta de plantas C₃ en *sistemas de pastizales naturales* y plantas C₄ (maíz) en las estancias de producción agrícola. Se puede evidenciar la presencia de camélidos en áreas domésticas consumiendo restos de papa (*Solanum tuberosum*). Los movimientos verticales de las llamas tuvieron profundas implicancias en la economía, permitiendo el traslado de bienes locales y la expansión comercial regional. Las alpacas mantuvieron los movimientos horizontales con la incursión hacia pisos altitudinales superiores. Para este periodo, el sistema agropastoril implementó el uso de estancias productivas en pisos altitudinales de mayor provecho, generando el movimiento de todos los rebaños, según las circunstancias temporales.

La hipótesis específica con respecto a las condiciones de producción en el Formativo, se alinea parcialmente con los resultados expuestos. Los datos exponen un consumo de maíz temprano más intensivo, especialmente por parte de las alpacas que fueron criadas en las estancias de agricultura.

Preferencias de consumo

Caracterizar las preferencias de consumo es el segundo objetivo de investigación. Razón por el cual, se recurrió a las pautas de procesamiento, las termoalteraciones como indicadores de cocción y a los índices de consumo, a nivel taxonómico y anatómico.

Las preferencias de consumo en el Formativo se caracterizan por un intenso procesamiento de la carcasa de los camélidos. Actividades dirigidas a la obtención de unidades anatómicas individuales y el aprovechamiento de carne. Los cortes secundarios revelan el uso de herramientas con filo prominente y filo con retoque. Los indicadores de fracturación evidencian una alta destrucción ósea causada por acciones antrópicas y no antrópicas en proporciones similares. En cuanto a las etapas de procesamiento se tienen bajos porcentajes de despellejamiento y destazamiento, sugiriendo que en Minaspatá

llegaban paquetes anatómicos (*unidades de adquisición*) destinadas al porcionamiento y consumo. Las *unidades de cocción* o restos óseos termoalterados cuentan con una ligera preferencia en el hervido de las presas que por una cocción por exposición directa al fuego.

Las especies mayormente consumidas son las llamas y las alpacas, alternando con especies silvestres (guanaco y vicuña) de manera pormenorizada. Los grupos etarios representados por el análisis dental, tienen el dominio de los adultos sobre ejemplares juveniles y seniles (viejos). En contraste, las fusiones óseas revelan números próximos entre especímenes antes y después de la edad reproductiva. Estos derivan de la selección de individuos menos productivos, problemáticos, enfermos y machos competitivos. La frecuencia ósea por medio del NISP, conlleva a una mayor cantidad de elementos óseos del esqueleto apendicular que del esqueleto axial. Las *unidades de consumo* fueron ingresadas para un aprovechamiento de huesos son sólo carne y huesos con sólo médula, es decir, huesos con bajo índice de secado y huesos con un índice de secado moderado-alto. Carcasas de camélidos que podían consumirse de forma inmediata o en tiempos diferidos según la producción familiar. El elemento óseo mejor representado del NME fue la 1° falange, seguido de las vértebras cervicales y dorsales. Los cuales, fueron alcanzados por los húmeros, las tibias y los fémures con la estandarización del MAU%. La mayor aportación cárnica por MUI, la dio el fémur, junto a la pelvis y las regiones cervicales, dorsales y lumbares. Aproximadamente se consumieron 5 individuos según el cálculo del NMI.

En correspondencia, en el Intermedio Temprano, los cuerpos de los camélidos pasaron por una intensa desarticulación y descarnado para conseguir alimento. El equipamiento para las labores de procesamiento apunta al uso de instrumentos con filo retocado, probablemente en varias secuencias. El grado de destrucción ósea en base a los rasgos de fracturación es explicada por la alta incidencia secundaria de agentes no antrópicos y la baja incidencia primaria de agentes antrópicos. Las *unidades de adquisición* denotan piezas cárnicas obtenidas en las etapas de despellejamiento minoritariamente y porcionamiento predominantemente. Llevando a pensar en la adquisición de carcasas y paquetes anatómicos de manera diferenciada en Minaspata. La forma de transformar las unidades anatómicas en alimento fue con la aplicación del hervido y la exposición directa al fuego paralelamente como *unidades de cocción*.

Las llamas son la especie mayormente consumida, luego las alpacas y algunos especímenes silvestres. De acuerdo con los análisis dentarios y de fusiones óseas, el grupo

etario de mayor recurrencia son los adultos mayores a los 3 años. Consumidos después del aprovechamiento de los productos secundarios, tales como la fibra y el transporte de bienes. A nivel familiar, provienen de machos relegados de su labor reproductiva y hembras no reproductivas, así como animales con patologías difíciles. Por su parte, en el NISP, el volumen del conjunto apendicular es mayor al esqueleto axial. Las *unidades de consumo* han priorizado huesos con sólo médula y huesos con sólo carne. Lo cual, se traduce en huesos con un bajo índice de secado y huesos con un índice moderado-alto de secado. Unidades anatómicas obtenidas en el procesamiento directo e indirecto de animales en las áreas de consumo. En el NME, la 1° falange es el hueso más frecuente, le continúan, las vértebras cervicales, las vértebras dorsales, los metapodios y los radio-ulnas. En la normalización de los datos por medio del MAU% resaltan el temporal, la mandíbula, el radio-ulna, el metacarpo y la 1° falange. Vinculándose a paquetes anatómicos dejados después del procesamiento de camélidos enteros en áreas de consumo. Los mayores aportantes de carne son la región cervical, la bóveda craneal, la región dorsal y la región lumbar, partes con destacada biomasa del esqueleto axial según el MUI. La recomposición del NMI, a partir de las porciones mandibulares detalla el ingreso de al menos 4 individuos.

La hipótesis específica sobre las preferencias de consumo expone relativo grado de concordancia con los resultados del análisis. En el periodo Formativo, los paquetes anatómicos, *unidades de adquisición*, arribaban después de ser procesados en estancias distintas. El consumo contenía mayoritariamente a animales adultos, después de cumplir las labores productivas. Las *unidades de consumo* fueron ingresadas inmediatamente y de manera diferida. En el Intermedio Temprano, se llevaban camélidos íntegros para el consumo. Al igual que el Formativo, los paquetes anatómicos contenían un alto porcentaje de médula y alto porcentaje de carne, para un consumo directo e intermitente.

Modalidades de descarte

Identificar las modalidades de descarte de los restos óseos es el tercer objetivo de investigación. Para tal misión, se propuso el análisis de las alteraciones naturales no biológicas, las alteraciones biológicas y las termoalteraciones como consecuencias del desecho en fogones.

En las modalidades de descarte del periodo Formativo se identificaron procesos de agotamiento temporales, acumulaciones óseas reunidas después del consumo junto a

vertederos de restos orgánicos. El indicador de meteorización reflejó periodos de desecho en estaciones secas por un corto tiempo, esto en base a la proporción de los estadios 1 y 2. Las concreciones se centraron en la superficie externa, denotando periodos de humedad intensos y la interacción de sedimentos y remanentes de biomasa. Las alteraciones de los espacios de deposición fueron evidenciadas por la cantidad de restos óseos abradidos. Posiblemente acarreados en actividades de limpieza, revelando la redundancia y congruencia en el uso de espacios ocupacionales. El tránsito y la carga de estratos superiores, mostró marcas de pisoteo en elementos óseos del esqueleto axial, debido a la baja densidad en relación al esqueleto apendicular. También, se ha demostrado el descarte de pocos óseos en estaciones húmedas o bajo condiciones de lluvias, al observar marcas por disolución de manganeso (Mn).

Las marcas de raíces se presentaron en regular frecuencia hablándonos del abandono de Minaspata por periodos prolongados. En las marcas de carroñeo, los huesos roídos son de especial interés porque se relacionan con el uso de basureros específicos fuera de las áreas domésticas. Prácticas que apuntan a una alta redundancia en el uso de espacios. Por su parte, las acanaladuras, los hoyos y el festoneado están ligados a la intromisión de cánidos. Asimismo, expresan la limpieza total de las áreas de ocupación antes de ser habilitadas. El soterrado de restos de biomasa y huesos, inmediatamente culminado el consumo, se manifiesta por la presencia de hongos y bacterias, teniendo una baja representación. Por último, las acciones de desechar los huesos a los fogones se sostienen por evidencias de quema y carbonización de algunos ejemplares.

En contraste, en el Intermedio Temprano los procesos de agotamiento, se vinculaban con residuos primarios, provenientes de una ocupación doméstica más intensa. La estacionalidad en los procesos de descarte está evidenciada por los estadios 1 y 2 de meteorización, de un número importante de elementos óseos. Las abrasiones afectaron con una baja frecuencia a la colección ósea, permitiendo inferir la escasa alteración de los contextos de deposición para los desechos orgánicos. Lo cual, está vinculado a una buena congruencia y redundancia de los espacios de ocupación. Las marcas de pisoteo son altas, principalmente en el esqueleto apendicular, siendo un hecho de origen más antrópico debido a un crecimiento demográfico y, por ende, a un mayor tránsito sobre espacios ocupacionales. Las huellas por disolución de manganeso tienen muy pocos representantes, manifestando una ligera incidencia en la formación de depósitos arqueológicos en temporada de humedad.

Las marcas de raíces tienen un gran arraigo en los estratos del Intermedio Temprano, talvez por su cercanía a la superficie o periodos alternos de abandono. La actividad de los roedores se restringe a algunos especímenes que pudieron acceder a algunos vertederos particulares. Sin embargo, los cánidos han alterado los elementos óseos con cierto incremento en el porcentaje general. Esto lleva a pensar, en una mayor presencia en contextos domésticos y la limpieza de desechos de consumo, como parte de las actividades de redundancia. Con respecto a los hongos y bacterias, su presencia es mínima, son pocos los depósitos soterrados como resultado de una acumulación inmediata de desechos. Por otro lado, los huesos termoalterados tuvieron una mayor exposición al fuego con ejemplares quemados, carbonizados y calcinados. Los huesos pueden ser utilizados para mantener las brasas, mas no tienen poder calorífico. Todo esto apunta a un desecho continuo y acumulativo en los fogones.

La hipótesis específica relacionada a las modalidades de descarte de los restos óseos esta medianamente emparentada con los resultados. Las alteraciones óseas indican que los procesos de agotamiento y desechos primarios residuales, se deben a las acumulaciones temporales y a los hábitos de limpieza. De este modo, la redundancia en el uso de los espacios puede mantenerse con la habilitación en cada ocupación. Hecho que habría comenzado desde el periodo Formativo. De otro lado, en el Intermedio Temprano, las marcas de pisoteo fueron directamente producidos por agentes antrópicos. No obstante, el desecho en la estación seca fue mayor que en la estación húmeda para ambos periodos de tiempo.

RECOMENDACIONES

El apartado aquí desarrollado se ocupa de las recomendaciones para una agenda de trabajos de investigación posterior, poniendo en valor la importancia de los camélidos y su agencia en el desarrollo de las sociedades prehispánicas en los Andes.

Los rebaños de camélidos son una fuente segura de alimento, fibra y transporte de productos. Desde su domesticación han tenido una gran difusión en todos los Andes. La crianza y manejo de los camélidos caracteriza a las sociedades de pastores, que basan su subsistencia y modos vida en los ciclos reproductivos, tipo de alimentación y productos derivados de la actividad pecuaria. En este entender, el estudio arqueológico sobre los camélidos es muy importante para el entendimiento de las sociedades pastoriles y su interacción con sociedades sedentarias.

En la región del Cusco, se ha postulado que desde el periodo Formativo (2200 a.C. - 200 d.C.), existía una fuerte dependencia de las actividades agropastoriles, es decir una economía mixta que permitía el desarrollo de otras esferas de interacción social. Para el periodo Intermedio Temprano (200 d.C. - 600 d.C.), la actividad ganadera quedó en un segundo plano tras la incorporación de una agricultura intensiva del maíz. Bajo este argumento, la dieta y los sistemas de subsistencia han sido constantemente sobreentendidos, sin una adecuada correlación empírica del material arqueobiológico. Sin embargo, las excavaciones arqueológicas en los sitios arqueológico prehispánicos reportan la presencia masiva de restos óseos de camélidos. Razón por el cual, los proyectos de intervención arqueológica deben incluir entre los objetivos de investigación el adecuado tratamiento y análisis del material óseo animal.

En este trabajo se han analizado los restos óseos de camélidos desde una perspectiva diacrónica y comparativa con el fin de observar los cambios y las continuidades en el registro arqueofaunístico. De acuerdo a nuestra experiencia invocamos a la réplica de metodologías diversas para extraer la mayor información posible, ya que las excavaciones arqueológicas son un acto irrepetible. Además, la zooarqueología y la tafonomía como metodologías de investigación aplicadas a los restos óseos permiten la generación de perfiles analíticos para resolver problemáticas amplias con respecto al rol de los animales en las culturas andinas de forma espacial y temporal.

Condiciones de producción

- Los análisis osteométricos de la 1^o falange para perfiles discriminatorios, exploratorios y estadísticos deberían tomar una perspectiva extensiva en los sitios arqueológicos del periodo Formativo e Intermedio Temprano con el fin de evaluar

los cambios en los gradientes morfométricos de las especies domésticas y las especies silvestres.

- Las inferencias dietéticas obtenidas por el análisis de isótopos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ deben incluir muestras de la dentina, la fibra, los coprolitos y el colágeno para determinar las áreas de forrajeo o estancias productivas para cada periodo de tiempo. A razón del uso racional, simbólico, social y cultural de los paisajes. Así mismo, se debe hacer una correlación isotópica de las principales especies de plantas de valor productivo en los Andes para aproximarnos a la conducta dietética de humanos y animales.
- Los microvestigios botánicos obtenidos de coprolitos deben incluirse ampliamente en los proyectos de intervención arqueológica, con metodologías adecuadas de recolección, montaje y análisis, debido al potencial resolutivo que adquieren en los resultados paleoecológicos, paleoambientales y dietéticos.

Preferencias de consumo

- Conviene que la recuperación de los restos óseos deba hacerse con cuidado para evitar el daño y la superposición de alteraciones tafonómicas que lleven a deducciones erróneas.
- Los índices de consumo pueden precisarse de acuerdo a la espacialidad de los contextos de deposición ósea, distinguiendo áreas domésticas y no domésticas.
- La correlación de los trabajos etnográficos, etnoarqueológicos y arqueológicos sobre la transformación de la carne en alimento y el consumo de camélidos son importantes para definir la agencia de algunas alteraciones óseas. Su aplicación tiene que tomar una lógica pluridisciplinaria para arribar a conclusiones amplias. Especialmente cuando se trate el modo de tratamiento de las *unidades de cocción*.

Modalidades de descarte

- Los trabajos etnoarqueológicos y experimentales orientadas hacia la formación del registro zooarqueológico ayudarían a entender procesos de ocupación temporal y ocupación continua. Tópicos importantes para definir la gestión espacial en los Andes. También, los principales agentes tafonómicos que se generan con los hábitos de limpieza y descarte.
- Los huesos desechados al fuego junto a material combustible podrían brindar un alcance del grado de temperatura alcanzado por las estructuras de combustión y la duración de las ocupaciones. Por lo cual, el registro tiene que ser detallado.

BIBLIOGRAFÍA

- Achino, K., Capuzzo, G. & Barceló, J. A. (2015). El análisis espacial de las acumulaciones temporales. En: A. Maximiano Castillejo & E. Cerrillo Cuenca. *Arqueología y tecnologías de la información espacial: Una perspectiva Ibero-Americana* (págs. 2-10). Oxford: Archaeopress.
- Alaica, A. & Gonzalez La Rosa, L. M. (2019). A Look to the North and South: Camelid Herding Strategies in the Desert Coast of Peru. *Desert Archaeology*, 34(1), 143-163.
- Alcántara V., R. Barba, J. Maroa, A. Crespo, E. Arco, F. Alvaro, A. Ibarra, M. Megoas, V. Perez, J. Rolland, J. Yravedra, A. Vidal y M. Dominguez (2006). Determinación de los procesos de fractura sobre huesos frescos: Un sistema de análisis de los ángulos de los planos de fracturación como discriminados de agentes bióticos. *Trabajos de Prehistoria*, LX(1), 37-45.
- Aldenderfer, M. (1998). *Montane Foragers: Asana and the South-Central Andean Archaic*. First ed. Iowa: University of Iowa Press.
- Ambrose, S., & Norr, L. (1993). Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate. En J. Lambert, & G. Grupe (Edits.), *Prehistoric human bone. Archaeology at the Molecular Level* (págs. 1-37). New York: Springer-Verlag.
- Ambrose S. (1993) Effects of diet, climate and physiology on Nitrogen Isotope abundances interrestrial foodwebs. *Journal of Archaeological Science* 18, 293-317.
- Andaluz Westreicher, C., Mérega, J. L. & Palmili, G. (2007). The Economics of Pastoralism: Study on Current Practices in South America. *Nomadic Peoples*, 11(2), 87-105.
- Antonini, M. Torres, D., Cristofanelli, S., Polidori, P. y Reineri, C. (2006). Calidad de la carne y carcasa de la llama (lama glama) y la alpaca (lama pacos) peruanas. En: C. Renieri, E. Frank & O. Toro, edits. *Camélidos sudamericanos domésticos. Investigaciones recientes* (págs. 113-123). Lima: DESCO - Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.
- Babot, M. (2004). *Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en el Noroeste Prehispánico* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Tucumán.
- Banning, E. (2020). *The Archaeologist's Laboratory. The analysis of archaeological Evidence* (Second ed.). Gewerbestrasse: Springer.

- Barrios, M. & Sandoval, M. (2018). Caracterización de hongos presentes en suelos con usos contrastantes. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental*. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ, 5(1), 3-9.
- Barrios de Pedro, S., Rogers, K., Alcorlo, P., & Buscalioni, Á. (2020). Food web reconstruction through isotopic compositions of fossil faeces: Insights into the ecology of a late Barremian freshwater ecosystem (Las Hoyas, Cuenca, Spain). *Cretaceous Research*, 108(1), 1-16.
- Bauer, B. & Jones, B. (2003). Early Intermediate and Middle Horizon ceramic styles of the Cuzco Valley. *Fieldiana Anthropology*, 34 series.
- Bauer, B. (2008). *Cuzco Antiguo tierra natal de los incas*. Primera ed. Cuzco: Centro de estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas.
- Bauer, B. (2018). *Cuzco antiguo. Tierra natal de los incas*. Segunda ed. Cusco: Centro Bartolomé de las Casas and Institute for New World Archaeology.
- Baxter, M. (2016) *Multivariate analysis of Archaeometric data. An introduction*. Nottingham: Archaeometry Laboratory. University of Missouri Research Reactor.
- Behrensmeyer, A. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4, 150-162.
- Bélisle, V. (2011). *Ak'awillay: Wari State expansion and household change in Cusco, Peru (AD 600-1000)*. [Tesis de doctorado]. University of Michigan.
- Bélisle, V. & Quispe-Bustamante, H. (2017). Innovaciones alfareras del periodo Intermedio Temprano: Cerámica Ak'awillay y Waru en Cusco, Peru. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 49, pp. 555-572.
- Bélisle, V. & Bauer, B. (2020). Local Trade and Pottery Production in the Cusco Region before and during the Wari Expansion. *Ñawpa Pacha Journal of Andean Archaeology*, 40, 1-20.
- Beltrán, H., Granda A., León B., Sagástegui A., Sánchez I., & Zapata, M. (2006). Asteraceae endémicas del Perú. Número especial. *Revista Peruana de Biología*, 13(2), 64s-164s.
- Binford, L. (1980). Willow smoke and dogs' tails: Hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity*, 45(1), 4-20.
- Binford, L. (1981). *Bones. Ancient men and Modern Myths*. Primera edición Florida. Academia Press Inc.
- Binford, L. (1984). Butchering, Sharing and the Archaeological Record. *Journal of Anthropological Archaeology* 3(3), 235-257.

- Boggio, A. (1991). *Lógica del proceso de la investigación científica*. Instituto de Investigación UNSAAC NUFFIC (IIUN), Cusco.
- Bonavia, D. (2013). *Maize. Origin, domestication, and its role in the development of culture*. First ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bonavia, D. (1996). *Los camélidos sudamericanos. Una introducción a su estudio*. Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Bonomo, M., Skarbun, F. & Bastourre, L. (2019). *Subsistencia y alimentación en arqueología. Una aproximación a las sociedades indígenas de America Precolombina*. Primera ed. La Plata: Editorial de La Universidad de La Plata.
- Brooks, A. & Yellen, J. (1987). *The Preservation of Activity Areas in the Archaeological Record: ethnoarchaeological and archaeological work in Northwest Ngamiland, Botswana*. En: S. Kent, ed. *Method and Theory of Activity Area Research* (págs. 63-106). New York: Columbia University Press.
- Browman, D. (1974). *Pastoral Nomadism in the Andes*. *Current Anthropology*, 15(2), 188-196.
- Browman, D. (1980). *Reviewed Work(s): Pastoralists of the Andes: The Alpaca Herders of Paratia*. Institute for the Study of Human Issues by Jorge A. Flores Ochoa and Ralph Bolton. *Nomadic Peoples*, 6(1), 23-26.
- Browman, D. (1997). *Pastoral Risk perception and risk definition for Altiplano Herders. Nomadic Peoples. Risk and Uncertainty in Pastoral Societies*, 1(1), 22-36.
- Brown T. & Brown, K. (2011) *Biomolecular Archaeology. An Introduction*. First edition Oxford. Willey-Blackwell.
- Camala, V. (2015). *Introducción a la recopilación y sistematización de documentación histórica desarrollada en el archivo regional del Cusco Marzo-Junio 2015*, Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco.
- Canziani Amico, J. (2015). *Ciudad y territorio en los Andes. Contribuciones a la historia del urbanismo prehispánico*. Segunda ed. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Capriles, J. (2014). *Mobile Communities and Pastoralist Landscapes During the Formative Period in the Central Altiplano of Bolivia*. *Latin American Antiquity*, 25(1), 3-26
- Capriles, J. (2017). *Arqueología del pastoralismo temprano de camélidos en el Altiplano central de Bolivia*. Primera ed. La Paz: Instituto Francés de Estudios Andinos y Plural editores.

- Cárdenas-Enriquez, W. (2014). Distribución potencial de la familia trochilidae en la cuenca del río Huatanay: Una propuesta para su conservación [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Carlotto, V., Cárdenas, J. & Carlier, G. (2011). Geología del Cuadrángulo de Cusco Hoja 28-S. Carta Geológica Nacional. INGEMMET ed. Lima: Boletín N° 138 Serie A.
- Chaix, L. & Méniel, P. (2005). Manual de Arqueozoología. Primera. Barcelona: Ariel.
- Chepstow-Lusty, A., Frogley, M. R., Bauer, B. S., Bush, M. B. & Tupayachi Herrera, A. (2003). A late Holocene record of arid events from the Cuzco region, Peru. *Journal of Quaternary Science*, 18(6), 491-502.
- Chepstow-Lusty, A. (2011). Agro-pastoralism and social change in the Cuzco heartland of Peru: a brief history using environmental proxies. *Antiquity*, 85, 570-582.
- Chepstow-Lusty, A., Bauer, B. & Frogley, M. (2018). El impacto humano y el paleoambiente en la región del Cusco. En: B. Bauer, ed. *Cuzco Antiguo. Tierra natal de los incas* (págs. 113-123). Cusco: Centro Bartolomé de las Casas y The Institute for New World Archaeology.
- Chino Nicolas, E., Miranda Casas, R. & Del Castillo Gutiérrez, C. (2019). Comportamiento agronómico del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) con la aplicación de niveles de estiércol de camélido., *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 6, 41-49.
- Cochran, W.G. (1977). *Sampling Techniques*. 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Colasanti, J. & Muszynski, M. (2009). The Maize floral transition. En: J. Bennetzen & S. Hake, edits. *Handbook of Maize: its biology* (págs. 41-56). New York: Springer.
- Colomer E., S. Montón, & Piqué, R. (1996). *Técnicas arqueológicas sobre actividades de subsistencia en la prehistoria*. Madrid: ARCO/LIBROS S.L.
- Coplen, T. (2011). Guidelines and recommended terms for expression of stable-isotope-ratio and gas-ratio measurement results. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 25(1), 2538-2560.
- Córdova, M. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial*. Quinta. Lima: MOSHERA S.R.L.
- Costa, C. (2015). The use of animal bones as fuel in the third Millenium BC Walled Enclosure of Castanheiro do Vento (Northern Portugal). *International Journal of Osteoarchaeology*, XXVI(5), 877-884.

- Cribb, R. (1991). *Nomads in archaeology*. First ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cutright, R. (2009). *Between the kitchen and the state: domestic practice and Chimú expansión in the Jequetepeque valley, Perú* [Tesis de doctorado]. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- Davis, A. & Covey, A. (2007, abril). An early "Vertical Archipelago?", patterns of lanscape se Xaquixaguana plain, Cusco, Peru 2200 BC - AD 200) [Conferencia]. Annual Metting of Society for American Archaeology, Austin, Texas.
- Davis, A. & Delgado González, C. (2009). Investigaciones arqueológicas en Yuthu: Nuevos datos sobre el periodo Formarivo en el Cusco, Perú (400-100 a.C.). *Boletín de Arqueología PUCP*, 1(13), 347-372.
- Davis, A. (2010). *Excavations at Yuthu. A community study of an early village in Cusco, Perú (400-100 BC)* [Tesis de doctorado]. University of Michigan.
- Davis, A. (2011). Yuthu. Community and ritual in an early andean village. En: J. Marcus, ed. *Studies in Latin American Ethnohistory and Archaeology*. Ann Arbor, Michigan: *Memoirs of the Museum of Anthropology Number 50, Volume VII*. University of Michigan Press.
- De Garine, I. (2003). The diet and nutrition and human populations. En: T. Ingold, ed. *Companion Encyclopedia of Anthropology* (págs. 226-264). London: Routledge.
- De Nigris, M. & Mengoni Goñalons, G. L. (2004). El Guanaco como fuente de carne y grasas en Patagonia. En: C. M.T., F. P.M. & C. A.G., edits. *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia* (págs. 469-476). Universidad de Buenos Aires.
- Del Papa, L. M. (2012). *Una aproximación al estudio de los sistemas de subsistencias a través del análisis arqueofaunístico en un sector de la cuenca del Río Dulce y cercanías a la Sierra de Guasayán* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de La Plata (Argentina).
- Delgado González, C. (2016). La relación a finales del periodo Horizonte Temprano e Intermedio Temprano en Conventomoqo, valle del Cusco. *Arqueología y Sociedad*, 32, 517-532.
- Delgado González, C. (2019a). Las aldeas formativas en la pampa de Anta y en la laguna de Huaypo, Cusco. En: N. del Solar Velarde & M. Araoz-Silva, edits. *Cusco Prehispánico: Resultados de nuevas investigaciones arqueológicas* (págs. 19-44). Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco.

- Delgado González, C. (2019b). Bandojan: una aldea formativa en la pampa de Jaquijahuana (Anta, Cusco). *Qillqana*, 1(1), 7-25.
- Delgado González, C. (2023). Las ocupaciones temporales de los asentamientos domésticos del periodo Formativo Tardío en el Cusco, Perú. *Chungara Revista de Antropología Chilena*, 55(3), 463-492.
- DeNiro, M. & Epstein, S. (1981) Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals, *Geochim. Cosmochim. Acta* I (45), 495-506.
- Deras Flores, H., (2020). Guía técnica. El cultivo del Maíz. Primera ed. San Salvador: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Red Sicta Proyecto Red de Innovación Agrícola, COSUDE, CENTA, Plan de Agricultura Familiar, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Dorado, G., Sánchez-Cañete, J., Pascual, P., Jiménez, I., Luque, F., Pérez-Jiménez, M., Raya, P., Gálvez, M., Sáiz, J., Sánchez, A., Rosales, T., Vázquez, V., & Hernández, P. (2014). Genómica del almidón y bioarqueología - Revisión. *Archaeobios*, 1(8), 51-60.
- Dransart, P. (2002). *Earth, Water, Fleece and Fabric. And ethnography and archaeology of Andean camelid herding*. First ed. London and New York: Routledge.
- Dransart, P. (2011). Chapter 13. Social principles of Andean camelid pastoralism and archaeological interpretations. En: U. Albarella & A. Trentacoste, edits. *Ethnozoarchaeology: the present past of human-animal relationships* (págs. 123-130). Oxford: Oxbow Books.
- Dwyer, E. (1971). *The early inca occupation of the valley of Cuzco Peru* [Tesis de doctorado]. University of California, Berkeley.
- Dyson-Hudson, R. (1980). Toward a General Theory of Pastoralism And Social Stratification. *Nomadic Peoples*, 7(1), 1-7.
- Echevarría, J. & Muñoz, C. (1988). *Maíz: regalo de los dioses*. Primera ed. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.
- El-Sharkawy, M. A. & Cock, J. (1987). C3-C4 intermediate photosynthetic characteristics of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Photosynthesis Research*, Volumen 12, 219-235.
- Falabella, F., Planella, T. & Tykot, R. (2008). El maíz (*Zea mays*) en el mundo prehispánico de Chile central. *Latin American Antiquity*, 19(1), 25-46.

- Fernández Baca, S. (1971). La alpaca, reproducción y crianza. Boletín de Divulgación N° 7 ed. Lima: Ministerio de Agricultura. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura.
- Fernández, N. (2017) Evaluación de perfiles de mortalidad en guanacos (*Lama guanicoe*). Nuevas aproximaciones a los conjuntos zooarqueológicos del sitio Cerro de Casa 5 (Santa Cruz, Argentina). Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series especiales 4 (4), 49-58.
- Fernández-Jalvo, Y. & Andrews, P. (2016) Atlas of taphonomic identifications. 1001+ Images of fossil and recent mammal bone modification. First edition London. Springer. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series.
- Flores Ochoa, J. (1977a). Pastoreo, tejido e intercambio. En: J. Flores Ochoa, ed. Pastores de Puna. Uywamichiq Punarunakuna (págs. 133-154). Cusco: Instituto de Estudios Peruanos-Cuzco.
- Flores Ochoa, J. (1977b). Pastores de alpacas en los Andes. En: J. Flores Ochoa, ed. Pastores de puna. Uywamichiq Punarunakuna (págs. 15-52). Cusco: Instituto de Estudios Peruanos.
- Fowler, M. (2010). Medicine and surgery of camelids. Third ed. Iowa: Blackwell Publishing.
- Franklin, W. (1982). Biology, ecology, and relationship to man of the South American camelids. En: M. Mares & H. Genoways, edits. Mammalian biology in South America (págs. 457-489). Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Pennsylvania.
- Frontini, R. (2010). Las Arqueofaunas en la cocina: Actividades culinarias en el Sitio 2 de la localidad Arqueológica El Guanaco. *Arqueología*, 16(1), 191-208.
- Galotta, D. (1988). Osteología de la llama (*Llama glama guanicoe* f.d. *glama* Linnaeus, 1758). *Revista de Ciencias Agrarias y Tecnología de Alimentos*, 19-61.
- Gamarra Ríos, W. & Quispe Quispe, H. (2019). Caracterización petrológica de la cerámica Qotakalli del sitio arqueológico de Convento Moqo del valle de Cusco [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Gándara, M. (1980). La vieja “nueva arqueología”: primera parte. *Boletín de Antropología Americana*, 2, 7-45
- García, B., Taibe, E., Albinez, L. & Meza, P. (2018). Evaluación geológica y geodinámica del deslizamiento activo de Supayhuayco. INGEMMET ed. Cusco: Informe Técnico N° A6837.

- Gasco, A. (2012). Caza y Pastoreo de Camélidos en la Frontera Meridional del Mundo Andino. Una aproximación osteométrica [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Córdoba.
- Gifford-Gonzalez, D. (1989). Ethnographic Analogues for interpreting Modified Bones: Some Cases from East Africa. En: R. Bonnichsen y H. Sorg (eds.), Bone Modification (págs. 179-246). Orono. University of Maine Center for the study of the First Americans.
- Gifford-Gonzalez, D. (1993). Gaps in zooarchaeological analyses of butchery: Is gender an Issue?. En: J. Hudson, ed. From bones to behavior: Etnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains (págs. 181-199). Center for Archaeological Investigations. Occasional Paper, Illinois.
- Glendon J. 1988 Middle to late Preceramic (6000-3000 BP) subsistence patterns on the central coast of Perú: The coprolite evidence [Tesis de maestría]. University of Texas.
- Glowacki, M. & McEwan, G. (2001). Pikillaqta, Huaró y la gran región del Cuzco: Nuevas interpretaciones de la ocupación Wari de la Sierra Sur. Boletín de Arqueología PUCP, 1(5), 31-49.
- Glowacki, M. (1996). The Wari occupation of the southern highlands of Peru: A ceramic perspective from the site of Pikillaqta [Tesis de doctorado]. Brandeis University. Massachusetts.
- González Ruibal, A. (2003a). La experiencia del otro. Una introducción a la etnoarqueología. Primera ed. Madrid: Akal Ediciones.
- González Ruibal, A. (2003b). Desecho e identidad: etnoarqueología de la basura en Galicia. Gallaecia, 1(22), 413-440.
- Gosden, C. (1999). Introducción. En: C. Gosden & J. Hather, eds. The prehistory of food (págs. 1-9). London: Routledge.
- Götz, C. M. (2014). La alimentación de los mayas prehispánicos vista desde la Zooarqueología. Anales de Antropología 48(1), 167-199.
- Grayson, D. (1984) Quantitative Zooarchaeology. Topics in the analysis of archaeological faunas. first edition. New York: Academic Press Inc.
- Greslou, F. & Ney, B. (1986). Un sistema de producción andino. El caso de los comuneros de San Juan y Huascoy-Valle de Chancay. Primera ed. Cusco: Instituto Francés de Estudios Andinos y Centro Bartolomé de las Casas.

- Grobman, A., Salhuana, W. & Sevilla, R. (1961). *Races of Maize in Peru*. First ed. Washington D.C.: National Academy of Sciences-National Research Council.
- Gundermann, H. (1998). Pastoralismo andino y transformaciones sociales en el norte de Chile. *Estudios Atacameños*, 16(1), 293-319.
- Gunn, M. (1980). *Cultural Ecology: A Brief Overview*, Lincoln (Nebraska): Nebraska Anthropologist N° 149. University of Nebraska.
- Gutiérrez, H. & La Torre, M. (2016). *Aristida asplundii* (Poaceae: Aristidoideae) un nuevo registro para la flora peruana. *Revista Peruana de Biología*, 23(3), 343-346.
- Hardy, T. (2019). *Assembling states: Community formation and the emergence of the inca empire* [Tesis de doctorado]. University of Pennsylvania.
- Hastorf, C. (2017). *The Social Archaeology. Thinking about Eating from Prehistory to the Present*. First ed. New York: Cambridge University Press.
- Hayden, B. (1995). Chapter 2: Pathways to Power: Principles for Creating Socioeconomic Inequalities. En: D. Price & G. Feinman, edits. *Foundations of Social Inequality* (págs. 15-86). New York: Springer Sciences and Business Media, LLC.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición, McGraw Hill Education, México D.F.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2019). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education, México D.F.
- Herrera Aruquipa, E. A. (2009). *Efecto de la aplicación de abonos orgánicos y químicos en el cultivo de la papa (solanum tuberosum) y su comportamiento en las propiedades físicas del suelo* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Herrera D. & C. Götz. (2014). *La Alimentación de los Antiguos Mayas de la Península de Yucatán: Consideraciones sobre la identidad y la Cuisine en la Época Prehispánica*. *Estudios de Cultura Maya*, XLIII(43), 69-98.
- Hodder, I. (1982). *Simbols in action: ethnoarchaeological studies of material culture*. First ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hollocher, K., & Hollocher, T. (2012). Early processes in the fossilization of terrestrial feces to coprolites, and microstructure preservation. En A. Hunt, J. Milàn, S. Lucas, & J. Spielmann (Edits.), *Bulletin 57. Vertebrate coprolites* (págs. 79-91). Albuquerque: New Mexico Museum of Natural History and Science. Division of the Department of cultural affairs.

- Horne, L. (1994). *Villages spaces. Settlement and society in Northwest Iran*. First ed. Washington y Londres: Smithsonian Institution Press.
- Huacac Quispe, S. & Marocho Contreras, Y. (2018). Análisis bioarqueológico de individuos del periodo Formativo Tardío: Sitios Bandojan y Yuthu, Anta-Cusco [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Huallpamaita Cárdenas, K. (2019). Industria en hueso en el Sitio Arqueológico de Minaspata: continuum tecnológico temprano. *Revista Saqsaywaman*, 1(10), 237-268.
- Huelsbeck, D. (1991). Faunal Remains and Consumer Behavior: What is being measured?. *Historical Archaeology*, 25(1), 62-76.
- Hurtado, I., Mesclier, É. & Puerta, M. (1997). *Atlas de la región del Cusco. Dinámicas del espacio sur peruano*. Cusco: Centro Bartolomé de las Casas, Instituto Francés de Estudios Andinos e Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo y Cooperación.
- Ikehara, H. (2019). Formación de economías de gran escala. En: P. Kaulicke, ed. *Historia económica del antiguo Perú* (págs. 155-258). Banco Central de Reserva del Perú e Instituto de Estudio Peruanos, Lima.
- INEI (2001). *Conociendo Cusco*. Oficina Departamental de Estadística e Informática del Cusco. Oficina Técnica de Administración, Cusco.
- INDECI-PNUD, P. C. S. (2011). *Mapa de peligros y medidas de mitigación ante desastres*. Ciudad Lucre-Huacarpay. Informe Final Mayo, Cusco: Instituto de Defensa Civil-INDECI.
- Izeta, A., Otaola, C. & Gasco, A. (2009) Estándares métricos y variabilidad en falanges proximales de camélidos sudamericanos. Su importancia como conjunto comparativo para interpretaciones en arqueología. *Revista del Museo de Antropología* 2, 169-180.
- Johnson, E. (1985) Current developments in bone technology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, VIII (8), 157-235.
- Johnson, A. & Earle, T. (2003). *La evolución de las sociedades humanas*. Primera ed. Barcelona: Ariel S.A.
- Kardulias, N. (2015). Introduction: Pastoralism as an Adaptative Strategy. En: N. Kardulias, ed. *The Ecology of Pastoralism* (págs. 1-16). University Press of Colorado.

- Kaulicke, P. (1998). Reflexiones finales: problemas y perspectivas. *Boletín de Arqueología PUCP*, 1(2), 353-368.
- Kaulicke, P. (2008). Espacio y tiempo en el periodo Formativo: Una introducción. *Boletín de Arqueología PUCP*, 1(12), 9-23.
- Kaulicke, P. (2011). *Las Cronologías del Formativo. 50 años de Investigaciones japonesas en perspectiva*. Segunda ed. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Kendall, A. (1994). *Proyecto Arqueológico Cusichaca, Cusco. Investigaciones arqueológicas y de rehabilitación agrícola. Tomo I*. Lima: Southern Peru Copper Corporation.
- Kent, J. (1982) *The Domestication and Exploitation of the South American Camelids: Methods of Analysis and their Application to Circum-Lacustrine Archaeological sites in Bolivia and Peru* [Tesis de doctorado]. Washington University.
- Klarich, E. (2010). *Inside Ancient Kitchens. New directions in the study of daily meals and feasts*. First ed. Boulder, Colorado: University Press of Colorado.
- Kuznar, L. (1990). Pastoralismo temprano en la sierra alta del departamento de Moquegua, Perú. *Chungara: Revista de Antropología Chilena*, 24-25, 53-68.
- Kuznar, L. (1991). Herd Composition in an Aymara Community of the Peruvian Altiplano: A Linear Altiplano: A Linear. *Human Ecology*, 19(3), 369-387.
- Kuznar, L. (1993). Mutualism between Chenopodium, Herd Animals, and Herders in the South Central Andes. *Mountain Research and Development*, 13(3), 257-265.
- Kuznar, L. (2016). Andean Pastoralism and Its Effect on Economic and Social Stability in the Andes. En: J. Capriles & N. Tripcevich, edits. *The Archaeology of Andean Pastoralism* (págs. 11-16). University of New Mexico Press.
- LaMotta, V. & Schiffer, M. (1999). Formation Processes of House Floor Assemblages. En: P. Allison, ed. *The Archaeology of Household Activities* (págs. 19-29). Londres: Routledge.
- L'Heureux, G. (2005). Variación morfométrica en restos óseos de guanacos de sitios arqueológicos de Patagonia Austral Continental y de La Isla Grande del Fuego. *Magallania XXXI*, 1(1), 81-94.
- L'Heureux, G. (2007). La reducción del tamaño de los guanacos (*Lama guanicoe*) entre el Pleistoceno final y el Holoceno en el extremo austral de Patagonia continental. *Arqueofauna*, 1(16), 173-183.
- León, B. (2006). Cucurbitaceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología. Número especial*, 13(2), 271s-274s.

- León, E. (2013). 14, 000 años de alimentación en el Perú. Primera ed. Lima: Fondo editorial Universidad de San Martín de Porres.
- Loy, T. (1990). Prehistoric organic residues: Recent advances in identification dating, and their antiquity. *Archaeometry*, Volumen 90, 645-656.
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lyman, R. L. (2008). *Quantitative Paleozoology*. First ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ma, Z., Perry, L., Li, Q. & Yang, X. (2019). Morphological changes in starch grains after dehusking and grinding with stone tools. *Scientific Reports*, 9(2355), 1-13.
- Mamani-Linares, L., Cayo, F. & Gallo, C. (2014). Características de canal, calidad de carne y composición química de carne de llama: una revisión. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2), 123-150.
- Manzanilla, L. (1983). La hipótesis demográfica y el origen del estado: crítica metodológica. *Boletín de Antropología Americana*, 7(1), 19-28.
- Marschoff, M. (2012). Dando un uso a los "indeterminados": un marco de referencia específico para la zooarqueología de contextos históricos hispanocriollos. *Archaeofauna*, Volumen 21, 187-205.
- Maryanski, J. (2013). Arqueofaunas de un espacio doméstico e implicancias para el pastoreo prehispánico en el Río Grande de San Juan. *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología*, 9(2), 103-117.
- Massigoge, A., Gonzáles, M., Kaufmann, C. & Gutiérrez, M. (2008) Observaciones actualísticas sobre meteorización ósea en restos esqueléticos de guanaco, en: M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera (eds.) *Mamül Mapu: pasado y presente de la arqueología pampeana*. Tomo I (págs. 309-322). Buenos aires: Libros del Espinillo.
- Mateus Cárdenas, M. (1984). *Estados Regionales: Una interpretación sobre el Señorío Lucre*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- McEwan, G. (1984a). Investigaciones en la cuenca del Lucre, Cusco. *Gaceta Arqueológica Andina*. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos, Volumen Informe trimestral, 12-15.
- McEwan, G. (1984b). *The middle horizon in the valley of Cuzco, Peru: The impact of the Wari occupation of Pikillacta in the Lucre Basin* [Tesis de doctorado]. University of Texas at Austin.

- McEwan, G. (2005). The Functions of Pikillacta. En: G. F. McEwan (Edit.), *Pikillacta: The Wari Empire in Cuzco* (págs. 147-164). University of Iowa Press, Iowa City.
- McTavish, R. C. (2013). *Faunal Subsistence Strategies Among Initial Period Coastal Fishers at the Gramalote Site in the Moche Valley of Peru* [Tesis de maestría]. University of Wisconsin, Milwaukee.
- Mengoni, G. L. (1991). La llama y sus productos primarios. *Arqueología. Revista de la Sección Prehistoria*, 1(1), 179-196.
- Mengoni, G. L. (1999). *Cazadores de guanacos de la estepa patagónica*. Primera ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología. Colección Tesis Doctorales.
- Mengoni, G. L. (2007). Camelid management during Inca times in N.W Argentina: models and archaeozoological indicators. *Anthropozoologica* 42(2), 129-141.
- Mengoni, G. L. (2008). Camelid in ancient Andean societies: a review of the zooarchaeological evidence. *Quaternary International*, 185(1), 59-68.
- Mengoni, G. L. (1991). La llama y sus productos primarios. *Arqueología. Revista de la sección de Prehistoria* 1, 179-196.
- Mengoni, G. L. (2013). El Aprovechamiento de fauna en sociedades complejas: aspectos metodológicos y su aplicación en diferentes contextos arqueológicos del Noa. En: V. Williams y M. B. Cremonte (eds.), *Al borde del imperio. Paisajes sociales, materialidad y memoria en áreas periféricas del Noroeste argentino* (págs. 311-345). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.
- Miller, G. (1979). *An introducción to the ethnoarchaeology of the andean camelids* [Tesis de doctorado]. University of California, Berkeley.
- Miller, G. (2003). Food for the dead, tools for the after life. *Zooarchaeology at Machu Picchu*, en: R. Burger y S. Lucy (eds.), *Yale Peruvian scientific expedition collections from Machu Picchu. Human and animal remains* (págs. 1-63). New Haven: Yale University Publications in Anthropology.
- Miller, G. (1977). Sacrificio y beneficio de camélidos en el sur del Perú. En: J. Flores Ochoa, ed. *Pastores de Puna. Uywamichiq Punarunakuna* (págs. 193-210). Cusco: Instituto de Estudios Peruanos-Cuzco
- Miller, G. & Burger, R. (1998). Ideología Religiosa y Utilización de Animales en Chavín de Huantar. En: R. Burger, ed. *Excavaciones en Chavín de Huantar* (págs. 244-251). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.

- Ministerio del Ambiente. (2019). Línea de base de la diversidad genética de la papa peruana con fines de bioseguridad. Primera ed. Lima: Ministerio del Ambiente (MINAM).
- Ministerio de Cultura. (2016). Informe Final Programa de Investigación Arqueológica "Ocupación Humana en la Sub-Cuenca de Lucre. Sub Programa Minaspatha". Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura - Cusco. Área Funcional de Patrimonio Arqueológico. Coordinación de Calificación de Intervenciones Arqueológicas.
- Mishra, D., Sharma, R., Kumar, S. & Dubey, R. (2016). Bridging and buffering: Strategies for mitigating supply risk and improving supply chain performance. *International Journal of Production Economics*, 180(1), 183-197.
- Moore, K. (2016). Early Domesticated Camelids in the Andes. En: J. Capriles & N. Tripcevich, edits. *The Archaeology of Andean Pastoralism* (págs. 17-38). Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Mohr, K. (1977). Marcavalle: The ceramics from an Early Horizon site in the valley of Cusco, Perú, and implications for south highlands socioeconomic interaction [Tesis de doctorado]. University of Pensilvania.
- Mohr-Chávez, K. L. (1982). Resumen de los Trabajos en Marcavalle. En: I. Oberti Rodríguez (edit.), *Arqueología del Cuzco* (págs. 1-8). Instituto Nacional de Cultura, Cusco.
- Moseley, E. (1972). Subsistence and Demography: An Example of Interaction from Prehistoric Peru. *Southwestern Journal of Anthropology*, 28(1), 25-49.
- Murray, P. (1980). Discard location: the ethnographic data. *American Antiquity*, 45(1), 490-502.
- Nielsen, A. & Maryanski, J. (2019). Los pastores y sus caravanas en la era del Tawantinsuyo. En: I. Shimada, ed. *El imperio Inka* (págs. 473-514). Lima: Instituto Iberoamericano de Finlandia y Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Núñez del Prado, O. (1958). El hombre y la familia: Su matrimonio y organización político-social en Q'ero. *Revista Universitaria*, 47(114), 9-31.
- Núñez, L. & Dillehay, T. (1995). Movilidad giratoria, armonía social y desarrollo en los Andes Meridionales: Patrones de tráfico e interacción económica. Segunda ed. Antofagasta: Universidad Católica del Norte.

- Núñez, L. (2006). Asentamientos formativos complejos en el centro-sur andino: cuando la periferia se constituye en el núcleo. *Boletín de Arqueología PUCP*, 1(10), pp. 321-356.
- O'Brien, P. (1995). Taxonomic Determinism in Evolutionary Theory. Another Model of Multilinear Cultural Evolution with example from plains. En: P. Duke & M. Wilson, edits. *Beyond Subsistence. Plains Archaeology and the Postprocessual Critique* (págs. 66-89). Tuscaloosa, Alabama: The University of Alabama Press
- Ortíz-Torres, E., Carballo-Carballo, A., Muñoz-Orozco, A. & González-Cossio, F. (2010). Efecto de la dispersión del polén en la producción de semilla de maíz, en Texcoco, México. *Agronomía Mesoamericana*, 21(2), 289-297.
- Otaola, C. (2012). Zooarqueología en la cordillera del Sur de Mendoza: Un enfoque tafonómico [Tesis de doctorado]. Universidad de Buenos Aires.
- Outram, A. (1998). The identification and paleoeconomic context of prehistoric bone marrow and grease exploitation [Tesis de doctorado]. University of Durham.
- Outram, A. (2002). Bone Fracture and Within-bone Nutrients: an Experimentally Based Method for Investigating Levels of Marrow Extraction. En: *Consuming passions and Patterns on Consumption* (págs. 66-89). Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Outram, A. & Bogaard, A. (2019). *Subsistence and Society in Prehistory. New Directions in Economic Archaeology..* First ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pacheco, V., Altamirano, A. & Guerra, E. (1979). Guía osteológica de camelidos sudamericanos. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Palacios Ríos, F. (1977). Pastizales de regadío para alpacas. En: J. Flores Ochoa, ed. *Pastores de Puna. Uywamichiq Punarukuna* (págs. 155-170). Cusco: Instituto de Estudios Peruanos.
- Palacios Ríos, F. (1988). Tecnología del Pastoreo. En: J. Flores Ochoa, ed. *Llamichos y Paqocheros. Pastores de llamas y alpacas* (págs. 155-170). Cusco: Centro de Estudios Andinos Cuzco-CEAC, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONCYTEC.
- Palacios, O., Barceló, J. A. & Delgado, R. (2022). Exploring the role of ecology and social organisation in agropastoral societies: A Bayesian network approach. *Plos one*, 17(10), 1-29.
- Pease, F. (2004). *Los últimos Incas del Cuzco*. Lima: P.L. Villanueva Editor.

- Pérez López, C. (2005). *Muestreo estadístico: conceptos y problemas resueltos*. Pearson Educación, Madrid.
- Pérez López, C. (2010). *Técnicas de muestreo estadístico (Primera ed.)*. Madrid: Ibergarceta Publicaciones S.L y UNED.
- Pijoan, C. & Pastrana, A. (1984). Método para el registro de marcas de corte en huesos humanos. El caso de Tlatelcomila, Tetelpan, D. F. México, UNAM Estudios de Antropología Biológica III: 419-435.
- Pijoan, C. & Pastrana, A. (1987). Método para el registro de marcas de corte en huesos humanos. El caso de Tlatelcomila, Tetelfan , D.F.. México, Estudios de Antropología Biológica. III Coloquio de Antropología Física.
- Pijoan-Aguadé C., Valenzuela, G. & Leboreiro, I. (2010). Experimentos de exposición térmica en hueso. *Perspectiva Tafonómica. Nuevos trabajos en torno a poblaciones mexicanas desaparecidas II*, 165-174.
- Piperno, D. (1988). *Phitolith Analysis. An Archaeological and Geological Perspective (Second ed.)* San Diego: Academic Press Inc.
- Piperno, D. (2006). Identifying Manioc (*Manihot esculenta* Crantz) and Other Crops in Pre-Columbian Tropical America through Starch Grain Analysis: A Case Study from Central Panama. En: M. Zeder, D. Bradley, E. Emshwiller & B. Smith, edits. *Documenting domestication: new genetic and archaeological paradigms* (págs. 46-67). Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press.
- Postigo, J. (2020). The role of social institutions in indigenous Andean Pastoralists' adaptation to climate-related water hazards. *Climate and Development*, 1(1), 1-13.
- Puig, S. & Monge, S. (1983). Determinación de la edad en *Lama guanicoe* (Müller). *Deserta*, 7, 246-270.
- Primov, G. (1988). Limitaciones para la producción comercial de la carne de alpaca por los indígenas campesinos del sur del Perú. En: J. Flores Ochoa, ed. *Llamichus y Paqocheros. Pastores de llamas y alpacas* (págs. 141-146). Cusco: Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC - Centro de Estudios Andinos Cuzco CEAC.
- Pryor, F. L. (2005). *Economic System of foraging, agricultural and industrial societies*. Primera ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Quilter, J. & Stocker, T. (1983). Subsistence Economies and the Origins of Andean Complex Societies. *American Anthropologist*, 85(3), 545-562.

- Quispe, A., & Alonso, L. (2019). Análisis de un área de desecho en la zona arqueológica de Marcavalle (Cusco, Perú). *Revista Saqsaywaman* 10, 51-72.
- Quispe, E., Rodríguez, T., Iñiguez, L. & Mueller, J. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 45(1), 1-14.
- Quispe, H. (2019). La cerámica Waru del Sitio Arqueológico de Minaspata-Lucre: hacia una definición de sus atributos decorativos, formales y tecnológicos. *Revista Saqsaywaman*, 1(10), 201-220.
- Quispe, S., Antezana, E., Gonzales, J. V. & Condori, I. (2016). Programa de Investigación Arqueológica: Ocupación Humana en la subcuenca de Lucre, Sub Programa Minaspata. Informe Octubre. Cusco: Ministerio de Cultura. Dirección Desconcentrada de Cultura-Cusco. Cusco, Perú.
- Rappaport, R. (1999). *Ritual and religion in the making of humanity*. First ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reichert, E. (1913). *The differentiation and specificity of starches in relation to genera, species, etc.: Stereochemistry applied to protoplasmic processes and products, and as a strictly scientific basis for the classification of plants and animals*. Primera ed. Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington.
- Reinhard, K., & Bryant, V. (2008). Pathoecology and the Future of Coprolite Studies in Bioarchaeology. *Papers in Natural Resources*, 43(1), 205-220.
- Reitz, E. & Wing, E. (2008). *Zooarcheology*. Segunda. Cambridge: Cambridge University Press.
- Renfrew, C. & Bahn, P. (2011). *Arqueología. Teorías, métodos y práctica*. Segunda Edición. AKAL, Madrid.
- Renvoize, B. (1972). The area of origin of *Manihot esculenta* as a crop plant: a review of the evidence. *Economic Botany*, 26(4), 352-360.
- Rojas, E. (2016). INFORME N° 0002-2016-ERV-DFQ-CCIA-AFPA-SDDPCPDPC-DDC-CUS/MC "análisis paleobotánico para rastreo de fitolitos en muestras procedentes del PRIA. Lucre-Minaspata", Cusco: Ministerio de Cultura. Dirección Desconcentrada de Cultura del Cusco. Departamento Físico-Químico.
- Rojas Cusi, P. (2019). *Explotación de camélidos durante las fases mochica III y mochica IV en el conjunto arquitectónico 35 del complejo arqueológico Huacas del Sol y de la Luna*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Trujillo.

- Rowe, J. (1944). An introduction to the archaeology of Cuzco. Cambridge, Massachusetts, U.S.A.: Expeditions to the southern Peru Peabody Museum. Harvard University Report N° 2.
- Russell, N. (2012). Social Zooarchaeology. Humans and animals in prehistory. First ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sandefur, E. C. (2001). Animal Husbandry and Meat Consumption. En T. N. D'Altroy & C. A. Hastorf (Edits.), *Empire and Domestic Economy* (págs. 179-222). Kluwer Academic, Plenum Publishers, Nueva York.
- Sandefur, E. (2002). Animal Husbandry and Meat Consumption. En: T. D'Altroy & C. Hastorf, edits. *Empire and Domestic Economy* (págs. 179-202). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Sato, A. & Angulo J. (2015). Atlas de Osteología de la Alpaca. Vicugna pacos. Lima: Laboratorio de anatomía animal y fauna silvestre. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Schiffer, M. (1983). Toward the indentification of formation processes. *American Antiquity*, 48(1), 675-706.
- Schiffer, M. (1987). Formation processes of the archaeological record. First ed. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Schiffer, M. (1991). Los procesos de formación del registro arqueológico. *Boletín de Antropología Americana*, 23(1), 39-45.
- Schiffer, M. (2010). Behavioral Archaeology. Principles and Practice. First ed. London: Equinox Publishing Ltd.
- Sealy, J. (1986). Stable Isotopes and Prehistoric Diets in the Southwestern Cape Province, South Africa. Oxford: Cambridge Monographs in African Archaeology. British Archaeological Report International Series 293.
- Shennan, S. (1992). *Arqueología Cuantitativa*. Barcelona: Crítica.
- Shipman, P., Fisher, D. & Ross, J. (1984). Mastodon burtchery: Microscopic evidence of carcass processing and bone tool use. *Paleobiology*, 10(3), 358-365.
- Sierpe, V. (2015). Atlas osteológico del Guanaco. *Lama guanicoe*. Punta Arenas: Universidad de Magallanes.
- Strause, L. & Saltman, P. (1987). Rol of maganese in bone metabolism. ACS Symposium Series (American Chemical Society) 5, Department of Biology , University of California, 47-55.

- Suelli Montañéz, E. (2018). Estudio arqueobotánico en la subcuenca de Lucre, una aproximación a la economía vegetal entre los horizontes temprano y tardío de ocupación humana (1000 a.C. – 1432 d.C.) [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Sugiyama, L. & Scalise Sugiyama, M. (2003). Social roles, prestige, and health risk. *Human Nature*, 14(2), 165-190.
- Sutton, M. & Anderson, E. (2014). *Introduction to Cultural Ecology*. Third ed. New York: Altamira Press.
- Sutton, M. (2021). *Archaeology: The Science of the Human Past*. Sixth ed. New York: Routledge.
- Szpak, P. (2013). Stable isotope ecology and human-animal interactions in Northern Perú [Tesis de doctorado]. The University of Western Ontario.
- Takigami, M., Uzawa K., Seki Y., Morales Chocano D., & Yoneda, M. (2020). Isotopic evidence for camelid husbandry during the Formative period at the Pacopampa site, Perú. *Environmental Archaeology*, 25(3), 262-278.
- Tapia Núñez, M. & Flores Ochoa, J. (1984). *Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú*. Primera ed. Lima: Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes menores. Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria.
- Tejada, J., Flynn, J. J., Antoine, P., Pacheco, V., Salas-Gismondi, R. & Cerling, T. E. (2020). Comparative isotope ecology of western Amazonian rainforest mammals. *PNAS*, 117(42), 26263-26272.
- Thornton, E., DeFrance, S., Krigbaum, J. & Williams, P. (2011). Isotopic Evidence for Middle Horizon to 16th Century Camelid Herding in the Osmore Valley, Peru. *International Journal of Osteoarchaeology*, Volumen 21, 544-567.
- Thurston, T. & Fisher, C. (2007). Seeking A Richer Harvest An Introduction To The Archaeology Of Subsistence Intensification, Innovation And Change. En: T. Thurston & C. Fisher, edits. *Seeking a Richer Harvest The Archaeology of Subsistence Intensification, Innovation, and Change* (págs. 1-22). New York: Springer.
- Tomka, S. (1992). Vicuñas and Llamas: Parallels in Behavioral Ecology and Implications for the Domestication of Andean Camelids. *Human Ecology*, 20(4), 407-433.

- Torres Calderón, S., Huaraca Fernández, J., Laura Pezo, D. & Crisóstomo Calderón, R. (2018). Asociación de cultivos, maíz y leguminosas para la conservación de la fertilidad del suelo. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 4(1), 15-22.
- Tovar Cayo, J. L., Abarca Arroyo, P. M. & Gonzales Avendaño, J. V. (2020). El periodo Formativo en el valle de Cusco y áreas adyacentes: Estado de la cuestión. En: G. Alagón Huallpa, y otros edits. *Vademecum de Investigación FEDU 2017* (págs. 300-318). Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Vicerrectorado de Investigación.
- Tovar Serpa, Ó. (1993). *Las Gramíneas (Poaceae) del Perú*. Primera ed. Madrid: Monografías del Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. RUIZIA. Tomo 13.
- Trigger, B. (1992). *Historia del pensamiento arqueológico*. Primera ed. Barcelona: Editorial Critica.
- Tripcevich, N. & Yépez Álvarez, W. (2009). La fuente de obsidiana "Chivay" y su posición en los Andes Sur Centrales. *Andes*, 7(1), 127-157.
- Turner, B., Bélisle, V., D. Allison R., Skidmore, M., Juengst, S. L., Schaefer, B. J., Covey, R. A., & Bauer, B. S. (2018). Diet and foodways across five millennia in the Cusco region of Peru. *Journal of Archaeological Science*, Issue 98, 137-148.
- Uzawa, K. (2008). La difusión de los camélidos domesticados en el Norte del Perú durante el Periodo Formativo. *Boletín de Arqueología PUCP*, 12(1), 249-259.
- Valdez, L. (2000). On Ch'arki consumption in the ancient Central Andes: A cautionary note. *American Antiquity*, 65(3), 567-572.
- Valencia, B., Sublette, N. & Bush, M. (2010). Historia de la vegetación, cambio climático e influencia humana durante el Holoceno tardío en los Andes Centrales. XV Congreso Peruano de Geología. Resúmenes extendidos. Sociedad Geológica del Perú, 9(1), 39-41.
- Valencia Delgado, J. C. (2019). Tecnología de la industria ósea del Formativo en el sitio de Marcavalle (Cusco-Perú). *Saqsayhuaman*, 1(10), 183-200.
- Vargas, G., Martínez, P. & Velezmoro, C. (2016). Propiedades funcionales de almidón de papa (*Solanum tuberosum*) y su modificación química por acetilación. *Scientia Agropecuaria*, 7(3), 223-230.
- Vásquez, V. & Rosales, T. (2006). Arqueozoología y Arqueobotánica de los restos de la Estructura IX: Unidad Arquitectónica 29, Cerro Chepén. Temporada 2006.

- Chepén: Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Cerro Chepén.
- Vásquez, V. y Rosales, T. (2009) Osteometría y genética de los camélidos mochica, costa norte del Perú. *Revista del Museo de Antropología* 2 (1), Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 141-150.
- Venero, J. L. (2008). *Ornitología y Guía de Aves del Humedal Lucre-Huacarpay*. Cusco: Moderna.
- Vigo Contreras, C. M. (2014). Características físico químicas de un reestructurado de carne de alpaca (*vicugna pacos*) con inclusión de pecana (*carya illinoensis*) y transglutaminasa [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Villa P. & Mahieu, E. (1991) Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 21, 27-48.
- Wernke, S. (2011). Asentamiento, agricultura y pastoralismo durante el periodo Formativo en el valle del Colca, Perú. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 43(2), 203-220.
- Wheeler, J. (1982). Aging Llamas and Alpacas by their Teeth. *Llama World*, 1, 12-17.
- Wheeler, J. (1999) Patrones prehistóricos de utilización de los Camélidos Sudamericanos. *Boletín de Arqueología PUCP* 3, 297-305.
- Wheeler, J., Russel, A. & Redden, H. (1995). Llamas and Alpacas: Pre-conquest Breeds and Post-conquest Hybrids. *Journal of Archaeological Science*, 22(1), 833-840.
- Yacobaccio, H. & Vilá, B. (2013). La domesticación de los camélidos andinos como proceso de interacción humana y animal. *Intersecciones en Antropología*, 14(1), 227-238.
- Yacobaccio, H. (2007). Andean camelid herding in the South Andes: ethnoarchaeological models for archaeozoological research. *Anthropozoologica*, 42(2), 143-154.
- Yagueddú, C. & Arriaga, M. (2010). Paleodietas de guanacos (*Lama guanicoe*) del cerro Casa de Piedra (Parque Nacional Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina), en: M. Gutierrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta y G. Neme (eds.) *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos metodológicos y casos de estudio* (págs. 87-94). Buenos Aires: Ediciones del Espinillo.
- Yravedra, J. (2006). *Tafonomía aplicada a Zooarqueología*. Madrid: UNED Ediciones.
- Zapata Rodríguez, J. (1998). Los Cerros Sagrados: Panorama del Periodo Formativo en la Cuenca del Vilcanota, Cuzco. *Boletín de Arqueología PUCP*, N° 2, 307 - 336.

- Zeder, M., Bradley, D., Emshwiller, E. & Smith, B. (2006). Documenting Domestication: Bringing Together Plants, Animals, Archaeology, and Genetics. En: M. Zeder, D. Bradley, E. Emshwiller & B. Smith, edits. Documenting Domestication. New genetic and archaeological paradigms (págs. 1-12). Los Angeles, California: University of California Press.
- Zucol, A., Osterrieth, M., Borreli, N., & Patterer, N. (2017). Fitolitos. En L. Pérez, J. Massaferro, A. Correa-Metrio, & K. Rubio Sandoval (Edits.), Paleobioindicadores Lacustres Neotropicales (págs. 65-79). Ciudad de México: UNAM.

ANEXOS

ANEXO 01 Matriz de consistencia.

ANEXO 02 Perfil longitudinal del Sitio Arqueológico de Minaspata, la subcuenca de Lucre y entorno geográfico aledaño.

ANEXO 03 Plano de ubicación del Sitio Arqueológico de Minaspata y la subcuenca de Lucre.

ANEXO 04 Plano del polígono del Sitio Arqueológico de Minaspata y unidades de excavación del PIAM-2013.

ANEXO 01 Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE CAMÉLIDOS EN LOS PERÍODOS FORMATIVO (1500 A.C. - 200 D.C.) E INTERMEDIO TEMPRANO (200 D.C. - 600 D.C.) DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE MINASPATA (LUCRE, CUSCO)																																																																																																																																																																																													
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO EN CAMÉLIDOS																																																																																																																																																																																										
¿Cuáles fueron las estrategias de aprovechamiento de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?	Conocer las estrategias de aprovechamiento de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)	Las estrategias de aprovechamiento de camélidos durante el Formativo se alinean con un pastoralismo seminómada alternado con prácticas hortícolas o un agropastoralismo incipiente. En cambio, durante el Intermedio temprano, se implementó un agropastoralismo como sistema de subsistencia.	Las estrategias de aprovechamiento de camélidos son un conjunto de tácticas especializadas enfocadas en la maximización de los productos pecuarios con el objetivo de satisfacer las necesidades básicas de la población. A partir del conocimiento de la conducta animal y el medio ambiente, es posible congregar las actividades de crianza y manejo en ciclos estacionales regulares y programados.																																																																																																																																																																																										
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE																																																																																																																																																																																										
¿Cuáles fueron las condiciones de producción de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?	Definir las condiciones de producción de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)	En el Formativo se aprovechó la vegetación de diferentes pisos altitudinales y movimientos horizontales en busca de parches vegetativos. En comparación, en el Intermedio temprano fueron enmarcados dentro de los ciclos anuales de agricultura y ganadería.	CONDICIONES DE PRODUCCIÓN																																																																																																																																																																																										
¿Cuáles fueron las preferencias en el consumo de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?	Caracterizar las preferencias en el consumo de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)	Durante el periodo Formativo, el consumo de camélidos se realizó después del aprovechamiento de la fibra y el transporte de productos, se sacrificaban individuos adultos y seniles. En el Intermedio temprano, la especialización agropastoril permitió contar con individuos juveniles, adultos y viejos, obtenidos después de la producción de fibra y el trasego de bienes.	PREFERENCIAS DE CONSUMO																																																																																																																																																																																										
¿Cuáles fueron las modalidades de descarte de los restos óseos de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)?	Identificar las modalidades de descarte de los restos óseos de camélidos en el sitio arqueológico de Minaspata durante los periodos Formativo (1500 a.C. - 200 d.C.) e Intermedio temprano (200 d.C. - 600 d.C.)	En el Formativo se tiene desechos in situ, desechos provisorios y desechos secundarios vinculados a la limpieza de los espacios regularmente habitados y los fogones familiares. El Intermedio temprano cuenta con un predominio de desechos secundarios generados por la limpieza continua de los espacios de ocupación frecuente.	MODALIDADES DE DESCARTE																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DIMENSIONES</th> <th colspan="2">DIMENSIÓN OPERATIVA</th> <th>INDICADOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">Procesamiento</td> <td rowspan="10">Técnicas de procesamiento</td> <td rowspan="5">Marcas de corte</td> <td rowspan="5">Cortes primarios</td> <td>Osteometría de las primeras falanges</td> </tr> <tr> <td>Isótopos estables de $\delta^{13}C$ colágeno y $\delta^{15}N$ colágeno</td> </tr> <tr> <td>Análisis de microvestigios en coprolitos</td> </tr> <tr> <td>Isótopos estables de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ en coprolitos</td> </tr> <tr> <td>5 medidas de Kent (1982)</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Marcas de corte</td> <td rowspan="5">Cortes secundarios</td> <td>Valores comparativos de % (partes por mil) de carbono $\delta^{13}C$ y nitrógeno $\delta^{15}N$</td> </tr> <tr> <td>Morfología típica de almádonos y filolios</td> </tr> <tr> <td>Valores comparativos de % (partes por mil) de $CT3$ y $N15$</td> </tr> <tr> <td>Corte-desarticulación</td> </tr> <tr> <td>Corte-impacto</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Etapas de procesamiento</td> <td rowspan="10">Técnicas de procesamiento</td> <td rowspan="5">*Patrones de fractura</td> <td rowspan="5">Contorno de la fractura</td> <td>Corte-descarne</td> </tr> <tr> <td>Corte-sierra</td> </tr> <tr> <td>Shoulders</td> </tr> <tr> <td>Barbs</td> </tr> <tr> <td>Languetas</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">*Indicadores de Fractura</td> <td rowspan="5">Contorno de la fractura</td> <td>Spilling</td> </tr> <tr> <td>Microestrías</td> </tr> <tr> <td>Homogéneo</td> </tr> <tr> <td>Parcialmente homogéneo</td> </tr> <tr> <td>Heterogéneo</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">*IFF (Índice de fractura fresca)</td> <td rowspan="5">Ángulo de la fractura</td> <td>Helicoidal</td> </tr> <tr> <td>Transversal</td> </tr> <tr> <td>Diagonal</td> </tr> <tr> <td>Diagonal escalonado</td> </tr> <tr> <td>Longitudinal</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Terminoalteraciones (Indicadores de cocción)</td> <td rowspan="10">Etapas de procesamiento</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Rendimiento</td> <td>Escalonado o columnar</td> </tr> <tr> <td>Denariado o aserrado</td> </tr> <tr> <td>Fusionado</td> </tr> <tr> <td>Ángulo agudo</td> </tr> <tr> <td>Ángulo obtuso</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Etapas de procesamiento</td> <td rowspan="5">Textura de la fractura</td> <td>Ángulo recto</td> </tr> <tr> <td>Textura lisa</td> </tr> <tr> <td>Textura rugosa</td> </tr> <tr> <td>Sacrifico</td> </tr> <tr> <td>Desgollamiento</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Índices de consumo</td> <td rowspan="10">Representación anatómica</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Despelamiento</td> </tr> <tr> <td>Evisceramiento</td> </tr> <tr> <td>Descuartizamiento</td> </tr> <tr> <td>Desmenuamiento</td> </tr> <tr> <td>Porcionamiento</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Índices de consumo</td> <td rowspan="5">Representación anatómica</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Color y zonificación</td> </tr> <tr> <td>Exposición directa al fuego</td> </tr> <tr> <td>5 medidas de Kent (1982)</td> </tr> <tr> <td>Zona labial</td> </tr> <tr> <td>Zona lingual</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="10">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Erupción, reemplazo y desgaste dentario</td> </tr> <tr> <td>No fusionado</td> </tr> <tr> <td>Cronograma de osificación</td> </tr> <tr> <td>Conteo de restos óseos identificados</td> </tr> <tr> <td>Huesos con solo carne</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="5">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Huesos con mucha carne y médula</td> </tr> <tr> <td>Huesos con sólo médula</td> </tr> <tr> <td>Huesos con seno</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> </tr> <tr> <td>Moderado-alto</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="10">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Moderado-bajo</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>Conteo estandar de elementos óseos</td> </tr> <tr> <td>RegULARIDAD de elementos óseos</td> </tr> <tr> <td>Aportación cárnica desde el MUI (Índice de utilidad cárnica)</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="5">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Estimación de carne por elemento óseo</td> </tr> <tr> <td>Estimación de individuos</td> </tr> <tr> <td>Estadíos (1-5)</td> </tr> <tr> <td>Superficie exterior o cortical</td> </tr> <tr> <td>Cavidad medular</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="10">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Tejido esponjoso</td> </tr> <tr> <td>Bordes redondeados</td> </tr> <tr> <td>Superficie y bordes redondeados</td> </tr> <tr> <td>Superficie pulida</td> </tr> <tr> <td>Estrias</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="5">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Sarcos</td> </tr> <tr> <td>Hoyos</td> </tr> <tr> <td>Esquirlamientos</td> </tr> <tr> <td>Fisuras</td> </tr> <tr> <td>Lave</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="10">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>Intenso</td> </tr> <tr> <td>Superficiales</td> </tr> <tr> <td>Sarcos</td> </tr> <tr> <td>Escoriaciones</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="5">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Coloraciones</td> </tr> <tr> <td>Perforaciones</td> </tr> <tr> <td>Hoyos</td> </tr> <tr> <td>Acanaladuras</td> </tr> <tr> <td>Acanaladuras discontinuas</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="10">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Fusionado</td> </tr> <tr> <td>Redó</td> </tr> <tr> <td>Depresiones</td> </tr> <tr> <td>Escoriaciones</td> </tr> <tr> <td>Manchas superficiales</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="5">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Coloración y zonificación</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="10">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Coloración y zonificación</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Alteraciones naturales no biológicas</td> <td rowspan="5">Alteraciones biológicas</td> <td rowspan="5">Utilidad cárnica</td> <td rowspan="5">Índice de secado</td> <td>Coloración y zonificación</td> </tr> <tr> <td>Coloración y zonificación</td> </tr> </tbody> </table>				DIMENSIONES		DIMENSIÓN OPERATIVA		INDICADOR	Procesamiento	Técnicas de procesamiento	Marcas de corte	Cortes primarios	Osteometría de las primeras falanges	Isótopos estables de $\delta^{13}C$ colágeno y $\delta^{15}N$ colágeno	Análisis de microvestigios en coprolitos	Isótopos estables de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ en coprolitos	5 medidas de Kent (1982)	Marcas de corte	Cortes secundarios	Valores comparativos de % (partes por mil) de carbono $\delta^{13}C$ y nitrógeno $\delta^{15}N$	Morfología típica de almádonos y filolios	Valores comparativos de % (partes por mil) de $CT3$ y $N15$	Corte-desarticulación	Corte-impacto	Etapas de procesamiento	Técnicas de procesamiento	*Patrones de fractura	Contorno de la fractura	Corte-descarne	Corte-sierra	Shoulders	Barbs	Languetas	*Indicadores de Fractura	Contorno de la fractura	Spilling	Microestrías	Homogéneo	Parcialmente homogéneo	Heterogéneo	*IFF (Índice de fractura fresca)	Ángulo de la fractura	Helicoidal	Transversal	Diagonal	Diagonal escalonado	Longitudinal	Terminoalteraciones (Indicadores de cocción)	Etapas de procesamiento	Utilidad cárnica	Rendimiento	Escalonado o columnar	Denariado o aserrado	Fusionado	Ángulo agudo	Ángulo obtuso	Etapas de procesamiento	Textura de la fractura	Ángulo recto	Textura lisa	Textura rugosa	Sacrifico	Desgollamiento	Índices de consumo	Representación anatómica	Utilidad cárnica	Índice de secado	Despelamiento	Evisceramiento	Descuartizamiento	Desmenuamiento	Porcionamiento	Índices de consumo	Representación anatómica	Utilidad cárnica	Índice de secado	Color y zonificación	Exposición directa al fuego	5 medidas de Kent (1982)	Zona labial	Zona lingual	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Erupción, reemplazo y desgaste dentario	No fusionado	Cronograma de osificación	Conteo de restos óseos identificados	Huesos con solo carne	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Huesos con mucha carne y médula	Huesos con sólo médula	Huesos con seno	Alto	Moderado-alto	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Moderado-bajo	Bajo	Conteo estandar de elementos óseos	RegULARIDAD de elementos óseos	Aportación cárnica desde el MUI (Índice de utilidad cárnica)	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Estimación de carne por elemento óseo	Estimación de individuos	Estadíos (1-5)	Superficie exterior o cortical	Cavidad medular	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Tejido esponjoso	Bordes redondeados	Superficie y bordes redondeados	Superficie pulida	Estrias	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Sarcos	Hoyos	Esquirlamientos	Fisuras	Lave	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Moderado	Intenso	Superficiales	Sarcos	Escoriaciones	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloraciones	Perforaciones	Hoyos	Acanaladuras	Acanaladuras discontinuas	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Fusionado	Redó	Depresiones	Escoriaciones	Manchas superficiales	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloración y zonificación	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloración y zonificación	Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloración y zonificación												
DIMENSIONES		DIMENSIÓN OPERATIVA		INDICADOR																																																																																																																																																																																									
Procesamiento	Técnicas de procesamiento	Marcas de corte	Cortes primarios	Osteometría de las primeras falanges																																																																																																																																																																																									
				Isótopos estables de $\delta^{13}C$ colágeno y $\delta^{15}N$ colágeno																																																																																																																																																																																									
				Análisis de microvestigios en coprolitos																																																																																																																																																																																									
				Isótopos estables de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ en coprolitos																																																																																																																																																																																									
				5 medidas de Kent (1982)																																																																																																																																																																																									
		Marcas de corte	Cortes secundarios	Valores comparativos de % (partes por mil) de carbono $\delta^{13}C$ y nitrógeno $\delta^{15}N$																																																																																																																																																																																									
				Morfología típica de almádonos y filolios																																																																																																																																																																																									
				Valores comparativos de % (partes por mil) de $CT3$ y $N15$																																																																																																																																																																																									
				Corte-desarticulación																																																																																																																																																																																									
				Corte-impacto																																																																																																																																																																																									
Etapas de procesamiento	Técnicas de procesamiento	*Patrones de fractura	Contorno de la fractura	Corte-descarne																																																																																																																																																																																									
				Corte-sierra																																																																																																																																																																																									
				Shoulders																																																																																																																																																																																									
				Barbs																																																																																																																																																																																									
				Languetas																																																																																																																																																																																									
		*Indicadores de Fractura	Contorno de la fractura	Spilling																																																																																																																																																																																									
				Microestrías																																																																																																																																																																																									
				Homogéneo																																																																																																																																																																																									
				Parcialmente homogéneo																																																																																																																																																																																									
				Heterogéneo																																																																																																																																																																																									
*IFF (Índice de fractura fresca)	Ángulo de la fractura	Helicoidal																																																																																																																																																																																											
		Transversal																																																																																																																																																																																											
		Diagonal																																																																																																																																																																																											
		Diagonal escalonado																																																																																																																																																																																											
		Longitudinal																																																																																																																																																																																											
Terminoalteraciones (Indicadores de cocción)	Etapas de procesamiento	Utilidad cárnica	Rendimiento	Escalonado o columnar																																																																																																																																																																																									
				Denariado o aserrado																																																																																																																																																																																									
				Fusionado																																																																																																																																																																																									
				Ángulo agudo																																																																																																																																																																																									
				Ángulo obtuso																																																																																																																																																																																									
		Etapas de procesamiento	Textura de la fractura	Ángulo recto																																																																																																																																																																																									
				Textura lisa																																																																																																																																																																																									
				Textura rugosa																																																																																																																																																																																									
				Sacrifico																																																																																																																																																																																									
				Desgollamiento																																																																																																																																																																																									
Índices de consumo	Representación anatómica	Utilidad cárnica	Índice de secado	Despelamiento																																																																																																																																																																																									
				Evisceramiento																																																																																																																																																																																									
				Descuartizamiento																																																																																																																																																																																									
				Desmenuamiento																																																																																																																																																																																									
				Porcionamiento																																																																																																																																																																																									
		Índices de consumo	Representación anatómica	Utilidad cárnica	Índice de secado	Color y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Exposición directa al fuego																																																																																																																																																																																							
						5 medidas de Kent (1982)																																																																																																																																																																																							
						Zona labial																																																																																																																																																																																							
						Zona lingual																																																																																																																																																																																							
Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Erupción, reemplazo y desgaste dentario																																																																																																																																																																																									
				No fusionado																																																																																																																																																																																									
				Cronograma de osificación																																																																																																																																																																																									
				Conteo de restos óseos identificados																																																																																																																																																																																									
				Huesos con solo carne																																																																																																																																																																																									
		Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Huesos con mucha carne y médula																																																																																																																																																																																							
						Huesos con sólo médula																																																																																																																																																																																							
						Huesos con seno																																																																																																																																																																																							
						Alto																																																																																																																																																																																							
						Moderado-alto																																																																																																																																																																																							
Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Moderado-bajo																																																																																																																																																																																									
				Bajo																																																																																																																																																																																									
				Conteo estandar de elementos óseos																																																																																																																																																																																									
				RegULARIDAD de elementos óseos																																																																																																																																																																																									
				Aportación cárnica desde el MUI (Índice de utilidad cárnica)																																																																																																																																																																																									
		Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Estimación de carne por elemento óseo																																																																																																																																																																																							
						Estimación de individuos																																																																																																																																																																																							
						Estadíos (1-5)																																																																																																																																																																																							
						Superficie exterior o cortical																																																																																																																																																																																							
						Cavidad medular																																																																																																																																																																																							
Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Tejido esponjoso																																																																																																																																																																																									
				Bordes redondeados																																																																																																																																																																																									
				Superficie y bordes redondeados																																																																																																																																																																																									
				Superficie pulida																																																																																																																																																																																									
				Estrias																																																																																																																																																																																									
		Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Sarcos																																																																																																																																																																																							
						Hoyos																																																																																																																																																																																							
						Esquirlamientos																																																																																																																																																																																							
						Fisuras																																																																																																																																																																																							
						Lave																																																																																																																																																																																							
Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Moderado																																																																																																																																																																																									
				Intenso																																																																																																																																																																																									
				Superficiales																																																																																																																																																																																									
				Sarcos																																																																																																																																																																																									
				Escoriaciones																																																																																																																																																																																									
		Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloraciones																																																																																																																																																																																							
						Perforaciones																																																																																																																																																																																							
						Hoyos																																																																																																																																																																																							
						Acanaladuras																																																																																																																																																																																							
						Acanaladuras discontinuas																																																																																																																																																																																							
Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Fusionado																																																																																																																																																																																									
				Redó																																																																																																																																																																																									
				Depresiones																																																																																																																																																																																									
				Escoriaciones																																																																																																																																																																																									
				Manchas superficiales																																																																																																																																																																																									
		Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																									
				Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																									
				Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																									
				Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																									
				Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																									
		Alteraciones naturales no biológicas	Alteraciones biológicas	Utilidad cárnica	Índice de secado	Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							
						Coloración y zonificación																																																																																																																																																																																							

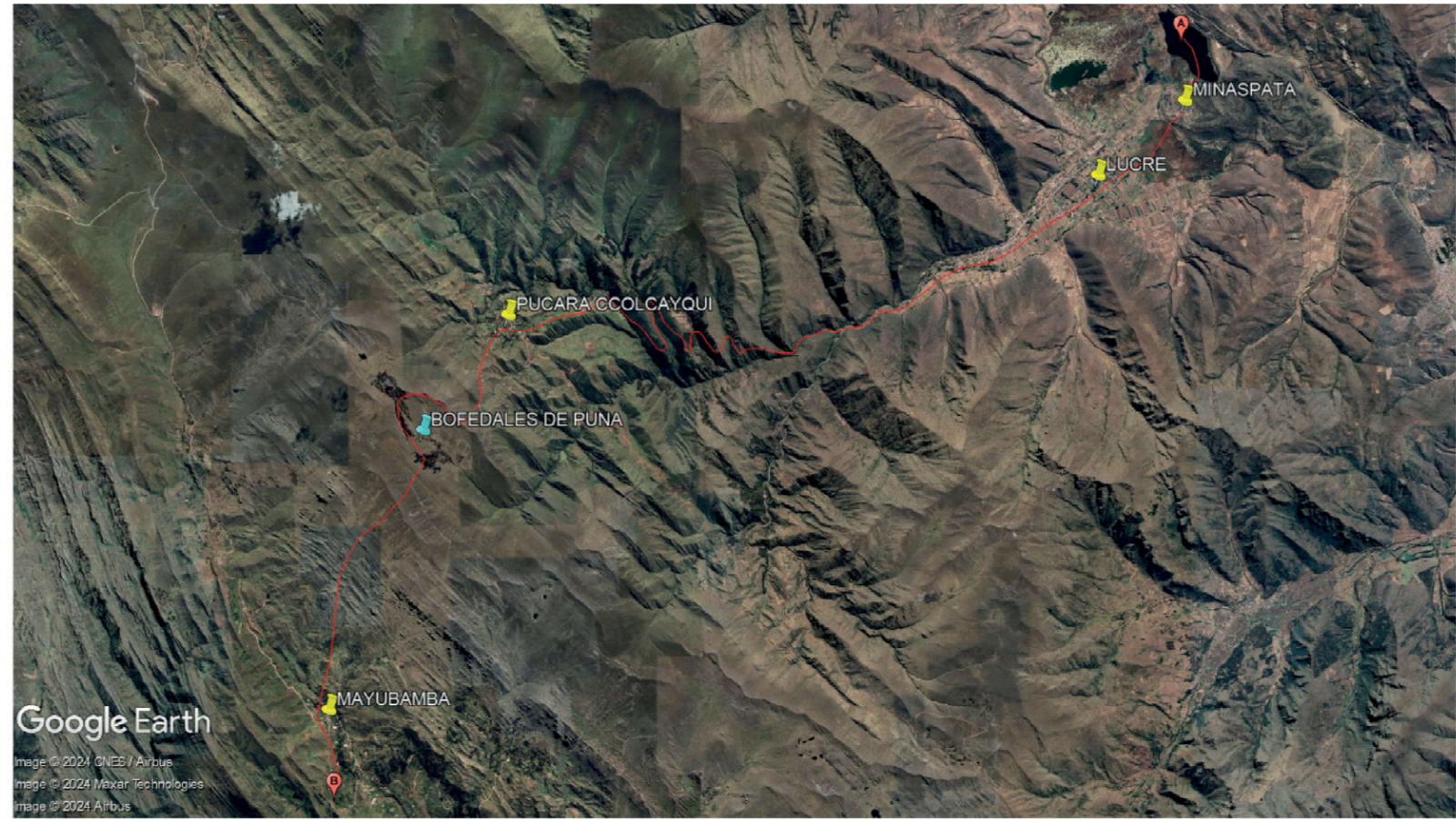
ANEXO 02 Perfil longitudinal del Sitio Arqueológico de Minaspata, la subcuenca de
Lucre y entorno geográfico aledaño.



Mapa del Perú

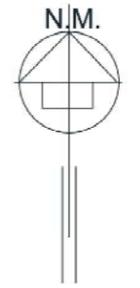


Mapa del Departamento del Cusco



Google Earth

Image © 2024 CNES / Airbus
Image © 2024 Maxar Technologies
Image © 2024 Airbus

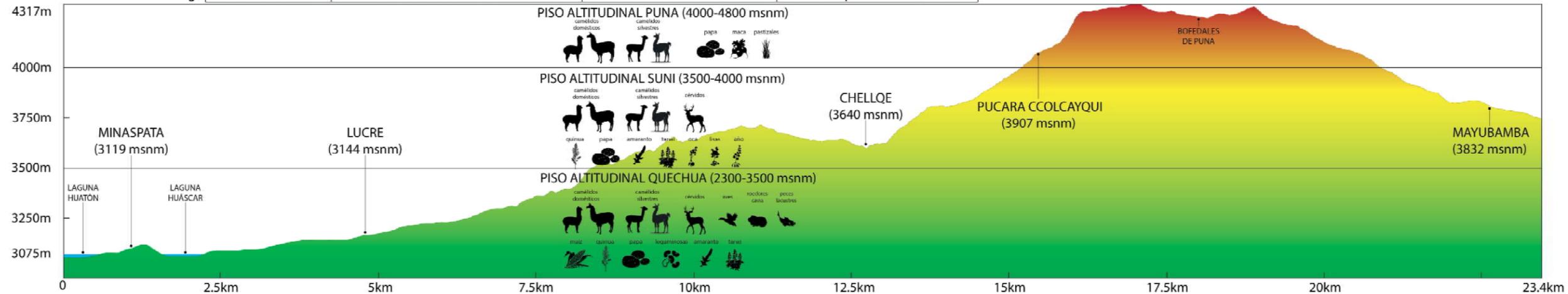


LEYENDA	
Lugares	
Bofedales de puna	
Corte transversal A-B	



Gráfico: Min., Prom., Máx. Elevación: 3075, 3653, 4317m

Totales del rango | Distancia: 23.5km | Ganancia/Pérd. de elev.: 1631m.-957m | Inclinación máx.: 52.0%, -29.4% | Inclinación prom.: 10.4%, -9.3%



<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ARQUEOLOGIA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGIA</p>				
<p>Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE CAMÉLIDOS EN LOS PERIODOS FORMATIVO (1500 A.C. - 200 D.C.) E INTERMEDIO TEMPRANO (200 D.C. - 600 D.C.) DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE MINASPATA (LUCRE, CUSCO)</p>				
<p>TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE LICENCIADOS EN ARQUEOLOGIA</p>				
<p>Presentado por: Bach. Kendy Huallpamaita Cárdenas Bach. Phool Nivardo Rojas Cusi Fecha: 05/11/2023</p>	<p>Plano: PERFIL TOPOGRÁFICO MINASPATA - MAYUBAMBA</p>	<p>Departamento: CUSCO</p> <p>Provincia: QUISPICANCHI</p> <p>Distrito: LUCRE</p>	<p>Escola: GRÁFICA</p> <p>Sistema: WGS 84</p>	
			<p>Lámina N°: 1</p>	

ANEXO 03 Plano de ubicación del Sitio Arqueológico de Minaspata y la subcuenca de
Lucre.

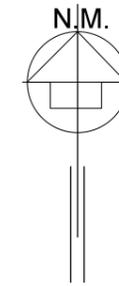
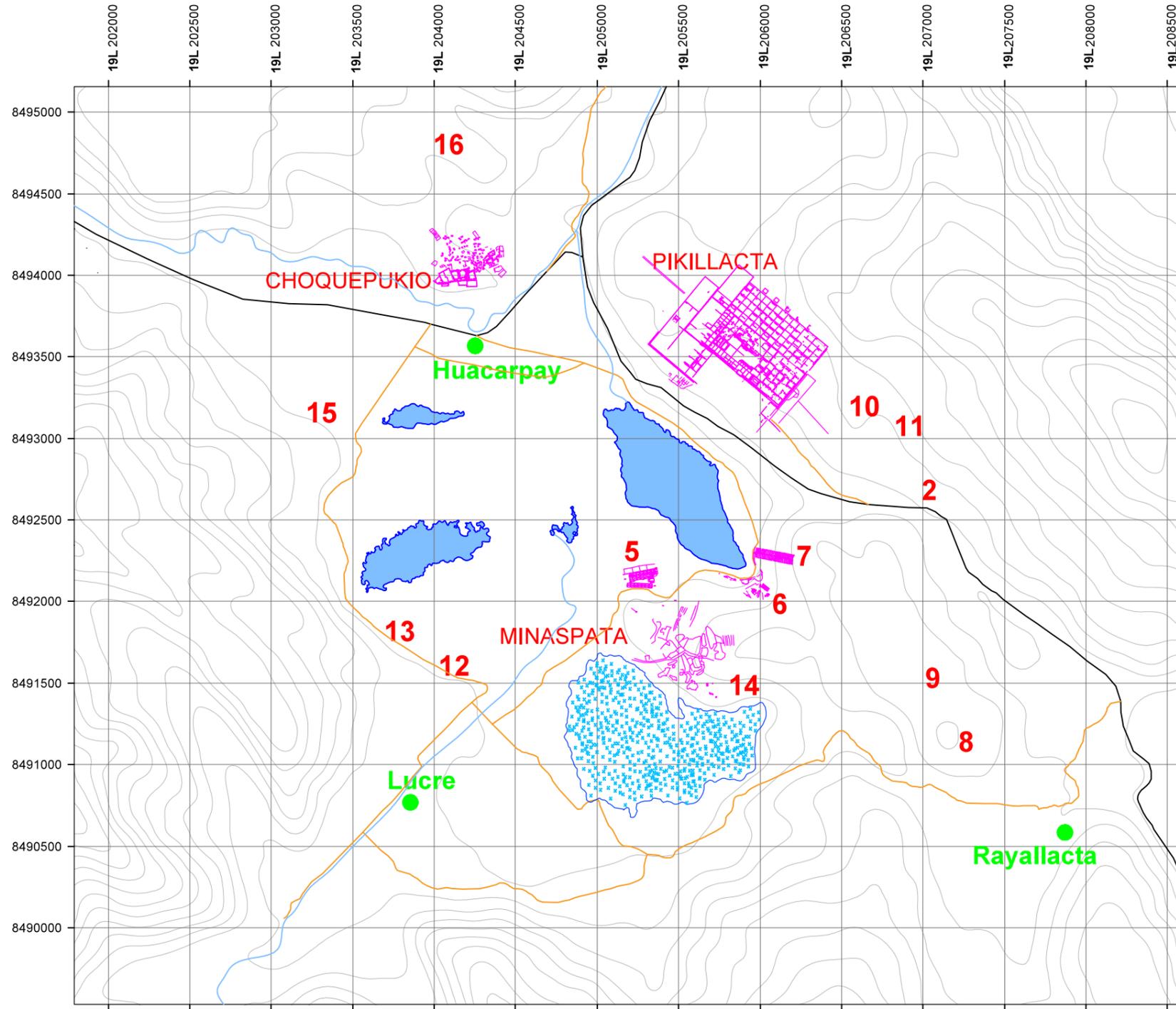


Mapa del Perú



Mapa del Departamento del Cusco

UBICACION DEL SITIO ARQUEOLOGICO DE MINASPATA EN LA MICRO-CUENCA DE LUCRE
Fuente: Proyecto de Investigación Arqueológica con Excavaciones Minaspatha, Gonzáles & Hardy, 2013.



SITIOS ARQUEOLOGICOS	
2	Rumicolca
5	Kañarakay
6	Urpicancha
7	Escalerayoq
8	Rayallacta
9	Combayoq
10	Onocochayoq
11	Tantaestancia
12	Mamacolla
13	Unkapunku
14	Salieriyoy
15	Muyurinapata
16	Patapata

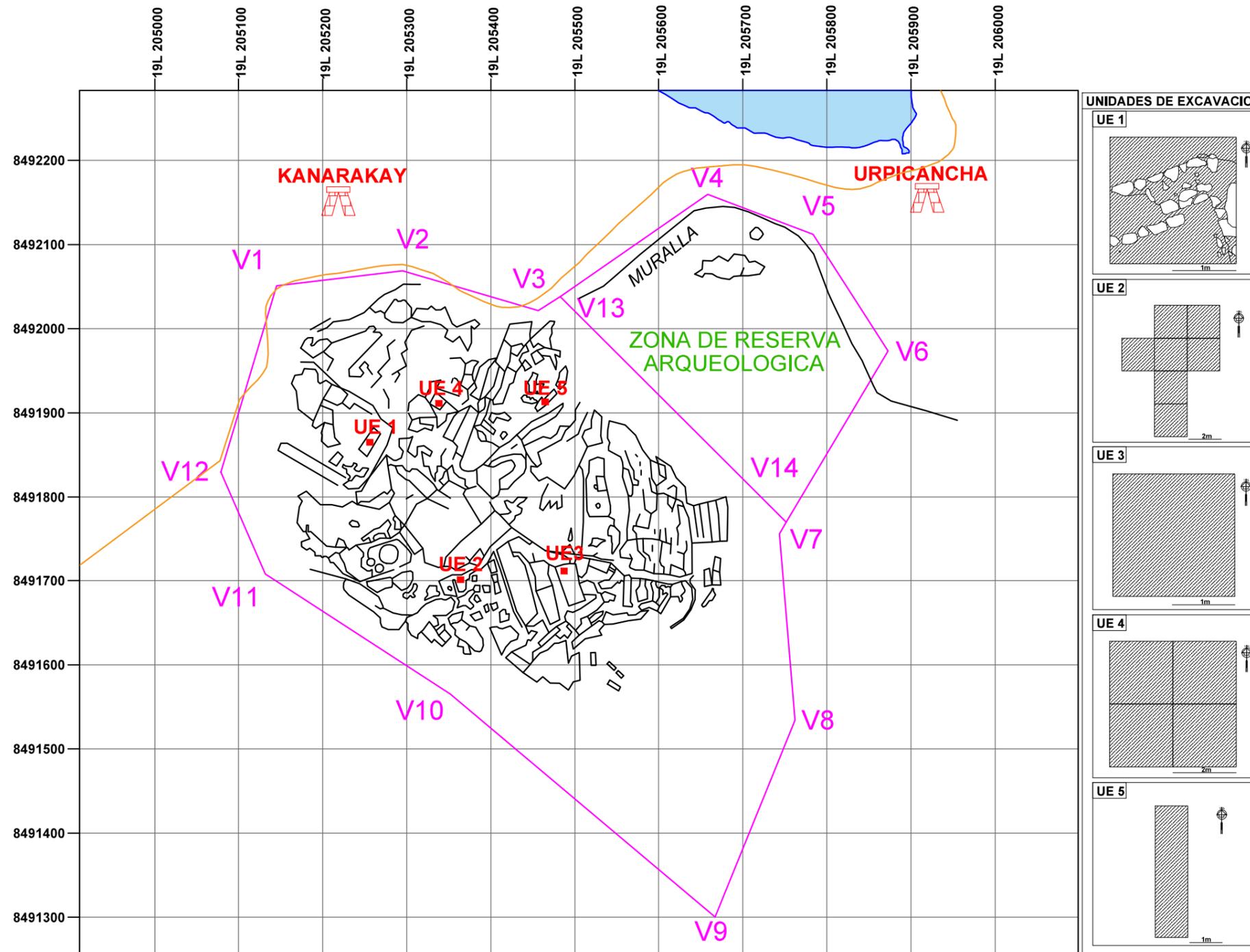
LEYENDA	
Curvas de nivel	
Rios	
Carretera afirmada	
Autopista	
Lago	
Arquitectura prehispánica de superficie	
Sitios Arqueológicos	
Ciudades y centros poblados	



Zona de Investigación
Datum: WGS 1984 UTM, Zona 19L

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ARQUEOLOGIA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGIA		
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE CAMÉLIDOS EN LOS PERIODOS FORMATIVO (1500 A.C. - 200 D.C.) E INTERMEDIO TEMPRANO (200 D.C. - 600 D.C.) DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE MINASPATA (LUCRE, CUSCO)		
TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE LICENCIADOS EN ARQUEOLOGIA		
Presentado por:	Plano:	Lámina N°:
Bach. Kedy Huallpamaita Cárdenas	UBICACION DEL SITIO ARQUEOLOGICO DE MINASPATA Y LA SUBCUENCA DE LUCRE	2
Bach. Phool Nivardo Rojas Cusi	Departamento: CUSCO Provincia: QUISPICANCHI Distrito: LUCRE	
Fecha: 06/11/2023	Escala: GRÁFICA	Sistema: WGS 84

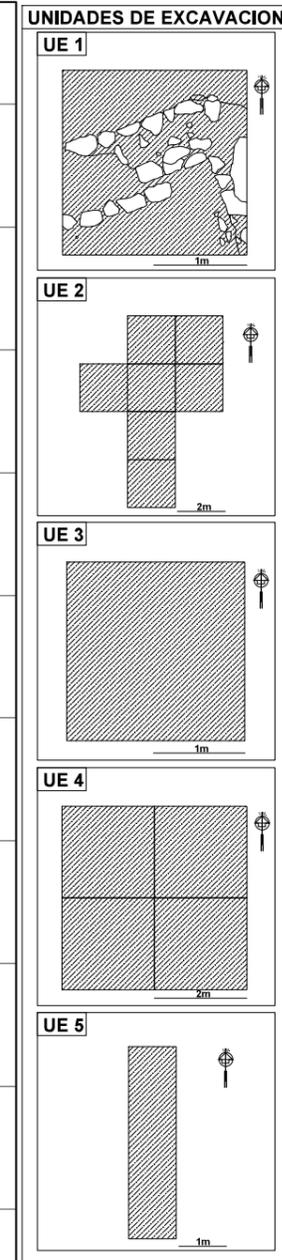
ANEXO 04 Plano del polígono del Sitio Arqueológico de Minaspata y unidades de excavación del PIAM-2013.



VERTICES DEL SITIO ARQUEOLOGICO		
	ESTE	SUR
V1	19L 205145.0 m. E	8492051.2 m. S
V2	19L 205294.2 m. E	8492070.0 m. S
V3	19L 205457.1 m. E	8492021.8 m. S
V4	19L 205657.8 m. E	8492161.0 m. S
V5	19L 205783.3 m. E	8492113.7 m. S
V6	19L 205872.6 m. E	8491973.3 m. S
V7	19L 205742.8 m. E	8491755.8 m. S
V8	19L 205762.6 m. E	8491534.9 m. S
V9	19L 205667.9 m. E	8491300.6 m. S
V10	19L 205350.1 m. E	8491576.5 m. S
V11	19L 205132.1 m. E	8491708.6 m. S
V12	19L 205079.2 m. E	8491829.2 m. S

VERTICES DE LA ZONA DE RESERVA		
	ESTE	SUR
V13	19L 205481.4 m. E	8492038.7 m. S
V2	19L 205294.2 m. E	8492070.0 m. S
V3	19L 205457.1 m. E	8492021.8 m. S
V4	19L 205657.8 m. E	8492161.0 m. S
V14	19L 205751.4 m. E	8492770.2 m. S

VERTICES (NO) DE LAS UNIDADES		
	ESTE	SUR
UE1	19L 205254.0 m. E	8491866.5 m. S
UE2	19L 205338.0 m. E	8491911.0 m. S
UE3	19L 205487.0 m. E	8491711.0 m. S
UE4	19L 205339.0 m. E	8491910.0 m. S
UE5	19L 205464.5 m. E	8491914.0 m. S



LEYENDA	
Arquitectura superficial	
Carretera afirmada	
Delimitacion de Minaspata	
Sitios Arqueologicos	
Lago	

Zona de Investigación

Datum: WGS 1984 UTM, Zona 19L



Perímetro del polígono de Minaspata: 2,361 m
 Área del polígono de Minaspata: 388,793 m²(38.8793 ha)

Perímetro del polígono de la área protegida: 1,132.5 m
 Área del polígono de la área protegida: 80,093 m²(8.0093 ha)

POLIGONO DEL SITIO ARQUEOLOGICO DE MINASPATA Y UNIDADES DE EXCAVACION
 Fuente: Proyecto de Investigación Arqueológica con Excavaciones Minaspata. Gonzáles & Hardy, 2013.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DEPARTAMENTO ACADEMICO DE ARQUEOLOGIA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGIA		
Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE CAMÉLIDOS EN LOS PERIODOS FORMATIVO (1500 A.C. - 200 D.C.) E INTERMEDIO TEMPRANO (200 D.C. - 600 D.C.) DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE MINASPATA (LUCRE, CUSCO) TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE LICENCIADOS EN ARQUEOLOGIA		
Presentado por:	Plano: POLIGONO DEL SITIO ARQUEOLOGICO DE MINASPATA Y UNIDADES DE EXCAVACION DEL PIAM-2013	Lámina N°:
Bach. Kendy Huallpamaita Cárdenas	Departamento: CUSCO	3
Bach. Phool Nivardo Rojas Cusi	Provincia: QUISPICANCHI	
Fecha: 05/11/2023	Distrito: LUCRE	Escala: GRÁFICA
		Sistema: WGS 84